



**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
КУЛЬТУРЫ**

# ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

Под редакцией  
заслуженного деятеля науки РСФСР,  
доктора сельскохозяйственных наук  
Я. В. ГУБАНОВА

Допущено Управлением высшего и среднего специального образования Государственного агропромышленного комитета СССР в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по специальности «Агрономия»



ББК 42.14

Т38

УДК 633.5/.8(075.8)

Авторы: Я. В. Губанов, С. Ф. Тихвинский, Е. П. Горелов,  
Д. С. Васильев, Г. Е. Гоник, Н. Г. Потеха, А. Е. Ефремов,  
В. М. Мордалев.

Рецензенты: профессор М. А. Белоножко, профессор Г. В. Коренев.

Технические культуры/Я. В. Губанов, С. Ф. Тихвин-  
Т 38 ский, Е. П. Горелов и др.; Под ред. Я. В. Губанова. —  
М.: Агропромиздат, 1986. — 287 с., ил. — (Учебники и  
учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

В учебном пособии рассмотрены технические культуры, возделываемые в нашей стране: сахарная свекла, масличные, эфирномасличные, прядильные, табак и махорка, хмель. По каждой из них освещены народнохозяйственное значение, история культуры и распространение, урожайность, ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта, агротехника, первичная обработка урожая. Изложена индустриальная технология возделывания и уборки основных технических культур.

Т 8808080100—288  
088(01)—88 209—86

ББК 42.14

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусмотрены в качестве основных задач агропромышленного комплекса достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства, надежное обеспечение страны продуктами питания и сельскохозяйственным сырьем. В сельском хозяйстве — увеличить среднегодовой объем валовой продукции на 14—16%, главным образом за счет интенсивных факторов развития, внедрения новейших достижений науки, техники и передовой практики, эффективного использования созданного производственного потенциала. Наряду с важнейшей задачей — неуклонно наращивать производство зерна — основу создания продовольственного и фуражного фондов страны большое внимание уделено производству продукции технических культур. Предусмотрено довести в 1990 г. валовой сбор сахарной свеклы до 92—95 млн. т, подсолнечника до 7,0—7,1 млн. т. Обеспечить получение в 1990 г. 2,8—3 млн. т хлопка-волокна. Расширить посевы хлопчатника с более высокими технологическими свойствами волокна, повысить его выход и снизить потери. Наращивать выпуск и улучшить качество льноволокна, довести промышленную переработку льняной соломы до 50—60% общего объема ее производства. Увеличить сбор эфирномасличных культур.

Сахарную свеклу, подсолнечник и другие растения из группы масличных возделывают для получения ценных продуктов питания — сахара и растительных жиров. Побочная продукция переработки сырья этих культур — жмых, шрот, жом, патока и т. д. — служит ценным кормом для животных.

Прядильные культуры — хлопчатник, лен, коноплю — выращивают для получения волокна, используемого в текстильной и других отраслях промышленности. Одновременно они являются важным источником растительных жиров, применяемых для продовольственных и технических целей.



Широко используется в различных отраслях народного хозяйства сырье, получаемое из хмеля, эфирномасличных культур, а также табака и махорки.

Дальнейший рост валовых сборов технических культур должен быть обеспечен за счет повышения урожайности в результате совершенствования производства, внедрения индустриальных технологий выращивания и уборки, снижения потерь при уборке, транспортировке и хранении.

Учебное пособие отражает результаты работы научно-исследовательских учреждений и передовой опыт возделывания технических культур в разных зонах страны.

Разделы учебного пособия написали:

«Сахарная свекла» — доктор сельскохозяйственных наук Я. В. Губанов и кандидат сельскохозяйственных наук Г. Е. Гоник;

«Масличные культуры» — доктор сельскохозяйственных наук Д. С. Васильев и кандидат сельскохозяйственных наук Н. Г. Потеха;

«Хлопчатник» — доктор сельскохозяйственных наук Е. П. Горелов и доктор сельскохозяйственных наук Я. В. Губанов;

«Лубяные культуры» — доктор сельскохозяйственных наук С. Ф. Тихвинский;

«Эфирномасличные культуры» и «Хмель» — кандидат сельскохозяйственных наук А. Е. Ефремов;

«Табак и махорка» — кандидат сельскохозяйственных наук В. М. Мордалев.

**Народнохозяйственное значение.** Среди полевых культур, возделываемых в нашей стране, сахарная свекла наряду с хлопчатником и подсолнечником является важнейшей технической культурой. Она дает сырье для получения ценнейшего продукта питания — сахара. Из общего производства сахара в мире на долю сахарной свеклы приходится около 40%, а в странах с умеренно теплым и умеренным климатом она является единственным источником получения этого продукта.

В корнеплодах возделываемых сортов и гибридов сахарной свеклы при благоприятных условиях накапливается 16—20% сахара. Выход его при переработке на заводах составляет 12—15%.

Большую ценность для животноводства представляет побочная продукция, получаемая при возделывании сахарной свеклы и переработке корнеплодов на сахарных заводах, — листья, жом и патока.

Листья сахарной свеклы содержат 15—22% сухих веществ и по кормовым достоинствам не уступают зеленой массе сеяных трав. В 100 кг листьев содержится 22 кормовые единицы и 2,1—2,2 кг переваримого протеина. Масса листьев составляет от  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{1}{2}$  урожая корнеплодов.

Большую кормовую ценность имеет жом. В 100 кг свежего жома содержится 8 кормовых единиц, 0,9 кг переваримого протеина, а в 100 кг сухого жома — 85 кормовых единиц и 3,9 кг переваримого протеина.

Из побочной продукции, получаемой при переработке корнеплодов, наиболее ценной является патока, в 100 кг которой содержится 77—85 кормовых единиц и 4,5 кг переваримого протеина. Патока служит также сырьем для получения спирта, глицерина, пищевых дрожжей, лимонной кислоты и др.

Кормовая ценность всех видов побочной продукции, получаемой при переработке сахарной свеклы, включая и листья, при урожае 25—30 т корнеплодов с 1 га составляет 5000 кормовых единиц.

В отдельных регионах нашей страны сахарную свеклу выращивают и как кормовую культуру с использованием корнеплодов и ботвы для скармливания скоту. В 100 кг корнеплодов сахарной свеклы содержится 26 кормовых единиц и 1,2 кг переваримого протеина. При урожае 30 т корнеплодов и 15 т ботвы

с 1 га ее посевов получают по 10 000 кормовых единиц и более.

Широкое распространение сахарной свеклы в странах с умеренно теплым и умеренным климатом определяется не только ее значением как сахароносной и кормовой культуры. В этих условиях она является наиболее продуктивным сельскохозяйственным растением. Возделывание ее в севооборотах способствует повышению культуры земледелия, обеспечивает рост урожайности всех культур.

В. И. Ленин в работе «Развитие капитализма в России» писал: «Введение в севооборот такого корнеплода, как свекла, неразрывно связано с переходом к более совершенной системе полеводства, с улучшением обработки земли и корма скота и т. д.»\*.

Среди полевых культур сахарная свекла наиболее рентабельна. Во многих хозяйствах Украины, Центрально-Черноземной зоны, Северного Кавказа, занимая 10—20% пашни, она дает 30—50% доходов, получаемых от растениеводства.

**История культуры и состояние свекловодства в нашей стране.** Сахарная свекла — относительно молодая культура. До начала XIX века единственным источником получения сахара в мире являлся сахарный тростник. Страны Западной Европы (Англия, Франция, Португалия, Испания, Голландия и др.), владевшие колониями в тропиках и субтропиках, где выращивали сахарный тростник, были основными поставщиками сахара на международном рынке. В конце XVIII столетия войны между отдельными странами Западной Европы нарушили нормальные связи с колониями. Англия прекратила ввоз сахара в Европу. Это заставило искать другие источники сырья для его получения.

В 1747 г. Маркграф в Германии в лабораторных условиях получил сахар из корнеплода свеклы. Однако это сообщение не привлекло к себе достаточного внимания. Лишь в 1797 г. его ученик немецкий ученый Ахард предложил способ выработки сахара из свеклы с использованием для очистки сока серной кислоты. В 1802 г. в Германии был построен первый завод по выработке сахара из свеклы на основе этого метода.

В нашей стране сахар из корнеплодов свеклы впервые получили в 1800 г. В 1802 г. построен первый сахарный завод в селе Алябьево Тульской губернии, на котором было произведено 120 пудов свекловичного сахара. К 1810 г. в России работало 10 заводов и было получено 1000 пудов сахара, а к 1850 г. имелось уже более 350 заводов, на которых ежегодно вырабатывали около 1 млн. пудов сахара.

В начале XIX столетия свекловодство и производство сахара были сосредоточены в центральных губерниях страны — Орловской, Тульской, Тамбовской, Калужской, Рязанской и др. Здесь свеклу возделывали на огородах и перерабатывали на

---

\* Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5-е, т. 3, с. 288—289.

мелких кустарных заводах. В середине XIX в. свекловодство начало продвигаться в южные районы страны, более благоприятные по природным условиям — черноземную полосу центральной России, на Украину, где имелись крупные землепользования, позволявшие расширять посевы сахарной свеклы. Вместо мелких кустарных предприятий по переработке свеклы начали создавать крупные заводы. Еще более быстрыми темпами развитие свекловодства шло во второй половине XIX и начале XX вв.

Одновременно с расширением посевов свеклы и созданием крупной перерабатывающей промышленности разрабатывали приемы выращивания свеклы, налаживали семеноводство, проводили работу по подбору форм и выведению сортов с более высоким содержанием сахара в корнеплодах, совершенствовали технологию переработки свеклы. Уже в 1853 г. была освоена варка сахара в кристаллах, а с 1868 г. на всех заводах начали переходить к извлечению сахара диффузным методом.

Быстрому расширению посевов свеклы способствовало и то обстоятельство, что за сравнительно короткие сроки были подобраны формы и выведены сорта с большим содержанием сахара, обеспечивающим более высокий выход его при переработке на заводах. Если в начале XIX в. в корнеплодах свеклы, используемых для выработки сахара, содержание его не превышало 6,5—6,7%, то уже к 60-м гг. прошлого столетия возросло до 10%, а к началу XX в. — до 14—15%, то за столетие увеличилось в 2 раза.

Значительный рост посевных площадей свеклы в середине прошлого столетия был обусловлен переходом от рассадного способа ее возделывания к посеву семян в рядовым способом с повышенной нормой высева. Это требовало большого количества семян. В тот период производство свекловодство нашей страны обеспечивалось закупаемыми семенами из Франции и Германии. Однако часть из них была низкого качества. Кроме того, сорта, возделываемые в Западной Европе, оказались малоприспособленными к местным условиям. В связи с этим возникла острая необходимость организовать собственное семеноводство сахарной свеклы. Уже в 1850 г. было создано первое семеноводческое хозяйство около Винницы. Одновременно велась большая работа по отбору и селекции свеклы урожайного направления с повышенным содержанием сахара.

К концу XIX в. свекловодство в нашей стране в основном обеспечивалось семенами собственного производства, а в начале XX в. по методике, технике и результативности селекции и семеноводства сахарной свеклы Россия не уступала лучшим заграничным фирмам и стала поставщиком семян этой культуры на международном рынке.

В годы первой мировой и гражданской войн из всех отраслей сельскохозяйственного производства наиболее сильно пострадало свекловодство.

Национализация сахарной промышленности и принадлежащих ей земель, меры поощрения крестьян, занимающихся возделыванием сахарной свеклы, позволили уже к 1927 г. достигнуть значительного уровня производства сахара.

Для дальнейшего подъема свекловодства и продвижения его в новые регионы страны, улучшения селекционной и семеноводческой работы, разработки приемов агротехники товарных и семеноводческих посевов в 1927 г. были созданы Центральный научно-исследовательский институт сахарной промышленности в Москве и Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности в Киеве с сетью опытных станций. Позже эти институты были реорганизованы во Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы (ВНИС), который имеет большую сеть филиалов и опытных станций.

Коллективизация сельского хозяйства с одновременной механизацией сельскохозяйственного производства позволила поднять свекловодство страны на новую ступень. Уже к 1940 г. посевы сахарной свеклы в стране по сравнению с 1913 г. возросли почти в 2 раза. Среди свекловодов страны в то время широко развернулось движение за получение по 50 т корнеплодов с 1 га. За успешное выполнение взятых обязательств многие из них (М. Демченко, М. Гнатенко, Х. Баидич и др.) были удостоены высоких правительственных наград.

Одновременно с расширением посевов сахарной свеклы в старых традиционных районах ее возделывания эта культура в годы второй и третьей пятилеток проникла в Среднеазиатские республики, на Алтай, в Поволжье, Закавказье и на Северный Кавказ, где в относительно короткий срок была создана материально-техническая база для ее выращивания и переработки на сахарных заводах.

Однако основная часть посевов сахарной свеклы по-прежнему размещалась на Украине и в Центрально-Черноземной зоне. Большой ущерб свекловодству и производству сахара в этих районах был причинен в годы Великой Отечественной войны. Лишь к концу четвертой пятилетки удалось восстановить довоенный уровень производства корнеплодов сахарной свеклы и выработки сахара в стране.

На протяжении пятой — седьмой пятилеток (1951—1965 гг.) шло интенсивное развитие свекловодства. Площадь под сахарной свеклой за 15 лет возросла почти в 3 раза, а валовой сбор ее за этот период увеличился более чем в 4 раза.

В последние годы площадь под сахарной свеклой в нашей стране стабилизировалась на уровне 3,5—3,7 млн. га. Дальнейшее увеличение валовых сборов этой культуры и выработки сахара предусматривается за счет повышения урожайности свеклы и сахаристости корнеплодов, увеличения в урожае удельного веса стандартных корнеплодов, улучшения условий их хранения и технологии переработки, обеспечивающих повышение выхода сахара. Рост урожайности сахарной свеклы будет про-

исходить в результате внедрения новой техники, новых сортов и гибридов, применения индустриальной технологии возделывания и уборки, увеличения поставки удобрений и химических средств защиты растений.

**Распространение.** Сахарная свекла возделывается в мире на площади свыше 9 млн. га. Около 80% этой площади приходится на страны Европы, включая СССР. Из европейских капиталистических стран крупными производителями сахарной свеклы являются Англия, Франция, ФРГ, Италия и Испания. Значительные площади посева сахарной свеклы сосредоточены в Польше, ГДР, Венгрии, Румынии, Чехословакии. За пределами континента наибольшие площади сахарной свеклы находятся в США. На небольшой площади ее возделывают в Турции, Иране, Ираке, некоторых других странах Азии и в Северной Африке.

Советский Союз по размеру посевных площадей, валовому сбору корнеплодов сахарной свеклы и производству свекловичного сахара занимает первое место в мире.

Сахарная свекла в нашей стране возделывается в 10 союзных республиках. Основная часть ее посевов сосредоточена в РСФСР и Украинской ССР.

На Украине сахарная свекла возделывается в 19 областях из 24. Наибольшие площади посева ее находятся в Винницкой, Кировоградской, Полтавской, Хмельницкой, Черкасской, Тернопольской, Сумской, Киевской, Харьковской областях.

В Российской Федерации посевы сахарной свеклы сосредоточены в основном в европейской части. Более половины их приходится на области Центрально-Черноземной зоны — Воронежскую, Курскую, Тамбовскую, Белгородскую, Липецкую. Крупным производителем сахарной свеклы являются южные области Нечерноземной зоны — Орловская, Рязанская, Тульская. На большой площади эту культуру возделывают в Башкирской и Татарской автономных республиках и в Пензенской области.

Крупным свеклосеющим регионом РСФСР является Северный Кавказ (Краснодарский и Ставропольский края). На небольшой площади сахарную свеклу возделывают в Горьковской, Ульяновской, Саратовской, Куйбышевской областях, Мордовской АССР и Чечено-Ингушской АССР. В послевоенные годы в крупную базу свекловодства превратился Алтайский край.

Посевы сахарной свеклы в Белорусской ССР сосредоточены в Брестской, Гродненской и Минской областях.

На значительной площади сахарную свеклу возделывают в Молдавской ССР, Казахской ССР и Литовской ССР.

**Урожайность.** Среди полевых культур сахарная свекла является наиболее продуктивным растением. В среднем за годы десятой пятилетки ее урожайность составила 23,7 т/га, в 1984 г. — 24,6 т/га.



Наиболее высокие урожаи получают свекловоды Украины. За годы десятой пятилетки средняя урожайность здесь была равна 30 т/га. Еще более высокие урожаи выращивают в Тернопольской, Львовской, Черновицкой, Винницкой, Ивано-Франковской областях: в 1983 г. средняя урожайность на всей площади посева колебалась от 32,4 до 37,2 т/га при средней урожайности по республике 28,1 т/га.

В РСФСР наиболее высокие урожаи выращивают свекловоды Кубани. Здесь в 1982 г. собрано 32,4 т корнеплодов с 1 га.

Во всех зонах свекловодства наиболее высокие урожаи корнеплодов, достигающие на богаре 55—60 т/га, а при орошении 75—80 т/га, получают хозяйства, бригады и звенья, выращивающие сахарную свеклу по индустриальной технологии.

### Ботаническая характеристика

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. *saccharata*) принадлежит к семейству Маревые (*Chenopodiaceae*). Помимо сахарной свеклы, к виду *Beta vulgaris* L. относятся свекла кормовая (var. *crassa*), листовая (var. *cicla*) и столовая (var. *esculenta*).

Все современные формы культурной сахарной свеклы происходят от диких видов, произраставших на европейском и африканском побережье Средиземного моря и Атлантического океана, побережье Черного и Каспийского морей и в Закавказье. Раньше других начали возделывать как овощную культуру листовые формы свеклы — мангольд. Ее использовали и как лекарственное растение.

Корнеплодные формы свеклы появились на территории Азии в первом тысячелетии до н. э. В Европу корнеплодная свекла проникла в X—XIII вв. н. э. В Киевской Руси ее начали возделывать несколько раньше, чем в странах Западной Европы. В первый период выращивали столовую корнеплодную свеклу, а в XVII—XVIII вв. были выделены формы кормовой свеклы, которые в последующем получили более широкое распространение, чем столовые формы.

Сахарная свекла появилась значительно позже столовой и кормовой. Она возникла в результате естественного скрещивания форм листовой и корнеплодной свеклы и последующего отбора полученных гибридов по урожайности и содержанию сахара в корнеплодах. Становление ее как культурного растения приходится на вторую половину XVIII столетия.

Исходные формы сахарной свеклы, с которых началось промышленное свекловодство, значительно отличаются от сортов и гибридов, возделываемых в настоящее время, по морфологическим признакам, продуктивности и химическому составу.

Возделываемые сорта и гибриды сахарной свеклы являются травянистыми растениями с двухлетним циклом развития. В первый год жизни растения обычно образуют большое количество листьев и формируют корнеплод. Во второй год жизни

из почек, заложенных на верхней части корнеплода, образуются листья и цветоносные побеги.

Однако двухлетний цикл развития может нарушаться. При продолжительной прохладной погоде в послепосевной период часть растений образует цветоносные побеги и в первый год жизни. В годы с теплой и дружной весной количество растений с цветоносными побегами обычно не превышает 0,5%. При семеноводстве в отдельных случаях также отмечается отклонения от двухлетнего цикла развития. Часть растений («упрямцы») во второй год жизни не образует цветоносных побегов.

Наличие цветущих растений и «упрямцев» — явление нежелательное. В первом случае оно приводит к снижению урожая корнеплодов и их технологических качеств, во втором — к недобору урожая семян.

**Строение корневой системы.** Как и другие корнеплоды из семейства Маревые, сахарная свекла относится к группе геофитов, у которых эпикотиль (головка), гипокотиль (шейка) и собственно корень образуют корнеплод в обычном понимании, являющийся местом накопления запасных питательных веществ.

Головка является стеблевым образованием и расположена в верхней части корнеплода. На ней размещаются почки, из которых образуются листья и цветоносные побеги. В общей массе корнеплода на ее долю приходится не более 10—15%.

Шейка корнеплода развивается из подсемядольного колена проростка и является промежуточной частью между головкой и собственно корнем. Она не несет на себе ни листовых и стеблевых почек, ни корешков.

Собственно корень — вся остальная часть корнеплода, расположенная ниже шейки. Для него характерны две продольные борозды на противоположных сторонах, откуда растут боковые корешки. В общей массе корнеплода на долю собственно корня приходится более 70—75%. Здесь накапливается наибольшее количество сахара.

Форма корнеплода у сахарной свеклы преимущественно коническая. Однако в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей она может быть грушевидной, мешковидной и цилиндрической.

При прорастании семян первым трогается в рост зародышевый корешок, который уже ко времени образования первой пары настоящих листьев проникает на глубину до 30 см, а через месяц после появления всходов достигает глубины 50—60 см. Одновременно развиваются боковые корешки сначала в верхних слоях почвы, а затем и в более глубоких. В фазе двух-трех пар настоящих листьев боковые корешки достигают 10—15 см, разрастаясь по горизонтали. На них образуется большое количество корневых волосков.

У сахарной свеклы, как и других корнеплодов, в период роста происходит смена строения корневой системы. Первичное

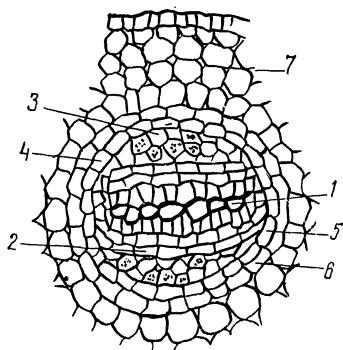


Рис. 1. Первичное строение корня сахарной свеклы (поперечный разрез):

1 — сосуды первичной древесины; 2 — камбий; 3 — первичный луб; 4 — перицикл; 5 — место боковых корешков; 6 — эндодерма; 7 — первичная кора корня.

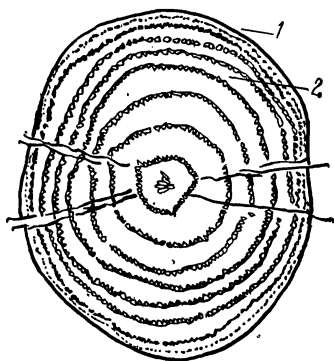


Рис. 2. Третичное строение корнеплода свеклы:

1 — вторичная кора; 2 — кольца сосудисто-волокнистых пучков.

строение ее характерно для периода прорастания до появления первой пары настоящих листьев. В этот период на поперечном разрезе молодого корня хорошо выделяются две части: первичная кора и окруженный ею цилиндр (рис. 1).

С появлением настоящих листьев в корне происходят изменения, характерные для вторичного строения его. В центральном цилиндре под первичным лубом формируются камбиальные клетки, которые в последующем превращаются в камбиальные кольца. Они по направлению к центру образуют вторичную древесину, а с периферии корня вторичный луб. Последний формирует вторичную кору, которая, разрастаясь, разрывает первичную кору и эпидерму. Эти изменения приводят к «линьке» корня.

Третичное строение корня связано с образованием в паренхиме вторичной коры клеток второго камбиального кольца, с прекращением деятельности которого появляется третье кольцо, затем четвертое и т. д. (рис. 2). Таким образом, в результате деятельности последовательно сменяющихся камбиальных колец в корнеплоде формируется 8—10 концентрических слоев, в паренхиме которых откладывается сахар.

Одновременно с изменениями, происходящими в строении корня, корневая система продолжает интенсивно расти в глубину почвы и горизонтально. У взрослого растения боковые корни разрастаются в стороны до 100—120 см, а главный корень может проникать на глубину до 2—2,5 м и более. Интенсивность роста корней зависит от условий выращивания и сортовых особенностей.

**Строение листьев.** Листья у сахарной свеклы состоят из листовой пластинки и черешка. Форма и размеры их изменяются в зависимости от возраста растений, условий выращивания и

сортовых особенностей. Края листовой пластинки, как правило, волнистые, а ее поверхность может быть гладкой или гофрированной. По расположению листовой пластинки различают листья плоские, стелющиеся и торчащие. Форма молодого листа чаще округлая, а более старого — сердцевидная.

Поверхность листа сверху и снизу покрыта эпидермисом, который с внешней стороны защищен кутикулой. Между клетками эпидермиса имеются устьица, которые выполняют важную роль в физиологических процессах, происходящих в растениях. На нижней части пластинки листа устьиц значительно больше, чем на верхней.

Черешок, на котором сидит пластинка листа и который соединяет лист с корнеплодом, в поперечном разрезе имеет ребристо-треугольную форму. С поверхности он покрыт эпидермисом, под ним залегают колленхима и паренхима. В паренхиме сосредоточены проводящие пучки. Флоэзная часть их обращена к нижней поверхности черешка, ксилемная — к верхней.

**Строение стебля.** Во второй год жизни высаженные корнеплоды или перезимовавшие непосредственно в поле (безвысадочная культура) образуют сначала розетку листьев, которая по своему строению и внешнему виду не отличается от листьев первого года жизни. Через 20—30 дней после начала образования листьев формируются побеги: из верхушечной почки — главный, а из пазушных почек — боковые. В нижней части стебель несет крупные черешковые листья, а в верхней — короткочерешковые или сидячие, в пазухах которых закладываются соцветия.

Высадки сахарной свеклы формируют различное количество цветonoсных побегов. В связи с этим кусты высадков, различающихся по морфологическим признакам и мощности развития, делят на три типа:

первый тип — развит лишь один центральный цветonoсный стебель, который имеет ветви первого, второго и третьего порядка;

второй тип — куст состоит из главного сильно ветвящегося цветonoсного стебля и нескольких стеблей, сформированных из пазушных почек;

третий тип — куст состоит из нескольких одинаково развитых стеблей с ветвями не далее второго порядка.

**Соцветие, плод и семя.** У сахарной свеклы соцветия — клубочки — размещаются в верхней части цветonoсных побегов. Густое расположение клубочков на верхней части стебля дает основание рассматривать цветonoсный побег сахарной свеклы как тип сложного соцветия — поникающий колос (рис. 3).

Клубочки образуются вследствие срастания нескольких близко расположенных между собой цветков. У многосемянной свеклы в пазухах прицветных листьев обычно размещается 2—6 цветков, которые, срастаясь, образуют один клубочек. У односемянной свеклы цветки располагаются одиночно.

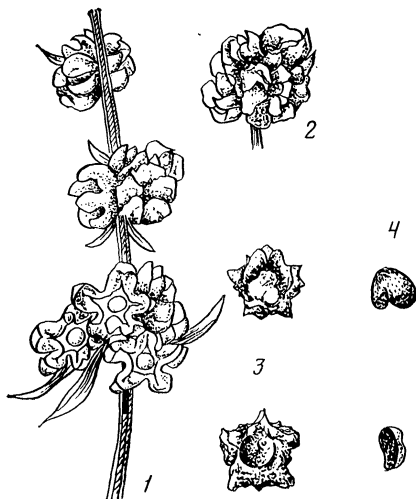


Рис. 3. Соцветие (1), соплодие (2), плод (3), семя (4) сахарной свеклы.

Цветок у сахарной свеклы пятерного типа с зеленоватым околоцветником, пятью тычинками, расположенными против листочков околоплодника, одноклеточной завязью с трехлепестным рыльцем.

Сахарная свекла относится к перекрестноопыляющимся растениям, однако возможно и самоопыление. Цветение продолжается 20—40 дней.

Плод у сахарной свеклы — орешек с толстым околоплодником, состоящим из одревесневшей ткани. Околоплодник вместе со слабовыпуклой крышкой наверху предохраняет семя от механических повреждений и воздействия неблагоприятных условий внешней

среды. При созревании плодов чашелистики цветков одревесневают и срываются с оболочкой. Число плодов в клубочках может колебаться от 1 до 6 и более.

Семя сахарной свеклы бурой окраски, блестящее. Форма его почковидно-эллипсоидная с заостренным выступом. Семя имеет две семенные оболочки, под которыми находится зародыш кольцевидно-огнутой формы. Зародыш состоит из корешка, двух семядолей, почки между ними, подсемядольного колена и перисперма (место запаса питательных веществ).

**Химический состав** различных органов растения сахарной свеклы неоднороден и значительно изменяется в зависимости от условий выращивания, возраста и сортовых особенностей.

В клубочках сахарной свеклы при воздушно-сухом состоянии содержится 11—12% воды, 38—39% клетчатки, 29—30% крахмала и других углеводов, 7,5—8% азотистых веществ, 5—6% жира и около 5% зольных веществ. В семени преобладают крахмал, жиры и азотистые вещества, а в околоплоднике — лигнин, клетчатка и гемицеллюлоза.

Вегетирующие листья сахарной свеклы содержат около 78—85% воды и 15—22% сухих веществ. В молодых листьях сухих веществ в 1,5—2 раза меньше, чем в старых.

Сухое вещество листа в основном представлено углеводами (9—15%). Кроме них, в листе содержатся клетчатка (2%), зольные элементы (2%), азотистые вещества (2%).

Корнеплод — основной орган растения сахарной свеклы, ради которого ее возделывают. В корнеплодах, достигших биологической спелости, содержится 75—80% воды и 20—25% сухих веществ. Основную часть сухого вещества составляет сахар. На

его долю в зависимости от условий выращивания, сроков уборки и сортовых особенностей приходится от 15 до 20% общей массы корнеплода. Кроме сахара, в состав сухих веществ корнеплода входят клетчатка — 4—5%, белки — 1—2%, зольные вещества — около 1% общей массы корнеплода.

Распределение сахара, как и других веществ в отдельных частях корнеплода, неравномерное. Наибольшее количество его накапливается в средней части корнеплода и особенно в месте перехода шейки в собственно корень (рис. 4). Здесь содержание сахара может повышаться до 19—20% массы этой части корнеплода. В головке и хвостовой части сахара накапливается 13—15% их общей массы. На долю сахара в сухом веществе корнеплода в зависимости от условий выращивания приходится от 70 до 76%. Неравномерно распределяется сахар и по отдельным тканям корня: в зоне проводящих пучков его накапливается больше, чем в паренхиме между кольцами.

Пектиновые вещества составляют не более 2—2,5% массы корнеплода. В корнеплодах сахарной свеклы содержатся органические кислоты, азотистые и минеральные вещества, жиры. Общее их количество не превышает 2% общей массы корнеплода.

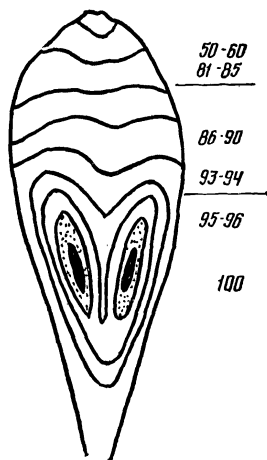


Рис. 4. Распределение сахара в корнеплоде (%).

## Биологические особенности

**Рост и развитие.** Как уже указывалось, сорта и гибриды сахарной свеклы принадлежат к группе двулетних растений. Характер роста и развития сахарной свеклы в первый и второй год жизни, а также ее отношение к условиям произрастания неодинаковы. Это в свою очередь накладывает отпечаток на приемы возделывания фабричной, маточной свеклы и семенников.

Рост и развитие сахарной свеклы первого года жизни обычно рассматривается с начала набухания и прорастания семян. Клубочки, попав во влажную среду, начинают поглощать влагу. Чем больше ее, тем интенсивнее идет этот процесс. Поглощение воды происходит через всю поверхность околоплодника. Часть поглощенной воды впитывается семенем. Чтобы семя набухло и начало прорастать, воды необходимо от 120 до 170% массы клубочка. Семенам свеклы, освобожденным от околоплодников, для набухания и прорастания воды достаточно 40% их массы.



Поглощение воды семенами сахарной свеклы может проходить при температуре от 1 до 30—35 °С. Однако чем выше температура, тем интенсивнее идет этот процесс. Если при температуре 3—4 °С для набухания и прорастания семян требуется 25—30 дней, то при 15—25 °С — всего 3—4 дня.

Первым трогаются в рост зародышевый корешок, который приподнимает крышечку плода и выходит наружу. Семядоли в этот период, увеличиваясь в размере, остаются еще в полости плода. Затем начинает расти подсемядольное колено, которое, увеличиваясь в размере, выносит семядоли из гнезда коробочки (орешка) и, продолжая разрастаться, передвигает их к поверхности почвы. Если почва рыхлая, содержит достаточное количество влаги и температура не опускается ниже 6—8 °С, то от начала разрастания подсемядольного колена до появления семядолей на поверхности почвы проходит обычно 5—6 дней. Если почва глыбистая, плохо обработанная, недостаточно влажная и плотная, этот период может значительно увеличиться. Всходы в таких случаях получаются изреженными и ослабленными.

Разрастание корешка, подсемядольного колена и семядолей до появления всходов происходит за счет запаса пластических веществ, содержащихся в семени. Их относительно немного, поэтому при глубокой заделке семян при посеве многие проростки погибают, не достигая поверхности почвы.

С появлением семядолей на поверхности почвы молодое растение обеспечивает себя питательными веществами за счет собственной жизнедеятельности: корневая система поглощает влагу и минеральные вещества из почвы, а в листьях в процессе фотосинтеза образуются органические вещества.

Период от появления семядольных листьев на поверхности почвы до образования первой пары настоящих листьев принято называть фазой развитой вилочки. Продолжительность ее обычно 7—10 дней. Однако при холодной погоде в этот период она может продлиться до 15 дней и более. Такое явление нежелательно. Помимо того что это приводит к ослаблению растений и более сильному поражению их болезнями и повреждению вредителями, растения, подвергшиеся длительному воздействию пониженных температур, в большей мере склонны к образованию в первый год цветоносных побегов.

Семядольные листья небольшие по размеру: ширина каждого из них не превышает 1 см, а длина 3 см. Несмотря на то что их жизнедеятельность продолжается не более 20—25 дней, они играют большую роль. За счет их жизнедеятельности накапливаются пластические вещества, обуславливающие рост первых настоящих листьев (рис. 5).

Рост листьев. Через 8—10 дней после появления всходов растения свеклы образуют первую пару настоящих листьев. Они развиваются из почки, расположенной между семядолями.

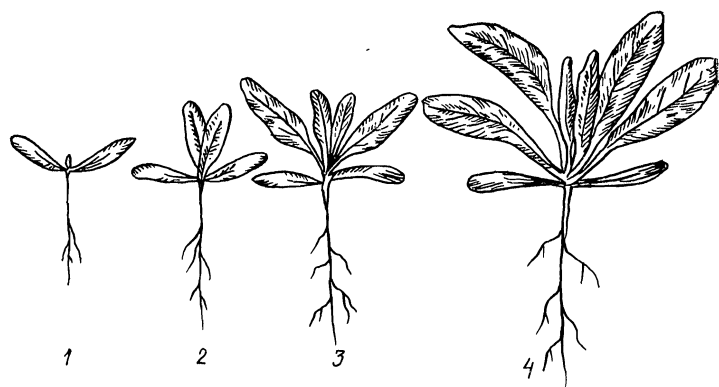


Рис. 5. Фазы роста сахарной свеклы в начальный период вегетации:  
1 — развитая вилочка; 2 — первая пара настоящих листьев; 3 — вторая пара;  
4 — третья пара настоящих листьев.

Через каждые 2—4 дня появляется вторая, третья, четвертая и пятая пара настоящих листьев.

Разрыв во времени образования каждой последующей пары листьев определяется температурным режимом. Чем выше температура, тем меньше потребуются времени для образования последующей пары настоящих листьев.

Настоящие листья отличаются от семядолей не только по морфологическому строению и форме, но и по размерам и продолжительности жизни. Каждая последующая пара настоящих листьев по размеру значительно больше предшествующей. Если при нормальных для роста условиях площадь листа первой пары обычно составляет 20—30 см<sup>2</sup>, то пятой пары — 250—350 см<sup>2</sup>. Продолжительность жизни первой пары настоящих листьев 25—30 дней, а пятой пары — 55—60 дней.

Период, когда происходит образование первых настоящих листьев, в свекловодстве принято разделять на следующие фазы: первой, второй, третьей и четвертой пары настоящих листьев. К этим фазам в производстве приурочивают проведение отдельных технологических операций.

В последующем листья у сахарной свеклы образуются поодиночке с такими промежутками во времени: от 11-го до 20-го листа — через 1,5 дня, от 21-го до 30-го листа — через 2 дня, последующих листьев — через 2,5—3 дня.

За период вегетации в первый год жизни растения сахарной свеклы обычно образуют от 50 до 60 листьев. В южных районах страны с более продолжительным безморозным периодом при благоприятном увлажнении и температурном режиме может образоваться до 90 листьев. Наиболее продуктивны и долговечны листья второго и третьего десятков. Из общей продолжительности их жизни 30—40% времени приходится на период роста и 60—70% — на накопление пластических веществ, тогда

как у листьев первого десятка и образованных в конце вегетации на соответствующие периоды приходится соответственно 70—60 и 30—40% общей продолжительности их жизни. Однако эта закономерность сохраняется в тех случаях, когда погодные условия в течение всей вегетации благоприятны для роста сахарной свеклы. Листья, образующиеся во второй половине вегетации, меньше по площади и менее долговечны.

Площадь листовой поверхности у растений сахарной свеклы в большинстве свеклосеющих районов страны достигает максимальной величины к концу июля — началу августа. Одно растение сахарной свеклы в этот период может иметь листовую поверхность 2500—3000 см<sup>2</sup>, а выращенное на высоком агрофоне — 5000 см<sup>2</sup> и более.

С середины августа в большинстве свеклосеющих районов площадь листьев растений сахарной свеклы уменьшается. Это явление обусловлено отмиранием листьев второго и третьего десятков в связи со старением. В некоторых южных районах свекловодства в отдельные годы наблюдается интенсивное сбрасывание листьев в конце июля — начале августа. Преждевременное сбрасывание листьев происходит в результате воздействия высоких температур при недостаточной водообеспеченности. В основных свеклосеющих районах страны ко времени уборки сахарной свеклы масса листьев составляет 60—70% массы корнеплода. В более северных и влажных районах этот показатель может возрасти до 80—100%. На юге страны (в Молдавии, южных областях Украины и на Северном Кавказе) масса листьев в период уборки составляет не более 50% массы корнеплода.

Рост корня. Как отмечалось ранее, первым трогаются в рост зародышевые корешки. Разрастаясь, он уходит в глубь почвы. Рост собственно корня и интенсивное образование корневой системы начинаются после приобретения корнем третичного строения. По времени это совпадает с образованием двух-трех пар настоящих листьев. За счет появления новых колец сосудистых пучков и паренхимы и их разрастания корнеплод увеличивается в диаметре и в длину. Чем лучше в этот период растение обеспечено элементами минерального питания, влагой и чем благоприятнее другие факторы внешней среды, тем интенсивнее формируется листовой аппарат, быстрее растет собственно корень и развивается корневая система. Уже ко времени образования третьей пары настоящих листьев корневая система сахарной свеклы уходит на глубину до 70 см и более, а в ширину по радиусу до 15 см. К середине вегетации корни проникают на глубину до 1,5—2 м и к концу — до 2,5—3 м, распространяясь в стороны от главного корня на 100—120 см.

Интенсивность роста собственно корня и всего корнеплода в период вегетации имеет несколько иной характер по сравнению с ростом корневой системы и нарастанием листовой поверхности. Формирование листовой поверхности и рост корне-



вой системы сахарной свеклы более интенсивно происходят в первой половине вегетации, тогда как нарастание массы корнеплода в основном приходится на вторую половину вегетации.

Быстрое нарастание массы корнеплодов начинается в то время, когда сахарная свекла сформировала мощную листовую поверхность и корневую систему. Такие растения в состоянии синтезировать большое количество пластических веществ, которых достаточно, чтобы обеспечить дальнейший рост листьев и интенсивный рост корнеплода.

В основных свеклосеющих зонах страны наибольшие среднесуточные приросты массы корнеплодов приходятся на вторую половину июля и первую половину августа.

По данным пробных участков сахарных заводов Украины, среднесуточные приросты корнеплодов в среднем за 1976—1980 гг. составили за первую декаду июля 3,5 г, вторую — 4,7, третью — 5,4 г. В августе соответственно по декадам они равнялись 5,6, 5,2, 4,8 г. В более северном районе свекловодства — Латвийской ССР — наибольшие средние суточные приросты корнеплодов приходятся на первую и вторую декаду августа, а в Молдавии, на Северном Кавказе — на вторую половину июля — первую декаду августа.

К концу вегетации по мере снижения среднесуточной температуры уменьшаются и среднесуточные приросты массы корнеплодов во всех почвенно-климатических зонах.

В сентябре во многих районах среднесуточный прирост составляет 2—3 г, то есть за месяц масса корнеплода увеличивается на 60—100 г. При нормальной густоте насаждения за счет сентябрьского прироста урожай корнеплодов с гектара может увеличиться на 5—7 т.

При снижении среднесуточной температуры до 7—8 °С и менее приостанавливается образование новых листьев, снижается интенсивность фотосинтеза, происходит массовое отмирание листьев. Прирост корнеплодов резко падает, наступает их биологическая спелость. Убранные в это время корнеплоды обладают высокими технологическими качествами и хорошо хранятся. Однако в связи с большой трудоемкостью уборки ее начинают несколько раньше наступления биологической спелости корнеплодов.

В производственных посевах к массовой уборке сахарной свеклы приступают при наступлении технической спелости, которая определяется следующими показателями: началом размыкания листьев в рядах, снижением темпов роста корнеплодов и накопления сахара в них.

Содержание сахара в корнеплодах. Накопление сухого вещества и сахара в корнеплодах обусловлено деятельностью листового аппарата. Уже в начале роста корня за счет фотосинтеза, происходящего в листьях, органические вещества, в том числе сахар, начинают поступать в разрастающийся корнеплод. Однако в начальный период основная часть

пластических веществ расходуется на формирование листового аппарата и рост корнеплода. При массе корнеплода 20—30 г содержание сахара в нем не превышает 5—6%, с увеличением массы до 50—70 г сахаристость возрастает до 8—9%.

По мере увеличения ассимилирующей поверхности усиливаются накопление ассимилятов и их отток в корнеплод. В первой половине вегетации сахарной свеклы большая часть из них расходуется на рост корнеплода и корневой системы, поэтому накопление сахара в корнеплодах в этот период идет относительно слабо. В основных свеклосеющих районах страны масса корнеплода к середине июня достигает 100—120 г, а содержание сахара в нем не превышает 10—12%.

В южных районах Украины, на Северном Кавказе в связи с более ранними сроками посева сахарной свеклы формирование листового аппарата, интенсивный рост корнеплода и накопление сахара в нем начинаются на 15—20 дней раньше, чем в северных районах Украины и Центрально-Черноземной зоне РСФСР.

Наиболее интенсивное поступление сахара в корнеплод происходит в период, когда ассимилирующая поверхность достигает больших размеров и ее дальнейшее нарастание ослабевает или полностью прекращается. Продукты фотосинтеза в этом случае в основном расходуются на рост корнеплода и используются для накопления в нем сухих веществ, в том числе сахара. В большинстве свеклосеющих районов этот период приходится на начало августа.

Во второй половине августа и в сентябре накопление сахара в корнеплодах происходит интенсивными темпами, несмотря на то что площадь листовой поверхности постепенно уменьшается: листья стареют и отмирают. Ассимилянты, накопленные в листьях, по мере их старения транспортируются в корнеплод. Здесь часть из них расходуется на рост корнеплода, а часть откладывается в его тканях в виде сахаров и других органических веществ. К концу вегетации постепенно снижаются темпы роста корнеплодов и продукты фотосинтеза откладываются в них в виде запаса пластических веществ, основная часть которых приходится на долю сахара.

В большинстве свеклосеющих районов страны самое высокое относительное и абсолютное содержание сахара в корнеплодах отмечается при наступлении их биологической спелости.

**Отношение к факторам внешней среды.** Интенсивность роста и развития сахарной свеклы, а также величина урожая и его качество зависят от многих факторов внешней среды, среди которых температура, влага, питательные вещества и свет являются определяющими. Характер роста и развития сахарной свеклы в первый и второй год жизни, отношение к факторам внешней среды меняются на протяжении вегетации.

**Отношение к температуре.** Сахарная свекла — культура умеренно теплого климата. В первый год жизни наи-

более благоприятные условия для ее роста и накопления сахара в корнеплодах складываются при температуре 18—23 °С. Однако рост сахарной свеклы может происходить и в более широком интервале температур. Многие исследователи отмечают, что температура от 8 до 30 °С обеспечивает интенсивный рост листьев, корнеплода и накопление сахара в нем.

Отношение сахарной свеклы к температуре зависит от возраста растений, почвенно-климатических и погодных условий. Набухание и прорастание семян возможно уже при 2—3 °С. Однако в этом случае всходы появляются лишь на 45—60-й день и, как правило, сильно ослабленные. Если в период прорастания семян устанавливается температура 6—8 °С, то всходы появляются на 10—15-й день. Наиболее благоприятные условия для этого складываются при 15—20 °С. Семена сахарной свеклы могут прорасти и при более высокой температуре — 30—35 °С. В полевых условиях воздействие высокой температуры приводит к замедлению прорастания семян и получению изреженных всходов в результате пересыхания верхнего слоя почвы.

От начала набухания семян до появления семядольных листьев на поверхности почвы необходима сумма среднесуточных температур 100—125 °С. Для роста листьев и корнеплода наиболее благоприятна температура 15—20 °С. Однако образование и рост листьев и корнеплода возможны в более широком интервале температурного режима — от 6—7 до 25—30 °С. Образование новых листьев в осенний период вегетации обычно прекращается при установлении среднесуточной температуры 6—8 °С.

Накопление сахара в корнеплодах более интенсивно протекает при 20—23 °С, однако благоприятное сочетание других факторов внешней среды обеспечивает довольно высокие темпы сахаронакопления и при температуре 25 °С и выше.

Температура 15—23 °С является оптимальной для формирования репродуктивных почек на головках корнеплода. У корнеплодов летних сроков посева почки, закладка которых проходит при более высоких температурах по сравнению с весенними посевами, как правило, более жизнеспособные.

Маточные корнеплоды сахарной свеклы хорошо хранятся при температуре 2—3 °С, допустим интервал 1—6 °С. Изменение температуры в ту или иную сторону против указанных параметров приводит к резкому снижению продуктивности семенников, а при резких отклонениях — к гибели маточных корнеплодов.

Отрастание розеточных листьев у семенников сахарной свеклы начинается при 2—3 °С. С повышением температуры интенсивность их роста возрастает. Наиболее благоприятные условия для роста розеточных листьев, стеблей и формирования репродуктивных органов складываются при температуре 15—20 °С. Более высокая температура может привести к снижению темпов



роста как вегетативных, так и генеративных органов, а также к стерильности цветков и недобору урожая семян.

Устойчивость сахарной свеклы к низким температурам, в том числе отрицательным, в разные периоды роста и развития неодинакова. В фазе проростков и всходов она способна переносить снижение температуры до  $-4$ ,  $-5^{\circ}\text{C}$ . В более поздние периоды вегетации заморозки  $-1$ ,  $-2^{\circ}\text{C}$  могут вызвать повреждение листьев и даже гибель растений. Продолжительное воздействие на растения в фазе проростков и всходов температуры  $1-3^{\circ}\text{C}$  может привести к нарушению нормального хода физиологических процессов и образованию большого количества цветущих растений в первый год жизни.

Осенью вегетация сахарной свеклы прекращается с установлением температуры  $2-4^{\circ}\text{C}$  или наступлением заморозков  $-2$ ,  $-4^{\circ}\text{C}$ .

Семенники в фазе розеточных листьев переносят снижение температуры до  $-4$ ,  $-6^{\circ}\text{C}$ . В период роста цветоносных побегов заморозки  $-1$ ,  $-2^{\circ}\text{C}$  могут привести к повреждению не только побегов, но и стеблевых листьев.

Продолжительность вегетации сахарной свеклы в первый год жизни зависит прежде всего от продолжительности периода с среднесуточными температурами выше  $5^{\circ}\text{C}$ . В свеклосеющих районах страны он колеблется от 120—130 до 180—200 дней, а сумма среднесуточных температур — от 1900 до 2500  $^{\circ}\text{C}$ .

Отношение к свету. Сахарная свекла относится к группе растений длинного дня. При увеличении продолжительности светового дня не только ускоряется развитие растений, но и значительно возрастают темпы роста листьев, корнеплодов и накопления сахара в них. При продолжительном световом дне и особенно непрерывном освещении у сахарной свеклы первого года жизни увеличивается процент цветущих растений.

Воздействие непрерывного светового дня на семенники на 2—3 нед ускоряет созревание семян по сравнению с естественным световым днем.

При интенсивном освещении и продолжительном его воздействии усиливается фотосинтез, увеличивается накопление органических веществ в листьях и корнеплоде.

Для роста и развития сахарной свеклы и формирования урожая необходим естественный свет с полным набором спектральных лучей. Красные лучи обеспечивают большее накопление углеводов, синие — белков, витаминов и ростовых веществ.

Накопление сахара в корнеплодах неразрывно связано с величиной прямой солнечной радиации. Затенение растений свеклы, особенно в утренние часы, приводит к снижению темпов роста и накопления сахара и в итоге — к недобору урожая.

Сахаристость свеклы в большей мере зависит от воздействия солнечной радиации во второй половине вегетации. Наиболее интенсивно отток сахаров происходит, когда ясная солнечная погода чередуется с облачной.

Действие света как фактора внешней среды зависит от температуры воздуха, водообеспеченности растений, уровня минерального питания и других условий. На интенсивность фотосинтеза оказывают влияние и приемы агротехники, в том числе густота стояния растений. На излишне загущенных посевах значительно снижается продуктивность нижних листьев растений, что приводит к меньшему накоплению сахара в корнеплодах и недобору урожая.

Отношение к влаге. Сахарная свекла — относительно засухоустойчивая культура. Она экономно расходует влагу: на единицу сухого вещества урожая потребляет 350—450 единиц воды, то есть меньше, чем многие полевые культуры. Однако с единицы площади сахарная свекла расходует воды в 1,5—2 раза больше, чем многие зерновые. На единице площади она формирует урожай сухого вещества в 1,5—2 раза выше, чем ячмень, овес, пшеница и другие культуры. Поэтому даже при относительно невысоком транспирационном коэффициенте общий расход воды с 1 га на свекловичных плантациях намного выше, чем на посевах зерновых культур.

В Центрально-Черноземной зоне и северной части Украины при урожае корнеплодов 40—45 т/га сахарная свекла расходует 4000—4500 м<sup>3</sup> воды на 1 га, в степных районах свекловодства с более напряженным температурным режимом в период вегетации при том же урожае корнеплодов — 5000—6000 м<sup>3</sup>, или на 20—25% больше, чем в районах с умеренным климатом.

В создании урожая сахарной свеклы большую роль играет влага, накопленная в нижних горизонтах почвы за счет осадков осенне-зимнего периода. Сахарная свекла, имея мощную глубококоразвитую корневую систему, полноценно использует влагу, находящуюся на глубине до 2—3 м. По мере улучшения водообеспеченности усиливаются темпы роста растений, возрастает и общий расход воды с единицы площади. При орошении он может достигать 6500—7000 м<sup>3</sup>/га. На формирование 1 т урожая корнеплодов сахарная свекла в зависимости от факторов внешней среды расходует от 60 до 145 м<sup>3</sup> воды.

Отношение сахарной свеклы к воде, как и к другим факторам внешней среды, меняется по мере роста и развития растений. Наибольшее количество воды она потребляет в период интенсивного роста корнеплода, что в зависимости от зоны совпадает со второй половиной июня — первой половиной августа.

В условиях Украины от посева до конца июня (период интенсивного нарастания листьев) сахарная свекла потребляет около 10%, с конца июня до середины августа (период интенсивного роста корнеплодов) — около 70% и с середины августа до уборки (период сахаронакопления) — около 20% общего количества воды, используемой за весь период вегетации. Однако характер потребления воды по периодам вегетации может меняться. Это зависит прежде всего от условий произрастания и уровня агротехники.

На Кубани потребление воды сахарной свеклой по периодам вегетации несколько иное, чем в основных свеклосеющих районах Украины и Центрально-Черноземной зоне. В период интенсивного роста листьев она использует около 20%, роста корнеплодов — 50—55% и накопления сахара — 25—28% общего расхода воды за всю вегетацию.

Недостаток влаги во все периоды вегетации приводит к нарушению физиологических процессов, снижению темпов роста листьев и корнеплодов. Наиболее сильно урожай сахарной свеклы снижается при недостатке влаги в период интенсивного роста корнеплодов.

Сахарная свекла предъявляет повышенные требования к содержанию влаги в верхнем (0—10 см) слое почвы во время набухания и прорастания семян. Чтобы семена набухли и начали прорасти, клубочек (плод, орешек) должен впитать влаги не менее 150—170% своей массы.

Рост сахарной свеклы возможен при изменении влажности почвы в интервале от 70 до 100% наименьшей влагоемкости (НВ). При влажности ниже 70 и выше 100% НВ замедляются темпы роста растений и снижается их продуктивность. Оптимальная влажность почвы для сахарной свеклы в разные периоды вегетации не остается постоянной. В молодом возрасте и в конце вегетации она лучше растет при несколько меньшей влажности, чем во время формирования корнеплодов. Это необходимо учитывать в орошаемом свекловодстве, где влажность почвы можно поддерживать на заданном уровне путем поливов в разные периоды вегетации.

При влажности почвы ниже 70% НВ уменьшается содержание сахара в сухом веществе корнеплода и увеличивается количество общего и вредного азота. Избыточное увлажнение также является причиной снижения содержания сахара в корнеплодах.

Растения сахарной свеклы второго года жизни (семенники) по отношению к влаге существенно отличаются от растений первого года жизни. У семенников сахарной свеклы рост надземной массы намного опережает рост корневой системы. Это несоответствие сказывается на водопотреблении семенников. Для их роста наиболее благоприятна влажность почвы в слое 0—50 см 75—100% НВ. Снижение ее до 70% НВ приводит к приостановке роста стеблей, а увеличение выше 100% НВ вызывает резкое снижение урожая семян. Семенники сахарной свеклы сильнее страдают от засухи, чем свекла первого года жизни. Урожай семян свеклы в основном формируется за счет осадков, выпадающих в период вегетации семенников.

Отношение к почве. Сахарная свекла в нашей стране возделывается в почвенно-климатических зонах, значительно различающихся по погодным условиям и почвенному покрову. На большей части Украины, Северного Кавказа, в Молдавии, Центрально-Черноземной зоне и Алтайском крае посевы сахарной свеклы размещаются на обыкновенном, мощном, выщело-

ченном, слабовыщелоченном, оподзоленном черноземе и других его разностях. Значительные площади сахарной свеклы расположены на серых лесных, дерново-подзолистых, лугово-сероземных, каштановых почвах и сероземах. По мощности гумусового горизонта, химическому составу и водно-физическим свойствам эти почвы значительно различаются между собой и в неодинаковой мере соответствуют ее биологическим особенностям.

Наиболее пригодны для возделывания сахарной свеклы черноземы, обладающие мощным гумусовым горизонтом с высоким содержанием гумуса в верхних слоях почвы, нейтральной или слабокислой реакцией и хорошими водно-физическими свойствами. При рыхлом сложении почвы в ней обеспечивается наиболее благоприятное для растений сахарной свеклы соотношение воды и воздуха — 1:1.

Для сахарной свеклы большое значение имеют плотность сложения почвы и ее агрегатный состав. Для ее роста более пригодны структурные почвы с преобладанием водопрочных агрегатов размером 1—3 мм. По механическому составу предпочтительнее суглинки. На песчаных и тяжелых глинистых почвах темпы роста сахарной свеклы снижаются. Более благоприятные условия для ее роста складываются при следующих показателях объемной массы почвы: черноземов — 1,0—1,2 г/см<sup>3</sup>, каштановых и серых лесных — 1,2—1,3, дерново-подзолистых — 1,2—1,4 г/см<sup>3</sup>.

Сахарная свекла, особенно семенники, плохо переносит переувлажнение и близкое стояние грунтовых вод. Такие участки независимо от разностей почв малопригодны для ее возделывания.

Особенности минерального питания. Среди полевых культур сахарная свекла считается наиболее требовательной к плодородию почвы, одновременно наиболее отзывчивой на улучшение минерального питания. Особенностью этой культуры является большая потребность в элементах минерального питания. Даже на высокоплодородных черноземах Украины и Северного Кавказа сахарная свекла при внесении органических и минеральных удобрений дает значительные прибавки урожая.

На формирование среднего по величине урожая сахарная свекла потребляет в 2—3 раза больше питательных веществ, чем зерновые хлеба и некоторые другие культуры. Растения сахарной свеклы в процессе роста используют около 80 химических элементов, большинство из которых играют активную роль в физиологических процессах.

Потребность сахарной свеклы в основных элементах минерального питания по периодам роста неодинакова. Наибольшее их количество потребляется в период интенсивного роста листьев и корнеплода. Потребление питательных веществ растениями сахарной свеклы зависит также от наличия их в почве, соотношения элементов минерального питания в почвенном рас-

творе, водообеспеченности, температурного режима и других факторов внешней среды.

В полевых условиях снижение темпов роста сахарной свеклы и недобор урожая корнеплодов чаще всего связаны с недостатком основных элементов минерального питания— азота, фосфора, калия.

**Азот.** Среди большого количества элементов минерального питания, используемых сахарной свеклой, азот имеет особое значение. Он является компонентом всех аминокислот, фосфатидов, ферментов и других веществ, без которых невозможна нормальная жизнь растительного организма. При урожае корнеплодов 30 т/га свекла потребляет из почвы 120—160 кг азота, то есть в 1,5—2 раза больше, чем зерновые хлеба при среднем урожае 3 т/га. Многолетними исследованиями Д. Н. Прянишникова и его учеников установлено, что основным источником питания растения свеклы являются аммиачные и нитратные формы азотных соединений.

Растения сахарной свеклы нуждаются в азоте на протяжении всей вегетации, но наиболее чувствительны к его недостатку в первой половине вегетации, когда происходит интенсивное нарастание ассимилирующей поверхности. Недостаток азота ослабляет рост растений. Вместе с тем избыточное количество азота в почве в период прорастания семени— появления всходов может привести к угнетению проростков. Весьма нежелателен избыток азота в период сахаронакопления. Обильное азотное питание в это время вызывает интенсивное образование новых листьев, на что расходуются ранее накопленные пластические вещества, в том числе сахар. Это приводит к снижению содержания сахара в корнеплодах.

На оподзоленных почвах применение азота под сахарную свеклу в сочетании с калийными и фосфорными удобрениями не только увеличивает урожай корнеплодов, но и повышает содержание сахара в них. На черноземах внесение повышенных норм азота нередко является причиной снижения содержания сахара в корнеплодах.

**Фосфор.** Несмотря на то что растения сахарной свеклы потребляют фосфора значительно меньше, чем азота и калия, ему принадлежит важная роль в формировании урожая. Фосфор улучшает условия роста листьев, корневой системы, способствует более быстрому проникновению ее в нижние горизонты почвы. При достаточной обеспеченности фосфором растения сахарной свеклы обладают более высокой засухоустойчивостью, меньше поражаются грибными болезнями во время вегетации и при хранении корнеплодов. Большая роль принадлежит фосфору и в накоплении сахара в корнеплодах.

Фосфор относительно равномерно потребляется растениями сахарной свеклы на протяжении вегетации. При фосфорном голодании ослабевают темпы роста листьев и корнеплодов, наблюдается преждевременное старение листьев и их отмирание.

Избыточное содержание фосфора в почве, особенно при недостатке азота, также приводит к ослаблению темпов роста листьев и корнеплода и интенсивности сахаронакопления.

Влияние фосфора на рост, развитие и урожай корнеплодов и накопление сахара в них зависят не только от содержания его в почве, но и от наличия других элементов питания, кислотности почвенного раствора, влажности и водно-физических свойств почвы, уровня агротехники и других факторов.

**Калий.** Этот элемент имеет не меньшее значение для сахарной свеклы, чем азот и фосфор. От обеспеченности этим элементом питания зависит жизнедеятельность протоплазмы, образование и передвижение углеводов, интенсивность фотосинтеза и другие физиологические процессы. Недостаток калия в почве приводит к ослаблению роста растений и недобору урожая.

Сахарная свекла в первый год жизни потребляет калия в 1,5—2 раза больше, чем азота, и в 4—5 раз больше, чем фосфора.

Потребление калия из почвы растениями сахарной свеклы начинается с прорастания семян и продолжается до уборки урожая. Однако относительно высокую потребность в нем растения испытывают в молодом возрасте, то есть до образования третьей-четвертой пары настоящих листьев. В абсолютных величинах больше всего калия расходуется в период интенсивного роста листьев и корнеплодов. От обеспеченности калием в значительной мере зависит и накопление сахара в корнеплодах.

Калий способствует повышению холодостойкости и засухоустойчивости растений. На фоне достаточного калийного питания повышаются устойчивость растений к болезням, качество и лежкость корнеплодов. Недостаток калия в почве приводит к ослаблению роста листьев и корнеплодов, потере тургора, нарушению оттока пластических веществ, снижению устойчивости к грибным и бактериальным болезням.

## **Сорта и гибриды**

Селекционерами нашей страны проделана большая работа по выведению новых, более продуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы: впервые в мире созданы односемянные сорта и гибриды этой культуры. Внедрение односемянных сортов и гибридов в производство позволило перевести свекловодство на индустриальную основу, значительно сократить, а при использовании всего комплекса приемов индустриальной технологии и полностью исключить затраты ручного труда на уход за посевами сахарной свеклы.

В настоящее время свыше 70% площади, занятой сахарной свеклой, приходится на долю односемянных сортов и гибридов.

Все сорта и гибриды сахарной свеклы по хозяйственным признакам подразделяют на три группы:



урожайные — формирующие высокий урожай корнеплодов при среднем содержании сахара в них;

урожайно-сахаристые — формирующие высокий урожай корнеплодов с высокой сахаристостью;

сахаристые — характеризующиеся высоким содержанием сахара в корнеплодах, но невысокой урожайностью; по сбору сахара с единицы площади уступают сортам и гибридам урожайного и урожайно-сахаристого направления.

В производстве в основном возделывают сорта и гибриды урожайно-сахаристого направления.

Приводим краткую характеристику основных сортов и гибридов сахарной свеклы.

**Односемянные сорта, гибриды и полигибриды.** Белоцерковская односемянная 34. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Белоцерковской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1979 г. Возделывается в Киевской, Хмельницкой и Черниговской областях. Семена обладают хорошими посевными качествами. Односемянность 100%-ная. По урожайности превосходит стандарт — сорт Ялтушковская односемянная, отличается высокими технологическими качествами корнеплодов. Среднеустойчив к корнееду, церкоспорозу и вирусной желтухе.

Веселоподолянская односемянная 29. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Весело-Подолянской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1979 г. Возделывается в Полтавской и Днепропетровской областях. По урожайности и технологическим качествам корнеплодов превосходит сорт Ялтушковская односемянная. Обладает средней устойчивостью к корнееду, пероноспорозу, вирусной желтухе.

Рамонская односемянная 9. Урожайно-сахаристого направления. Выведен во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара (Рамонь). Районирован в 1964 г. Возделывается в Воронежской области. По урожайности уступает позже районированным здесь сортам и гибридам. Характеризуется относительно невысокой всхожестью семян (61—81%), но высокой односемянностью (86—98%). Отличается повышенной цветущностью. Болезнями поражается на уровне стандартного сорта.

Рамонская односемянная 32. Урожайно-сахаристого направления. Выведен во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара. Районирован в 1979 г. Возделывается в Орловской, Рязанской, Тульской, Куйбышевской, Тамбовской областях, Башкирской АССР и Татарской АССР. По продуктивным и технологическим качествам корнеплодов превосходит стандарт (Ялтушковский гибрид). Цветущность невысокая (1,5—1,7%). Грибными болезнями поражается на уровне стандарта.

Северо-Кавказская односемянная 42. Урожайно-сахаристого направления. Выведен в Северо-Кавказском филиале ВНИС. Районирован в 1982 г. в Краснодарском крае, Чечено-Ингушской АССР и Армянской ССР. Обладает высоким уровнем односемянности (95—97%) и хорошей всхожестью семян (83—90%), что дает возможность возделывать этот сорт по индустриальной технологии. Дает такой же урожай корнеплодов, как ранее районированный Первомайский полигибрид 10, а по сахаристости превосходит его на 0,3%.

Ялтушковская односемянная. Один из широкораспространенных односемянных сортов, урожайно-сахаристого направления. Выведен на Ялтушковском селекционном пункте ВНИС. Районирован в 1958 г. Сорт пластичный. Возделывается во многих областях РСФСР, Украинской ССР, в Грузинской ССР и Молдавской ССР. Посевные качества семян хорошие. По продуктивности несколько уступает новым сортам и гибридам. Относительно устойчив к церкоспорозу, мучнистой росе, корнееду.

Ялтушковская односемянная 30. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Ялтушковском селекционном пункте ВНИС. Райони-

рован в 1979 г. Широко возделывается в Украинской ССР (7 областей), Ставропольском крае и Казахской ССР. Посевные качества семян хорошие: всхожесть 80—85%, односемянность 78—90%. По урожайности превышает ранее районированные сорта в соответствующих зонах. Корнеплоды отличаются высокими технологическими качествами.

Уладовская односемянная 35. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Уладово-Люлинецкой опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1979 г. Возделывается в западных областях Украинской ССР. Отличается высокой продуктивностью и хорошими технологическими качествами корнеплодов. Относительно устойчив к кагатной гнили. Церкоспороз и мучнистой росой поражается слабо. Цветущность невысокая.

Уладовская односемянная 20. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Уладово-Люлинецкой опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1972 г. Возделывается в Винницкой области. По продуктивности уступает районированному сорту Уладовская односемянная 35. Слабо поражается корнеедом, церкоспорозом и средне мучнистой росой.

Льговский гибрид. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Льговской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1965 г. Возделывается в Белгородской, Курской областях и Мордовской АССР. Всхожесть семян 75—87%, односемянность — 72%, цветущность низкая. По продуктивности не уступает сорту Рамонская 06, но меньше поражается корнеедом, церкоспорозом и ложной мучнистой росой.

Ялтушковский гибрид. Одни из самых распространенных гибридов в посевах. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Ялтушковском селекционном пункте ВНИС. Районирован в 1960 г. Возделывается во многих областях РСФСР и западных областях Украинской ССР. Отличается большой пластичностью, хорошей продуктивностью и невысокой цветущностью. Односемянность клубочков 75—80%. Устойчив к церкоспорозу и среднеустойчив к корнееду.

Белоцерковский полигибрид 1. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Белоцерковской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1964 г. Возделывается в пяти областях Украинской ССР. Всхожесть семян 70—80%. Односемянность клубочков 71—86%.

Белоцерковский полигибрид 2. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Белоцерковской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1966 г. Возделывается во многих областях Украинской ССР. Имеет хорошие технологические качества. Всхожесть семян 74—80%, односемянность — 75—78%.

Белоцерковский полигибрид 19. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Белоцерковской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1973 г. Возделывается в некоторых северных областях Украинской ССР. Отличается высокой продуктивностью и хорошими технологическими качествами. Посевные качества семян ниже средних (всхожесть 57—86%). Обладает высокой устойчивостью к корнееду, церкоспорозу и ложной мучнистой росе.

Внисовский полигибрид 5. Урожайно-сахаристого направления. Выведен во ВНИС и на Уманском селекционном пункте. Районирован в 1971 г. Возделывается в Казахской ССР и Молдавской ССР. Высокоурожайный, с хорошими технологическими качествами корнеплодов. Посевные качества семян невысокие. Устойчивость к болезням на уровне стандартов.

Первомайский полигибрид 10. Урожайно-сахаристого направления. Выведен в Северо-Кавказском филиале ВНИС с участием Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР. Районирован в 1969 г. Обладает хорошими технологическими качествами корнеплодов, высокопродуктивный. Посевные качества семян средние: всхожесть 70—82%, односемянность 77%. Устойчив к церкоспорозу.

Многосемянные сорта и полигибриды. Бийская 032. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Бийской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1959 г. Отличается повышенной холодостойкостью и засухоустойчивостью. Не образует цветух, средневосприимчив к грибным болезням.

Верхняячская 103. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Верхнеячской опытно-селекционной станции ВНИС. Районирован в 1972 г. Обладает высокой урожайностью. Устойчив к церкоспорозу.

Межотненская 104. Сахаристого направления. Выведен на Межотненской опытно-селекционной станции Латвийского НИИ земледелия и экономики сельского хозяйства. Районирован в 1972 г. Отличается высокой урожайностью, хорошими технологическими качествами корнеплодов и повышенной всхожестью семян. Слабо поражается корнеедом, церкоспорозом и средне мучнистой росой.

Рамонская 06. Урожайно-сахаристого направления. Выведен во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара. Районирован в 1953 г. Отличается широкой пластичностью, скороспелостью, высокой урожайностью, повышенным содержанием сахара, хорошей засухоустойчивостью, низкой цветущностью.

Киргизский полигибрид 18. Урожайно-сахаристого направления. Выведен на Киргизской опытно-селекционной станции по сахарной свекле совместно с Институтом цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР. Районирован в 1969 г. Продуктивность высокая. Устойчив к комплексу болезней.

В 1983 г. наибольшие площади посевов приходились на следующие сорта и гибриды: Ялтушковская односемянная, Ялтушковский гибрид, Ялтушковская односемянная 30, Белоцерковская односемянная, Белоцерковский полигибрид 2, Львовский гибрид, Уладовская односемянная 35, Рамонская односемянная 9, Рамонская односемянная 32, Первомайский полигибрид 10, Веселоподолянская односемянная 29.

К перспективным сортам и гибридам относятся Рамонская односемянная 32, Северо-Кавказская односемянная 42, Уладовская односемянная 35, Ялтушковская односемянная 30, Белоцерковская односемянная 40 и некоторые другие.

Наиболее пригодны для возделывания по индустриальной технологии односемянные сорта и гибриды сахарной свеклы, имеющие высокую степень односемянности (90—95% и более) и всхожесть выше 80—85%, а также малоцветущие и устойчивые к болезням (корнееду, церкоспорозу и др.), дающие сырье с хорошими технологическими качествами.

### **Индустриальная технология возделывания и уборки**

Для каждой почвенно-климатической зоны возделывания сахарной свеклы научными учреждениями разработана и широко внедряется в практику индустриальная технология возделывания, обеспечивающая получение высоких и устойчивых урожаев корнеплодов с хорошими технологическими качествами при минимальных затратах труда на единицу продукции. Эта технология, базирующаяся на общей высокой культуре земледелия, включает следующие основные элементы: размещение свеклы по лучшим предшественникам; система улучшенной основной и предпосевной обработки почвы; высокоэффективное применение органических и минеральных удобрений; а также средств защиты растений от вредителей и болезней; использование на посев семян районированных сортов с высокой

всхожестью при нормах высева, обеспечивающих конечную густоту насаждений или механизированное формирование насаждения; применение высокоэффективных гербицидов и их смесей для наиболее полного подавления сорняков; внедрение прогрессивных способов ухода во время вегетации, а также уборки без затрат ручного труда.

Технология предусматривает применение высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, при этом особое значение имеет своевременность и высокое качество выполнения всех агротехнических приемов.

**Размещение в севообороте.** Многолетние данные научных учреждений и практика передовых хозяйств показали, что для сахарной свеклы большое значение имеет место в севообороте. Высокие и устойчивые по годам урожаи получают при размещении ее по лучшим предшественникам. Исследования в длительных стационарных опытах, проведенные в системе ВНИС и других опытных учреждениях, позволили выявить наиболее продуктивные звенья севооборотов и чередование культур в севообороте в целом, обеспечивающие рост урожайности не только сахарной свеклы, но и всех других культур — зерновых и кормовых. Причем важно подобрать лучшие предшественники не только для сахарной свеклы (а это в основных зонах свеклосеяния — озимые хлеба), но и предшествующие им культуры, оказывающие значительное последствие на водный и пищевой режимы почвы. Освоенный научно обоснованный севооборот позволяет наиболее эффективно применить системы мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, при правильном чередовании культур рационально использовать влагу и питательные вещества из различных по глубине горизонтов почвы, получить большую отдачу от удобрений и пестицидов, обеспечить неуклонный рост урожайности и повышение плодородия почвы.

Опыт внедрения индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур показал, что значение севооборота по мере увеличения объема механизации и химизации при концентрации посевов высокоинтенсивных культур не только не снижается, но значительно возрастает.

Основные принципы построения севооборота разрабатываются с учетом почвенно-климатических условий и организационно-хозяйственных мероприятий. Из большого многообразия факторов ведущим является обеспеченность влагой. Поэтому в зонах достаточного, неустойчивого и недостаточного увлажнения схемы севооборотов различны.

В зоне достаточного увлажнения, включающей свеклосеющие районы Прибалтийских республик и Белоруссии, западные области Украины, а также Житомирскую, Брянскую и северную часть Курской, Орловской областей, в большинстве лет водный режим почвы складывается благоприятно, поэтому дефицит влаги в глубоких слоях ее после таких культур, как многолет-

ние травы, подсолнечник и свекла, восполняется через 1—2 года. Лучшим предшественником сахарной свеклы здесь является озимая пшеница, высеваемая после многолетних трав одного года пользования, занятого пара (озимые и однолетние кормовые культуры на зеленый корм), а также после гороха, кукурузы на силос и раннего картофеля. В этой зоне возможно насыщение севооборота сахарной свеклой до 30% при более интенсивном применении удобрений.

В зоне достаточного увлажнения определенное значение имеют посевы поукосных и пожнивных культур, которые укрепляют кормовую базу животноводства и не оказывают отрицательного действия на урожай следующей за ними свеклы и других яровых культур, поскольку запасы влаги в почве за зимне-весенний период, как правило, полностью восстанавливаются.

Зона неустойчивого увлажнения на севере примыкает к зоне достаточного увлажнения, а на юге приблизительно ограничивается линией, проходящей через Могилев, Полтаву, Харьков, Воронеж, Куйбышев. В этой зоне, особенно в южной и восточной ее частях, кроме занятого пара, целесообразно введение и чистого пара. В занятом пару имеют преимущество культуры, рано освобождающие поле. Несколько хуже складывается водный режим озимой пшеницы и следующей за ней свеклы после гороха, кукурузы на силос и многолетних трав на один укос, что отражается на урожае последующих культур. Так, по данным Винницкой государственной областной сельскохозяйственной опытной станции, в среднем за 13 лет (1964—1976) урожай зерна озимой пшеницы после чистого пара составил 3,68 т/га, викоовсяной смеси — 3,6, клевера на один укос — 3,5, гороха — 3,6 т/га, а корнеплодов свеклы соответственно 38, 35,7, 35,2 и 33,4 т/га. И другими опытными учреждениями в данной зоне установлено заметное снижение урожая озимой пшеницы по занятому пару и кукурузе на силос по сравнению с черным паром, а также идущей за озимой пшеницей свеклы.

В связи с недостаточной водообеспеченностью в этой зоне лучшими для сахарной свеклы являются звенья с паром и с многолетними травами на один укос.

В зоне неустойчивого увлажнения выращивание пожнивных культур после озимых перед свеклой отрицательно влияет на урожай корнеплодов, особенно резко в засушливые годы, поэтому размещать их можно перед культурами, менее требовательными к запасам влаги в почве: картофелем, кукурузой, подсолнечником.

В зону недостаточного увлажнения, расположенную южнее зоны неустойчивого увлажнения, входят свеклосеющие районы Одесской и Кировоградской областей, юго-восточные районы Черкасской, Полтавской, Харьковской областей, а также Белгородская, Воронежская, Тамбовская, Пензенская, Саратовская и Куйбышевская области. Здесь наиболее высокие и устойчивые запасы влаги в почве обеспечиваются лишь по черному

пару. Поэтому сахарную свеклу в этой зоне следует размещать в первую очередь после озимой пшеницы, идущей по черному пару. Введение второй после пара озимой пшеницы отрицательно влияет на урожай и качество корнеплодов свеклы.

В качестве культур раннего занятого пара наиболее пригодны озимая рожь и кукуруза на зеленый корм. Резко снижается урожай корнеплодов сахарной свеклы при размещении ее в звене с многолетними травами двух и более лет пользования.

Увеличение концентрации посевов сахарной свеклы свыше 20% в зоне недостаточного увлажнения нецелесообразно. Второе поле свеклы необходимо максимально удалить во времени от первого, а также от подсолнечника и многолетних трав двух и более лет пользования.

Повторные культуры в этой зоне удаются лишь во влажные годы, но при этом они значительно снижают урожайность последующей сахарной свеклы, в связи с чем не следует выращивать их перед этой культурой.

Специфично построение свекловичных севооборотов в Алтайском и Краснодарском краях. В засушливых районах Алтайского края рекомендуется высевать свеклу непосредственно по чистому пару. В более увлажненных лесостепных и предгорных районах наряду с паром хорошим предшественником свеклы являются озимая рожь и однолетние травы.

Особенность построения севооборотов в Краснодарском крае заключается в том, что в посевах почти полностью отсутствуют яровые колосовые и в связи с этим пропашные культуры (свекла, подсолнечник, кукуруза и др.) и многолетние травы чередуются с озимыми — пшеницей и ячменем. Здесь также важно обеспечить накопление влаги в глубоких слоях почвы (до 3—4 м), так как для районов свеклосеяния Кубани характерна продолжительная засуха во второй половине лета. Поэтому в местах с недостаточным и неустойчивым увлажнением сахарную свеклу необходимо удалять во времени от подсолнечника, многолетних трав двух и более лет пользования и от самой свеклы (на 3—4 года).

В южных предгорных районах с достаточным увлажнением допустимо двухлетнее использование трав и размещение сахарной свеклы в звене с ними после двух лет посева озимых. В северных засушливых районах края целесообразно иметь в севообороте поле черного или занятого пара, гарантирующего высокие урожаи озимой пшеницы и следующей за ней сахарной свеклы.

Во всех зонах страны, как показали многочисленные опытные данные, повторное возделывание свеклы, а тем более монокультура, вызывает резкое снижение урожайности, обусловленное не только дефицитом влаги в почве (его можно ликвидировать при орошении), но и целым комплексом других факторов. Возрастает токсичность почвы, размножаются специфические вредители и болезни — нематоды, тли, корневые гнили, церко-

споров, пероноспороз и др. Снижение урожайности свеклы при этом нельзя устранить внесением повышенных доз удобрений.

После сахарной свеклы во всех зонах свеклосеяния хорошо удаются яровая пшеница, ячмень, зерновые бобовые, а в южных районах страны — кукуруза и на полях, где проводят более раннюю уборку, — озимая пшеница.

**Система удобрения.** Удобрение — одно из основных средств повышения урожайности сахарной свеклы и улучшения технологических качеств сырья. Система удобрения строится таким образом, чтобы обеспечить оптимальное питание растений от начальных фаз роста до уборки урожая.

На основании многочисленных опытных данных и обобщения результатов работы передовых свекловодов в практику внедрена система, сочетающая применение органических и минеральных удобрений. При этом полное минеральное удобрение вносят осенью, затем во время посева — в рядки, а в зоне достаточного увлажнения и при орошении — еще и в подкормки.

На формирование 10 т корнеплодов с соответствующим количеством листьев сахарная свекла выносит из почвы в среднем 40—60 кг азота, 15—20 кг фосфора, 50—70 кг калия. Чтобы получить урожай корнеплодов 35—45 т/га на почвах с низким содержанием питательных веществ, необходимо внести минеральных удобрений в среднем около 300—500 кг действующего вещества на 1 га. Для получения урожая корнеплодов 45—50 т/га дозы удобрений повышают на 30—50%, при этом если в первом случае соотношение основных элементов питания (NPK) приближается к 1:1:1, то во втором увеличивается доля фосфора и калия.

Внесение сбалансированной дозы минерального удобрения обеспечивает следующую среднюю прибавку урожая корнеплодов в расчете на 1 кг действующего вещества: азота — около 36 кг, фосфора — 38, калия — 19 кг, или около 3 т/га на 100 кг действующего вещества.

Особую роль играют органические удобрения. Навоз — не только источник пополнения запасов макро- и микроэлементов в почве, но и средство активизации микробиологических процессов, снижения кислотности почвы, повышения содержания углекислого газа в приземном слое и, что особенно важно, средство обогащения почвы гумусом. При его внесении повышается как потенциальное, так и эффективное плодородие почвы.

Длительные стационарные опыты во многих странах показали, что последствие 20—40 т/га навоза на черноземах длится в среднем 12, а в отдельных случаях — до 18 лет. Еще больший эффект достигается от органических удобрений на почвах, бедных органическим веществом: дерново-подзолистых, серых лесных и др. В зернопропашных севооборотах с удельным весом пропашных культур около 40—45% бездефицитный баланс органического вещества в почве создается при внесении навоза в дозах не менее 6—8 т/га. Поэтому нормы органических удобре-

ний под сахарную свеклу, которая может занимать два поля в 10-польном севообороте, должны составлять не менее 30—40 т/га, а на тяжелых по механическому составу почвах и орошаемых землях могут быть увеличены до 50—60 т/га. Удобрять навозом нужно всю площадь, предназначенную для посева сахарной свеклы. Его можно применять как под предшествующую озимую пшеницу, так и непосредственно под свеклу. Внесение органических удобрений под предшественник, как правило, не снижает прибавку урожая корнеплодов, но позволяет заметно уменьшить засоренность посевов свеклы. Лишь в районах достаточного увлажнения Украины и Молдавии при внесении навоза под предшественник снижается его действие на сахарную свеклу, здесь лучше применять его непосредственно под эту культуру.

Главное условие эффективного применения органических удобрений — хорошее качество приготовления, равномерное внесение и своевременная запашка.

В зависимости от почвенно-климатических условий (в первую очередь от увлажнения и типа почвы), места сахарной свеклы в севообороте определяют нормы и соотношение минеральных удобрений. Наиболее обеспечены азотом почвы в звене с многолетними травами, затем — в звене с занятым паром и кукурузой на ранний силос, наименее — в звене с пропашными культурами (подсолнечник, кукуруза на зерно), а также с горохом. В звене с люцерной в почве содержится меньше подвижного калия.

В результате многолетних опытов для каждой зоны установлены оптимальные нормы азотных, фосфорных и калийных удобрений в расчете на определенный уровень урожайности сахарной свеклы. Для получения планового урожая корнеплодов 35—45 т/га ВНИС рекомендует следующие нормы минеральных удобрений (табл. 1). Эти нормы примерные, их уточняют с учетом содержания питательных веществ в почве каждого поля, принимая во внимание также уровень агротехники, дозы и место внесения навоза и другие факторы.

На подзолистых, серых лесных почвах, оподзоленных черноземах наибольшие прибавки урожая свеклы обеспечивают азотные удобрения в сочетании с фосфорными и калийными, на выщелоченных черноземах — сочетание азотных с фосфорными, на обыкновенных и карбонатных черноземах наиболее эффективны фосфорные удобрения. Самые высокие и устойчивые прибавки урожая корнеплодов с хорошими технологическими качествами достигаются при внесении всех трех элементов питания, то есть полного минерального удобрения.

Эффективность различных форм минеральных удобрений, применяемых под сахарную свеклу, неодинакова. Из азотных удобрений можно применять аммиачную, нитратную, аммиачно-нитратную и амидную формы азота. Учитывая большую подвижность нитратных форм в почве, особенно легкого механиче-



**1. Примерные нормы минеральных удобрений (кг д. в. на 1 га)  
для получения урожая корнеплодов сахарной свеклы 35—45 т/га  
в зависимости от звена севооборота (данные ВНИС)**

Район возде- лывания	Почва	Звено севооборота							
		с занятыми парами				с многолетними травами			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	всего	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	всего
Зона достаточного увлажнения и районы орошаемого земледелия									
Центральные райо- ны РСФСР, пра- вобережные и западные райо- ны Украинской ССР	Черноземы типичные, лугово-черноземные почвы	140	160	140	440	120	160	140	420
	Черноземы выщело- ченные	170	160	180	510	140	160	190	490
	Темно-серые лесные и черноземы оподзо- ленные	190	160	190	540	150	160	200	510
Северный Кавказ	Черноземы выщело- ченные	120	100	90	310	90	100	100	290
Белорусская ССР	Дерново-подзолистые суглинистые	150	140	190	480	130	140	210	480
	Дерново-подзолистые супесчаные	180	160	210	550	150	160	230	540
Киргизская ССР и Казахская ССР	Сероземы незасолен- ные	180	170	110	450	150	170	110	430
	Каштановые и луго- вые	170	145	90	405	140	160	90	390
Зона неустойчивого увлажнения									
РСФСР, Украинс- кая ССР, Мол- давская ССР	Черноземы обыкно- венные	130	170	100	400	100	170	120	390
	Черноземы карбонат- ные	110	140	110	360	90	140	120	350
	Черноземы выщело- щенные и слабовы- щелоченные	140	150	150	440	110	150	160	420
РСФСР, Украинс- кая ССР	Темно-серые лесные и черноземы опод- золенные	150	140	160	450	130	150	170	450
	Серые и светло-серые лесные	160	150	160	470	140	160	170	470
Зона недостаточного увлажнения									
РСФСР, Украинс- кая ССР	Черноземы обыкно- венные и южные	110	150	90	350	—	—	—	—
	Черноземы типичные и карбонатные	110	160	90	360	—	—	—	—
Поволжский район РСФСР	Черноземы южные, каштановые почвы	110	140	90	340	—	—	—	—
Северный Кавказ, Украинская ССР	Черноземы карбонат- ные	110	130	100	340	—	—	—	—
	Черноземы выщело- ченные	120	130	130	380	—	—	—	—
	Темно-серые лесные и черноземы оподзо- ленные	140	130	140	410	—	—	—	—

ского состава, в зоне достаточного увлажнения аммиачную селитру необходимо вносить весной под культивацию и в подкормки. В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения все формы азотных удобрений лучше применять под основную обработку почвы.

Аммиачные удобрения в большей степени локализуются в местах их внесения в почву и при оптимальных условиях влажности и температуры легко переходят в наиболее доступную для растений нитратную форму.

Под сахарную свеклу все шире применяют жидкие формы азотных удобрений — безводный аммиак, аммиакаты, аммиачную воду, а также сложные жидкие удобрения, содержащие азот. Безводный аммиак вносят в почву на глубину не менее 10—15 см, тщательно заделывая щель, образуемую проходом рабочего органа. При правильном внесении безводный аммиак не уступает аммиачной селитре и другим формам азотных удобрений. В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения его лучше применять под основную обработку почвы, а в зонах достаточного увлажнения и при орошении — и в раннюю подкормку.

Жидкие сложные удобрения (ЖКУ марки 8:24:0 и 10:34:0) позволяют полностью механизировать процесс подготовки и внесения, обеспечивая равномерность их распределения по площади поля. Эти удобрения не уступают по действию эквивалентной смеси простых удобрений. Их вносят в те же сроки, что и твердые.

Из фосфорных удобрений во всех зонах свеклосеяния с успехом применяют суперфосфат. Необходимо иметь в виду, что в почве фосфорные удобрения претерпевают многообразные превращения с образованием минеральных и органических фосфатов. Общая направленность этих процессов состоит в переходе водорастворимых форм в труднорастворимые. Труднорастворимые фосфаты более эффективны на кислых почвах при внесении под основную обработку почвы, поэтому на оподзоленных и серых лесных почвах, выщелоченных черноземах суперфосфат можно заменить фосфоритной мукой.

Из калийных удобрений наилучшие результаты на черноземных почвах дает применение смешанной соли, которая наряду с калием содержит хлористый натрий, соли магния и целый ряд микроэлементов, способствующих улучшению питания растений свеклы. На оподзоленных и серых лесных почвах эффективность калийной соли и других видов калийных удобрений (хлористого и сернокислого калия, калимагнезии и др.) одинакова. Действие калийных удобрений на сахарную свеклу на кислых почвах повышается при известковании и внесении органических удобрений — навоза, торфонавозных компостов.

Смешанные и сложносмешанные удобрения (нитрофос, нитрофоски, аммофос, нитроаммофос и др.) по действию не уступают эквивалентной смеси простых удобрений, а по хозяйствен-

но-экономической эффективности существенно превосходят их. Поэтому они широко применяются под сахарную свеклу обычно в расчете на основной элемент питания: в рядки — на фосфор, в раннюю подкормку на азот и т. д. При этом обязательно учитывают соотношение элементов питания и доводят его до оптимального добавлением недостающих веществ.

По мере увеличения норм макроэлементов под сахарную свеклу и другие культуры севооборота все более возрастает роль сбалансированного снабжения растений и микроудобрениями, особенно содержащими бор, медь, марганец, цинк, магний, молибден и др. Эти элементы активно участвуют в углеводном и белковом обмене в растении, так как входят в состав ферментов, витаминов, гормонов. Некоторые из микроэлементов (бор, молибден, марганец, цинк) можно использовать для обработки семян в комплексе с другими защитно-стимулирующими веществами. При остром недостатке в почве их применяют также с основным удобрением, в рядки и подкормки.

Система удобрения сахарной свеклы состоит из трех звеньев: основного (под основную обработку почвы в летне-осенний период), рядкового (при посеве) и подкормок (во время вегетации).

Многочисленные опытные данные и практика передовых свекловодов показывают, что во всех зонах страны наиболее эффективно внесение удобрений под сахарную свеклу осенью. Рядковое удобрение и подкормки лишь дополняют основное удобрение. В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения перенесение части нормы удобрения из основного в рядковое и в подкормки часто снижает прибавки урожая свеклы. Это объясняется тем, что внесенные питательные вещества попадают в пересушенный поверхностный слой почвы и мало используются растениями. Поэтому современная технология должна предусматривать внесение всей нормы органических удобрений и всех или большей части (80—90%) минеральных удобрений при оптимальном соотношении элементов питания под основную обработку почвы. Лишь в зоне достаточного увлажнения во избежание перемещения азота в глубь почвы азотные удобрения вносят весной под культивацию, а основную часть фосфорных и калийных удобрений применяют осенью под глубокую вспашку. Здесь эффективны и подкормки, поэтому оставшиеся удобрения (20% нормы) вносят в рядки ( $N_{10}P_{15-20}K_{10}$ ) и в подкормки ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ). Но и в этих условиях подкормки нужно проводить в ранний период вегетации — от развитой вилочки до пятой пары настоящих листьев. Перенесение подкормок на более позднее время заметно снижает прибавки урожая корнеплодов и отрицательно влияет на их сахаристость.

Высокая эффективность припосевого внесения удобрений, особенно фосфорных, установлена многочисленными опытами в различных зонах страны. Необходимо отметить, что этот прием при возделывании свеклы предложен еще в 1868 г. Д. И. Мен-

делеваем. В дальнейшем для всех основных районов свеклосеяния были разработаны параметры наилучшего размещения удобрений по отношению к семенам, установлены оптимальные дозы элементов питания. Было выявлено отрицательное влияние повышенных доз и близкого расположения удобрений к семенам на полевую всхожесть и начальный рост проростков и всходов, так как в зоне размещения семян значительно повышалась концентрация почвенного раствора, особенно при засушливой весне. В рядки следует вносить небольшие дозы удобрений и заделывать их на 2—3 см глубже семян и на расстоянии 5—7 см сбоку рядка. Более устойчивый эффект обеспечивает применение трех основных элементов питания, поэтому для большинства районов свеклосеяния оптимальная доза рядкового удобрения составляет  $N_{10}P_{20}K_{10}$ . Удобрения заметно ускоряют развитие молодых проростков свеклы, повышают устойчивость их к болезням и вредителям. Прибавки урожая корнеплодов от применения удобрений в рядки на фоне недостаточного и умеренного основного внесения составляют в среднем 2—2,5 т/га. Лучше всего вносить удобрения при посеве в гранулированной форме, в том числе сложные — нитроаммофоски, нитрофоски и др. Хорошие результаты обеспечивают также жидкие удобрения — ЖКУ, ЖСУ и др.

Опыты показали, что при повышенном уровне основного внесения удобрений осенью, когда в почве содержится достаточное количество подвижных форм питательных веществ, применение рядкового удобрения менее эффективно.

В зоне достаточного увлажнения и при орошении довольно высокий эффект дают подкормки. По многолетним данным исследований ВНИС и других учреждений, в результате подкормок при средних дозах каждого из питательных веществ 20—30 кг/га на фоне умеренного внесения удобрений осенью прибавка урожая корнеплодов составляет в среднем 1,5—2,5 т/га. Особенно устойчивый эффект подкормки дают в условиях орошения.

Совместное внесение органических и полных доз минеральных удобрений обеспечивает оптимальное содержание подвижных форм элементов питания в почве, бесперебойное их усвоение растениями свеклы и в итоге — получение высокого урожая корнеплодов с повышенным содержанием сахара. Нарушение соотношения элементов питания, в частности повышение содержания азота, приводит к уменьшению сахаристости и ухудшению технологических качеств: снижается доброкачественность очищенного сока и повышается выход мелассы. В связи с этим особенно важно строго соблюдать рекомендованные нормы и соотношения элементов питания, не допуская дефицита фосфора и калия, которые способствуют улучшению технологических качеств корнеплодов. Удобрения необходимо равномерно распределять по полю.

В тех районах свеклосеяния, где распространены кислые почвы (дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы оподзоленные и выщелоченные), следует систематически проводить известкование. Кислотность почвы угнетающе действует на рост сахарной свеклы, поэтому создание более благоприятной реакции почвенного раствора оказывает положительное влияние на урожай и качество корнеплодов.

Известковать следует средне- и тяжелосуглинистые почвы при гидролитической кислотности 1,8 мэкв и более на 100 г почвы, а легкие почвы — при степени насыщенности основаниями менее 93%. Для известкования применяют молотый известняк, доломитовую муку, мел, дефекат и др. Вносят известь или другой известковый материал в почву под основную обработку в дозе от 4 до 8—10 т/га, что обеспечивает повышение урожайности на 3—4 т/га и сахаристости на 0,4—0,6%.

Рассчитывают дозы извести по величине гидролитической кислотности, выраженной в мэкв на 100 г почвы. Умножая ее на коэффициент 1,5, получают норму  $\text{CaCO}_3$  в тоннах на 1 га.

Известкование проводят один раз за ротацию 8—10-польного севооборота.

**Система обработки почвы.** Обработка почвы обеспечивает эффективное регулирование водно-воздушного и питательного режима почвы, подавление сорняков, влияет на распространение и вредоносность вредителей и болезней. Комплекс приемов обработки почвы, разработанный для каждой зоны свеклосеяния, является важной составной частью индустриальной технологии возделывания.

Для сахарной свеклы более чем для других полевых культур необходима рыхлая почва, поскольку в ней формируется урожай — корнеплоды. Оптимальная плотность для основных типов почв 1—1,3 г/см<sup>3</sup>.

Система обработки почвы при возделывании сахарной свеклы состоит из трех частей: летне-осенней (основной), предпосевной и междурядных рыхлений в период вегетации.

Основная (зяблевая) обработка включает лущение стерни после уборки колосового предшественника, глубокую вспашку и при необходимости культивации и боронования для борьбы с сорняками и придания поверхностному слою почвы нужного сложения. Важную роль играют своевременность и качество лущения жнивья, которое обеспечивает сохранение и накопление влаги в почве, уничтожение вегетирующих сорняков, создает условия для прорастания сорняков в почве. Лущение позволяет придать пахотному слою почвы более рыхлое состояние, что значительно облегчает проведение глубокой вспашки и повышает ее качество.

Наибольшая эффективность лущения достигается, когда его проводят без разрыва с уборкой на глубину 8—10 см. Применяют широкозахватные дисковые лущильники ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20, тяжелые дисковые бороны БД-10, БДТ-7, а также ле-

мешные лушильники ППЛ-5-25, ППЛ-10-25 и др. На полях, засоренных преимущественно однолетними сорняками, используют дисковые орудия, а многолетниками — лемешные лушильники. Для более полного подавления сорняков и улучшения заделки пожнивных остатков нужно применять двух-трехкратное лушение, что снижает засоренность посевов в 1,5—2 раза и обеспечивает прибавку урожая корнеплодов 1—3,5 т/га.

Дальнейшие приемы основной обработки почвы зависят от зоны и типа засоренности поля.

В засушливых районах с продолжительным летне-осенним периодом (юг Украины, Молдавия, Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона и др.) на полях, засоренных двудольными многолетниками, применяют улучшенный способ зяблевой обработки. В районах с более благоприятным увлажнением и на полях, засоренных однолетними видами, эффективнее полупаровая обработка почвы.

При улучшенном способе зяблевой обработки первое лушение стерни проводят вслед за уборкой предшествующей культуры (озимой пшеницы, ржи и др.) на глубину 5—6 см, а через 10—12 дней — лушение лемешными орудиями на 12—16 см или неглубокую вспашку плугами на 18—20 см в агрегате с катками и боронами. Затем отрастающие сорняки и почвенную корку после дождей уничтожают дискованием или культивациями, а вспашку на глубину 30—32 см проводят в конце сентября — октябре.

При полупаровой обработке сразу же после уборки предшествующей культуры поле лущат дисковыми лушильниками в 1—2 следа на глубину 5—6 см. Вспашку проводят в июле — начале августа на глубину 30—32 см. Затем по мере появления всходов сорняков поле культивируют или боронуют, а перед уходом под зиму обязательно рыхлят плугами или лемешными лушильниками без отвалов на глубину 18—20 см. Такая улучшенная полупаровая обработка позволяет в 1,5—2 раза снизить засоренность однолетними сорняками и увеличить запасы влаги в почве на 25—35 мм по сравнению с ранее практиковавшимся сочетанием пожнивного лушения с глубокой вспашкой.

Вместо многократных механических обработок для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками целесообразно в летне-осенний период применение гербицидов группы 2,4-Д (эфиров 1,5—2 кг/га или аминной соли 2,5—3 кг/га по действующему веществу). Опрыскивание проводят по появившимся после лушения или мелкой вспашки розеткам сорняков, когда начинается активный отток ассимилятов в корни.

На черноземах, а также на других типах почв с глубоким гумусовым горизонтом зяблевую вспашку проводят плугами с предплужниками на глубину до 30—32 см. Многочисленные опыты в различных зонах страны показали нецелесообразность большей глубины основной обработки почвы.

На оподзоленных, серых лесных и других почвах в Нечерноземной зоне РСФСР, в Белоруссии и Прибалтике глубина вспашки ограничивается мощностью гумусового горизонта. Здесь наиболее эффективна ранняя августовская зябь с уходом за ней по типу улучшенной полупаровой обработки почвы. Положительный эффект дает применение для зяблевой вспашки под сахарную свеклу двухъярусных плугов ПЯ-3-35, ПД-4-35: засоренность снижается на 20—25 %, урожай корнеплодов повышается на 1,6—2,5 т/га.

В районах, подверженных в зимний и ранневесенний периоды ветровой эрозии, перспективно внедрение безотвальной обработки почвы с применением плоскорезов, штанговых культиваторов и игольчатых борон. При таком способе на поверхности сохраняется необходимое количество стерни для защиты почвы от выдувания.

Культиваторы-плоскорезы (КПШ-5, КПШ-9, КПП-2,2) можно использовать также на более чистых от сорняков полях вместо лемешных и дисковых луцильников для поверхностных и мелких обработок при улучшенном и палупаровом способах зяблевой обработки почвы.

В зимний период для пополнения запасов влаги в почве проводят снегозадержание, используя снегопахи-валкообразователи СВУ-2,6. Начинают эту работу при толщине снежного покрова 10—12 см. Нарезку сплошных валиков проводят в направлении, перпендикулярном господствующим ветрам, с расстоянием между валиками 5—6 м.

Высококачественная основная подготовка почвы является фундаментом для всех последующих агротехнических приемов при возделывании сахарной свеклы. Хорошо обработанная с осени почва имеет к весне оптимальное сложение и выровненный поверхностный слой, что сокращает количество и сроки весенних обработок. Это в последующем обеспечивает высокий эффект от вносимых в предпосевной период почвенных гербицидов, позволяет применить малые нормы высева семян и получить максимальную полевую всхожесть.

Система предпосевной обработки почвы в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения решает задачи выравнивания поверхности, создания уплотненного ложа на глубине посева семян и рыхлого защитного слоя, уничтожения всходов и проростков сорняков. Все это должно быть достигнуто с минимальной кратностью проходов агрегатов по полю. В зоне достаточного увлажнения, особенно на тяжелых уплотняющихся почвах, допускается несколько более интенсивная и более глубокая (до 8—10 см) обработка почвы.

Первой технологической операцией весной при возделывании сахарной свеклы является боронование и шлейфование, которые проводят при наступлении физической спелости почвы и в сжатые сроки — за 1—2 дня.

Исследования показали, что сочетание двух орудий — борон (БЗСС-1,0) и шлейфов (ШБ-2,5), а при необходимости более качественной обработки почвы — легких или посевных борон (ЗОР-0,7 или ЗБП-0,6А) позволяет добиться хорошего выравнивания поверхности, создания рыхлого защитного слоя (максимально сокращающего непроизводительные потери влаги), активизации биологических и физико-химических процессов в почве. Этот прием повышает урожай корнеплодов свеклы на 1,2—2,5 т/га по сравнению с вариантом без ранневесеннего рыхления и на 1—1,4 т/га при рыхлении только боронами. Исключение ранневесеннего рыхления из системы весенней подготовки почвы приводит к снижению полевой всхожести семян, получению неравномерных всходов и, как следствие, к недобору урожая сахарной свеклы.

На заплывающих и уплотненных почвах порядок следования орудий в агрегате должен быть таким: впереди тяжелые или средние бороны, за ними — шлейфы и легкие бороны. Если почва рыхлая и слегка гребнистая, то в первом ряду идут шлейфы, во втором — средние зубовые бороны, за которыми следуют легкие или посевные бороны. Работа выполняется по диагонали поля, что обеспечивает лучшее выравнивание почвы.

Слишком раннее начало этой работы приводит к чрезмерному уплотнению («замазыванию») поверхностного слоя почвы. При запаздывании теряется влага, почва получается крупнокомковатой, значительно ухудшается качество последующих работ на свекловичных полях.

Предпосевную обработку почвы проводят непосредственно перед посевом в едином с ним технологическом процессе. Обычно одновременно с предпосевной обработкой вносят почвенные гербициды.

Хорошее качество работы в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения достигается при использовании культиваторов УСМК-5,4А и УСМК-5,4Б, оборудованных плоскорезными лапами и посевными боронками ЗОР-0,7. Вместо боронок можно применять прутковые роторы со шлейфами, которые выравнивают поверхность и несколько уплотняют верхний слой почвы, а это обеспечивает более устойчивый по глубине ход сошников во время посева.

Глубина предпосевной обработки должна быть равномерной, не отклоняясь от заданной более чем на 1 см. В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, а также на структурных почвах, при рыхлом сложении почвы и сухой погоде после предпосевной культивации целесообразно прикатывание гладкими катками. В зоне достаточного увлажнения культивацию, как правило, выполняют плоскорезными рабочими органами на глубину посева семян 4—5 см.

В районах достаточного увлажнения на тяжелых заплывающих почвах проводят более интенсивную предпосевную обра-



ботку в 2—3 следа — на 6—8 и 8—10 см с применением стрельчатых лап на культиваторе.

С целью уменьшения числа проходов агрегатов по полю во время предпосевной обработки почвы необходимо увеличивать ширину захвата и совмещать предпосевную культивацию с внесением гербицидов.

**Применение гербицидов.** Использование гербицидов в сочетании с другими агротехническими приемами подавления сорняков — неперенное условие успешного внедрения индустриальной технологии возделывания. Из трех агротехнических приемов, где раньше обычно затрачивалось много ручного труда (прополка от сорняков, формирование насаждения сахарной свеклы, доочистка корнеплодов при уборке), наиболее трудно решить проблему полного подавления сорняков. Для этого, как показали научные исследования и практика передовых хозяйств, необходима последовательно осуществляемая система мер при возделывании всех культур в севообороте, которая обеспечивает максимальное снижение потенциальной засоренности полей однолетними и многолетними сорняками.

На посевах сахарной свеклы применяют гербициды, подавляющие злаковые и двудольные сорняки, а также препараты комплексного действия. Большинство их вносят в почву. Они проникают в проростки сорняков и эффективны, пока препарат сохраняет свою токсичность в почве.

Выбор гербицидов, их смесей и сочетаний обуславливается видовым составом и степенью засоренности посевов свеклы с учетом агроклиматических условий зоны. Эффективность почвенных гербицидов в значительной степени зависит от наличия влаги в поверхностном слое почвы, равномерности внесения и заделки препарата в почву. Важное значение имеют глубина внесения гербицида и характер его подвижности в почве, что в немалой степени определяет и продолжительность действия препарата.

Трихлорацетат натрия и дихлоральмочевина относятся к противозлаковым гербицидам. Трихлорацетат натрия выпускается в форме 90%-ного растворимого порошка. При внесении под предпосевную культивацию (8—10 кг/га\*) на 75—90% подавляет щетинник и куриное просо, но слабо действует на двудольные однолетние виды. Благодаря высокой растворимости легко проникает в почву с выпадающими осадками и может угнетать культурное растение, поэтому необходимо строго соблюдать нормы расхода данного гербицида. При весеннем внесении продолжительность его действия на сорняки составляет 40—60 дней.

Дихлоральмочевина — смачивающийся порошок с содержанием 80% действующего вещества. Необходимо постоянно перемешивать рабочий раствор при внесении, так как иначе

---

\* Нормы расхода гербицидов на с. 44—47 указаны по препарату.

препарат быстро выпадает в осадок. По характеру и продолжительности действия близок к предыдущему, но отличается меньшей подвижностью в почве, поэтому влажность поверхностного слоя почвы имеет в данном случае большое значение. Его вносят в норме 9—12,5 кг/га как наземной аппаратурой, так и авиаспособом. В засушливых районах внесение противозлаковых гербицидов с помощью авиации в более ранние сроки (в том числе и под ранневесеннее рыхление) заметно повышает эффективность их действия.

Пирамин (феназон) и вензар (гексилур, ленацил) хорошо подавляют двудольные сорняки (марь, виды горца, горчицу и др.) и слабо действуют на злаковые однолетники. П и р а м и н — смачивающийся порошок с содержанием 60% действующего вещества. Особенно эффективен при достаточном увлажнении верхнего слоя почвы. Оптимальная норма при внесении под предпосевную культивацию 5—6 кг/га. На сорняки действует в течение 60—70 дней. Во многих районах страны перспективны смеси пирамина с противозлаковыми гербицидами (трихлор-ацетатом натрия).

В е н з а р (гексилур, ленацил) — смачивающийся порошок с содержанием 80% действующего вещества. Рабочий раствор необходимо постоянно перемешивать, так как препарат быстро выпадает в осадок. Эффективно подавляет двудольные виды сорняков, в том числе в значительной степени и амброзию полынолистную. Меньше по сравнению с пирамином зависит от режима увлажнения. Вносят гербицид под предпосевную культивацию до 2 кг/га. При повышении нормы вензар угнетает сахарную свеклу, а в засушливых районах оказывает отрицательное последствие на озимую и яровую пшеницу.

К гербицидам, используемым против двудольных сорняков, относится и бетанал, его применяют в послевсходовый период. Выпускается в виде концентрата эмульсии с содержанием 15,9% действующего вещества. В воде растворяется плохо, образует с ней эмульсию. Наиболее чувствительны к бетаналу горчица полевая, ярутка полевая, марь белая, горец вьюнковый, устойчивы к нему щирица и все злаковые однолетники, которые погибают от него лишь в самой ранней фазе. Наибольшую эффективность бетанал обеспечивает при опрыскивании, когда сахарная свекла находится в фазе первой-второй пары настоящих листьев, а сорняки в фазе семядоли — первой пары листьев. При обработке в фазе вилочки растения сахарной свеклы чувствительны к препарату, особенно когда температура воздуха превышает 24 °С. При сплошном опрыскивании бетанал вносят в норме 6 л/га, при ленточном — 3 л/га.

Важно четко соблюдать все правила техники внесения бетанала. При сплошной обработке поля расход рабочей жидкости при наземном способе внесения не должен превышать 200—250 л/га, так как при концентрации в растворе менее 2% препарат выпадает в кристаллический осадок. По этой же причине

при приготовлении рабочего раствора сначала в емкость вливают положенную дозу препарата, а затем добавляют воду. Приготовленную рабочую смесь необходимо сразу использовать, так как она не может долго храниться.

При повышенной температуре воздуха (свыше 25 °С) препарат токсичен для свеклы — листья желтеют и усыхают. Токсичное действие бетанала на свекле особенно часто наблюдается в южных районах свеклосеяния даже при внесении его в фазе двух-трех пар настоящих листьев.

Разработана технология внесения бетанала путем авиаопрыскивания посевов сахарной свеклы с расходом рабочего раствора 23—50 л/га, а при ультрамалообъемном опрыскивании — без разведения водой (6 л/га). При этом за счет внесения бетанала в сжатые сроки в вечернее время полностью устраняется опасность его токсического действия на сахарную свеклу.

В большинстве хозяйств страны индустриальная технология предусматривает применение почвенных гербицидов перед посевом и до всходов с внесением во время вегетации бетанала и его смесей.

Лонтрел выпускается в виде 30%-ного водного раствора. Применяется против осота в фазе одной — трех пар настоящих листьев у свеклы, когда растения сорняка не превышают 10—12 см. Кроме осота, он эффективно подавляет виды горца, амброзию и некоторые другие двудольные сорняки.

К гербицидам комплексного действия относятся препараты из группы тиокарбаматов — эптам, тиллам, ронит, а также нортрон\* и дуал\*. Все тиокарбаматы — высоколетучие препараты, поэтому сразу же после нанесения на поверхность почвы их следует немедленно заделать. Лучше всего их вносить, совмещая опрыскивание с предпосевной обработкой в одном агрегате. Перспективен локальный способ внесения тиокарбаматов на глубину 3—5 см.

Эптам выпускается в форме концентрата эмульсии с содержанием 75 и 84% действующего вещества. Препарат особенно эффективен в зонах недостаточного увлажнения на полях с преимущественным засорением злаковыми сорняками. Применяют эптам под предпосевную культивацию в норме 3—5 кг/га. Если его вносят после посева до всходов, то заделывают в почву боронами, а норму увеличивают на 20—25%. Необходимо строго соблюдать норму внесения, так как превышение ее приводит к угнетению и изреживанию всходов сахарной свеклы.

Ронит — 72%-ный концентрат эмульсии. По действию сходен с эптамом, но обладает большей селективностью по отношению к свекле, оптимальные нормы его могут быть выше — 5—6 кг/га. Несколько превышает по эффективности эптам в райо-

---

\* Препараты, разрешенные для опытно-производственного применения, здесь и далее в тексте отмечены знаком\*.

нах с преобладанием двудольных сорняков, но уступает ему на полях, засоренных преимущественно злаковыми однолетниками, так как слабее подавляет их (щетинник, куриное просо). Перспективны смеси ронита (5,6—6,9 кг/га) с трихлорацетатом натрия (7,8—10 кг/га). Ронит менее летуч, чем эптам, но также требует немедленной заделки в почву.

**Тиллам** — концентрат эмульсии с содержанием 76,4% действующего вещества. Более селективен, чем эптам, и лучше подавляет некоторые виды двудольных, но менее токсичен для одностольных сорняков. Оптимальная норма расхода препарата 5—6 л/га.

**Нортрон** — концентрат суспензии с содержанием 50% действующего вещества. Эффективно подавляет марь белую, пастушью сумку, куриное просо, но другие крестоцветные (горчица полевая, ярутка полевая) и злаки (мышей сизый) относительно устойчивы к нему. Применяется в норме 4—5 кг/га с заделкой во время предпосевной культивации или довсходового боронования.

**Дуал** — 50%-ный концентрат эмульсии. Вносят препарат в норме 3,5—4 кг/га под предпосевную культивацию. В зоне достаточного увлажнения эффективно подавляет как злаковые, так и двудольные сорняки, а в засушливых условиях его действие, особенно на двудольные виды, снижается.

Для полного подавления сорняков необходимо подобрать наиболее подходящие для конкретных условий гербициды, определить лучшие сроки и способы их применения. Для этого надо знать потенциальную засоренность каждого поля, идущего под сахарную свеклу, что особенно важно при подборе почвенных препаратов, применяемых в ранневесенний период. При этом необходимо руководствоваться результатами ежегодного учета и картирования засоренности полей в хозяйстве. Более точную оценку потенциальной засоренности дает определение запасов жизнеспособных сорняков в пахотном слое почвы.

Состав применяемых смесей и сочетаний гербицидов подбирают с таким расчетом, чтобы максимально подавить все виды сорняков, обеспечив полное исключение ручного труда на прополке. Для различных почвенно-климатических зон рекомендуется следующая система применения гербицидов (табл. 2).

**Предпосевная подготовка семян.** От качества семян в значительной степени зависят многие важнейшие элементы технологии возделывания — норма высева и способ посева, способ формирования насаждения сахарной свеклы и др. Для посева необходимо использовать семена районированных сортов и гибридов сахарной свеклы, отвечающие требованиям стандартов или технологических условий.

По ГОСТ 10882—82 и ГОСТ 2890—82 семена диплоидной односемянной и многосемянной свеклы делятся на 2 класса (табл. 3).

**2. Нормы и способы применения гербицидов на посевах сахарной свеклы в различных зонах свеклосеяния (данные ВНИС)**

Характер засорения	Норма расхода препарата, кг/га		
	под предпосевную культивацию	до появления всходов культуры	по всходам культуры

**I. Зона достаточного увлажнения**

Преобладание двудольных сорняков	Пирамин (5—6)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5—2)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5)	Нортрон* (4)	Лонтрел* (0,3—0,4)
Смешанное засорение	Пирамин (5—6) + трихлорацетат натрия (7)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5—2) + трихлорацетат натрия (7)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5—1,9) + трихлорацетат натрия (7)	Нортрон* (4)	Бетанал (6)
			Лонтрел* (0,3—0,4)

**II. Зона неустойчивого увлажнения**

*а) Украина и Молдавия*

Преобладание двудольных	Вензар (1,2—1,5) + трихлорацетат натрия (7)	—	Бетанал (6)
	Ронит (5—6) + трихлорацетат натрия (8—10)	—	Бетанал (6)
Преобладание злаковых	Дихлоральмочевина (9—12,5) + вензар (1)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,25—1,5) + трихлорацетат натрия (7)	Ронит (5)	Бетанал (6)
	Ронит (5) + трихлорацетат натрия (8—10)	Нортрон* (4)	Бетанал (6)

*б) Центрально-Черноземный район*

Преобладание двудольных	Вензар (1,5—2) + трихлорацетат натрия (7)	—	Бетанал (6)
Преобладание злаковых	Ронит (5—6) + трихлорацетат натрия (10)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5) + трихлорацетат натрия (7)	Эптам (5—6)	Бетанал (6)

*в) Северный Кавказ*

Преобладание двудольных	Вензар (1,5) + трихлорацетат натрия (7)	—	Бетанал (6)
	Ронит (5—6) + трихлорацетат натрия (7—9)	—	Бетанал (6)
Преобладание злаковых	Дихлоральмочевина (9,0—12,5) + вензар (1,5)	—	Бетанал (6)
	Вензар (1,5) + трихлорацетат натрия (7)	Эптам (5—6)	Бетанал (6)
			Лонтрел* (0,3—0,4)

**III. Зона недостаточного увлажнения**

Преобладание злаковых	Эптам (3—6)	—	Бетанал (6)
	Ронит (6—6,9) + трихлорацетат натрия (9—10)	—	Бетанал (6)
	Ронит (5—6) + трихлорацетат натрия (8—10)	Эптам (5—6)	Бетанал (6)
			Лонтрел* (0,3—0,4)

### 3. Требования к качеству диплоидных семян сахарной свеклы

Показатель	Класс	Норма для семян	
		калиброванных	шлифованных
Всхожесть, %, не менее: многосемянной свеклы	1	85	80
	2	75	75
одноремянной »	1	80	85
	2	75	80
Одноростковость, %, не менее	1	90	90
	2	80	80
Чистота, %, не менее	1—2	97	99
Семян других растений, %, не более из них семян сорняков, %, не более	1—2	0,2	0,2
		0,1	0,1
Выравненность, %, не менее	1—2	85	90
Влажность, %, не более	1—2	14,5	14,0

В соответствии с изменением, внесенным в 1985 г. в ГОСТ 20797—75, всхожесть, одноростковость и выравненность дражированных семян сахарной свеклы должны быть не менее 90%, а чистота — 98%.

Одноростковость — отношение числа семян свеклы, давших по одному ростку, к общему числу проросших семян. Выравненность — выраженное в процентах количество семян в партии, которые соответствуют параметрам данной партии. Семена более крупных фракций, как правило, имеют более высокую полевую всхожесть. Использование на посев семян с пониженной всхожестью приводит к недружности и неравномерности всходов, что затрудняет или полностью исключает возможность механизации формирования насаждения сахарной свеклы. Для точного высева при индустриальной технологии возделывания необходимы семена с повышенными качествами: лабораторная всхожесть должна быть не менее 85%, одноростковость и выравненность — не ниже 95%.

Все операции по предпосевной подготовке семян сахарной свеклы проводят на семенных заводах, где их очищают, сушат, сортируют, дражируют, обрабатывают защитно-стимулирующими веществами.

Для посева свекловичными сеялками используют семена двух фракций: 4,5—5,5 и 3,5—4,5 мм. По данным многолетних исследований ВНИС, семена фракции 3,5—4,5 мм имеют одноростковость в среднем на 8—12% выше, а всхожесть на 10% ниже, чем семена более крупной фракции. Масса 1000 семян мелкой фракции значительно (в 1,4—1,7 раза) меньше, чем крупной. Использование мелких семян диаметром менее 3,5 мм приводит к снижению урожая корнеплодов на 10% и более, поэтому использование их для посева свеклы на фабричные цели не допускается.

**Шлифование** — удаление наиболее рыхлой части околоплодника. При шлифовании масса семян уменьшается на 10—25%. У полиплоидов, имеющих крупный околоплодник, после шлифования в большей степени увеличивается сыпучесть семян и несколько повышается одноростковость. Для прорастания шлифованных семян воды требуется на 10—25% меньше.

При сегментировании многосемянные плоды свеклы разрезают или раздавливают на части — сегменты, которые должны содержать по одному семени, то есть образуются одноростковые семена. Однако этот прием не всегда дает положительный результат, так как еще довольно значительна степень повреждения семян, особенно наиболее выполненных, что снижает их полевую всхожесть. Поэтому в нашей стране сегментирование семян свеклы широкого применения не нашло.

**Дражирование** семян проводят для того, чтобы придать им шаровидную форму путем накатывания инертных материалов, а для повышения всхожести, лучшего их прорастания и дальнейшего развития проростков добавляют фунгициды, инсектициды, небольшие количества макро- и микроудобрений. Применение дражированных семян обеспечивает более точный высев. В дражировочную смесь входят пылевидный торф, монтмориллонит, вермикулит, древесная мука, перлит и другие вещества. Часто дражированные семена окрашивают в контрастный по сравнению с почвой цвет. После дражирования семена калибруют на те же фракции, что и обычно: 3,5—4,5 и 4,5—5,5 мм. В связи с большей потребностью дражированных семян во влаге (они поглощают до 200% воды по отношению к собственной массе) высевать их необходимо в самые ранние сроки. Когда верхний слой почвы пересыхает, полевая всхожесть дражированных семян снижается в большей степени, чем обычных.

**Сроки посева.** Сахарная свекла относится к культурам ранних сроков посева. Необходимо учитывать высокую потребность ее семян во влаге и устойчивость проростков и всходов к пониженной температуре. Поэтому для всех зон свеклосеяния страны применимо правило — начинать посев сахарной свеклы в конце сева ранних яровых хлебов. В это время температура почвы на глубине посева должна быть на уровне 5—7°C, а поверхностный слой должен иметь хорошую физическую спелость, что позволяет приемами предпосевной обработки довести его до мелкокомковатого состояния.

Оптимально ранний посев обеспечивает хорошие условия для всходов свеклы, увеличивает вегетационный период, является предпосылкой для получения наиболее высокого урожая хорошего качества. Особенно резко снижается урожайность сахарной свеклы при поздних сроках посева в южных районах свеклосеяния, где весной быстро нарастает температура и пересыхает верхний слой почвы. Опыты показали, что на юге Украины, в Молдавии, на Северном Кавказе и в Среднем Поволжье запаздывание с посевом сахарной свеклы на 7—8 дней приво-

дит к снижению урожая корнеплодов на 3—4,5 т/га и сахаристости на 0,8—1,2%. Поэтому в каждом хозяйстве посев должен быть проведен в сжатые сроки — не более 5—6 дней, а в пределах одного поля — 1—1,5 дня. При таких сроках создаются наилучшие условия для выполнения всех последующих технологических операций: довсходового боронования, прореживания всходов, внесения бетанала и др.

Для своевременного проведения посева сахарной свеклы применяют групповой метод, когда на поле размером 80—100 га в едином технологическом процессе одновременно работают один-два агрегата для предпосевной обработки почвы и внесения гербицидов, два посевных агрегата и агрегат для послепосевного прикатывания почвы.

Ориентировочные оптимальные сроки посева в разных зонах страны следующие: в Киргизии, на юге Казахстана, Северном Кавказе и в Закавказье — третья декада марта — первая декада апреля; в Молдавии, на юге Украины — первая — начало второй декады апреля; в центральных областях Украины — вторая декада апреля; на севере Украины, в Центрально-Черноземной зоне РСФСР, в Белоруссии, Прибалтике — третья декада апреля; в Поволжье, на Алтае — первая декада мая.

**Способ посева и норма высева.** При современной технологии посев свеклы проводят пунктирным и пунктирно-гнездовым способами сеялками 2СТСН-6А, ССТ-12А и ССТ-12Б с междурядьями 45 см, а на орошаемых участках — сеялками ССТ-8А с междурядьями 60 см.

Оптимальная глубина посева семян сахарной свеклы 3—4 см, лишь на легких по механическому составу почвах и при пересыхании поверхностного слоя почвы ее следует увеличить до 5 см. При достаточной влажности почвы и при посеве сеялкой ССТ-12Б, имеющей килевидный семенной сошник, глубина посева на тяжелых почвах может быть уменьшена до 2,5—3 см.

Решение проблемы исключения или максимального сокращения затрат ручного труда на формирование насаждения сахарной свеклы во многом зависит от нормы высева семян. Величину нормы высева определяют с учетом многих факторов: почвенно-климатических условий зоны, общего уровня культуры земледелия, качества семян и предпосевной подготовки почвы, распространенности и вредоносности вредителей и болезней, степени засоренности поля, наличия технических средств для посева и др.

Подход к определению нормы высева сахарной свеклы в целом всегда отражал общий уровень технологии возделывания этой культуры. Когда формирование насаждения осуществлялось почти полностью вручную, норма высева составляла 32—34 кг/га, а в Алтайском крае — 45—48 кг/га. С появлением односемянных сортов она снизилась до 15—20 кг/га. При внедрении сеялок точного высева (2СТСН-6А) появилась возмож-



ность перейти от рядового к пунктирному посеву, и норму высева начали рассчитывать не по массе семян, а более точно — по количеству семян на 1 м рядка или по расстоянию между ними в сантиметрах.

В исследованиях опытной сети ВНИС и других научных учреждений для односемянных сортов было выявлено преимущество нормы высева 25—35 плодов на 1 м рядка, которая в сочетании с применением букетировки или вдольрядного прореживания при формировании насаждения сахарной свеклы позволила сократить затраты ручного труда на 20—50%.

При использовании на посев плодов односемянных сортов, обеспечивающих довольно высокую полевую всхожесть (50—60%), оказалось целесообразным дальнейшее снижение нормы высева — до 18—22 шт. на 1 м, что также обеспечивало возможность применения дифференцированных приемов механизированного формирования насаждения сахарной свеклы.

Для полной механизации работ по формированию насаждения сахарной свеклы ВНИС рекомендует внедрение двух вариантов:

- 1) на чистых от сорняков полях с применением системы гербицидов для их полного подавления и эффективных мер защиты всходов от вредителей и болезней высевать от 9 до 14 плодов на 1 м рядка (при всхожести односторонних семян не ниже 85%), что обеспечивает получение 6—7 всходов сахарной свеклы или практически конечную густоту насаждения растений;

- 2) на более засоренных полях норму высева рассчитывают с учетом последующего механического прореживания (при сильном засорении — букетировки, на относительно менее засоренных — вдольрядного прореживания); в этих случаях следует высевать 15—30 плодов на 1 м.

Скорость движения агрегатов при посеве сахарной свеклы не должна превышать 4,5 км/ч. Нужно строго выдерживать прямолинейность рядков и ширину междурядий. Ширина стыкового междурядья должна быть 50 см.

Опытные данные и практика показывают, что переход к нормам высева на конечную густоту насаждения растений следует проводить весьма осторожно, так как в условиях засушливой весны, а также при поражении всходов вредителями и болезнями резко снижаются густота и равномерность распределения всходов, что приводит к недобору урожая сахарной свеклы.

Одновременно с посевом или сразу после него почву следует прикатать кольчато-шпоровыми или рубчатыми катками. Этот прием позволяет уплотнить и выровнять поверхностный слой почвы, обеспечивает лучший приток влаги к семенам свеклы, что ускоряет их прорастание и появление всходов. При сухой погоде с ветрами, быстро иссушающими почву, через 2—3 дня после первого проводят повторное прикатывание поперек рядков. При использовании для посева сеялки ССТ-12Б, которая имеет на каждой посевной секции два узких катка, уплотняю-

щих почву спереди и сзади семенного сошника, проводить сплошное послепосевное прикатывание нецелесообразно, особенно в том случае, когда предусмотрены довсходовые обработки вдоль посева.

**Уход за посевами.** Цель технологических операций по уходу за посевами — создание благоприятных условий для получения дружных и равномерных всходов сахарной свеклы, роста ее на протяжении всего вегетационного периода, формирование необходимой густоты насаждения растений, полное уничтожение сорняков, предохранение от поражения болезнями и повреждения вредителями. Для этого в систему агротехники включены следующие приемы: сплошные довсходовые рыхления почвы, механизированное прореживание всходов, сопровождаемое при необходимости ручной разборкой букетов, рыхления почвы в междурядьях и рядках, применение инсектицидов и фунгицидов, а при наличии сорняков — гербицидов. Каждую операцию следует выполнять своевременно и высококачественно, с учетом конкретных условий на данном поле. Умелое сочетание приемов ухода с другими элементами технологии дает возможность полностью исключить ручной труд при возделывании свеклы или свести его к минимуму, получать высокие урожаи корнеплодов.

Сплошное довсходовое рыхление почвы проводят с целью борьбы с сорняками, находящимися в фазе белых нитей, и уничтожения почвенной корки. Это обязательный прием, не только значительно (на 70—80%) снижающий засоренность посевов, но и сохраняющий влагу в поверхностном слое почвы, активизирующий в ней биологические процессы, заметно повышающий полевую всхожесть семян сахарной свеклы. Довсходовое рыхление — высокоэффективный прием борьбы с корнеедом.

Многочисленные опыты в различных зонах страны показали, что на 4—6-й день после посева в момент, когда проростки свеклы не превышают 5—7 мм, целесообразно провести боронование посевными боронами или райборонками (ЗБП-0,6А или ЗОР-0,7), агрегируя их с гусеничными тракторами в широкозахватные агрегаты. На тяжелых заплывающих почвах можно применять средние и тяжелые бороны (ЗБЗС-1,0 и ЗБЗТУ-1,0). Продолжительность боронования поля не более 1—2 дней, чтобы не повредить проростки свеклы. Скорость движения агрегата при довсходовом бороновании не должна превышать 5 км/ч.

При прохладной погоде, когда темпы появления всходов медленные, эффективно 2—3-кратное довсходовое боронование.

Довсходовое боронование нельзя проводить, если применяли малые нормы высева (9—12 плодов на 1 м), а также если ростки свеклы упрутся в почвенную корку и вросли в нее. В этих случаях следует использовать ротационные рабочие органы (ротационные батарейки РБ-5,4), которыми оборудованы культиваторы УСМК-5,4А и УСМК-5,4Б. Такой почвообрабатывающий агрегат ведут вдоль рядков по бороздке, образованной следообразователем сеялки при посеве.

Весьма эффективно сочетание довсходового и послевсходового боронования. Оптимальный срок последнего — первая пара настоящих листьев у свеклы. Необходимо учитывать, что при использовании посевных борон удаляется в среднем 10—15% всходов свеклы, а средних — до 25—30%. Меньшая изреженность всходов сахарной свеклы наблюдается при послевсходовом рыхлении почвы в рядке ротационными батареями. При этом можно одновременно проводить мелкое рыхление почвы в междурядьях лапами-бритвами (шаровка). Оптимальный срок выполнения этой операции — фаза хорошо развитой вилочка — первая пара настоящих листьев.

Если возникла необходимость в уничтожении сорняков и почвенной корки, когда рядки свеклы еще плохо обозначены, то агрегат можно вести по маркерной линии, оставленной следообразователем сеялки. Важно не допустить присыпания всходов культуры, поэтому на рыхлых почвах целесообразно предварительно прикатать посев гладкими катками СКГ-2. Прикатывание по всходам можно также проводить перед прореживанием автоматическими прореживателями.

При индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы применяют следующие специальные приемы механизированного прореживания всходов: боронование, вдольрядное прореживание, поперечную культивацию (букетировка). После этих операций при достаточной густоте и равномерности размещения растений свеклы ручные работы отпадают. В других случаях выборочно удаляют лишние растения вручную.

По мере совершенствования культуры земледелия и всех элементов технологии возделывания сахарной свеклы все большее значение будет иметь посев свеклы на конечную густоту насаждения.

Основное требование к приемам формирования насаждения сахарной свеклы — создание оптимальной густоты и равномерности распределения растений в рядках. Густота насаждения в значительной степени зависит от пищевого и особенно от водного режима почвы, а также от особенностей сортов и гибридов.

Многолетними опытами для каждой почвенно-климатической зоны страны установлена оптимальная густота насаждения сахарной свеклы, при которой обеспечивается наибольший урожай корнеплодов и сбор сахара. В расчете на гектар в зоне достаточного увлажнения к моменту уборки должно быть 95—100 тыс. равномерно размещенных по длине ряда растений сахарной свеклы, в зоне неустойчивого увлажнения — 85—90 тыс., в зоне недостаточного увлажнения — 80—85 тыс.

Следует иметь в виду, что в процессе вегетации происходит изреживание насаждения за счет выпадов растений. Поэтому после формирования густота насаждения сахарной свеклы должна на 10—15% превышать количество растений, которое необходимо иметь к моменту уборки. Дальнейшее увеличение густоты еще на 5—10% можно допустить при механизирован-

ном формировании, когда полностью исключается ручной труд на этой операции. Практический опыт внедрения технологии возделывания свеклы без затрат ручного труда на формирование густоты насаждения в различных зонах страны показал, что некоторое повышение густоты по сравнению с ранее принятыми величинами положительно влияло на урожай и сахаристость корнеплодов.

Многолетними исследованиями ВНИС и других учреждений установлено, что наилучшая площадь питания растений сахарной свеклы при ширине междурядий 45 см — 18—20×45 см. При поперечном механизированном прореживании (букетировке) в расчете на последующие поперечные рыхления наиболее широко применяются схемы: вырез 30 см, букет 15 см или вырез 27 см, букет 18 см. В таких букетах оставляют по два-три растения, что обеспечивает густоту насаждения 90—110 тыс. на 1 га. Урожайность сахарной свеклы в этих случаях практически такая же, как при одиночном размещении растений. Однако в соответствии с технологией возделывания и в первую очередь с требованиями комплекса уборочных машин преимущество имеет одиночное размещение растений сахарной свеклы на равном расстоянии друг от друга (18—20 см). При этом обеспечивается более высокое качество срезания ботвы, подкапывания и извлечения корнеплодов из почвы, очистки и других операций при уборке.

Опытные данные и практика свеклосеющих хозяйств показали, что букетировка наиболее эффективна на полях с повышенной засоренностью и при густоте всходов не менее 18—20 на 1 м рядка.

Букетировку проводят культиваторами УСМК-5,4А, УСМК-5,4Б, оборудованными лапами-бритвами. Одиночное размещение растений предусматривается при узких вырезках (8,5—10 см) и букетах (по 10—15 см), а при более широких вырезках по сравнению с букетами (вырез 30, букет 15 см; вырез 27, букет 18 см; вырез 25, букет 20 см и т. д.) в букете можно оставлять по два-три растения.

Схему букетировки выбирают для каждого поля с учетом густоты всходов и равномерности их распределения в рядке. Наиболее оптимальной будет схема, при которой в гнезде фактическое количество растений близко к расчетному, а количество как пустых, так и загущенных гнезд не превышает 8—10%.

Букетировку проводят в фазах развитой вилочки — первой пары настоящих листьев. При необходимости лишние растения в загущенных букетах удаляют вручную. Разборку букетов необходимо завершить не позже фазы третьей пары настоящих листьев. По загущенным букетам можно провести боронование легкими или посевными боронами.

Дифференцированный подбор способов механизированного формирования насаждения сахарной свеклы в зависимости от

густоты и равномерности распределения растений на поле позволяет полностью исключить ручной труд на этой операции.

Для предохранения молодых растений свеклы от засыпания культиватор необходимо оборудовать защитными сферическими дисками или щечками на стойках бритв. Скорость движения агрегата не должна превышать 4—5 км/ч. Глубина хода рабочих органов при букетировке 3—4 см.

Вдольрядное прореживание проводят механическими (УСМП-5,4А) или автоматическими прореживателями (ПСА-2,7, 6-ИЕЦЗ) в фазе первой пары настоящих листьев. Режущая головка прореживателя УСМП-5,4А расположена под углом 40° к направлению движения агрегата и оборудуется ножами, производящими прямые вырезы на глубину 3—4 см. Длина букета и выреза изменяется в пределах от 50 до 200 мм с шагом 50 мм, то есть в зависимости от густоты и равномерности всходов могут быть подобраны следующие схемы: вырез 50, букет 50 мм — 50×50; 100×100; 50×150 мм и т. д. Подбирают схему так, чтобы оставалось нужное количество растений, равномерно распределенных по полю. Если после прореживания около 10—15% букетов будет иметь по два растения, то проверку вручную можно не проводить, так как это не снижает урожай и технологические качества свеклы.

Автоматические прореживатели с электронным устройством обеспечивают хорошее качество работы при одиночном размещении всходов свеклы с интервалами 50—60 мм на чистых от сорняков полях. При их работе на поверхности не должно быть комков почвы диаметром более 20 мм.

Работы по формированию насаждения сахарной свеклы следует заканчивать до появления четвертой пары настоящих листьев.

В систему ухода за посевами сахарной свеклы входят междурядные рыхления, которые проводят для создания благоприятного водно-воздушного и пищевого режимов почвы и наиболее полного подавления сорняков. Число и глубина междурядных обработок зависят от почвенно-климатических условий зоны и от особенностей каждого поля — засоренности, состояния почвы и др. Особенно эффективны рыхления на тяжелых по механическому составу почвах, которые заплывают и сильно уплотняются при выпадении осадков.

Первую междурядную обработку проводят на небольшую глубину — 3—4 см при обозначении рядков свеклы (в фазе вилочка — начала образования первой пары настоящих листьев). Культиватор УСМК-5,4А или УСМК-5,4Б оборудуют плоскорезными лапами-бритвами, защитными дисками, а также ротационными рабочими органами, рыхлящими почву в зоне рядка. При прямолинейном посеве и хорошей регулировке агрегата защитная зона рядка может быть уменьшена до 7—8 см.

Скорость движения агрегата при первой обработке (шаровка) не должна превышать 4—5 км/ч. Шаровка обеспечивает в

подавляющем большинстве случаев хорошие результаты и входит в число обязательных приемов индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы. Лишь когда доводковыми боронованиями обеспечивается рыхлое состояние почвы и на поле практически отсутствуют сорняки, можно исключить эту операцию.

Следующую междурядную обработку проводят после механизированного прореживания всходов на глубину до 8—10 см. При необходимости это рыхление сочетают с подкормкой свеклы минеральными удобрениями, для чего на культиваторах УСМК-5,4А наряду с плоскорезными бритвами устанавливают подкормочные ножи. Защитная зона при втором и последующих рыхлениях свеклы во избежание повреждения растений должна быть не меньше 10 см. Для рыхления почвы в защитной зоне рядка на культиваторах устанавливают ротационные батареи. Если на поле проведено формирование насаждения букетировкой по схеме, предусматривающей последующую обработку в поперечном направлении, то ее выполняют вслед за вторым продольным рыхлением междурядий.

Через 10—15 дней после второго проводят третье рыхление междурядий на глубину 10—12 см, а на тяжелых по механическому составу заплывающих почвах ее увеличивают до 12—14 см. В зоне достаточного увлажнения и при орошении это рыхление можно совместить со второй подкормкой.

Общее число продольных и поперечных рыхлений за период вегетации зависит от конкретных условий — количества и частоты выпадения осадков, плотности почвы, засоренности поля, степени развития растений сахарной свеклы. При необходимости повторяют рыхления на глубину до 12—14 см, обязательно применяя ботвоотводители. На тяжелых заплывающих почвах для глубокого рыхления (более 8 см) используют долота в сочетании с лапами-бритвами, а для лучшей разделки почвы в междурядьях устанавливают ротационные батареи.

Как показали исследования ряда научных учреждений, максимальное уничтожение сорняков при междурядных обработках достигается при присыпании их в рядках свеклы с помощью специальных лап-окучников или сферических дисков, которыми оборудуют культиваторы УСМК-5,4А и УСМК-5,4Б. Начинают присыпание в период образования третьей пары листьев у свеклы и повторяют еще 1—2 раза через каждые 8—10 дней.

В южных районах свеклосеяния почти ежегодно во второй половине вегетационного периода наблюдается частичное отмирание листьев свеклы и размыкание междурядий. При выпадающих после этого осадках создаются хорошие условия для проведения во второй половине августа — начале сентября дополнительного рыхления междурядий на глубину 10—12 см. Оно не только способствует интенсивному росту корнеплодов и сахаронакоплению, но и значительно улучшает работу свеклоуборочных машин.

**Особенности технологии возделывания сахарной свеклы при орошении.** Сахарную свеклу при орошении возделывают на значительной площади в Киргизии, Казахстане, Закавказье, широкая перспектива для этого имеется на юге Украины, в Поволжье, на Северном Кавказе, в Алтайском крае. В указанных районах с высокой инсоляцией и продолжительным вегетационным периодом, с благоприятными почвенными условиями пополнение влаги за счет орошения обеспечивает гарантированное получение урожая корнеплодов 50—60 т/га и более, а прибавка от орошения превышает 25—30 т/га. Возделывание сахарной свеклы при орошении дает высокий экономический эффект, обеспечивая условно чистый доход 600—900 руб. и более с 1 га.

В настоящее время в производство широко внедряют индустриальную технологию возделывания свеклы при орошении. Основные элементы ее аналогичны технологии, применяемой в богарных условиях, но имеются и специфические особенности, в частности размещение посевов сахарной свеклы на спланированных, мелиоративно благополучных участках, оптимальный режим орошения, состоящий из влагозарядковых и вегетационных поливов.

В основных районах возделывания свеклы при орошении общее водопотребление ее достигает 5—8 тыс. м<sup>3</sup>/га, из которых более половины (до 60—70%) приходится на поливную воду. Особенно важно обеспечить оптимальную влажность почвы в критический период роста сахарной свеклы — в июле и августе, когда происходит быстрый рост корнеплодов и усиленное накопление сахара. Поэтому при условном делении периода вегетации свеклы на три части по 50—60 дней в каждой (первый период — интенсивное нарастание листьев, второй — интенсивный рост корнеплода и начало накопления сахаров, третий период — продолжение роста корнеплода и максимальное сахаронакопление) наибольший расход влаги (до 60—70% общего водопотребления) приходится на второй период.

ВНИС на основании обобщения большого числа экспериментальных данных рекомендует для средних по увлажнению лет следующий режим орошения сахарной свеклы (табл. 4).

**4. Число поливов по периодам роста сахарной свеклы и оросительные нормы**

Зона свеклосеяния	Число поливов по периодам роста свеклы			Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га
	1	2	3	
Киргизия, юг Казахстана	1—2	4—5	1—2	4800—6200
Юг Украины	0—1	4	0—1	2800—3500
Северный Кавказ	1	3	1—2	3500—4200
Поволжье	0—1	3	0—1	2800—3500
Закавказье	0	3	2	2700—3300
Алтай	1	3	0—1	2300

В сухие годы и особенно на почвах с глубоким залеганием грунтовых вод число поливов и соответственно оросительная норма увеличиваются на 20—50%, а во влажные годы и на почвах с залеганием пресных грунтовых вод на глубине 1—1,5 м от поверхности — снижаются.

Влажность почвы перед поливом должна составлять 75—80% НВ. Расчет поливной нормы в первой трети вегетации ведется на слой почвы 0—40 см, а затем на слой 0—100 см. Поливные нормы при дождевании обычно составляют 500—700 м<sup>3</sup>/га, а при поливе по бороздам — 800—900 м<sup>3</sup>/га.

Основной способ полива сахарной свеклы в нашей стране — дождевание с применением агрегатов ДДА-100М, ДДА-100МА, «Днепр», «Фрегат», «Волжанка», «Кубань», а также дождевальных машин ДДН-70 и ДДН-100. Дождевание позволяет обеспечить наиболее полную механизацию полива, равномерную подачу и распределение воды, повысить производительность труда в 2—3 раза по сравнению с поливом по бороздам.

Устанавливают необходимость поливов следующими методами:

- по влажности почвы, определяемой обычным термостатно-весовым способом или с помощью различных датчиков;

- по физиологическим показателям растений, при котором определяют сосущую силу, осмотическое давление, концентрацию клеточного сока, а затем для назначения срока и нормы полива используют установленную научными учреждениями для каждой зоны коррелятивную зависимость между этими показателями и содержанием влаги в почве;

- на основе построения биологических кривых с применением ЭВМ.

При возделывании сахарной свеклы в условиях орошения особое значение при выборе предшественников приобретают энтомо- и фитосанитарное состояние, засоренность и агрофизические свойства почвы. Многолетние опыты научных учреждений и практика показали недопустимость повторного возделывания свеклы по свекле: резко снижаются урожай, сахаристость и технологические качества корнеплодов.

При разработке системы обработки почвы необходимо учитывать повышенную потенциальную засоренность и более плотное строение пахотного слоя. При этом, как правило, эффективно увеличение глубины отвальной вспашки под сахарную свеклу до 32—35 см. Дальнейшее углубление на черноземах (до 45 см) не дает положительного результата. Эффективно применение двухъярусной вспашки на глубину 40 см плугами ПТН-40 и ПЯ-3-35: прибавка урожая корнеплодов достигает 2,7—7,7 т/га.

Остальные приемы основной обработки почвы (лушение стерни, культивации, дополнительные рыхления и др.) аналогичны приемам, применяемым на богарных землях, а их глубина и кратность зависят от конкретных условий.



Равномерность распределения воды по площади поля, качество всех основных технологических операций достигаются планировками поливных земель. Капитальные планировки с перемещениями грунта проводят бульдозерами, грейдерами, скреперами в процессе строительства орошаемых систем и при их реконструкциях. Цель текущих, или эксплуатационных, планировок — устранение небольших неровностей, возникших в процессе хозяйственного использования земель. Для текущей планировки применяют длиннбазовые планировщики ПР-5, П-4, ПДН-10 и др. Ее проводят в период основной обработки почвы — до или после глубокой вспашки.

Для улучшения качества вспашки в условиях сухой осени применяют предпахотные поливы при норме 400—600 м<sup>3</sup>/га, а для значительного увеличения запасов влаги в почве и снижения напряженности с поливами во время вегетации — влагозарядковый полив при норме до 1000—1500 м<sup>3</sup>/га.

Система удобрения сахарной свеклы должна обеспечить бесперебойное поступление элементов питания в растения, получение высоких урожаев корнеплодов с хорошими технологическими качествами и повышение плодородия почвы. При орошении коэффициент использования удобрений повышается почти в 1,5 раза, в результате чего окупаемость удобрений выше, чем на богаре, в 1,5—3 раза. Значительно возрастают прибавки урожая от органических удобрений, поэтому нормы навоза увеличивают до 40—60 т/га. Нормы минеральных удобрений также целесообразно увеличивать по сравнению с рекомендуемыми в соответствующей зоне для богарных условий на 25—50%. Кроме основного внесения, эффективны подкормки, которые проводят на глубину до 12—15 см из расчета: азота — 20 кг/га, фосфора — 20—30, калия — 20 кг/га.

Суммарная норма удобрений, вносимых осенью, в рядки и подкормку, составляет в среднем (кг/га): азота — 120—200, фосфора — 140—180, калия — 100—160. Она обеспечивает при орошении получение урожая корнеплодов 50—70 т/га.

При подготовке почвы к посеву весной необходимо добиваться тщательного выравнивания поверхности.

При поливе дождеванием свеклу высевают с междурядьями 45 см, а при бороздовом способе — 60 см. Более широкие междурядья позволяют нарезать поливные борозды и проводить интенсивные рыхления в период ухода за посевами.

Норма высева семян должна обеспечить создание оптимальной густоты насаждения растений свеклы — от 90 до 110 тыс/га. На более чистых от сорняков участках и при наличии высокоэффективных гербицидов можно рекомендовать норму высева в расчете на конечную густоту насаждения 9—11, а при формировании вдольрядными прореживаниями — 12—15 семян на 1 м рядка. В условиях повышенной потенциальной засоренности лучшие результаты дает норма высева 25—30 семян на 1 м в

сочетании с последующими букетировкой или вдольрядным про-  
реживанием.

Во время ухода за посевами проводят 3—4 междурядных  
рыхления на глубину 12—16 см, что в большинстве случаев  
обеспечивает прибавку урожая корнеплодов до 4—8 т/га. При  
поливе по бороздам совмещают нарезку борозд и рыхление  
почвы.

Последний полив следует проводить не позже чем за 15—  
20 дней до уборки, чтобы не снизить сахаристость и технологи-  
ческие качества корнеплодов.

**Борьба с вредителями и болезнями.** Индустриальная техно-  
логия возделывания сахарной свеклы включает систему мер по  
надежной защите растений от вредителей и болезней, что позво-  
ляет сохранить до 30% и более урожая свеклы. На протяжении  
всей вегетации необходимо четко организовать прогнозирование  
вредителей и болезней, наблюдение за их появлением, раз-  
множением и развитием. При малых нормах посева семян са-  
харной свеклы особое значение придается защите растений в  
период от прорастания семян и появления всходов до смыкания  
листьев в рядках и междурядьях.

Эффективное подавление вредителей и болезней достигается  
комплексным применением агротехнического, биологического  
и химического методов. Максимальное использование агротех-  
нического и биологического методов позволяет свести к миниму-  
му применение химических средств.

Обработку посевов сахарной свеклы пестицидами против  
вредителей и болезней можно проводить путем опрыскивания  
или опыливания. Опрыскивание более эффективно, так как в  
этом случае препараты лучше прилипают к поверхности расте-  
ний и вредителей, более равномерно распределяются по площа-  
ди, экономятся пестициды.

Для уничтожения наиболее опасных вредителей всходов са-  
харной свеклы (долгоносики, блошки, щитонки) посевы оп-  
рыскивают одним из следующих препаратов: фозалоном, фта-  
лофосом, полихлоркамфеном, гамма-изомером ГХЦГ (16%-ная  
минерально-масляная эмульсия), базудином и др. Против гу-  
сениц листогрызущих совок и лугового мотылька свекловичные  
плантации обрабатывают метафосом или хлорофосом.

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями во  
время вегетации сахарной свеклы в большинстве районов стра-  
ны являются церкоспороз и пероноспороз. Химическая борьба  
с церкоспорозом состоит из двух-трехкратного опрыскивания  
листьев контактными медьсодержащими препаратами (хлор-  
окисью меди, купрозаном, хомецином) или одно-двукратного  
опрыскивания системными фунгицидами (бенлатом, или фунда-  
золом, байлетоном, топсином-М). Против пероноспороза посевы  
опрыскивают поликарбацином или цинебом.

Фунгициды, применяемые в борьбе с церкоспорозом, хорошо  
совместимы с инсектицидами, вносимыми для уничтожения

листогрызущих вредителей, а также с вытяжками из фосфорно-калийных удобрений. Такой прием совместного внесения пестицидов и некорневой подкормки удобрениями во время наибольшего развития листового аппарата сахарной свеклы повышает урожай корнеплодов на 1,5—2,5 т/га и содержание сахара на 0,4—0,6%.

**Уборка.** Для каждой зоны свеклосеяния определены оптимальные сроки уборки с учетом целого ряда факторов — биологических, погодных, организационных и технико-экономических. Для любого свеклосеющего хозяйства составляют графики уборки и вывозки свеклы на свеклоприемные пункты и сахарные заводы. На этом завершающем, самом трудоемком процессе производства фабричной сахарной свеклы особенно важно обеспечить четкую организацию и взаимосвязь всех технологических процессов уборочного конвейера. При оснащении хозяйств высокопроизводительной уборочной техникой, погрузочными и транспортными средствами можно обеспечить сжатые сроки массовой уборки свеклы и перенести их на несколько более поздний период. Это даст возможность получить максимальный урожай свеклы и сбор сахара за счет активного прироста корнеплодов перед достижением ими технической и биологической спелости. Для обеспечения более ранней и бесперебойной работы заводов уборка свеклы в начале сентября производится строго в объемах, не превышающих 3—4-дневную производительность завода.

При индустриальной технологии уборка проводится прогрессивными способами — поточным, перевалочным или поточно-перевалочным. При поточном способе уборки корнеплоды и ботва поступают на ходу уборочных машин в транспортные средства и вывозятся к месту сдачи (корнеплоды) и силосования (ботва). При перевалочном способе корнеплоды из уборочных машин грузят в транспортные средства (чаще всего в тракторные самосвальные прицепы) и вывозят в пределах поля к местам временного кагатирования. Затем по мере освобождения транспорта корнеплоды грузят свеклопогрузчиками и вывозят на свеклоприемные пункты. При поточно-перевалочном способе сочетаются два предыдущих — часть корнеплодов от уборочных машин сразу доставляют на свеклоприемный пункт, а часть — выгружают во временные кагаты, из которых их грузят в другие транспортные средства для вывозки на свеклоприемные пункты.

Выбор способа уборки зависит от наличия транспорта и дальности перевозок. Если при поточном способе недостаток в транспорте приводит к простоям уборочной техники, то при перевалочном — производительность уборочных машин не ставится в зависимость от темпов вывозки корнеплодов на свеклоприемные пункты, но несколько возрастает трудоемкость за счет введения еще одной операции — погрузки. В большинстве хозяйств наиболее широко распространен поточно-перевалоч-

ный способ, при котором совмещаются положительные стороны поточного и перевалочного способов. 3

При уборке практикуют крупногрупповое использование машин, когда уборочно-транспортный отряд выполняет весь комплекс работ: подготавливает поле к уборке, убирает корнеплоды и ботву, вывозит их к месту сдачи и хранения, подбирает потери, а затем проводит вспашку убранных полей.

Для уборки сахарной свеклы применяют шестирядные комплексы (ботвоуборочные машины БМ-6, БМ-6А, корнеуборочные машины РКС-6, КС-6) или свеклоуборочные комбайны типа КСТ-3А и КСТ-2А. Для транспортировки корнеплодов и ботвы используют самосвальные тракторные прицепы 2-ПТС-4-887А и автомобили. Погрузка корнеплодов из кагатов осуществляется свеклопогрузчиками СНТ-2,1Б и СПС-4,2.

При соблюдении ряда условий (равномерная густота насаждения растений сахарной свеклы, прямолинейность рядков, отсутствие сорняков в посевах, хорошая подготовка уборочной техники и правильная ее регулировка) обеспечивается такое качество вороха корнеплодов, которое позволяет сдавать сырье на завод без ручной доочистки.

Важную роль играет подготовка поля к уборке. Перед началом уборки следует удалить высокостебельные сорняки и стебли цветущих растений свеклы. Затем поле разбивают на загоны и убирают сахарную свеклу с поворотных полос и межзагонных проходов.

Оптимальная ширина загонов для шестирядных комплексов — 240 рядков, а поворотных полос — 25—30 м. Сахарную свеклу с этих участков всех полей хозяйства убирают перевалочным способом, производят окончательную регулировку уборочных машин применительно к конкретному состоянию участка.

В первую очередь убирают поля сахарной свеклы, удаленные от дорог с твердым покрытием, расположенные на низменных участках, а также идущие под посев озимых культур. Очень важно вывезти убранные корнеплоды в тот же день на свеклоприемные пункты, не допуская их подвяливания и потерь сахара.

В целях повышения заинтересованности работников сельского хозяйства в улучшении качества свекловичного сырья установлена дополнительная оплата за повышенную сахаристость: за каждый процент сахаристости сверх базисной производится оплата в размере 4 руб. за 1 т корнеплодов.

**Культура маточной свеклы и высадок.** В получении высоких урожаев фабричной свеклы с минимальными затратами ручного труда важная роль принадлежит семенам. Они должны обладать хорошими породными свойствами, высокими посевными качествами, а сорта и гибриды одноростковой свеклы — и высокой односемянностью.

Система семеноводства сахарной свеклы включает следующие звенья:

1) опытно-селекционные учреждения ВНИС, Всероссийского НИИ сахарной свеклы и сахара и некоторые зональные институты сельского хозяйства;

2) элитно-семеноводческие свекловичные совхозы, выращивающие элитные семена;

3) семеноводческие свекловичные совхозы, обеспечивающие семенами первой репродукции фабричные посевы сахарной свеклы колхозов и совхозов страны;

4) семенные заводы, проводящие обработку и подготовку семян к посеву.

Во втором и третьем звеньях семеноводства выращивают маточную свеклу и семенники из расчета полного обеспечения семенами районированных сортов и гибридов всех свеклосеющих хозяйств.

Выращивание семян высадочным способом, качество посевного материала и продуктивность фабричной сахарной свеклы зависят от условий выращивания маточной свеклы и семенников. Агротехника маточной свеклы в основном близка той, которая применяется на посевах фабричной сахарной свеклы. Однако качеству и срокам выполнения агроприемов уделяется особое внимание.

Лучшим предшественником маточной свеклы в большинстве зон свекловодства является озимая пшеница. В зоне достаточного увлажнения практикуют звенья: многолетние травы — озимая пшеница; пар чистый или занятый — озимая пшеница, а в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения — пар — озимая пшеница. В отдельных районах с недостаточным увлажнением маточную свеклу размещают непосредственно по чистым и занятым парам. Нельзя располагать маточную свеклу близко к посадкам и полям, на которых в прошлом году возделывали сахарную свеклу, во избежание распространения болезней и вредителей.

Под посевы маточной свеклы удобрения применяют в тех же нормах, что и под фабричную свеклу. Лучшие результаты дает совместное внесение органических и минеральных удобрений, из которых 80—90% вносят под основную обработку, а остальную часть — при посеве и в подкормку.

Важное значение следует придавать способам, срокам и качеству основной и предпосевной обработки почвы, которые аналогичны применяемым при возделывании фабричной свеклы.

При выращивании маточной свеклы для посева используют семена с всхожестью: суперэлиты — не менее 98%, элиты — не менее 90% (фракция 3,75—5,5 мм). Семена обрабатывают гранозаном с красителем из расчета 4 кг на 1 т или ТМТД — 6 кг на 1 т.

К посеву приступают, когда почва на глубине 8—10 см прогрелась до 5—7 °С. В южных районах страны это совпадает с

третьей декадой марта, а в северных районах свекловодства — с первой декадой мая.

В последние годы в некоторых районах страны посев сахарной свеклы проводят в июне — июле. В этом случае в южных районах страны удастся получать более выравненный и жизнеспособный посадочный материал.

При возделывании маточной свеклы широко применяют пунктирный и пунктирно-гнездовой способы посева, позволяющие значительно сократить затраты ручного труда при формировании насаждения. Посев проводят сеялками ССТ-12А, ССТ-12Б и 2СТСН-6А. Норму высева семян увеличивают по сравнению с нормой высева фабричной свеклы: она колеблется в зависимости от качества семян, способа посева и других условий от 18—20 до 30—35 шт. на 1 м рядка. Семена в зависимости от их крупности следует заделывать на глубину от 4 до 6 см.

Густота насаждения маточной свеклы по сравнению с фабричной должна быть значительно большей. Она зависит от условий выращивания, прежде всего водообеспеченности, и колеблется от 120—140 тыс. на 1 га в зонах недостаточного увлажнения до 160—180 тыс. на 1 га в районах, хорошо обеспеченных влагой. Недостаточная густота насаждения сахарной свеклы и особенно неравномерное размещение растений приводит к снижению выхода деловых корнеплодов с гектара.

В целях сокращения затрат ручного труда на прорывку на посевах маточной свеклы проводят букетировку, используя для этого культиваторы с набором лап-бритв и вдольрядные прореживатели, делая вырез 55—65 мм, букет 65—85 мм и оставляя при проверке одно растение в букете. При неравномерных и изреженных всходах следует применять следующую схему букетировки: вырез 85 мм, букет 155—160 мм или вырез 185 мм, букет 215—240 мм с оставлением в букетах двух-трех растений.

Дальнейший уход за посевами маточной свеклы такой же, как за фабричными посевами сахарной свеклы. Особое внимание при этом следует уделять своевременной борьбе с сорняками, болезнями и вредителями.

Уборку маточной свеклы проводят при наступлении биологической спелости корнеплодов. Обычно это совпадает с установлением среднесуточной температуры 6—8 °С. Ее убирают поточно-перевалочным способом, используя для обрезки ботвы машины БМ-6 и КИР-1,5, а для выкопки корнеплодов — РКС-6.

Убранные корнеплоды доставляют к месту хранения — траншеям, находящимся недалеко от полей, где будут выращиваться семенники. Траншеи устраивают глубиной 60—80 см, шириной 80—90 см, произвольной длины. Перед укладкой на хранение корнеплоды сортируют: удаляют все больные и с механическими повреждениями, подвяленные, уродливые, нетипичные по форме и окраске. Здоровые корнеплоды укладывают в траншеи насыпью без прослоек земли. В целях сокращения затрат руч-

ного труда на сортировку, доочистку и укладку корнеплодов в траншеи применяют механизированные линии МСК-15.

Лучше всего хранить маточные корнеплоды при температуре 2—3 °С и относительной влажности воздуха 90—95%. Поддерживаются необходимые условия 2—3-разовым укрытием траншей по мере снижения температуры от осени к зиме. Толщина укрытия в зависимости от зоны и температурного режима может колебаться от 60 см на юге страны до 140—150 см в Алтайском крае и Нечерноземной зоне. При повышении температуры в траншеях до 8—10 °С их охлаждают, снимая через каждые 10—15 м длины траншеи соответствующий слой укрытия.

В некоторых хозяйствах для хранения корнеплодов используют стационарные наземные хранилища, оснащенные специальными системами для поддержания оптимальных условий. Применение их значительно снижает потери при хранении.

Семенники следует размещать на наиболее плодородных участках, чистых от сорняков, с хорошим запасом питательных веществ и влаги. Лучше их выращивать по пласту или обороту пласта многолетних трав, после озимой пшеницы, идущей по удобренному пару и зернобобовым культурам. В зоне недостаточного увлажнения их следует размещать по чистым и занятым парам.

При выращивании семенников необходимо вносить органические и минеральные удобрения: навоза — 30—40 т/га (под предшествующую культуру) и минеральные удобрения из расчета  $N_{140-170}P_{160-185}K_{135-180}$  непосредственно под вспашку, которую проводят осенью на глубину 30—32 см.

Весенняя обработка почвы под высадки состоит из ранневесеннего боронования со шлейфованием и предпосадочной культивации на глубину 16—18 см с одновременным боронованием.

Для борьбы с сорняками на высадках применяют те же гербициды, что и на посевах фабричной и маточной свеклы.

Посадку корнеплодов (высадков) необходимо проводить как можно раньше. В большинстве зон лучшим сроком является первая неделя весеннеполевых работ. Выбирают корнеплоды из траншей в день посадки или за 1—2 дня до нее. Для этих целей используют выборочную машину ТКУ-0,9А. Корнеплоды, выбранные из траншей, сортируют, пригодные для посадки калибруют на машине МСК-15 по толщине на две фракции и высаживают.

Посадку маточных корнеплодов в зависимости от их крупности и условий увлажнения проводят по схеме 70×70, 70×60, 70×55, 70×45 см. Корнеплоды массой 150—300 г высаживают с площадью питания 70×35 см.

Высаживают маточные корнеплоды высадкопосадочными машинами ВПГ-4, ВПГ-4Б, ВПУ-4, ВПС-2,8 (при скорости движения агрегата 3—3,5 км/ч) на такую глубину, чтобы их головка была прикрыта слоем почвы 2—3 см.

Уход за посадками начинается с боронования в начале образования розеток листьев. В дальнейшем он состоит из боронования по всходам с одновременной ручной посадкой выдернутых на поверхность корнеплодов и междурядных обработок в сочетании с подкормками минеральными удобрениями. Первое рыхление проводят на глубину 10—12 см, а каждое последующее — на 2—3 см мельче.

Первую или вторую междурядную обработку сочетают с подкормкой азотными и фосфорными удобрениями из расчета  $N_{40}P_{20}$ .

Для повышения урожая и качества семян применяют искусственное доопыление и химическую пинцировку посадков. Для химической пинцировки используют ГМК-Т и ГМК-На из расчета 100—120 г препарата, растворенного в 100—200 л воды, на 1 га. Посадки обрабатывают препаратами, когда 40—50% растений вступило в цветение.

Сахарная свекла имеет растянутый период цветения — от 20 до 40 дней. Даже в пределах одного растения семена созревают неодновременно. Созревшие плоды легко осыпаются уже при небольшом ветре. Указанные недостатки затрудняют выбор лучшего срока уборки, обеспечивающего получение высокого урожая семян с хорошими качествами.

Учитывая эти биологические особенности семенников сахарной свеклы, уборку их проводят раздельным способом. Для скашивания цветоносных стеблей и укладки их в валки используют жатки ЖРБ-4,2, ЖРБ-4,2П, а также приспособленные для этих целей зерновые жатки. Подбирают и обмолачивают семенники зерноуборочными комбайнами, оборудованными полотно-планчатыми подборщиками.

Первичную очистку семян, при которой отделяются остатки листьев, стеблей и других примесей, проводят на токах. Для этих целей используют очиститель вороха ОВП-20А, семяочистительные машины СМ-4, ОС-4,5 и зерноочистительные агрегаты ЗАВ-20А, ЗАВ-40 с приспособлением для очистки семян сахарной свеклы. Семена, имеющие повышенную влажность, подсушивают в тепловых сушилках подогретым воздухом до влажности не более 15%. После этого семена, отвечающие предъявляемым требованиям, отправляют на семенные заводы, которые после соответствующей обработки отпускают их свекловодческим хозяйствам.

**Безвысадочный способ выращивания семян.** Этот способ выращивания семян сахарной свеклы исключает такие трудоемкие процессы, как уборка маточной свеклы, транспортировка, хранение ее и посадка корнеплодов (высадков). По посевным качествам и породным свойствам семена, полученные при безвысадочной культуре, не уступают семенам, полученным при традиционном способе семеноводства. Ограничивающим фактором для более широкого применения безвысадочной культуры являются неблагоприятные природные условия многих свекло-



сеющих районов нашей страны и прежде всего температурный режим в осенне-зимний и ранневесенний периоды. Для этого способа выращивания семян сахарной свеклы наиболее пригодны южные районы: Закавказье, Киргизия, Узбекистан, Молдавия и некоторая часть Украины. Самым благоприятным районом безвысадочного семеноводства сахарной свеклы является Северный Кавказ.

При этом способе выращивания семян используются биологические особенности сахарной свеклы как двулетней и многолетней культуры, способной заканчивать свой жизненный цикл в полевых условиях без выкопки корнеплодов осенью и высадки их весной.

Кроме природных факторов свеклосеющих зон и биологических особенностей сахарной свеклы, для безвысадочного семеноводства ее необходим комплекс агротехнических приемов, без которых невозможно получить полноценный по величине и качеству урожай семян. Особое внимание следует уделять выбору предшественника, срокам посева свеклы и покровной культуры, системе удобрения и некоторым другим вопросам.

Сахарная свекла лучше переносит воздействие отрицательных температур в молодом возрасте. В связи с этим ее нужно высевать в летний период, чтобы растения ко времени ухода под зиму были молодыми и не потеряли холодостойкости. В южных районах страны лучшими предшественниками сахарной свеклы при безвысадочном семеноводстве являются культуры, которые освобождают поле к середине лета: озимые и ранние яровые, выращиваемые на зеленый корм, а также озимая пшеница, озимый ячмень и горох, убираемые на зерно. В отдельных случаях может быть использован в качестве предшественника пар. Однако в этом случае в связи с хорошим азотным питанием растения перерастают, теряют устойчивость к низким температурам, изреживаются или полностью погибают во время перезимовки.

При безвысадочном семеноводстве сахарной свеклы большое внимание следует уделять дозам и соотношению удобрений. На Северном Кавказе основное удобрение вносят под вспашку из расчета  $N_{45}P_{60}K_{60}$ . Рано весной до начала вегетации проводят первую подкормку ( $N_{40-45}P_{50-60}K_{25}$ ) и в период стрелкования вторую ( $N_{15-20}P_{30-35}K_{15-20}$ ). В других зонах безвысадочного семеноводства сроки и дозы внесения удобрений нужно определять с учетом климатических условий и плодородия почвы.

Посев при безвысадочном семеноводстве в южных районах страны проводят в конце июля — начале августа. Проведение его в более ранние, а также поздние сроки приводит к недобору семян. В северных районах свекловодства сроки посева переносят на более раннее время, вплоть до мая.

В зависимости от условий увлажнения посев проводят с шириной междурядий от 45 до 70 см. В отдельных хозяйствах при-

меняют ленточный посев с шириной междурядий 75 см и расстоянием между рядками в ленте 15 см. Такие посевы легче окучивать перед уходом их под зиму. На 1 га высевают 16—20 кг семян.

Выращивание семян при безвысадочной культуре можно проводить как под покровом, так и беспокровно. В качестве покровных растений используют нут, горох, горчицу, рапс и некоторые другие культуры. Покровные культуры обычно сеют раньше и с пониженной нормой высева.

Хорошие результаты дает посев сахарной свеклы в борозды глубиной 10—15 см. Такие посевы меньше изреживаются в осенне-зимний период.

Перед наступлением зимы растения сахарной свеклы окучивают, прикрывая их слоем почвы до 10 см.

Весенний уход за посевами безвысадочной маточной свеклы начинается с подкормки, которую проводят в ранние сроки, до начала раскрытия окученных растений. Раскрывают их боронами с перевернутыми вверх зубьями поперек направления посева.

На безвысадочных посевах ко времени уборки необходимо иметь в зависимости от условий увлажнения 110—150 тыс., а при орошении — 150—200 тыс. растений на 1 га. Если после перезимовки густота стояния оказалась выше необходимой, проводят прореживание, используя вдольрядные прореживатели или культиваторы. Длина выреза и букета определяется густотой стояния растений и равномерностью их распределения по длине рядка.

За период вегетации проводят одну-две подкормки минеральными удобрениями, сочетая их с междурядными обработками. Химическую пинцировку выполняют так же, как на высадочных семенниках.

Семенники при безвысадочной культуре имеют преимущественно одностебельные кусты, устойчивые к полеганию. Семена на них созревают более дружно, что облегчает выбор срока уборки и ее проведение.

Уборку безвысадочных семенников можно проводить раздельным способом и прямым комбайнированием, используя те же жатки и комбайны, что и при высадочном семеноводстве.

При семеноводстве полиплоидных гибридов сахарной свеклы как высадочным, так и безвысадочным способом необходимо строго выдерживать соотношение участвующих в скрещивании тетраплоидных и диплоидных компонентов — 3 : 1 или 4 : 1. Особое внимание при выращивании семенников полиплоидных гибридов следует уделять улучшающему отбору, удалению позднеспелых и слаборазвитых растений.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В группу масличных объединяют растения, семена и плоды которых содержат много жира (от 20 до 60%) и являются основным сырьем для получения растительного масла. Из этой группы в нашей стране наиболее распространены подсолнечник, соя, клещевина, лен, горчица. В последние годы расширяются посевы рапса. На небольших площадях высевают арахис, сафлор, кунжут, мак, рыжик, периллу и др.

Растительное масло, полученное из семян масличных культур, используют в пищу, для изготовления маргарина, консервов. Применяют его в кондитерской и хлебопекарной промышленности, а также для технических целей — в лакокрасочной, мыловаренной, текстильной, кожевенной, машиностроительной, парфюмерной и многих других отраслях промышленности.

Отходы от переработки масличных семян — шрот и жмых — являются ценным концентрированным белковым кормом для сельскохозяйственных животных. Многие масличные культуры возделывают на зеленый корм и силос (подсолнечник, соя, рапс). Являясь в большинстве случаев пропашными культурами, они способствуют очищению полей от сорняков и служат хорошими предшественниками многих полевых культур.

За годы Советской власти в нашей стране быстрыми темпами шло увеличение производства растительного масла. В дореволюционное время в России масличные культуры выращивали на площади 1,57 млн. га. В 1980 г. посевная площадь их составила около 6 млн. га. Значительно изменилась структура посевных площадей этой группы, введены в культуру новые виды растений — клещевина, соя, сафлор, кунжут, перилла и др. Расширились посевы основной масличной культуры — подсолнечника, во много раз возросли посевные площади сои. Ставится задача значительно расширить площади масличных растений из семейства Капустные (рапс, горчица, сурепица).

Постоянно растет урожайность масличных культур, увеличиваются валовые сборы семян и производство растительного масла. Продовольственная программа СССР предусматривает внедрение промышленных технологий возделывания масличных культур.

Основные районы возделывания масличных культур — Северный Кавказ, Украина, Молдавия, Центрально-Черноземная

## 5. Содержание жира в семенах масличных растений и его качество

Культура	Жир, % сухой массы семян	Йодное число	Число омыления	Кислотное число	Степень высухания
Подсолнечник	29,0—56,9	119—144	183—196	0,1—2,4	Полувывсыхающее
Соя	15,5—24,5	107—137	190—212	0—5,7	»
Клещевина	47,2—58,2	81—86	182—187	1,0—6,8	Невысыхающее
Рапс озимый	45,0—49,6	94—112	167—185	0,1—11,0	Слабовывсыхающее
Рапс яровой	33,0—44,0	101	187	—	То же
Горчица сизая	35,2—47,0	92—119	182—183	0—3,0	» »
Горчица белая	30,2—39,8	92—122	170—184	0,06—8,5	» »
Сурепица яровая	30,1—48,5	100—111,7	—	0,5—6,0	» »
Рыжик	25,6—46,0	132—153	181—188	0,2—13,2	Вывсыхающее
Сафлор	25,0—37,0	115—155	194—203	0,8—5,8	Полувывсыхающее
Кунжут	48,0—63,0	103—112	186—195	0,2—2,3	Слабовывсыхающее
Арахис	41,2—56,5	83—103	182—207	0,03—2,24	Невысыхающее
Перилла	26,1—49,6	181—206	189—197	0,6—3,9	Сильновывсыхающее
Лялемяния	23,3—37,3	162—203	181—185	0,8—4,4	»
Лен масличный	30,0—47,8	165—192	186—195	0,5—3,5	Вывсыхающее
Мак	46,0—56,0	131—143	189—198	—	Полувывсыхающее

зона РСФСР, Поволжье, Казахстан, южные районы Сибири и Дальний Восток.

Использование жира определяется его химическим составом и качеством. Растительные жиры — это сложные эфиры трехатомного спирта глицерина с жирными кислотами. В состав жира входит три элемента: углерод (75—79%), водород (11—13%) и кислород (10—12%). По калорийности жиры значительно превосходят белки и углеводы. В 1 кг жира калорий (9500) содержится в 2 раза больше, чем в белке (4400—5500) и углеводах (4000—4200).

Свойства жира у различных культур зависят от содержания в нем ненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) и насыщенных (пальмитиновая, стеариновая и др.) жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты легко присоединяют кислород, и жир окисляется. Показателем содержания ненасыщенных кислот в жире является йодное число (количество граммов йода, которое необходимо для окисления 100 г жира). Чем выше йодное число, тем быстрее жир высыхает (табл. 5).

По степени высухания растительные жиры делятся на три группы: высушающие, с йодным числом 170—203; полувывсыхающие, с йодным числом 130—160; слабовывсыхающие, с йодным числом 85 и ниже.

Показателем качества жира является кислотное число — количество едкого кали в миллиграммах, необходимое для

нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г жира. Чем ниже кислотное число, тем выше качество пищевого и технического масла.

При использовании жира в мыловаренной промышленности важное значение имеет способность жира к омылению, которая оценивается числом омыления (количество едкого кали в миллиграммах, необходимое для нейтрализации свободных и связанных с глицерином жирных кислот, содержащихся в 1 г жира).

Ценность растительного масла как пищевого продукта обуславливается его жирнокислотным составом и прежде всего содержанием в нем биологически активных жирных кислот, которые организм синтезировать не может и должен получать их в готовом виде. В состав растительного масла многих масличных культур входит целый ряд и других ценных для организма биологически активных веществ — фосфатиды, стерины, витамины.

Содержание и качество масла в семенах масличных культур изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, особенностей сорта и агротехники. В мягком теплом климате южных районов в масле накапливается больше насыщенных кислот. С продвижением на север в условиях сурового климата в масле образуется больше ненасыщенных жирных кислот. Масличность у растений южного происхождения с продвижением на север снижается и, наоборот, у растений северного происхождения — повышается.

Из агротехнических приемов более заметное влияние на количество и качество жира в семенах оказывают нормы и виды удобрений, режимы орошения, сроки посева, площадь питания растений, сроки уборки. У многих масличных культур на фоне фосфорно-калийных удобрений при умеренных дозах азота содержание жира в семенах повышается. Избыточное азотное питание усиливает синтез белков и уменьшает количество углеводов, что приводит к снижению содержания жира в семенах. По-

#### 6. Содержание незаменимых аминокислот в протеине некоторых масличных культур по сравнению с горохом, г на 100 г протеина

Аминокислота	Подсол- нечник	Соя	Арахис	Пшеница	Кукуруза	Горох
Аргинин	9,1	8,3	10,7	4,3	4,7	10,7
Гистидин	2,8	3,3	2,3	2,1	2,2	2,5
Лизин	3,5	6,4	4,0	2,7	2,3	6,6
Триптофан	1,4	1,5	1,1	1,2	0,6	0,9
Фенилаланин	5,1	4,8	5,0	5,0	5,3	4,9
Метионин	2,2	1,8	0,9	1,1	1,4	0,8
Треонин	3,4	3,7	2,9	2,8	3,9	3,9
Лейцин	6,9	8,1	6,8	6,5	13,0	7,9
Изолейцин	4,2	4,9	4,0	5,0	4,4	4,9
Валин	5,8	5,1	5,1	4,0	5,3	5,7

ложительно сказывается на масличности орошение при внесении минеральных удобрений (особенно фосфорно-калийных). Возрастает масличность и при ранних сроках посева. При разреженности посевов количество жира в семенах снижается.

В семенах масличных содержится много хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, который включает большое количество аргинина (в 2 раза больше, чем в зерне кукурузы и пшеницы), гистидина, лизина и другие незаменимые аминокислоты (табл. 6). Поэтому белки масличных культур являются важным дополнительным источником кормового и пищевого белка, что имеет большое значение в решении белковой проблемы.

### ПОДСОЛНЕЧНИК

**Народнохозяйственное значение.** Подсолнечник в СССР является основной масличной культурой, на долю которой приходится около 75% площади, занимаемой масличными культурами, и до 80% производимого растительного масла в стране. В семенах его содержится 50—56% (в ядре 59—65%) жира, до 16,5% (в ядре до 22—24%) протеина. С единицы площади подсолнечник по сравнению с другими культурами дает наибольшее количество масла (1—1,7 т/га), а по сбору протеина (320—500 кг/га) превосходит даже многие бобовые культуры.

Подсолнечное масло обладает высокими вкусовыми качествами, по усвояемости и калорийности превосходит другие жиры. Усвояемость его организмом человека составляет 86—91%, калорийность 100 г—929 ккал. В нем содержится до 62% биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, D, E, K, фосфатиды, что особенно повышает его пищевую ценность. Подсолнечное масло рекомендуют при повышенном содержании в организме холестерина, а также при развитии атеросклероза. Употребляют масло непосредственно в пищу, а также для изготовления маргарина, консервов, кондитерских и хлебобулочных изделий. Из подсолнечного масла получают олифу, лаки, краски, используют его при производстве мыла, стеарина, линолеума, клеенки и других изделий.

При переработке семян на масло в виде побочной продукции получают около 35% шрота или 33% жмыха, которые являются ценным концентрированным высокобелковым кормом для животных. В шроте содержится 32—35% протеина, 1% жира, 20% углеводов, 3—3,5% фитина (биологически активного вещества), 13—14% пектина, витамины группы В, кальций, фосфор и другие очень ценные вещества.

По кормовой ценности 1 кг подсолнечного шрота приравнивается к 1,02 кормовой единицы с содержанием до 0,36 кг переваримого протеина, в состав которого входят в довольно значительных количествах все незаменимые аминокислоты. Жмых содержит 33—36% белка, 5,5—7% жира, много минеральных со-

лей, пектина, витаминов. Его широко применяют в кондитерской промышленности для изготовления халвы и других изделий.

Лузга, выход которой составляет 16—22% массы семян, служит сырьем для получения гексозного и пентозного сахара. Из гексозного сахара вырабатывают этиловый спирт и кормовые дрожжи, из пентозного — фурфурол, используемый для изготовления пластмасс, искусственного волокна и другой продукции. Из 1 т лузги можно получить 100 кг заменителя глицерина, 32 л этилового спирта или 100—150 кг кормовых дрожжей. Применяют лузгу для изготовления строительного материала, как топливо, а также используют для кормовых целей. В 1 кг ее содержится 0,1 кормовой единицы, 10 г переваримого протеина. Скармливают ее в виде муки крупному рогатому скоту, овцам.

Корзинки подсолнечника, выход которых составляет 56—60% урожая семян, являются ценным кормом для животных, охотно поедаются овцами и крупным рогатым скотом. В них содержится 3,5—5,5% жира, 6—8% протеина, а в 1 кг муки из сухих корзинок — 0,7—0,8 кормовой единицы и 38—43 г протеина. Из корзинок вырабатывают пищевой пектин, содержание которого в них достигает 27%.

Широко возделывают подсолнечник и как кормовую культуру. Зеленая масса его в чистом виде и в смеси с бобовыми или другими кормовыми культурами используется для кормления крупного рогатого скота, а убранный в фазе цветения подсолнечник хорошо силосуется. Силос из него охотно поедается скотом и по питательности не уступает силосу из кукурузы. В 1 кг зеленой массы подсолнечника содержится 0,12 кормовой единицы, 10 г переваримого протеина, 1,4 г кальция, 0,4 г фосфора, 0,35 мг каротина, а в 1 кг силоса из подсолнечника, убранного в начале цветения, — 0,13—0,16 кормовой единицы, 10—15 г протеина, 0,4 г кальция, 0,28 г фосфора и 25,8 мг каротина.

Стебли подсолнечника могут служить сырьем для выработки бумаги, а зола из стеблей — как местное удобрение (калийное), ее можно также использовать для выработки поташа, так как в ней содержится до 36% окиси калия и около 4% фосфорной кислоты.

Подсолнечник — хороший медонос, с 1 га его посевов получают до 25—30 кг меда. Лепестки подсолнечника используют в медицине.

Подсолнечник как пропашная культура очищает поле от сорняков и является хорошим предшественником яровых зерновых, а в южных районах страны — и озимых культур.

**История культуры и районы возделывания.** Центром происхождения подсолнечника является Северная Америка, где и в настоящее время широко распространены дикорастущие формы. В XVI в. как декоративное растение он был завезен испанцами в Европу. Во второй половине XVIII в. попал в Россию, где более 125 лет его возделывали как декоративное растение, а семена использовали как лакомство. С 1829 г., когда впервые рус-

ский крестьянин Бокарев из с. Алексеевка Воронежской губернии получил на ручном отжимном прессе масло, подсолнечник стали выращивать как масличную культуру. В 1913 г. его высевали на площади около 1 млн. га.

За годы Советской власти площадь под подсолнечником в нашей стране увеличилась в 5 раз.

Большая работа по созданию высокопродуктивных, устойчивых к болезням и подсолнечной моли высокомасличных сортов подсолнечника проделана выдающимся селекционером нашей страны академиком В. С. Пустовойтом. Ему удалось повысить масличность подсолнечника с 30—33 до 50—55%. Россия стала родиной масличного подсолнечника. Во многие страны масличный подсолнечник был завезен из нашей страны.

В настоящее время масличный подсолнечник распространился на всех континентах земного шара. Посевная площадь его составляет 13 млн. га. Кроме СССР, на больших площадях подсолнечник высевают в Аргентине, США, Китае, Испании, Турции, Румынии, Франции, Болгарии, Венгрии, Югославии, несколько меньшие площади его в Канаде, Австрии, Танзании и других странах.

В СССР основными районами возделывания подсолнечника являются Северный Кавказ, Украина, Центрально-Черноземная зона, Поволжье, Молдавия, Казахстан, южные районы Сибири.

**Урожайность** подсолнечника в среднем по стране в 1984 г. составила 1,15 т/га. В отдельных районах получают более высокие урожаи семян. В Краснодарском крае в 1982 г. собрали по 2,05 т семян подсолнечника с 1 га. В Тимашевском, Кореновском, Калининском, Брюховецком районах на всей площади посева получили по 2,96 т/га, а в колхозах «Победа» Динского района, «Россия» Тимашевского, «Россия» Ленинградского района — 3—3,2 т/га.

В 1981—1983 г. урожай 2,4—2,8 т/га в среднем собрали хозяйства Гуляйпольского района Запорожской области, Новомосковского района Днепропетровской области, зерноградского, Азовского, Песчанокоспского районов Ростовской области, а также Чадыр-Лунгского района Молдавской ССР. По 4 т/га и более семян подсолнечника получают на сортоучастках страны.

В результате хорошо поставленной семеноводческой работы растет масличность товарных семян. Так, в 1950 г. она составляла 30,4%, заводской выход масла — 28%, в 1961—1965 гг. эти показатели соответственно возросли до 42,2 и 40,3%, а в 1981—1984 гг. — до 47,3 и 45,9%.

### **Ботаническая характеристика**

Подсолнечник — *Helianthus annuus* L. относится к семейству Астровые — *Asteraceae*. По современной классификации *Helianthus annuus* L. — сборный вид, который делится на два само-



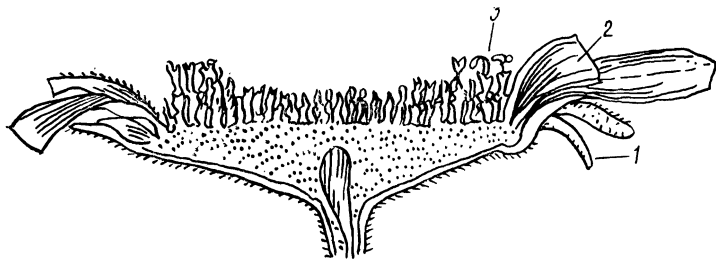


Рис. 6. Строение корзинки подсолнечника:  
1 — листочки обертки; 2 — язычковые цветки; 3 — трубчатые цветки.

стоятельных вида — *Helianthus cultus* Wenzl. — подсолнечник культурный (объединяющий все формы и сорта подсолнечника полевой культуры) и *Helianthus ruderalis* Wenzl. — подсолнечник дикорастущий (не имеющий производственного значения). Подсолнечник культурный представлен двумя подвидами: subsp. *sativus* — посевной и subsp. *ornamentalis* — декоративный.

Подсолнечник культурный посевной — однолетнее растение с мощно развитой стержневой корневой системой, проникающей в почву на глубину 2—4 м и распространяющейся в стороны на 1—1,2 м. Стебель прямостоячий, грубый, деревянистый, высотой от 0,7 до 2,5 м, у силосных сортов — до 3—4 м, преимущественно неветвящийся, покрыт жесткими волосками, выполнен внутри рыхлой сердцевинной. Листья простые, черешковые, с крупной листовой пластинкой овально-сердцевидной формы и пильчатыми краями, густо опушенной жесткими волосками. Расположение листьев на стебле очередное (только у двух-трех первых пар — супротивное). Вверх по стеблю листья уменьшаются и переходят в листовую обертку соцветия.

Соцветие — корзинка, состоящая из крупного цветоложа с ячейками, в которых располагаются цветки — по краям корзинки язычковые, в центре — трубчатые (рис. 6). Язычковые цветки бесполое, состоят из ярко-желтого венчика и нижней завязи. Трубчатые цветки имеют чашечку, венчик пятерного типа, сростнолепестный, желтой окраски, пять тычинок, один пестик с нижней одногнездной завязью и двухлопастным рыльцем (рис. 7).

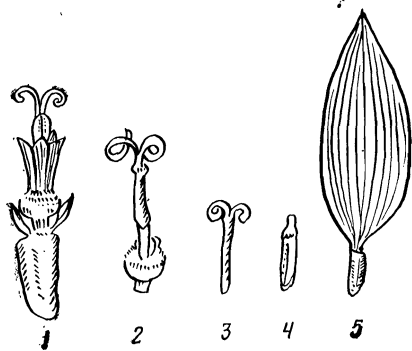


Рис. 7. Цветки подсолнечника:  
1 — трубчатый обоеполюй; 2 — пестик с пыльниками; 3 — пестик с двухперстным рыльцем; 4 — пыльник; 5 — язычковый бесполоый цветок.

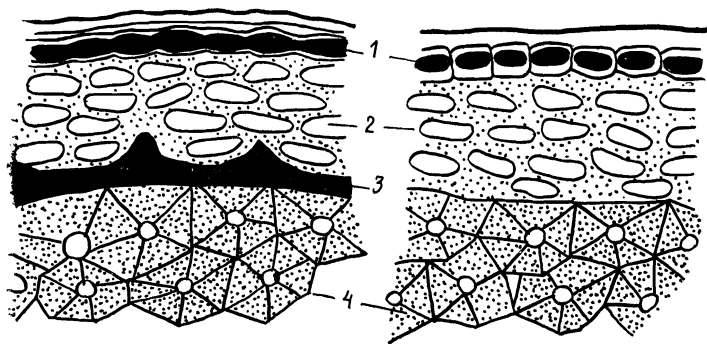


Рис. 8. Разрез кожуры семянки подсолнечника (слева — панцирного, справа — беспанцирного):

1 — клетки эпидермиса; 2 — пробковая ткань; 3 — панцирный слой; 4 — клетки склеренхимы.

Плод — семянка, сжатойцевидная, удлинённая, заостряющаяся книзу, обычно серой, реже белой или черной окраски. Состоит из кожуры (лузги) и собственно семени (ядра), в котором различают тонкую оболочку, две семядоли, почечку и корешок. В кожуре семени между пробковой тканью и склеренхимой располагается панцирный слой черной окраски, содержащий до 76% углерода и защищающий семянку от повреждения гусеницами подсолнечной моли (рис. 8). Современные высоко-масличные сорта подсолнечника отличаются низкой лузжистостью (18—24%), высокой панцирностью (92—99%). Масса 1000 семян чаще от 50 до 70 г, с колебаниями от 40 до 125 г.

По строению семянки подсолнечник подразделяют на три группы. Масличный — семянки мелкие, хорошо выполненные, масса 1000 семян 35—75 г, масличность 38—56%, лузжистость 19—35%; стебель тонкий, высотой 1,5—2,5 м, корзинка диаметром 14—20 см. Грызовой — семянки крупные, плохо выполненные, масса 1000 семян 100—170 г, масличность 20—35%, лузжистость 46—56%; стебель толстый, высотой 2—4 м, корзинка крупная, диаметром от 17 до 45 см. Межеумок — занимает промежуточное положение.

### Биологические особенности

**Рост и развитие.** Вегетационный период подсолнечника составляет от 70 до 140 дней. В период вегетации выделяют следующие фазы: всходов, первой, второй, третьей пары настоящих листьев, бутонизации (образования корзинки), цветения, созревания (формирование, налив и созревание семян).

Семена подсолнечника при набухании и прорастании поглощают воды до 70% их воздушно-сухой массы. Скорость набухания и прорастания зависит от температуры, окружающей сре-

ды, химического состава, крупности и выполненности семян. Обычно при температуре 8—15 °С семена начинают прорасть на 3—4-е сутки.

Всходы в виде двух семядолей появляются на поверхности почвы на 10—12-й день после посева. Через 3—5 дней после появления всходов формируется первая пара, а затем с интервалами 2—3 дня последующие (вторая и третья) пары настоящих листьев. Первые 3—4 пары листьев супротивные, последующие очередные. Всего на растении у среднеспелых сортов подсолнечника образуется 26—28 листьев. Интенсивный рост их продолжается до начала цветения. Наибольшую площадь листьев растения формируют к началу налива семян. Более крупные листья с 10-го по 22-й.

Продолжительность жизни листьев неодинакова. Семядольные листья живут 18—20 дней и ко времени образования 8—14 листьев засыхают. Первая пара настоящих листьев обычно отмирает к моменту образования корзинки. Вторая и третья пары сохраняют жизнедеятельность до бутонизации, а во влажные годы — до начала созревания семян.

Стебель в начале вегетации растет медленно. Во время образования второй и третьей пар настоящих листьев высота его составляет 8—10 см. Затем темп роста стебля возрастает, достигая наибольшей величины (3—5 см в сутки) в период от образования корзинки до цветения. К концу формирования корзинки высота стебля составляет 40%, к началу цветения — 95% конечной величины. В конце цветения рост стебля в высоту прекращается. До образования корзинки около 65% сухого вещества растения содержится в листьях. В период формирования корзинки наибольшее его количество сосредоточивается в стебле.

Репродуктивные органы у подсолнечника начинают формироваться очень рано. В фазе третьей пары настоящих листьев, то есть через 18—20 дней после появления всходов, вытягивается конус нарастания. В фазе шестой-седьмой пары листьев образуются цветковые бугорки, определяется количество цветков в корзинке. В этот период растения испытывают повышенную потребность в освещении, минеральном питании, влаге. В неблагоприятных условиях корзинка формируется мелкой с небольшим количеством цветков.

Фаза бутонизации (начало образования корзинки) наступает через 35—40 дней после всходов. В этот период масса листьев равна массе стебля. Во время цветения рост стебля в высоту прекращается и усиливается рост корзинки, масса которой к наступлению полной спелости составляет половину массы растения.

Цветение наступает через 55—70 дней после всходов или через 20—30 дней после начала образования корзинки. Первыми раскрываются язычковые цветки, которые служат для привлечения насекомых. Одновременно усиленно растут цветоложе

и трубчатые цветки. На второй день начинают раскрываться трубчатые цветки, цветение которых в корзинке происходит ярусами — от периферии к центру. Раскрываются цветки обычно утром и вечером. Продолжительность цветения каждого цветка 1—2 дня, корзинки — 8—10 дней, а всего поля — 15—20 дней. Рыльце пестика сохраняет восприимчивость к пыльце до 10 дней. Пыльца остается жизнеспособной более длительное время. Наибольшее количество цветков раскрывается на 2—3-й день цветения.

В корзинке образуется от 600 до 1200 цветков. Опыляется подсолнечник перекрестно посредством насекомых и ветра. Пыльца переносится ветром на расстояние до 200—250 м.

При неблагоприятных погодных условиях (затяжные дожди, почвенная и воздушная засуха, высокая температура воздуха) не все цветки опыляются, отмечается пустозерность, как правило, в центре корзинки, что снижает урожай семян и их качество. Оптимальные условия для цветения и оплодотворения подсолнечника создаются при температуре 20—25 °С, солнечной погоде и умеренной относительной влажности воздуха. Минимальная температура воздуха в период цветения 5—10 °С, при более низкой температуре пыльца не прорастает.

От оплодотворения до полной спелости семянки проходит 35—42 дня. В первые 12—16 дней после оплодотворения идет формирование и рост семянки, к концу этого периода достигают нормальных размеров ядро и оболочки, заканчивается формирование зародыша и ткани, запасавшей жир, от величины которой зависит накопление масла во время налива. Затем наступает период налива, который длится в зависимости от условий погоды и сорта 20—25 дней. Между этими периодами четкой границы нет, так как накопление сухого вещества в семени начинается еще во время его формирования. Однако в фазе формирования семени этот процесс идет медленно и только с окончанием роста оболочек наблюдается интенсивное поступление питательных веществ в ядро семянки. Затем к моменту пожелтения корзинки процесс налива замедляется, но продолжается до полной спелости семянки.

Вначале более интенсивно накапливается сухое вещество в оболочках семени (лузге). Через 20—28 дней после оплодотворения отложение сухого вещества в оболочках заканчивается. В ядре к этому периоду содержится до 70% сухого вещества.

Накопление масла в ядре начинается в начале его формирования и продолжается до полной спелости семян. Более интенсивно данный процесс протекает в фазе налива семян, во второй-третьей декаде после оплодотворения. К концу этого периода свыше 60—70% ежесуточного прироста сухого вещества в ядре переводится в масло (табл. 7). К наступлению полной спелости интенсивность накопления масла значительно снижается. В этот период происходят качественные изменения жира: увеличивается содержание непредельных кислот, уменьшается ко-

**7. Динамика налива семян подсолнечника сорта Передовик**  
(данные ВНИИМК)

Число дней после массового цветения	Влажность семян, %	Масса 1000 семян, г	Масличность, %
20	54,1	72,0	57,9
25	43,0	81,1	61,2
30	33,1	85,2	61,1
35	23,8	86,3	60,9
40	16,5	85,6	60,9
45	15,2	85,7	61,6

личество свободных жирных кислот, в результате чего повышается йодное число и снижается кислотное число.

Продолжительность и интенсивность налива семян у подсолнечника зависят от условий погоды и в первую очередь от обеспеченности растений влагой. При недостатке влаги сокращается период налива, образуются щуплые семечки, увеличивается пустозерность корзинок. В пределах корзинки семена формируются и созревают неодновременно. Первыми созревают семена, расположенные по периферии корзинки, а затем в центре ее.

В нормально созревшем растении подсолнечника на долю сухих семян приходится 30,2—35,1%, стеблей — 29,3—33, корзинок — 16,2—19,6, листьев — 16—21% общей массы.

Формирование корневой системы. Главный корень, образующийся из зародышевого корешка, интенсивно растет вниз. В начале вегетации растения, до образования второй пары настоящих листьев, он обгоняет рост стебля в высоту в 2,7—2,9 раза. Наибольший прирост корней в глубину (до 5—8 см в сутки) наблюдается от фазы образования корзинки до цветения, после чего рост их замедляется и к началу созревания семян полностью прекращается. Корни подсолнечника могут углубляться до 2,5—3 м и более, что позволяет использовать влагу из глубоких слоев почвы, часто недоступную для многих других полевых культур.

Для подсолнечника характерно мелкое залегание (на глубине 4—5 см) боковых деятельных корешков. Особенно много таких корней образуется на 3—4-й день после выпадения осадков, что надо учитывать при проведении междурядных обработок.

Особенностью развития корневой системы подсолнечника является ярусное распределение корней, которое особенно хорошо выражено в условиях засухи. Таких ярусов образуется обычно два-три, что зависит от условий увлажнения. Масса корней составляет 20—40% надземной массы растений.

На интенсивность развития корневой системы подсолнечника и характер ее распределения в почве большое влияние оказывают как запасы влаги в глубоких слоях почвы, так и выпадающие осадки. В условиях засухи корневая система глубоко проникает в почву, но радиус ее распространения по горизонтали

меньше, при хорошей влагообеспеченности — наоборот. Такое распределение корней надо учитывать при обработке почвы в междурядьях.

Лучшая температура для роста корней подсолнечника 15—25 °С, при снижении ее до 2 °С рост прекращается. Оптимальная влажность почвы 70% НВ.

**Отношение к факторам внешней среды.** Отношение к температуре. Подсолнечник — требовательная к теплу культура. Сумма эффективных температур за вегетацию составляет от 1600 до 1800 °С для раннеспелых сортов и от 2000 до 2300 °С — для позднеспелых. В разные периоды вегетации потребность подсолнечника в тепле неодинакова. Семена его могут прорасти при температуре 4—6 °С, однако в этих условиях прорастание происходит медленно. При температуре 8—10 °С всходы появляются на 18—20-й день, при 15—16 °С — на 10—12-й, а при оптимальной для прорастания температуре 20 °С — на 7—8-й день после посева. Сумма среднесуточных температур за период посев — всходы составляет 140—160 °С, эффективных — 112—124 °С.

Всходы подсолнечника могут выдерживать кратковременные заморозки до —4, —6 °С. При снижении температуры до —8°, —10 °С растения гибнут. Наклюнувшиеся семена подсолнечника могут переносить понижение температуры до —10 °С, а набухшие семена — до —13 °С.

Отношение растений к температуре определяется целым рядом факторов, прежде всего влажностью почвы и воздуха. При более высокой влажности почвы холодостойкость растений снижается.

От всходов до бутонизации потребность подсолнечника в тепле повышается. Минимальная температура роста в этот период составляет 11—12 °С. Самые высокие требования к теплу подсолнечник предъявляет в период цветения — созревания семян. Наиболее благоприятна в этот период температура 22—25 °С. Даже небольшие заморозки (до —1, —2 °С) приводят к гибели цветков. Минимальная температура прорастания пыльцы 5—10 °С. Температура выше 30 °С угнетает процесс фотосинтеза, а при температуре выше 40 °С фотосинтез полностью прекращается. В осенний период подсолнечник переносит заморозки до —2, —3 °С, при снижении температуры до —4, —5 °С вегетативная масса растений отмирает.

**Отношение к влаге.** Подсолнечник — засухоустойчивое растение. Благодаря мощной развитой корневой системе и высокой сосущей силе корней он способен при засухе переносить значительное обезвоживание тканей, а после выпадения осадков быстро восстанавливать ассимиляционную деятельность листьев. Транспирационный коэффициент подсолнечника 450—570, может повышаться до 700. За период вегетации он потребляет много воды. По данным Всесоюзного НИИ масличных культур имени В. С. Пустовойта (ВНИИМК), у сорта Передо-

вик при урожае семян 2,94 т/га расход воды за вегетацию составил 5450 м<sup>3</sup>/га, или 1850 м<sup>3</sup> на 1 т семян. Суммарное водопотребление составляет 3200—5000 м<sup>3</sup>/га и более.

Потребность подсолнечника в воде в разные периоды вегетации неодинакова. Для набухания и прорастания семян воды необходимо 55—70% первоначальной их массы. По данным НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, расход воды с гектара за период от посева до появления всходов небольшой и составляет 3—5%, за период от всходов до образования корзинки — 23%, от образования корзинки до цветения — 55%, от цветения до созревания — 17% общего расхода за вегетацию. Недостаток воды в любой из этих периодов вызывает снижение урожая семян. Засуха в период закладки соцветий (фаза трех — шести пар листьев) приводит к уменьшению количества цветков в корзинке. Критическим по отношению к воде является период от образования корзинки до цветения, когда интенсивность транспирации достигает наибольшей величины (600—700 г/м<sup>2</sup> в час). При недостатке воды в этот период резко снижается урожайность вследствие увеличения пустозерности, плохой выполненности семян и уменьшения озерненности корзинки. Засуха в период налива семян также приводит к пустозерности, плохой выполненности семян.

Хорошо развитая корневая система подсолнечника позволяет использовать воду глубоких горизонтов почвы. В период от всходов до бутонизации растения подсолнечника обычно потребляют воду из верхнего (0—40 см) слоя почвы, удовлетворяя потребность в ней за счет выпадающих осадков. От фазы бутонизации до цветения растения потребляют воду из слоя почвы до 150 см, а к концу вегетации — из 2—3-метрового, иногда и более глубоких слоев. Поэтому для получения высокого урожая подсолнечника первостепенное значение имеют запасы влаги в корнеобитаемом (0—200 см) слое почвы, которые создаются осадками в осенне-зимний период. Осадки второй половины лета также играют важную роль. Оптимальная влажность почвы для роста подсолнечника не более 70% НВ.

Особенности минерального питания. Подсолнечник отличается повышенными требованиями к пищевому режиму почвы по сравнению с другими полевыми культурами. По данным бывшей Воронежской опытной станции ВНИИМК, на образование 1 т семян подсолнечник потребляет с одного гектара азота в 2,4, фосфора — в 3,5, калия — в 16,2 раза больше, чем озимая пшеница на 1 т зерна (табл. 8). По выносу калия он не имеет себе равных среди полевых культур.

Однако, несмотря на высокий вынос калия, подсолнечник на черноземных почвах в большей степени нуждается в азотных и фосфорных удобрениях.

В разные периоды вегетации потребность растений в элементах питания неодинакова. В первые 30 дней жизни растения потребляют из почвы сравнительно мало питательных веществ:

# 8. Вынос элементов питания из почвы подсолнечником и озимой пшеницей

Культура	Урожай семян (зерна), т/га	Выносятся с урожаем, кг с 1 га			Выносятся на 1 т семян (зерна), кг		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Подсолнечник	2,22	158	61	359	71	28	162
Озимая пшеница	3,07	93	24	31	30	8	10

азота — 16%, фосфора — 10 и калия — 9%. К началу цветения подсолнечник поглощает из почвы 60% азота, 80% фосфорной кислоты и 90% калия по отношению к общему выносу из почвы за период вегетации. Остальное количество этих веществ поступает в растение в период от цветения до созревания. После цветения урожай семян формируется в основном за счет питательных веществ, ранее накопленных в растениях. Во время созревания в семенах сосредоточено 60% азота, до 70% фосфора и до 10% калия, остальное количество этих элементов находится в вегетативных органах.

Нормальное азотное питание способствует росту вегетативной массы растения (листьев, корзинки). Более благоприятно на урожай и качество семян сказывается умеренное азотное питание в начале вегетации (до образования корзинки) и после цветения и повышенное в период от бутонизации до цветения. Избыточное азотное питание до образования корзинки, как и недостаток его в этой фазе, отрицательно влияет на урожай семян. Ко времени налива семян потребление азота растением в основном прекращается. Обильное азотное питание после цветения почти не влияет на урожай, но приводит к снижению масличности семян.

Фосфор в сочетании с другими элементами способствует мощному развитию корневой системы, ускорению образования листьев, повышению продуктивности фотосинтеза, заложению репродуктивных органов, увеличению количества цветков в корзинке. Фосфорное питание ускоряет развитие растений, повышает устойчивость их к засухе, оказывает положительное влияние на процесс маслообразования.

Критическим в потреблении фосфора является период от всходов до образования корзинки. Недостаток фосфора в это время приводит к нарушению азотного обмена и снижению урожая семян. После образования корзинки подсолнечник менее требователен к фосфорному питанию, однако много фосфора растения выносят в период бутонизации — цветения. Более благоприятно для формирования высокого урожая семян подсолнечника повышенное фосфорное питание от всходов до образования корзинки и умеренное — после цветения.

Калий играет важную роль в процессах фотосинтеза, водном и углеродном обмене. Наиболее интенсивно подсолнечник



потребляет его перед началом образования корзинки. Оптимальным уровнем калийного питания растений является умеренное до образования корзинки и повышенное после образования корзинки до созревания семян. Избыток калия в начале вегетации отрицательно сказывается на урожае семян. Благодаря хорошей усвояющей способности корней подсолнечник, как правило, удовлетворяет потребность в этом элементе питания за счет запасов его в почве и на калийные удобрения реагирует слабо.

Таким образом, для получения высокого урожая семян подсолнечника необходимо умеренное снабжение азотом и повышенное — фосфором в период от всходов до образования корзинки, усиленное питание азотом, фосфором и калием от образования корзинки до цветения, умеренное поступление азота и фосфора и усиленное калия — от цветения до созревания.

Отношение к почве. Лучшими для подсолнечника являются почвы, богатые питательными веществами с нейтральной реакцией — черноземные, каштановые, менее пригодны для него заболоченные, кислые и засоленные.

Отношение к свету. Подсолнечник — растение короткого дня. Недостаток света в начале вегетации приводит к формированию мелких корзинок.

### **Сорта и гибриды**

В СССР районировано около 40 сортов и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК и его Донской, Армавирской, Белгородской опытных станций, а также НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, Украинского НИИ растениеводства, селекции и генетики имени В. Я. Юрьева, Всесоюзного селекционно-генетического института и других научных учреждений. Большой вклад в создание высокопродуктивных сортов подсолнечника внесли дважды Герой Социалистического Труда академик В. С. Пустовойт, Герой Социалистического Труда академик ВАСХНИЛ Л. А. Жданов, селекционеры Г. С. Пустовойт, В. И. Щербина, К. И. Прохоров, М. Л. Таранчук, Е. М. Плачек, В. К. Морозов, А. Д. Гуменюк и др.

Сортами селекции ВНИИМК и сети его опытных станций занято в нашей стране 70% площади подсолнечника. Наибольшие площади в 1983 г. занимали сорта: ВНИИМК 8883 улучшенный, Передовик улучшенный, Армавирский 3497 улучшенный и ВНИИМК 6540 улучшенный; до 25% площади посевов приходилось на сорта и гибриды Енисей, Юбилейный 60, Восход, Смена улучшенный, Почин, Успех, Армавирец, Маяк, Салют, ВНИИМК 1646 улучшенный и др.

Все большее распространение в посевах подсолнечника получают гибриды. По сравнению с сортами они отличаются ускоренным развитием, более дружным и коротким цветением, меньшей высотой, выравненностью растений и более дружным соз-

реванием. В 1984 г. районировано 5 гибридов: Одесский 96, Солдор 220, Санбрэд 254, Одесский 91 и Почин. Большим достижением селекционеров является создание гибридов, обладающих групповым иммунитетом (Прогресс, Юбилейный 60, ВНИИМК 80).

По продолжительности вегетационного периода сорта и гибриды подсолнечника делятся на три группы: скороспелые, раннеспелые, среднеспелые.

**Среднеспелые сорта** (90—130 дней) — самые продуктивные, получили наибольшее распространение в производстве. Урожай семян в конкурсном сортоиспытании и на сортоучастках Краснодарского края, Украинской ССР составлял 3,01—3,48 т/га, в некоторые годы 4,15 т/га, в хозяйствах — 2,2—3 т/га. Сбор масла 1,55—1,75 т/га, масличность 49,5—54%, лузжистость 19—22%, панцирность 98—100%. Семена крупные, масса 1000 семян 65—85 г (до 90 г), черно-серые, полосатые. Высота растений 150—190 см, иногда до 210 см. Сорта: Передовик улучшенный, Армавирский 3497 улучшенный, ВНИИМК 6540 улучшенный, Зеленка 368 улучшенный, ВНИИМК 1646 улучшенный, Юбилейный 60, Первенец, Маяк, Одесский 63, Прогресс, гибрид Рассвет, Старт, Смена улучшенный, Харьковский 101, ВНИИМК 8931 улучшенный и др.

**Передовик улучшенный.** Выведен во ВНИИМК. Высокоурожайный, устойчив к осыпанию, засухе, подсолнечной моли, заразихе, вертициллезному увяданию. Высота растений 175—210 см, масса 1000 семян 70—90 г, масличность 52—54%, лузжистость 18—22%, панцирность 99—100%. Является мировым стандартом. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР, Молдавской ССР, Казахской ССР, Грузинской ССР, Волгоградской, Саратовской, Воронежской и других областях.

**Армавирский 3497 улучшенный.** Выведен на Армавирской опытной станции ВНИИМК. Устойчив к осыпанию, не полегает, хорошо обмолачивается; заразихоустойчивый, ржавчиной поражается слабо. Высота растений 150—170 см, масса 1000 семян 70—95 г, масличность 49,6—53%, лузжистость 19—22%, панцирность 99—100%. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР.

**ВНИИМК 6540 улучшенный.** Выведен во ВНИИМК. Засухоустойчив, устойчив к подсолнечной огневке, вертициллезному увяданию, слабо поражается ржавчиной. Высота растений 175—210 см, масса 1000 семян 65—90 г, масличность 49,1—54,2%. Районирован в Украинской ССР, Казахской ССР, Грузинской ССР, Дагестанской АССР.

**Первенец.** Выведен во ВНИИМК. Высота растений 180—205 см, масса 1000 семян 68,6 г, масличность 48—50%, лузжистость 21,5%. Отличительной особенностью является высокое содержание олеиновой кислоты (до 72% вместо 25—30% у обычных сортов), в результате чего масло из его семян приближается по качеству к оливковому. Такой сорт в мировой селекции получен впервые. Районирован в Краснодарском крае, Калмыцкой АССР.

**Юбилейный 60.** Выведен во ВНИИМК. Засухоустойчив, устойчив к осыпанию, к новым расам заразихи, ложной мучнистой росе, вертициллезному увяданию, пепельной гнили, ржавчине, подсолнечной огневке. Высота растений 175—210 см, масса 1000 семян 70 г, масличность 54,6%. Районирован в Краснодарском крае, Ростовской области.

**ВНИИМК 1646 улучшенный.** Выведен на Армавирской опытной станции ВНИИМК. Осыпается слабо, легко обмолачивается. Заразихоустойчив, ржавчиной поражается слабо. Высота растений 150—200 см, масса 1000 семян 70—90 г, масличность 49%. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР, Молдавской ССР.

**Смена улучшенный.** Выведен во ВНИИМК. Вынослив к заразихе, устойчив к подсолнечной моли и вертициллезному увяданию, пригоден для механизированной уборки. Среднеустойчив к засухе и суховеям. Высота рас-

тений 140—180 см, масса 1000 семян 65—86 г, масличность 50—54%, лузжистость 22—25%. Районирован в Краснодарском крае, Ростовской области, Калмыцкой АССР, Чечено-Ингушской АССР.

**Маяк.** Выведен на Донской опытной станции ВНИИМК. Заразиховенослив, устойчив к моли, ржавчиной поражается слабо. Высота растений 156—170 см, масса 1000 семян 75—97 г, масличность 46—49% (до 51%), лузжистость 24%. Районирован в Украинской ССР, на Северном Кавказе, в Поволжье.

**Прогресс.** Выведен во ВНИИМК. Первый в мире сорт, полученный методом межвидовой гибридизации и отбора. Отличается почти полной устойчивостью к ложной мучнистой росе, устойчив к подсолнечной огневке, пепельной гнили, ржавчине, вертициллезному увяданию. Вынослив к склеротиниозу. Районирован в Краснодарском крае, Кабардино-Балкарской АССР, Украинской ССР.

**ВНИИМК 8931** улучшенный. Выведен во ВНИИМК. Устойчив к заразихе, подсолнечной моли, вертициллезному увяданию. Отличается повышенной устойчивостью к осыпанию. Высота растений 145—164 см, масса 1000 семян 50—86 г, масличность 50—54%, лузжистость 24%, панцирность 97—100%. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР.

**Раннеспелые сорта** (80—100 дней). Созревают на 3—5, в отдельные годы на 7—9 дней раньше среднеспелых. По урожайности и масличности, как правило, уступают среднеспелым сортам. Урожай семян от 2,5 до 3,8, при орошении — от 4 до 4,5 т/га. Масличность 48—52%, реже до 55%.

**Сорта:** ВНИИМК 8883 улучшенный, Восход, гибрид Почин, гибрид Одесский 91, Заря, Зенит, Воронежский 272, Харьковский 50, Чакинский 296 и др.

**ВНИИМК 8883** улучшенный. Выведен во ВНИИМК. Созревает на 7, в засушливые годы на 9—10 дней раньше среднеспелых сортов. Устойчив к подсолнечной моли, подсолнечной огневке, вертициллезному увяданию; засухоустойчив. Хорошо выравнен по высоте и срокам созревания. Высота растений 145—170 см, масса 1000 семян 70—85 г, масличность 52—54,9%.

Районирован в Украинской ССР, Краснодарском крае, Куйбышевской, Пензенской, Саратовской, Ульяновской и других областях.

**Восход.** Выведен на Белгородской опытной станции ВНИИМК. Масличность семян 51,8—52,9%, лузжистость 19—21%. Районирован в Белгородской, Полтавской, Семипалатинской, Восточно-Казахстанской областях.

**Гибрид Почин.** Выведен во ВНИИМК. Первый отечественный межлинейный гибрид, созданный на основе ЦМС. Устойчив к заразихе, слабо поражается ложной мучнистой росой. Высота растений 117—170 см, растения выравнены по высоте, дружно созревают. Хорошо приспособлен для комбайновой уборки. Масса 1000 семян 60—73 г, масличность 50,5—57,7%, лузжистость 19,5—29,7%. Районирован в Краснодарском крае, Днепропетровской, Винницкой, Сумской, Белгородской областях, Дагестанской АССР, перспективен для Кировоградской и Волгоградской областей.

**Одесский 91.** Сортолинейный гибрид. Выведен во Всесоюзном селекционно-генетическом институте. Обладает повышенной устойчивостью к ложной мучнистой росе, среднеустойчив к заразихе. Высота растений 120—135 см, созревание дружное. Масса 1000 семян 60—70 г, масличность 48—51%, лузжистость 20—23%. Районирован в Краснодарском крае, Кабардино-Балкарской АССР, Северо-Осетинской АССР, Ворошиловградской, Одесской и Ростовской областях.

**Скороспелые сорта** (70—90 дней). Созревают на 8—12 дней раньше среднеспелых и на 5—7 дней раньше раннеспелых сортов. Представляют интерес для северных и восточных районов страны (Западная Сибирь, Восточный Казахстан, Поволжье, Центрально-Черноземная зона), где среднеспелые и раннеспелые сорта не вызревают. По урожайности и масличности уступают сортам предыдущих групп. Урожайность на сортоучастках от 3,17 до 3,74 т/га в Краснодарском крае, от 2,05 до 2,96 т/га в Ростовской области. Высота растений 120—150 см (до 160—180 см), масличность 41—52,8%.

**Сорта:** Енисей, Армавирец, Надежный, Салют, Трудовик, Юго-Восточный и др.

**Енисей.** Выведен в Красноярском НИИСХ. Самый скороспелый сорт. Устойчив к весенним заморозкам, к заразице и подсолнечной моли. Выращен по созреванию, устойчив к полеганию и осыпанию. Высота растений 110—130 см, масса 1000 семян 60—80 г, масличность от 41 до 47%. Районирован в Украинской ССР, Казахской ССР, Башкирской АССР, Мордовской АССР, Татарской АССР, Западной Сибири, Красноярском крае.

**Армавирец.** Выведен на Армавирской опытной станции ВНИИМК. Устойчив к заразице, слабо поражается ржавчиной и сухой гнилью, среднее — ложной мучнистой росой. Высота растений 96—150 см, масса 1000 семян 50—75 г, масличность 49,7—52,2%, лузжистость 26%. Районирован в Куйбышевской и Оренбургской областях, Казахской ССР.

**Надежный.** Выведен во ВНИИМК. Созревает на 12—14 дней раньше среднеспелых сортов. Устойчив к подсолнечной моли, вертициллезному увяданию и осыпанию. Высота растений 120—150 см, масличность 52,8%. Районирован в Ростовской области, перспективен для Сибири, Казахстана, Урала, Поволжья.

**Салют.** Выведен во ВНИИМК. Созревает на 9—10 дней раньше среднеспелых сортов. Устойчив к вертициллезному увяданию, подсолнечной огневке, осыпанию. Высота растений 160—180 см, масличность 54,6%. Районирован в Краснодарском и Алтайском краях, Башкирской АССР, Липецкой, Пензенской и Павлодарской областях.

### **Технология возделывания и уборки**

**Место в севообороте.** Подсолнечник высевает после культур, которые слабо используют воду из горизонтов почвы ниже 150—200 см. На Украине, Северном Кавказе, в Молдавии, Центрально-Черноземной зоне и Поволжье наиболее распространенными предшественниками являются озимая пшеница и кукуруза на зерно и силос, на Урале, в Западной Сибири и Казахстане — яровая пшеница. При этом наиболее высокие урожаи подсолнечника на востоке страны получают при размещении по яровой пшенице, идущей по чистым парам.

Нельзя сеять подсолнечник после люцерны и сахарной свеклы, сильно иссушающих нижние слои почвы. Например, в опытах ВНИИМК в условиях Краснодарского края влажность почвы в слое 150—250 см после уборки озимой пшеницы и кукурузы составила 19,5%, сахарной свеклы — 15,9%. После культур с глубокой корневой системой подсолнечник в зонах достаточного увлажнения можно сеять через 1—2, недостаточного — через 3—4 года. За это время запасы влаги в глубинных слоях почвы восстанавливаются.

Не следует размещать подсолнечник непосредственно после сои, фасоли, гороха, которые поражаются общими с ним болезнями (белой и серой гнилями), а также после табака и томата.

Чтобы не допускать накопления в почве инфекции и снизить ущерб от поражения растений заразицей, склеротиниозом, серой и пепельной гнилями, ложной мучнистой росой и другими болезнями, а также вредителями, возвращать подсолнечник на прежнее место в севообороте следует не ранее чем через 8—10 лет.

**Удобрение.** Подсолнечник отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений. По данным ВНИИМК, внесе-

ние 20—40 т навоза на 1 га под зяблевую вспашку на черноземных почвах Северного Кавказа, Центрально-Черноземной зоны, Украины, Молдавии, Сибири и Казахстана обеспечивало повышение урожая семян подсолнечника на 0,2—0,5 т/га. Наиболее высокие прибавки от внесения навоза получают в районах, хорошо обеспеченных влагой, и с длительным теплым периодом вегетации. Так, в Краснодарском крае в зоне достаточного увлажнения прибавка от навоза составила 0,57 т/га, а в зоне неустойчивого увлажнения — 0,33 т/га. Навоз повышает урожай не только подсолнечника, но и следующих за ним в севообороте культур в течение не менее трех лет. Так, в опытах ВНИИМК при внесении 20 т навоза на 1 га суммарная прибавка урожая составила 1 т/га, в том числе подсолнечника 0,3, озимой пшеницы 0,37, кукурузы 0,18, ячменя 0,15 т/га.

Высокий эффект дает применение минеральных удобрений. На черноземных почвах основных зон возделывания подсолнечника наибольшие прибавки урожая обеспечивают азотно-фосфорные удобрения, вносимые под вспашку. Калийные удобрения даже в сочетании с азотно-фосфорными на черноземных почвах в большинстве случаев не повышают урожай, что объясняется высоким природным содержанием усвояемых форм калия в этих почвах. Здесь оптимальная норма азотно-фосфорных удобрений —  $N_{40}P_{60}$ . На почвах, бедных калием (супесчаных, серых лесных, оподзоленных черноземах и др.), вносят полное минеральное удобрение —  $N_{40}P_{60}K_{40}$ . Нормы азотно-фосфорного и полного удобрения на каждом конкретном поле уточняют исходя из принятой системы удобрения в севообороте и данных агрохимических картограмм.

Если минеральные удобрения не вносили осенью под зяблевую вспашку, их следует внести в полной или половинной норме весной при посеве локально-ленточным способом. При этом удобрения располагают одной или двумя лентами на расстоянии 6—10 см от рядка на глубину 10—12 см. Такой способ применения удобрений не уступает по эффективности внесению их осенью под зябь.

Вносить минеральные удобрения, особенно фосфорные, вразброс под предпосевную культивацию нецелесообразно. В этом случае они сосредоточиваются в самом верхнем слое почвы, который часто пересыхает, в нем развивается мало корней, питательные вещества слабо используются растениями.

На выщелоченных, карбонатных и обыкновенных черноземах Северного Кавказа, Центрально-Черноземной зоны и Украины эффект от подкормок минеральными удобрениями в период вегетации подсолнечника бывает невысоким. При внесении  $N_{10}P_{15}$  и  $N_{20}P_{30}$  в подкормку при первой междурядной культивации прибавки урожая составляют 50—100 кг/га и лишь в благоприятные по влажности годы они достигают 160—180 кг/га. В подкормках более эффективны жидкие комплексные удобрения (ЖКУ), в которых дозировки и соотношение азота и фос-

фора путем смешивания доводятся до оптимального уровня — N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>.

**Основная обработка почвы.** В зависимости от почвенно-климатических условий, предшественников, засоренности полей при возделывании подсолнечника применяют различные системы основной обработки почвы.

В южных районах страны (Северный Кавказ, Украина, Молдавия, юг Центрально-Черноземной зоны и Поволжья) при подготовке почвы под подсолнечник после уборки колосовых предшественников проводят 2—3 лущения и вспашку в сентябре или октябре. Такая система в этих районах применяется наиболее широко. Она получила название «улучшенная зябь».

На полях, где нет многолетних сорняков, первое пожнивное лущение проводят на глубину 6—8 см, второе — на глубину от 8 до 10 см, применяя дисковые орудия. При необходимости до вспашки применяют еще и культивацию с одновременным боронованием. Зябь пахут в сентябре — октябре на глубину 20—22 см.

На засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками полях соблюдается та же последовательность обработок, но они проводятся на большую глубину. Вначале лущат стерню на глубину 6—8 см дисковыми орудиями (ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20, БД-10). После отрастания многолетних сорняков почву обрабатывают на глубину 8—10 или 10—12 см плугами-лушильниками ППЛ-10-25, дисковыми тяжелыми боронами типа БДТ или плоскорезами КПШ-5, КПШ-9. После повторного отрастания многолетних сорняков зябь пахут в сентябре — октябре на глубину 27—30 или 30—32 см. Такая обработка зяби названа «системой послойных обработок почвы». Она также широко используется в южных районах страны.

Высокий эффект при подготовке почвы под подсолнечник на полях, засоренных многолетними сорняками (бодяком, осотом, вьюнком, латуком татарским, ластовнем острым и др.), обеспечивает разработанная ВНИИМК интегрированная система, сочетающая агротехнические и химические способы уничтожения сорняков. Подготовка почвы начинается с подавления многолетних сорняков в посевах зерновых предшественников подсолнечника путем использования гербицидов группы 2,4-Д. После уборки колосовых проводят лущение стерни на глубину 8—10 или 10—12 см, используя тяжелые дисковые бороны типа БДТ, лемешные лушильники или плоскорезы. После отрастания многолетних сорняков, когда они образуют не менее 5—6 нормально развитых листьев, поле сплошь или выборочно обрабатывают гербицидами группы 2,4-Д (1,5—2 кг/га д. в.). Через 10—15 дней после опрыскивания его пахут на глубину 25—30 или 30—32 см. Важными условиями эффективности этой системы являются хорошее отрастание (не менее 5—6 листьев) многолетних сорняков после лущения, оптимальная для эффективности гербицида среднесуточная температура воздуха (не ниже 12—

14 °С) и достаточная продолжительность его проникновения в корни (не менее 10—12 дней от опрыскивания до вспашки). При таких условиях гибель корнеотпрысковых сорняков достигает 85—90% и более.

В районах достаточного увлажнения на засоренных многолетними сорняками полях эффективна система двукратной послойной вспашки. После пожнивного лущения (или без него) первую вспашку проводят на глубину 16—18 см. По мере необходимости поле боронуют или культивируют, а в октябре пахут на глубину 27—30 или 30—32 см. В этой системе, как и в системе послойной обработки зяби, для уничтожения сорняков используется принцип истощения запасов питательных веществ в их корневой системе.

В подобных условиях при слабой засоренности многолетними сорняками можно применять систему полупаровой обработки почвы. В этом случае вначале проводят вспашку на полную глубину, а затем — мелкие обработки.

В северных и восточных районах культуры подсолнечника, где теплый период после уборки хлебов короткий, зябь пахут на полную глубину с предварительным лущением или без него. При отсутствии многолетних сорняков пахут на глубину 20—22 см, при наличии их — на 25—30 или 30—32 см, если позволяет мощность гумусового горизонта.

В южных районах, где предшественником подсолнечника является кукуруза, убираемая на зерно, вслед за уборкой проводят дискование в 1—2 следа и глубокую (на 25—30 см) вспашку зяби.

При любой системе основной обработки почвы под подсолнечник глубина вспашки определяется главным образом наличием многолетних сорняков. На окультуренных полях практически на всех разностях черноземных почв глубина вспашки не имеет принципиального значения. Так, при вспашке на 12—14, 20—22 и 30—32 см урожайность подсолнечника в многолетних опытах составила соответственно: в районе Краснодара — 3,05, 3,05 и 3,08 т/га, в Ростовской области — 2,04, 2,11 и 2,05 т/га, в Белгородской области — 1,65, 1,74 и 1,72 т/га, в Восточном Казахстане — 1,83, 1,76 и 1,79 т/га. Аналогичные данные получены в Кировоградской, Крымской и других областях. При наличии многолетних сорняков преимущество глубокой вспашки (на 27—30 или 30—32 см) во всех районах возделывания подсолнечника неоспоримо.

Важное значение при всех системах зяблевой обработки почвы имеет срок проведения основной вспашки. Оптимальный срок ее, особенно в степных районах с жарким и сухим летом, — вторая половина сентября — первая половина октября. Вспашка в июле и августе в этих районах ведет к иссушению почвы, требует больших затрат и усилий на разделку глыб, что неблагоприятно сказывается на ее агрофизических свойствах и в конечном счете на урожайности.

На землях, подверженных ветровой или водной эрозии, применяют специальные противоэрозионные системы основной обработки почвы. Для борьбы с водной эрозией на склоновых землях проводят зяблевую вспашку поперек склона, щелевание, лункование, бороздование зяби.

В районах, подвергающихся ветровой эрозии, применяют системы плоскорезных обработок почвы. На полях, засоренных многолетними сорняками, после уборки хлебов почву дважды обрабатывают плоскорезами КПШ-5 или КПШ-9 на 8—10 и 10—12 см с оставлением стерни на поверхности поля. В сентябре — октябре проводят глубокое рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями КРГ-250 или КРГ-2-150 на глубину 20—25 см. Если после первого или второго мелкого рыхления многолетние сорняки хорошо отрастают, то поле обрабатывают гербицидами группы 2,4-Д, как это делается при обычной обработке зяби.

На полях, где проводили плоскорезную обработку почвы, весной следует обязательно применять гербициды — трефлан, прометрин и др. Плоскорезная обработка почвы надежно защищает ее от ветровой эрозии, способствует лучшему накоплению и сохранению влаги, но весной такие поля более засорены, чем при зяблевой обработке, что ведет к снижению урожая. Так, в опытах ВНИИМК урожай подсолнечника составил при отвальной вспашке 2,8 т/га, при плоскорезной на ту же глубину — 2,63 т/га, а при внесении весной трефлана — 2,96 т/га.

Важное значение для накопления влаги в почве, особенно в засушливых районах со снежными зимами, имеет снегозадержание. По данным НИИСХ Юго-Востока, в среднем за 20 лет на полях этого института снегозадержание обеспечило прибавку урожая семян подсолнечника 0,59 т/га, а в засушливые годы — до 1 т/га.

**Предпосевная обработка почвы.** Исследования научных учреждений показывают, что весенняя обработка почвы под подсолнечник должна быть минимальной. На окультуренных полях при высококачественной вспашке обычно ограничиваются одной предпосевной культивацией на глубину посева семян — 6—8 см. Ее проводят, когда температура почвы на этой глубине достигнет 10—12 °С и появятся массовые всходы ранних яровых сорняков.

Для лучшего выравнивания поля в необходимых случаях перед предпосевной культивацией зябь боронуют.

При некачественной зяблевой вспашке, когда на поле имеются падалица озимых, зимующие или многолетние сорняки, а также на тяжелых, переуплотненных и заплывающих почвах проводят раннюю культивацию на глубину 8—10 см с одновременным боронованием.

Предпосевную культивацию зяби проводят на глубину 6—8 см культиваторами УСМК-5,4 или КПС-4, оборудованными плоскорезными стрельчатыми или спаренными бритвенными



лапами, боронами и шлейфами. В засушливую погоду после предпосевной культивации при повышенной рыхлости почвы поле прикатывают кольчатыми катками.

Предпосевную культивацию проводят в период прорастания однолетних сорняков (при прогревании почвы на глубине 5—7 см до 10—12 °С), которые уничтожаются этой обработкой. Для борьбы с ними применяют и гербициды: трефлан (1,2—1,5 кг/га д. в.), прометрин (2—3 кг/га, на легких почвах — 1,5—2 кг/га д. в.) или смесь трефлана\* (1 кг/га д. в.) с прометрином (1—1,5 кг/га). Трефлан лучше вносить под предпосевную культивацию с немедленной заделкой в почву, прометрин применяют через 4—6 дней после посева под довсходовое боронование. Для внесения используют агрегаты, состоящие из трактора ДТ-75М (Т-150), опрыскивателя ПОУ с 8-метровой штангой, сцепки СП-11, двух паровых культиваторов КПС-4 и восьми звеньев зубовых борон БЗСС-1,0 со шлейфами.

**Посев.** Для посева используют откалиброванные и отсортированные семена 1-го и 2-го классов с всхожестью соответственно не ниже 95 и 93%. Против вредителей семена протравливают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ (4 кг препарата на 1 т семян), против болезней — 80%-ным ТМТД, 65%-ным фентиурамом или фентиурам-молибдатом (3 кг препарата на 1 т семян).

Приступают к посеву подсолнечника, когда температура 5—10-сантиметрового слоя почвы достигнет 10—12 °С, что позволяет уничтожить ранние сорняки и получить дружные всходы подсолнечника. При средних сроках посева урожай подсолнечника не снижается. Однако нельзя и запаздывать с посевом, особенно в северных районах его возделывания и в засушливых условиях. При запаздывании с посевом созревание подсолнечника затягивается, совпадает с ненастной погодой, что затрудняет уборку, ведет к снижению урожая и качества семян.

Подсолнечник высевают в основном пунктирным способом с шириной междурядий 70 см сеялками СУПН-8 и СПЧ-6М. Квадратно-гнездовой способ (70×70 см), который в прошлом был основным, в настоящее время применяют редко.

Большое значение для получения высоких и устойчивых урожаев подсолнечника имеет формирование оптимальной густоты посева с учетом влагообеспеченности. По данным научных учреждений, густота стояния растений к началу уборки должна составлять: в увлажненных лесостепных и прилегающих к ним степных районах — 40—50 тыс., в полузасушливых степных — 35—40 тыс., в засушливых районах — 20—30 тыс. на 1 га (табл. 9).

Для обеспечения оптимальной густоты посева высевают заданное количество семян. При использовании гербицидов и минимальном числе послепосевных обработок почвы, как это предусмотрено индустриальной технологией возделывания подсолнечника, количество высеваемых первоклассных семян на 1 га

## 9. Густота стояния растений подсолнечника по основным зонам СССР

Зона и почва	Количество растений, тыс/га
<b>Европейская часть</b>	
Увлажненная лесостепь и прилегающие степные районы — черноземы	40—50
Степь — предкавказские выщелоченные и слабовыщелоченные черноземы	40—50
Полузасушливая степь — обыкновенные черноземы	30—40
Степь — предкавказские и приазовские карбонатные черноземы	30—40
Засушливая степь — южные черноземы и темно-каштановые почвы	20—30
Степь — темно-каштановые почвы Заволжья	20—30
<b>Азиатская часть</b>	
Южная лесостепь — тучные и обыкновенные черноземы Западной Сибири	30—40
Полузасушливая степь — обыкновенные черноземы	30—40
Полузасушливая степь — южные черноземы и темно-каштановые почвы	20—30
Степная зона Казахстана — среднесуглинистые обыкновенные и южные черноземы	30—40
Сухостепная зона Казахстана — среднегумусные черноземы, каштановые и бурые почвы	20—30

должно превышать оптимальную густоту стояния растений не более чем на 15—20%. При обычной технологии, когда в после-посевной период сорняки уничтожают путем интенсивных обработок почвы, это превышение равно 25—30%. Норма высева в зависимости от массы 1000 семян составляет 5—8 кг на 1 га.

Посев следует проводить так, чтобы семена попали во влажный слой почвы. Семена районированных сортов подсолнечника заделывают на глубину 6—8 см, а гибридов — 4—5 см.

**Уход за посевами.** При обычной технологии уход за посевами состоит из боронований (до и после всходов) и междурядных культиваций для уничтожения сорняков и поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии.

Первое боронование проводят средними зубowymi боронами БЗСС-1,0 с шлейфами за 4—5 дней до появления всходов подсолнечника при скорости движения агрегата 6—9 км/ч. С помощью этого приема уничтожают всходы и проростки многих ранних и частично поздних сорняков, выравнивают поверхность поля.

Второе боронование выполняют по всходам подсолнечника, в фазе двух-трех пар настоящих листьев. Бороновать нужно поперек или по диагонали поля, в дневные часы, когда тургор у подсолнечника снизится и растения становятся менее ломкими. Для этих целей используют бороны БЗСС-1,0 при скорости движения агрегата не более 4—5 км/ч. Боронованием уничтожается от 70 до 90% проростков и всходов однолетних сорняков.

Междурядья подсолнечника культивируют до трех раз. Первую культивацию проводят на глубину 6—8 см, вторую — на 8—10, третью — на 6—8 см. При первой обработке культиваторы оборудуют прополочными боронками типа КЛТ-38 (КРН-38) для уничтожения сорняков в рядках, при последней — отвальниками КЛТ-52 (КРН-52) и КЛТ-53 (КРН-53) для присыпания почвой сорняков в рядках.

При индустриальной технологии возделывания подсолнечника, когда сорняки в основном уничтожаются с помощью гербицидов, уход за посевами состоит из одной-двух операций. Для уничтожения устойчивых к гербицидам сорняков проводят до-всходовые боронования и одну междурядную культивацию. Опыты ВНИИМК показали, что одна междурядная обработка необходима и в том случае, если в посевах нет сорняков, особенно на средне- и тяжелосуглинистых черноземах.

Для улучшения опыления растений, снижения пустозерности и повышения урожайности к началу цветения подсолнечника на поля вывозят пасеки из расчета 1—2 пчелосемьи на 1 га посева.

**Орошение.** На образование 1 т семян подсолнечник расходует от 1400 до 2000 т воды. По данным исследований, этот показатель составляет: для условий Саратова — 1400—1800 т, Харькова — 1600—1800 т, Краснодара — 1700—1850 т. Для выращивания высоких урожаев, особенно в засушливых районах, влаги, выпадающей с осадками, обычно не хватает. В этих условиях подсолнечник возделывают при орошении.

Отличительной особенностью агротехники орошаемого подсолнечника являются глубокая (на 25—30 см) зяблевая вспашка, повышенные дозы минеральных удобрений (в 1,5 раза по сравнению с обычными), густота стояния растений 55—60 тыс. на 1 га, тщательное уничтожение сорняков агротехническими приемами и химическими средствами.

Орошение состоит из влагозарядкового и 3—4 вегетационных поливов. Влагозарядковый полив проводят осенью из расчета 1200—1800 м<sup>3</sup> воды на 1 га. В период вегетации первый полив выполняют в фазе 2—4 пар настоящих листьев, когда образуются зачатки соцветий, второй — в начале образования корзинки, третий — перед цветением, четвертый — в период налива семян подсолнечника. Поливные нормы составляют от 500 до 900 м<sup>3</sup>/га. Нормы и кратность поливов рассчитывают с учетом поддержания влажности метрового слоя почвы в период от всходов до цветения не ниже 70% НВ, от цветения до созревания — не ниже 80% НВ.

Подсолнечник — одна из самых отзывчивых на орошение полевых культур. При орошении его урожайность повышается в большинстве почвенно-климатических зон. Так, в опытах ВНИИМК, проведенных в совхозе «Кутулукский» Куйбышевской области, урожай семян подсолнечника составил без орошения 1,04, при орошении 3,17 т/га, в колхозе «Ленинский путь»

Новопокровского района Краснодарского края соответственно 1,71 и 3,13 т/га.

**Борьба с болезнями и вредителями.** Чтобы предотвратить накопление в почве возбудителей болезней и снизить их вредоносность, подсолнечник в севообороте следует возвращать на прежнее поле не ранее чем через 8—10 лет. Нужно строго выполнять требования семеноводства, своевременно и полностью удалять больные растения, тщательно очищать семенной материал от склеротиев и поврежденных семян. В каждом хозяйстве надо выращивать 2—3 сорта или гибрида, различающихся по продолжительности вегетационного периода. В районах распространения ложной мучнистой росы, новых рас заразики следует высевать устойчивые к ним сорта и гибриды.

Против белой, серой и других гнилей семена за 1—1,5 мес до посева протравливают 80%-ным ТМТД или 65%-ным фентиурамом, или 65%-ным фентиурам-молибдатом из расчета 3 кг препарата на 1 т семян.

Для защиты семян и всходов от почвообитающих вредителей (проволочники, ложнопроволочники и др.) семенной материал за неделю до посева обрабатывают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ (4 кг/т).

Против свекловичного долгоносика, песчаного и кукурузного медяков, сверчка степного посевы опрыскивают 30%-ным вофатоксом (1 кг/га) или 80%-ным хлорофосом (1,5 кг/га). При поражении растений тлей их обрабатывают (до цветения культуры) 30%-ным вофатоксом (1 кг/га). Против гусениц лугового мотылька используют 50%-ный волатон (1,5 л/га), 25%-ный амбуш (0,25 л/га) или 40%-ный метафос (0,75 кг/га). Для наземной обработки посевов применяют штанговые опрыскиватели ПОУ, ОН-400, ОШТ-8. Расход рабочей жидкости 100—200 л/га. Авиационную обработку выполняют с помощью самолета Ан-2 или вертолета Ка-26 при расходе рабочей жидкости 25—50 л/га.

Для снижения вредоносности белой и серой гнилей проводят предуборочную десикацию посевов хлоратом магния (20 кг/га), реглоном (2—3 л/га) или смесью хлората магния с реглоном (10 кг/га+1 л/га).

**Уборка урожая.** В степных районах европейской части СССР подсолнечник убирают при влажности семян 12—14%. В лесостепных и примыкающих к ним степных районах Украины, Центрально-Черноземной зоны, Среднего Поволжья, а также на Урале, в Сибири и Казахстане к уборке подсолнечника приступают, когда влажность семян нередко составляет 20—22%, что на 8—10% выше кондиционной. При такой влажности в потоке с уборкой семян надо немедленно очищать и сушить на специальных сушилках, чтобы сохранить их качества и пригодность для выработки пищевого масла. На это требуются большие затраты труда и средств, особенно горючего.

ВНИИМК разработал эффективный способ предуборочного подсушивания растений (и семян) подсолнечника на корню — десикацию с помощью хлората магния (20 кг препарата на 1 га), реглона (2 л/га) или их смеси (10 кг/га+1 л/га). Гектарная норма расхода рабочей жидкости при авиаопрыскивании составляет 100 л. Опрыскивание проводят в фазе физиологической спелости подсолнечника, через 40—45 дней после массового цветения, когда на массиве имеется 50—60% желтых, 20—30% желто-бурых и 10—20% бурых корзинок, а влажность семян составляет 30—35%. Через 7—10 дней после обработки хлоратом магния и 5—6 дней — реглоном, когда влажность семян снизится в южных районах до 12—14%, в северных — до 14—16%, приступают к уборке урожая. Предуборочная десикация ускоряет сроки уборки, уменьшает вред, наносимый белой и серой гнилями, дает возможность получать сухие и высококачественные семена.

Убирают подсолнечник прямым комбайнированием, используя комбайны СК-5 «Нива» с приспособлением ПСП-1,5 или 34-103А. Комбайн с приспособлением ПСП-1,5 ведет уборку по законченному технологическому циклу: обмолоченные семена поступают в бункер, срезанные и измельченные корзинки — в транспортную тележку 2ПТС-4-887А, стебли, срезанные на высоте 10—20 см, измельчаются на отрезки до 15 см и разбрасываются по полю. После такой уборки поле дважды дискуют, а затем сеют озимую пшеницу или проводят вспашку зяби.

Поступающий от комбайна на ток ворох немедленно очищают на ворохоочистителе ОВП-20А, зерноочистительных агрегатах ЗАВ-10, ЗАВ-20А, ЗАВ-40 или зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40 с шахтными сушилками.

При кратковременных перевалках (в течение 2—3 дней) влажность товарных семян подсолнечника не должна превышать 12%, а при длительном хранении — 6—7%.

Совершенствуя приемы возделывания, ВНИИМК и другие научные учреждения в последние годы разработали индустриальную технологию возделывания подсолнечника. Она включает использование вышеописанных высокопродуктивных сортов и гибридов, применение наиболее действенных зональных приемов агротехники, программированный посев с учетом влагообеспеченности, оптимальные нормы удобрений, внесение высокоэффективных гербицидов и инсектофунгицидов в сочетании с агротехническими и биологическими способами защиты растений, а также рациональное использование современной техники, прогрессивные формы организации и оплаты труда. В процессе производственной проверки этой технологии, которая проводилась в девяти хозяйствах Краснодарского края в 1972—1980 гг., урожайность подсолнечника в среднем составила 2,97 т/га, то есть на 0,35 т/га больше, чем при традиционной на Кубани агротехнике. С 1980 г. новая технология широко внедряется в кол-

хозах и совхозах страны. В 1983 г. на площади более 1 млн. га она обеспечила прибавку урожая 0,4 т/га.

Индустриальная технология возделывания подсолнечника — качественно новый этап, основанный на дальнейшей интенсификации производства этой ценной масличной культуры. В каждой почвенно-климатической зоне она строится с учетом местных условий.

## СОЯ

**Народнохозяйственное значение.** Соя — ценнейшая универсальная культура. Семена ее содержат 17—26% жира, 36—48% хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка и более 20% углеводов. Масло сои полувывсыхающее (йодное число 107—137), отличается высоким содержанием физиологически активных незаменимых жирных кислот (линолевой, олеиновой, линоленовой и др.). По качеству белка соя значительно превосходит многие другие растения, в том числе масличные и зерновые. Соевый белок хорошо усваивается организмом и по биологической ценности приближается к белкам животного происхождения. В решении проблемы устранения дефицита белка большое значение придается сое.

Углеводы в семенах сои, представленные в основном сахарозой, почти полностью растворяются в воде. Она содержит большое количество витаминов А, D, E, C, а витамина В<sub>1</sub> в ней в 3 раза больше, чем в сухом коровьем молоке, В<sub>2</sub> — в 6 раз больше, чем в зерне пшеницы. Много в семенах сои неорганических веществ (калия, кальция, фосфора), а также фитина. В 1 кг семян сои содержится 320—450 г протеина, 21,9 г лизина, 4,6 г метионина, 5,3 г цистина, 4,3 г триптофана, 25,6 г аргинина, 7,6 г гистидина, 26,2 г лейцина, 17,6 г изолейцина, 17 г фенилаланина, 12,7 г треонина и 18 г валина.

Разнообразный химический состав семян сои позволяет использовать их для пищевых, кормовых и технических целей. Из них готовят молоко, масло, маргарин, сыр, муку, колбасные, кондитерские изделия и много других продуктов. В странах Юго-Восточной Азии (Китае, Японии и др.) соя издавна широко используется в пищу, заменяя мясо, молоко, рыбу и являясь основным источником белка. Соевые продукты широко используются в США, а в последние годы и в ряде европейских стран.

Добавление соевой муки в хлеб, кондитерские, колбасные изделия улучшает их питательность, вкусовые качества и калорийность. Соя рекомендуется как диетический продукт при диабете. Соевое масло употребляется в пищу и используется для приготовления многих продуктов питания. Соевые фосфатиды применяют при изготовлении шоколада, в хлебопекарной и кондитерской промышленности.

Широко используется соя для технических целей — в мыловаренной, лакокрасочной, текстильной, химической и других от-

раслях промышленности. Из нее изготавливают пластмассу, клеенку, линолеум, смазочные масла и многие другие товары.

Соя — ценная кормовая культура. Для кормовых целей используют жмых, шрот, соевую муку, зеленую массу. Соевый жмых содержит 38,7% протеина, 5,5% жира. Добавление его и соевой муки в комбикорма заменяет цельное молоко в рационе телят. Из 1 т семян сои получают 750—800 кг шрота, который содержит 40% протеина, 1,4% жира и является ценнейшим концентрированным кормом для животных.

Зеленая масса сои охотно поедается всеми видами скота как в свежем виде, так и в силосе с другими культурами. В 100 кг ее, убранной в фазе цветения — налива бобов, содержится до 22 кормовых единиц и до 3 кг протеина. На 1 кормовую единицу зеленой массы сои приходится 145—301 г протеина. Скармливают ее как в чистом виде, так и в смеси со злаковыми культурами. Содержание каротина, протеина, кальция в зеленой массе сои в 2—5 раз больше, чем в злаковых. Соевое сено по кормовым достоинствам не уступает клеверному: в 100 кг его содержится 47—54 кормовых единицы, 11—15 кг протеина. Солома сои также является хорошим кормом для животных. В ней содержится 2—4,8% протеина, 1,5—2,9% жира, в 100 кг соломы — 38,2 кормовой единицы.

Соя как бобовая культура обогащает почву азотом. После ее уборки на 1 га накапливается 70—80 кг усвояемого азота. Как пропашная культура при хорошем уходе за ней соя оставляет поле чистым от сорняков и является ценным предшественником многих полевых культур. Ее можно возделывать на маломощных подзолистых почвах как сидеральную культуру.

**История культуры и районы возделывания.** Соя — древнейшая культура. Родиной ее является Юго-Восточная Азия. В Китае она была введена в культуру 6—7 тыс. лет назад. Издавна ее возделывают в Японии, Индии, Индонезии, Вьетнаме, на полуострове Корея и в других районах Азии. Из Китая соя проникла на Дальний Восток за 3 тыс. лет до н. э., где местное население высевало ее по берегам Амура, Уссури. В XVIII в. соя была завезена в Европу, а в начале XIX в. впервые ее стали высевать в Северной Америке. В европейской части России сою начали культивировать в конце XIX в., однако отсутствие сортов, приспособленных к климатическим условиям, сдерживало ее распространение.

В настоящее время сою возделывают в мире на площади свыше 55 млн. га. Высевают ее более чем в 60 странах на всех континентах. Около половины посевов сои и свыше 60% мирового производства зерна приходится на США. Значительные площади заняты этой культурой в Китае (свыше 14 млн. га), Бразилии (7,5 млн. га), а также в странах Южной Америки, Канаде, Австралии, Западной Европе.

В мировом производстве растительного масла соя занимает первое место. На ее долю приходится 32,8% общего производ-

ства растительных жиров, тогда как на долю подсолнечника — 17,1%.

В СССР соя занимает около 1 млн. га. Посевы ее в основном сосредоточены на Дальнем Востоке, незначительные площади находятся на Северном Кавказе, Украине, в Поволжье, Молдавии, Казахстане, на Алтае, в Закавказье. Посевы сои на Украине, Северном Кавказе, в Молдавии, РСФСР увеличиваются. Намечено расширить посевные площади сои на орошаемых землях европейской части страны, Средней Азии и Казахстана. Высевают ее в нашей стране как на зерно, так и на зеленый корм в чистом виде и в смеси с другими культурами.

**Урожайность.** Средняя урожайность сои в стране без орошения составляет 0,6—0,8 т/га. Передовые хозяйства, бригады получают по 1,5—2,5 т/га. При орошении в Краснодарском крае, на юге Украины, в Казахстане, Средней Азии собирают по 2,5—3 т/га, а в отдельные годы по 3—3,5 т/га. Урожай зеленой массы сои в смешанных посевах с кукурузой составляет 47,6—57,1, с сорго — 60,8—76,8 т/га, выход переваримого протеина — от 650 до 850 кг с 1 га.

### Ботаническая характеристика

Соя относится к семейству Бобовые (Fabaceae). В культуре представлена одним видом — *Glycine hispida* Maxim., который делится на 6 подвидов (по В. Б. Енкену). Важнейшими из них являются: маньчжурский (subsp. *manshurica* Enk.), славянский subsp. *slavonica* Kov. et Pinz.), китайский (subsp. *chinensis* Enk.), индийский (subsp. *indica* Enk.), корейский (subsp. *ko-jensis* Enk.). Большинство возделываемых в СССР сортов сои относится к маньчжурскому подвиду.

Соя — однолетнее травянистое растение с прямостоячим, ветвистым, неполегающим стеблем, покрытым рыжими или белыми волосками, высотой от 60 до 100 см (с колебаниями от 20 до 200 см). Корневая система стержневая, проникает в почву на 1,5—2 м, основная масса корней распространяется в слое 0—50 см.

Листья сложные, тройчатые, длинночерешковые, с крупной овальной или яйцевидной листовой пластинкой, сильноопушенные. При созревании листья опадают. Цветки мелкие, белой или фиолетовой окраски, собраны по 3—8 в кистеобразное соцветие, расположенное в пазухах листьев. Соя — самоопылитель, но наблюдается и перекрестное опыление.

Плод — боб мечевидной или саблевидной формы, опушенный. Семена различной величины, овальные или шаровидные, слегка сплюснутые или плоские, желтой, коричневой, зеленой или черной окраски. Масса 1000 семян в зависимости от сорта и условий выращивания колеблется от 50 до 400 г, у большинства возделываемых в нашей стране сортов — от 100 до 250 г.



## Биологические особенности

**Рост и развитие.** Вегетационный период сои составляет 100—130, реже 160 дней. Выделяют следующие фазы ее роста и развития: всходов, ветвления, бутонизации, цветения и созревания.

Для набухания и прорастания семян сои требуется воды 130—160% сухой массы. Через 2—3 дня после набухания начинает развиваться корешок, затем появляются корневые волоски. Одновременно растет подсемядольное колено (согнутое), которое пробивает почву и выносит на поверхность две семядоли. Через 3—4 дня после появления семядолей раскрываются примордиальные листья. Фаза всходов наступает обычно через 8—10 дней после посева. В течение недели после всходов проросток использует питательные вещества семени.

В начальный период соя растет очень медленно. За первые 20—25 дней после всходов растения достигают высоты 15—20 см. Первый тройчатый лист образуется через 5—7 дней после появления всходов. Последующие листья в зависимости от сорта и условий выращивания появляются через 4—7 дней.

С появлением третьего — пятого листа начинается ветвление стебля. С этого времени стебель интенсивно растет вплоть до цветения, затем рост его почти прекращается, заканчивается и листообразование.

Цветение у скороспелых сортов сои начинается с появлением пятого-шестого листа, то есть в начале развития боковых побегов, а у позднеспелых — через 30—45 и более дней после всходов. Цветение у сои растянутое, продолжается 15—40 дней и больше и зависит от сортовых особенностей и погодных условий. Начинается оно с цветков, размещенных в нижней части стебля, затем распространяется вверх по стеблю. В таком же порядке происходит плодообразование и созревание плодов.

Одновременно с цветением интенсивно растут стебель и листья, что создает напряжение в обеспечении растения водой и питательными веществами. Обычно через 10—14 дней после начала цветения в нижней части растения появляются бобы. В период налива семян рост вегетативной массы прекращается, начинается отмирание нижних листьев. От цветения до начала созревания бобов проходит 40—60 дней. Созревание семян длится 11—20 дней.

Соя — хорошо облиственное растение. Наибольшей величины площадь листьев достигает в период массового цветения и составляет 60—115 тыс. м<sup>2</sup> и больше на 1 га. В фазе полной спелости семян все листья опадают.

Корневая система сои растет медленнее, чем надземная масса. Корень углубляется в почву на 1,5—2 м. Рост корней продолжается до начала образования семян. Наиболее интенсивно они растут в период от ветвления до цветения. Азотфиксирующие бактерии проникают в корни сои через корневые волоски,

в месте проникновения из разрастающейся ткани корня через 7—12 дней после появления всходов образуются клубеньки.

Через 2 нед после всходов азотфиксирующие бактерии начинают усваивать азот из воздуха и могут полностью обеспечить растение этим элементом питания. Клубеньки развиваются в основном на корнях, расположенных в пахотном слое. Лучшему развитию клубеньков способствуют хорошая аэрация почвы, оптимальная влажность и температура, наличие питательных веществ. Эти условия благоприятны и для роста сои. Важное значение имеет также обработка семян нитрагином.

**Отношение к факторам внешней среды.** Отношение к температуре. Соя — теплолюбивое растение с продолжительным вегетационным периодом. Для формирования нормального урожая необходима сумма активных температур 1700—1900 °С для среднеспелых сортов и 3000—3200 °С — для позднеспелых. Биологический минимум температуры равен 10 °С, но в отдельные фазы он различен. Минимальная температура прорастания семян сои 6—7 °С, оптимальная 20—22 °С, дружные всходы появляются при температуре 12—14 °С. Всходы могут переносить кратковременные заморозки до —2, —3 °С. Наиболее высокую потребность в тепле соя испытывает в период формирования репродуктивных органов (21—23 °С) и цветения (22—25 °С). При температуре ниже 17 °С цветение прекращается. Для формирования высокого урожая лучшая температура 18—25 °С. При 35 °С и выше наблюдается опадение бутонов и цветков. Налив семян прекращается при снижении температуры до 10—14 °С. Клубеньки лучше развиваются при 22—25 °С. Для накопления жира в семенах благоприятна температура 21—26 °С. При повышенной температуре во второй период вегетации усиливается синтез жиров, снижается содержание углеводов.

**Отношение к влаге.** Соя за вегетационный период потребляет от 3200 до 5500 м<sup>3</sup> воды с 1 га. Транспирационный коэффициент ее в зависимости от условий выращивания колеблется от 400 до 500 в районах с избыточным, от 500 до 700 — с неустойчивым увлажнением.

На протяжении вегетации потребность сои в воде неодинакова. Для набухания и прорастания влаги необходимо 130—160% массы сухих семян. От всходов до ветвления транспирационный коэффициент составляет 800—900, но абсолютный расход воды с единицы площади посева относительно небольшой. По мере роста растений расход воды увеличивается, достигая наибольшей величины к фазам цветения — налива семян, то есть когда происходит быстрый рост стебля в высоту, отмечается максимальный среднесуточный прирост площади листьев и наиболее интенсивно образуются бобы. Данный период является критическим в отношении влаги. Недостаток ее в это время приводит к опадению бутонов, цветков и завязей. Засуха в фазе цветения может снизить урожай семян сои на 50% и более.

Наиболее благоприятная влажность почвы в этот период не ниже 75% НВ. Переувлажнение почвы в зоне распространения корней также приводит к снижению урожайности.

Особенности минерального питания. Создавая большую вегетативную массу и формируя семена с высоким содержанием жира и белка, соя нуждается в повышенном минеральном питании. На формирование 1,8 т семян и 1,6 т соломы с 1 га расходуется 150—160 кг азота, 60—65 кг  $P_2O_5$ , 110—120 кг  $K_2O$  и 120—140 кг кальция. На образование 1 т семян расход составляет (кг): азота — 80—90,  $P_2O_5$  — 36—40,  $K_2O$  — 60—65, кальция — 70—80.

Поступление питательных веществ в течение вегетации сои происходит неравномерно. От всходов до начала цветения растения потребляют азота 15%, фосфора 15% и калия 25% общего количества за вегетацию. Основная часть этих элементов усваивается растениями в период от цветения до образования бобов и налива семян (80% азота и фосфора, 50% калия). Остальное количество питательных веществ поступает из почвы в период созревания.

В первый месяц жизни (от всходов до ветвления) растениям сои необходим фосфор, играющий важную роль при закладке генеративных органов. В отношении азота критическим является период от фазы бутонизации до начала цветения, когда идет усиленный рост вегетативной массы.

Соя как бобовая культура потребляет большое количество азота. Значительную часть его растение получает за счет деятельности азотфиксирующих бактерий. Фосфорные удобрения способствуют хорошему развитию клубеньков на корнях сои, что улучшает азотное питание. Внесение высоких доз азота до посева подавляет развитие клубеньков.

Калия до начала цветения растения сои потребляют в 1,5 раза больше, чем азота, и в 1,8 раза больше, чем фосфора. Однако наибольшее количество его растения используют в фазе формирования и налива бобов.

Отношение к почве. Соя умеренно требовательна к почве. Она может произрастать на многих почвенных разностях, кроме солонцовых, кислых, заболоченных. Лучшими для нее являются высокоплодородные черноземы, каштановые почвы со слабокислой или нейтральной реакцией (рН 6,5), среднего механического состава, с хорошей аэрацией. Тяжелые заплывающие почвы малопригодны для сои, как и песчаные с неудовлетворительным водным режимом.

Отношение к свету. Соя — растение короткого дня. При коротком дне ускоряется ее развитие, формируется небольшая вегетативная масса, снижается высота растений. Соя требовательна к интенсивности и качеству света. Красный цвет задерживает цветение. Длинноволновые лучи тормозят наступление отдельных фаз вегетации, а коротковолновые — ускоряют.

Недостаток света в период формирования бобов приводит к их опадению. В связи с высокой чувствительностью к свету соя сильно реагирует на густоту стояния растений.

## Сорта

В СССР районировано около 40 сортов сои. Половина посевов занята сортами Янтарная, Амурская 310, Смена, Приморская 529, Ранняя 10, Амурская 41. Значительные площади приходятся на сорта ВНИИС 2, ВНИИС 1, Кировоградская 4. Все большее распространение получают новые сорта: Аурика, Чолпон, Белоснежка, Кировоградская 5, Пламя, Волна, Лумина и др.

Наиболее распространены следующие сорта.

**Янтарная.** Выведен во Всероссийском НИИ сои. Среднеранний (108—110 дней). Устойчив к полеганию и растрескиванию бобов. Высота растений 58—80 см, прикрепления нижних бобов — 14 см. Масса 1000 семян 165 г, содержание жира в семенах 20%, белка — 39—41%. Урожай семян на сортоучастках 1,44—2,06 т/га. Районирован в Амурской области, Приморском крае.

**Амурская 310.** Выведен во Всероссийском НИИ сои. Раннеспелый (101—120 дней). Высота растений 45—80 см, прикрепления нижних бобов — 10—12 см. Семена желтые, масса 1000 семян 126—176 г, содержание жира 17—21%, белка — 39—42%. Урожай семян на сортоучастках Дальнего Востока от 2,29 до 2,98 т/га, Украинской ССР — до 1,9 т/га. Районирован на Дальнем Востоке, в Украинской ССР.

**Амурская 41.** Выведен во Всероссийском НИИ сои. Относится к группе среднеспелых сортов (107—119 и более дней). Высота растений 60—65 см, прикрепления нижних бобов — 12—15 см. Удобен для комбайновой уборки. Семена желтые, масса 1000 семян 142—157 г, содержание жира 21—22%, белка — 38—46%. Урожай семян 1,26—1,93 т/га. Районирован в Амурской области, Хабаровском крае, Украинской ССР.

**Смена.** Выведен во Всероссийском НИИ сои. Скороспелый (106—130 дней). Высота растений 50—75 см, прикрепления нижних бобов — 10—18 см. Семена желтые, масса 1000 семян 126—176 г, содержание жира 17,8—21%, белка — 39,2—45%. Урожайный (2,1 т/га). Устойчив к полеганию и растрескиванию бобов. Районирован на Дальнем Востоке, в Украинской ССР.

**Приморская 529.** Выведен на бывшей Приморской государственной сельскохозяйственной опытной станции. Среднеспелый (116—140 дней). Высота растений 57—90 см, прикрепления нижних бобов — 10—14 см. Масса 1000 семян 210—250 г, содержание жира 20—22%, белка — 37—40%. Урожай семян на сортоучастках Приморского края 1,52 т/га. Районирован в Приморском крае.

**Ранняя 10.** Выведен во ВНИИМК. Раннеспелый (120—125 дней). Высота растений 75 см, прикрепления нижних бобов — 13—15 см, при созревании дружно сбрасывает листья, приспособлен для комбайновой уборки. Семена желтые, с коричневым рубчиком, масса 1000 семян 130—143 г, содержание жира 20—23,5%, белка — 41%. Урожай семян на богаре 1,5—1,9 т/га, при орошении — до 3,6 т/га, зеленой массы — 23 т/га. Районирован в Краснодарском крае, Украинской ССР, Ростовской и Кзыл-Ординской областях, Северо-Осетинской АССР.

**Пламя.** Выведен во ВНИИМК. Среднепоздний (130—135 дней), зерно кормового типа. Высота растений 130—150 см, прикрепления нижних бобов — 20—25 см. Семена желтые с черным рубчиком, масса 1000 семян 160—190 г, содержание жира 18—21%, белка — 34—40%. Урожай семян 1,8—2 т/га, при поливе — до 3 т/га. Урожай зеленой массы 23—25 т/га, при оро-

шении — 29,1—38,9 т/га. Рекомендуется на зеленый корм, а также в смешанных посевах с кукурузой и сорго. Районирован в Северо-Осетинской АССР, Кабардино-Балкарской АССР, Азербайджанской ССР.

**Букур-ия.** Выведен в Молдавском НИИ полевых культур. Среднеспелый (117—136 дней). Высота растений 40—60 см, при орошении — 60—100 см. Семена желтые, масса 1000 семян 177—204 г. Урожай семян на сортоучастках 2,92 т/га. Районирован в Украинской ССР, Молдавской ССР.

**Кировоградская 4.** Выведен на Кировоградской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Среднеранний (115—135 дней). Высота растений 56 см, прикрепления нижних бобов — 10 см. Масса 1000 семян 125 г, содержание жира 19—21%, белка — 37—42%. Урожай семян 1,75—2,66 т/га, зеленой массы — 14—19,6 (до 28 т/га). Районирован в степной и лесостепной зонах Украинской ССР.

**Волна.** Выведен во ВНИИМК. Скороспелый (100—110 дней). Высота растений 80—95 см, прикрепления нижних бобов — 15 см. Хорошо приспособлен к комбайновой уборке. Содержание белка 38—40%. Урожай семян 1,5—2 т/га, при орошении — 2,3—2,8, в пожнивном посеве — 1—1,5 т/га. Районирован в Краснодарском крае.

## **Технология возделывания и уборки**

**Место в севообороте.** Лучшие и наиболее распространенные предшественники сои в европейской части СССР — озимая пшеница, кукуруза, на Дальнем Востоке — занятые удобренные пары, многолетние травы, оборот пласта. Не рекомендуется высевать сою после бобовых и подсолнечника, имеющих общие грибные болезни.

**Удобрение.** Наиболее эффективно внесение под сою 1—2 раза за ротацию севооборота 30—40 т навоза на 1 га под предшествующую культуру или в паровом поле. Минеральные удобрения в зависимости от почвенного плодородия и условий зоны применяют в нормах  $N_{30-40}P_{60-90}K_{40-60}$ . Фосфор и калий вносят под зябь, азот — под вспашку и весной под культивацию. На почвах, богатых калием, калийные удобрения исключают.

О необходимости применения азотных удобрений под сою существуют противоречивые мнения. Однако в большинстве опытов азот дает прибавку урожая от 360 до 640 кг/га, так как способствует хорошему первоначальному росту растений, когда азотфиксирующие бактерии слабо развиты. При обработке семян высокопродуктивными штаммами бактерий реакция растений сои на азотные удобрения незначительна.

На кислых почвах Дальнего Востока важное значение имеет известкование, что благоприятно сказывается на развитии растений сои и деятельности клубеньковых бактерий. Дозы известки при сильной кислотности (рН менее 4,5) 6—9 т/га, при средней — 4—5, при слабой — 2—3 т/га.

На полях, не удобренных осенью, минеральные удобрения вносят весной до посева или при посеве локально-ленточным способом на глубину 10—12 см из расчета  $N_{20}P_{30}$  или  $P_{30}$ , используя для этого в первую очередь сложные удобрения (аммофос, нитроаммофос) и двойной суперфосфат.

Высокий эффект дает применение бактериальных препаратов — нитрагина, ризоторфина, особенно в новых районах возделывания сои. Эффективные штаммы нитрагина обеспечивают фиксацию до 60—80 кг атмосферного азота на 1 га. Препаратами клубеньковых бактерий обрабатывают семена в день посева полусухим способом в местах, защищенных от прямых солнечных лучей. При незначительных затратах труда и средств нитрагинизация семян обеспечивает значительную прибавку урожая, повышает содержание белка в семенах (табл. 10).

**10. Эффективность обработки семян сои нитрагином при орошении в условиях Краснодарского края (данные ВНИИМК, среднее за 1975—1980 гг.)**

Вариант опыта	Урожай семян сои, т/га	Прибавка урожая, кг/га	Содержание белка в зерне, %	Сбор белка с 1 га, т
Без удобрений и нитрагина	2,40	—	38,0	0,91
Нитрагин без удобрений	2,68	280	43,1	1,16
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	2,76	360	41,2	1,14
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> + нитрагин	2,83	430	42,9	1,21

Соя отзывчива на внесение микроэлементов — молибдена, бора. Молибден способствует росту корней, ускоряет развитие и стимулирует деятельность клубеньковых бактерий, участвует в фосфорном и азотном обмене, усиливает синтез хлорофилла. Из молибденовых удобрений применяют молибдат аммония-натрия, раствором которого обрабатывают семенной материал из расчета 40—50 г препарата на гектарную норму. Семена можно обрабатывать одновременно молибдатом аммония-натрия и нитрагином.

Борные удобрения — борнодатолитовое или борат магния — используют на легких почвах и в тех случаях, когда применяют высокие дозы извести. Их вносят вместе с основным удобрением из расчета 100 кг/га.

**Основная обработка почвы.** Подготовка почвы под сою существенно не отличается от той, которую применяют при возделывании подсолнечника.

На Северном Кавказе и Украине после колосовых предшественников на полях, не засоренных многолетними сорняками, проводят 2—3 дисковых лущения стерни и вспашку в сентябре — октябре на глубину 22—25 см. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, применяют систему послойной обработки зяби, состоящую из лущения дисковыми и лемешными орудиями и глубокой (на 30—32 см) вспашки. Послойные обработки сочетают с применением гербицидов группы 2,4-Д.

В Молдавии после колосовых проводят обработку дисковыми лущильниками и не позднее 15—25 дней после уборки — вспашку на глубину 22—25 см, затем боронование и культивация.

цию зяби. После кукурузы поля дважды дискуют тяжелыми боронами БДТ-7 и пахут на глубину 25—27 см.

На Дальнем Востоке после уборки яровой пшеницы поля пахут плугами с предплужниками на полную глубину (20—22 см) с одновременным боронованием. Предварительное лушение стерни проводят только на полях, засоренных многолетними корневищными сорняками. После вспашки таких полей зябь осенью дважды (в двух направлениях) культивируют. При отсутствии указанных сорняков зябь обрабатывают дисковыми орудиями с обязательным боронованием для борьбы с сорняками и выравнивания почвы.

Общим для всех районов возделывания сои является тщательное выравнивание полей после основной вспашки.

**Предпосевная обработка почвы.** Основные задачи системы допосевной подготовки почвы — выровнять поверхность зяби, уничтожить ранние сорняки, внести и заделать почвенные гербициды, создать ложе для семян. При этом важно, чтобы в допосевной период число проходов тракторных агрегатов было минимальным.

На хорошо вспаханной, выровненной осенью зяби допосевную обработку ограничивают боронованием и предпосевной культивацией, под которую вносят гербициды, например трефлан (1—1,25 л/га д. в.), линурон (2—3 кг/га д. в.), рамрод (6—8 кг/га д. в.), вернам\* (2—4 л/га д. в.) и др. Невыровненную осенью зябь весной при наступлении спелости почвы обрабатывают специальными выравнивателями ВП-8, ВПН-5,6 или пружинными боронами БП-8, затем проводят предпосевную обработку культиваторами КПС-4 с боронами и шлейфами, под которую вносят гербициды. На переуплотненных, засоренных многолетними сорняками полях проводят раннюю культивацию на глубину 8—10 см. В таких случаях почвенные гербициды целесообразно применять под эту обработку. Для предпосевной культивации на глубину 4—6 см используют культиваторы УСМК-5,4 или КПС-4.

Правильное внесение, своевременная и тщательная заделка гербицидов в системе допосевной подготовки почвы — один из важных элементов технологии возделывания сои. В большинстве случаев, особенно на средне- и тяжелосуглинистых черноземах, эти операции совмещают, используя агрегат, включающий трактор ДТ-75М, опрыскиватель ПОУ, сцепку С-11, два культиватора КПС-4 и восемь борон ЗБСС-1,0 с шлейфами. После прохода такого агрегата поле готово к посеву. Иногда гербициды типа трефлана вносят и заделывают агрегатом из трактора К-701, опрыскивателя и тяжелых борон БДТ-7 или агрегатом, который состоит из трактора ДТ-75М, опрыскивателя ПОУ и дискового лушильника ЛДГ-10 или ЛДГ-15. Затем проводят предпосевную культивацию на глубину 4—6 см. После предпосевной культивации, если почва рыхлая и сухая, поле прикатывают кольчатыми катками.

**Посев.** Для посева используют хорошо отсортированные и откалиброванные, с высокой всхожестью семена сои районированных и перспективных сортов. За 3—4 нед до посева семена протравливают 80%-ным ТМТД или 65%-ным фентиурамом — 3—4 кг препарата на 1 т семян. В день посева семена обрабатывают препаратами клубеньковых бактерий — нитрагином, ризоторфином.

Исследования показали, что оптимальный срок посева сои, когда почва на глубине посева прогревается до 12—14 °С. В европейской части страны это совпадает с третьей декадой апреля — первой декадой мая. На Дальнем Востоке к посеву сои приступают, когда почва прогреется до 10—12 °С. В Хабаровском и Приморском краях лучший срок посева приходится на вторую декаду мая, в Амурской области — на вторую половину мая. С посевом сои нельзя опаздывать, так как это приводит к снижению урожая.

Наиболее распространенный способ посева сои — широкорядный с междурядьями 45 см. В Амурской области посев проводят двухстрочным (51+15 см) или трехстрочным (51+7,5+7,5 см) способом. На юге страны при отсутствии гербицидов сою сеют с междурядьями 60 или 70 см. Используют сеялки ССТ-12Т с приспособлением СТЯ-31000, СЗСШ-3,6, СПЧ-6М, СУПН-8 и др.

Оптимальная густота стояния растений для позднеспелых и среднепоздних сортов сои в зависимости от зоны колеблется в пределах 300—400 тыс., среднеранних и раннеспелых — 500—600 тыс., скороспелых — 700—800 тыс. на 1 га. На 1 га высевают всхожих семян (тыс. шт.): поздних и среднепоздних сортов — 350—500, среднеранних и раннеспелых — 550—650, скороспелых — 750—850. В зависимости от этого, а также от массы 1000 семян норма высева составляет от 40—60 до 120—140 кг/га.

Семена сои заделывают на глубину 4—5 см, а при пересыхании верхнего слоя и на легких почвах — на 6—7 см. После посева сухую почву прикатывают кольчатыми или кольчатощпоровыми катками.

**Уход за посевами.** На полях, где до посева гербициды не применяли, проводят довсходовое и послевсходовое боронования: первое через 3—4 дня после посева, второе — в фазе однодвух тройчатых листьев у растений сои. По данным научных учреждений, боронование посевов сои в эти сроки уничтожает до 80—87% сорняков, находящихся в фазе белых нитей и семядольных листьев, и способствует повышению урожая на 0,2—0,5 т/га. Довсходовое боронование проводят поперек рядков посева в период, когда ростки сои по длине не превышают семя. По всходам боронуют в дневные часы, когда растения сои менее ломкие. В дальнейшем до смыкания рядков проводят 2—3 культивации междурядий на глубину 8—10 и 6—8 см.

При возделывании сои по индустриальной технологии, при



которой гербициды вносят до посева, число послепосевных обработок почвы резко сокращается. Посевы боронуют только в том случае, если на поле появляются устойчивые к внесенному гербициду сорняки. Культивацию проводят 1—2 раза на глубину 3—4 и 6—7 см, то есть не превышающую глубину заделки гербицида.

Наилучший эффект в уничтожении сорняков достигается при последовательном внесении гербицидов, например трефлана (1—1,25 кг действующего вещества на 1 га) до посева и базаграна\* (2—3 л препарата на 1 га) по вегетирующим растениям, когда появились устойчивые к трефлану сорняки — амброзия, горчица, редька, дурнишник, паслен, канатник и др. Соя устойчива к базаграну от образования первых тройчатых листьев до начала цветения. При таком использовании гербицидов послепосевная обработка поля сводится лишь к одной-двум культивациям междурядий для рыхления верхнего слоя почвы.

В опытно-семеноводческом хозяйстве ВНИИМК «Березанское» Краснодарского края в среднем за 1979—1981 гг. урожайность сои без применения гербицидов составила 1,77 т/га, а при последовательном внесении трефлана и базаграна — 2,67 т/га.

**Орошение.** Соя — влаголюбивая культура. В большинстве южных районов европейской части СССР естественная влагообеспеченность недостаточна для получения высоких и устойчивых урожаев ее. В этих районах исключительно важное значение имеет возделывание сои на орошаемых землях, о чем свидетельствуют многочисленные данные опытов научных учреждений и практика передовых хозяйств.

Оптимальным для сои является такой режим влагообеспеченности, когда в слое почвы на глубине до 0,5—0,7 м влажность поддерживается на следующем уровне: до цветения — не ниже 70% НВ, в период цветения — налива семян — не ниже 80%. НВ. Особенно большую потребность в воде растения сои испытывают в период цветения, образования бобов и налива семян.

В зависимости от условий погоды и влагообеспеченности сою поливают 3—5 раз. Нормы полива колеблются от 300—400 до 500—600 м<sup>3</sup> на 1 га. Основной способ полива — дождевание с помощью агрегатов «Фрегат», «Днепр», «Волжанка», ДДА-100МА.

**Борьба с болезнями и вредителями.** Для предотвращения массового поражения сои вирусными, бактериальными и грибными (фузариоз, вертициллез, пепельная корневая гниль, склеротиниоз, альтернариоз) болезнями следует строго соблюдать чередование ее посевов в севообороте.

Против болезней семена протравливают 80%-ным ТМТД (3—4 кг/т), против вредителей — фентиурамом (4—6 кг/т). Протравливание проводят за 30—40 дней до посева, чтобы исключить отрицательное влияние пестицидов на нитрагин при предпосевной бактеризации семян.

В период вегетации сои против клещей, совков, соевого листо-еда, лугового мотылька и других листогрызущих вредителей посе-вы обрабатывают 50%-ным карбофосом (0,6—1 кг/га). В пе-риод цветения сои против клеща применяют молотую серу (30 кг/га).

**Уборка урожая.** Сою убирают прямым (однофазным) спо-собом комбайном СК-5 «Нива», переоборудованным на низкий срез — до 7—8 см. Уборку начинают при полной спелости, когда листья опадут, бобы побуреют, а семена в них легко отделяют-ся от створок. Влажность семян в этот период не более 14—16%. Чтобы уменьшить травмирование семян, скорость враще-ния молотильного барабана должна быть при влажности 14—16% 500—600, менее 12% — 300—400 оборотов в минуту. Убор-ку проводят в сжатые сроки — не более 7—10 дней.

В сырую погоду, особенно на семенных участках, применяют предуборочную десикацию посевов. Опрыскивают сою при по-бурении бобов на ветвях нижнего и среднего ярусов. Для этого используют хлорат магния (20 кг препарата на 1 га), реглон (2 л/га) или смесь хлората магния и реглона (10 кг+1 л на 1 га).

В потоке с уборкой проводят очистку, а при необходимости и сушку семян. Поступающий от комбайна ворох очищают на машинах ОВП-20А или агрегатах ЗАВ-10, ЗАВ-20А, КЗС-10, КЗС-20 и др. Агрегаты типа ЗАВ дооборудуют семяочиститель-ными приставками СП-10, на которых, как и на сложных ма-шинах ОСМ-ЗУ, ОС-4,5А, «Петкус», проводят вторую очист-ку — сортирование. В необходимых случаях семена сушат в бун-керах активного вентилирования (БВ-12,5, БВ-25, ОБВ-50, ОБВ-100). После этого их хранят при влажности не более 12—14%.

В отличие от обычной агротехники индустриальная техноло-гия возделывания сои характеризуется высокой степенью меха-низации и химизации производства, своевременностью и высо-ким качеством выполнения всех технологических операций, позво-ляющих выращивать высокие урожаи с минимальными за-тратами труда и средств на единицу продукции. Особое внима-ние уделяется качеству обработки почвы, рациональному ис-пользованию удобрений и гербицидов, своевременному и высо-кокачественному посеву семенами районированных сортов, по-точной уборке урожая, применению прогрессивных форм орга-низации и оплаты труда. В 1984 г. сою по индустриальной тех-нологии возделывали на площади свыше 500 тыс. га.

### КЛЕЩЕВИНА

**Народнохозяйственное значение.** Ценность клещевины опре-деляется высоким содержанием жира в семенах — 50—55% (в ядре 65—70%). В нем содержится 81—96% глицеридов ри-

цинолевой кислоты, которая не встречается в других растительных маслах.

Масло клещевины (касторовое, или рициновое) невысыхающее (с йодным числом 82—86), обладает большой вязкостью, не застывает при низкой температуре (от  $-12$  до  $-18^{\circ}\text{C}$ ), поэтому особенно ценно в авиационной промышленности. Применяется касторовое масло в парфюмерии, медицине, металлообрабатывающей, текстильной и других отраслях промышленности. Из касторового масла получают высококачественную олифу, обеспечивающую стойкость покрытий в суровых климатических условиях, не вызывая потемнения поверхности. Его широко применяют в химической промышленности при производстве нитролаков, линолеума, гидротормозной жидкости, кабельных покрытий, пластмасс, искусственного волокна.

Отходы, получаемые при переработке семян — шрот и жмых, используются в народном хозяйстве. В 100 кг клещевинного шрота содержится 68 кормовых единиц и 2,6 кг переваримого протеина. Он является ценной добавкой к комбикормам, а также используется для изготовления клеевых красок, при производстве фанеры, спичек и как удобрение (содержит до 7,5% азота). Жмых клещевины ядовит (содержит рицин), поэтому его можно скормливать скоту только после специальной обработки.

Листья клещевины применяют для кормления гусениц шелковичных червей, а стебли, содержащие до 7—10% грубого волокна, используют для выработки волокна, из которого делают канаты, шпагат. Выращивают клещевину и как декоративное растение.

Как пропашная культура клещевина является хорошим предшественником яровых культур и озимой пшеницы: она не сильно иссушает почву, очищает поля от сорняков. Стебли клещевины быстро разлагаются в почве, обогащая ее органическими и минеральными веществами.

**История культуры и районы возделывания.** Центр происхождения клещевины — Африка. Это растение известно человеку с глубокой древности. За 6—7 тыс. лет до н. э. ее использовали народы Египта, арабы, римляне. В культуру клещевина впервые была введена в Африке, затем проникла в Азию, а позднее — в Европу и Америку. В диком виде она повсеместно встречается в Африке, в Передней и Средней Азии, Индии, Афганистане. Первое место по производству семян клещевины занимают Бразилия и Индия.

Посевная площадь клещевины в мире составляет 1,5 млн. га, из них более 0,7 млн. га приходится на страны Азии, 0,5 млн. га — на страны Южной Америки.

В Россию клещевина попала из Индии. В середине XIX в. ее начали возделывать на Северном Кавказе, в Закавказье, Средней Азии. Семена использовали для освещения, изготовления крема для обуви и других целей. В настоящее время кле-

щевину в СССР выращивают на площади около 200 тыс. га на Северном Кавказе, юге Украины, Средней Азии.

**Урожайность.** Средний урожай семян клещевины 0,8—1 т/га. На сортоучастках Краснодарского края, во ВНИИМК урожай ее составляют 1,4—1,8 т/га, на поливе в республиках Средней Азии и Казахстане — 1,8—3,3 т/га.

### Ботаническая характеристика

Клещевина (род *Ricinus* L.) принадлежит к семейству Молочайные — Euphorbiaceae. Согласно систематике, предложенной Г. М. Поповой, род *Ricinus* включает три вида: клещевину мелкоплодную — *Ricinus microcarpus* G. Pop., клещевину крупноплодную — *Ricinus macrocarpus* G. Pop. и клещевину занзибарскую — *Ricinus zanzibarinus* G. Pop. (в СССР не возделывается). Каждый вид делится на подвиды. В СССР выращивают преимущественно два подвида: клещевину персидскую — *Ricinus microcarpus* subsp. *persicus* G. Pop. и кроваво-красную — *Ricinus macrocarpus* subsp. *sanguineus* G. Pop.

Клещевина персидская низкорослая, высота стебля до 2,5 м. Стебель средневетвистый, зеленый, с восковым налетом. Листья зеленые. Кисть длиной до 80 см с 40—300 коробочками. Цветки сизо-зеленые. Коробочки при созревании растрескиваются. Семена мелкие (масса 1000 семян 180—285 г), коричневой окраски со светло-серой мозаикой, без карункулы. Более скороспелая.

Клещевина кроваво-красная более высокорослая (до 3 м и более). Стебель сильно ветвистый, красной или коричневой окраски, без воскового налета. Листья в молодом возрасте красные, в дальнейшем зеленые с красными жилками. Кисть короткая с 15—60 крупными коробочками розовой или кроваво-красной окраски. Цветки розовые или красные. Коробочки при созревании не растрескиваются. Семена крупные (масса 1000 семян 300—470 г), темно-вишневой окраски с розовой мозаикой и хорошо выраженной карункой.

Клещевина в тропическом и субтропическом поясах — многолетнее древовидное растение, достигающее в высоту 10 м и более, с продолжительностью жизни 8—12 лет; в умеренном климате — однолетнее травянистое растение высотой от 0,7 до 2,5 м, с наступлением осенних заморозков она погибает. Корневая система у клещевины стержневая, менее развита, чем у подсолнечника, проникает на 1,5 м, реже до 3 м, распространяясь в стороны на 0,5 м. Стебель прямостоячий, ветвистый, внутри полый. Возделываемые в производстве сорта имеют высоту стебля 0,7—1,5 м. Листья простые, крупные, длинночерешковые. Пластинка листа дланевидно-лопастная с 7—11 лопастями с двоякозубчатыми краями, гладкой поверхностью. Первые листья супротивные, остальные — очередные.

Клещевина — однодомное раздельнополюе растение. Соцветие — кисть, расположенная на верхушке центрального и боковых побегов. Цветки мелкие, зеленые, с пятилопастным простым околоцветником. Мужские цветки, расположенные у основания соцветия, содержат много тычинок с желтыми пыльниками; женские цветки (на верхушке кисти) имеют трехгнездную завязь с коротким столбиком и тремя малиновыми двухраздельными рыльцами. В соцветии цветки собраны в группы (цимы), спирально расположенные по оси соцветия. Опыляется клещевина перекрестно посредством ветра.

Плод — трехгнездная коробка с одним семенем в каждом гнезде, округлой или удлинённой формы, покрытая шипами или без шипов. Семена овально-яйцевидной формы, гладкие, блестящие, светло-серой (у персидской) или темно-вишневой (у кроваво-красной) окраски с мозаикой. На переднем конце семени у клещевины кроваво-красной развивается сосочковидный вырост — присемянник (карункула), у персидской карункулы нет. Масса 1000 семян возделываемых сортов от 180 до 470 г, в природе — от 70 до 1000 г.

### Биологические особенности

**Рост и развитие.** Вегетационный период у наиболее распространенных в нашей стране сортов клещевины колеблется от 95 до 130 дней и более. Выделяют следующие фазы роста и развития клещевины: всходов, ветвления, образования центральной кисти, цветения, созревания семян центральной кисти, созревания семян боковых соцветий.

Семена клещевины прорастают медленно. Всходы в виде двух широкоовальных семядолей появляются через 10—12 дней (при температуре 14—16 °C). Через 7—15 дней после всходов образуется первая пара настоящих листьев. Зачаточные соцветия у клещевины закладываются очень рано: у раннеспелых сортов в фазе двух-трех, у среднеспелых — в фазе четырех-пяти настоящих листьев. В начале закладывается центральная кисть, а затем боковые кисти. Обеспеченность растений в этот период светом и минеральным питанием оказывает существенное влияние на размеры соцветий, определяет количество цветков в них.

Цветение начинается с центральных кистей, у среднеспелых сортов — через 45—50 дней после всходов. На 10—30 дней позднее зацветают кисти первого порядка, затем второго порядка и т. д. Один цветок цветет одни-двое суток. Женские цветки центральной кисти цветут 17—21 день, мужские — 26—35, а все растение — 50—70 дней.

Период созревания семян клещевины растянут и длится от 50—55 до 70—80 дней и больше, что объясняется как совмещением роста вегетативной массы с цветением и наливом семян,

так и неоднородностью созревания семян на соцветиях разного порядка.

После оплодотворения завязи происходит формирование коробочки и семян. Через 16—30 дней коробочка достигает своих окончательных размеров. В последующие 10—15 дней идет налив семян. В этот период в семенах накапливается 17—25% сухого вещества. Влажность семян снижается до 60—70%. После молочной спелости наступает восковая спелость семян, которая продолжается у скороспелых сортов 14—18 дней, у позднеспелых — 20—22 дня. Когда влажность семян снижается до 30—20%, наступает полная спелость семян, которая длится 7—10 дней.

В период полной спелости отношение массы семян к вегетативной части в зависимости от сорта и условий выращивания составляет от 1 : 5 до 1 : 12. В период созревания семян у сортов ВНИИМК 165 и Гибрид ранний теряется основная масса листьев, наступает «биологическая пауза», которую надо использовать для уборки урожая. Через 15—20 дней, особенно во влажную и теплую погоду, листья вновь начинают отрастать.

**Отношение к температуре.** Клещевина — теплолюбивая культура. Минимальная температура прорастания семян 10—12 °С. В этих условиях всходы появляются на 20—22-й день после посева. При 14—15 °С семена клещевины всходят на 10—14-й день, при 20 °С — на шестой. С повышением температуры до 30 °С скорость прорастания семян возрастает. При температуре выше 30 °С прорастание задерживается, а при 35 °С — прекращается. Заморозки до —0,8, —1 °С повреждают всходы. Осенью растения гибнут при снижении температуры до —2 °С, —3 °С. Для роста растений наиболее благоприятна температура 20—22 °С.

Высокие требования к теплу клещевина предъявляет во время цветения и созревания семян. Если температура в этот период ниже 23—24 °С, вегетационный период увеличивается, урожайность и маслячность семян снижаются. Температура выше 30—35 °С и низкая относительная влажность воздуха приводят к образованию большого количества мужских цветков при резком снижении количества женских. Сумма среднесуточных температур за вегетацию для раннеспелых сортов клещевины равна 2000 °С, позднеспелых — 3500 °С.

**Отношение к влаге.** Клещевина плохо переносит как почвенную, так и воздушную засуху. Расход воды за вегетацию составляет 3000—5000 м<sup>3</sup> с 1 га. В первой половине вегетации она потребляет влагу из слоя почвы 0—100 см, во второй — из слоя 0—150 см. Важное значение для формирования высокого урожая клещевины имеют не только запасы влаги в почве, но и осадки, особенно во время цветения и налива семян. Дождливая погода в период созревания семян усиливает рост вегетативной массы, осложняя уборку урожая.

В начале вегетации расход воды растениями клещевины не большой. Наибольшее количество воды они потребляют в фазе цветения и налива семян, когда происходит усиленное накопление сухого вещества. Этот период является критическим. В условиях Северного Кавказа и юга Украинской ССР он приходится на конец июля — начало августа. При засухе в июле отмирают листья, опадают цветки и коробочки.

Оптимальная влажность почвы в период вегетации растений — не ниже 75—80% НВ. Транспирационный коэффициент клещевины колеблется от 300 до 450. Коэффициент водопотребления без полива 2260, при орошении — 1200 м<sup>3</sup> на 1 т семян.

**Отношение к минеральному питанию.** Клещевина требовательна к минеральному питанию и почвенному плодородию. По выносу питательных веществ из почвы на единицу урожая она в 2—4 раза превосходит озимую пшеницу. По данным ВНИИМК, при урожае семян 1,62 и вегетативной массы 2,75 т/га она выносит с урожаем 103,7 кг азота, 22,4 кг Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>, 83,8 кг К<sub>2</sub>О и 94,3 кг кальция. На 1 т семян потребляет 64—68 кг азота, 14—20 кг фосфора и 52—56 кг калия.

Интенсивность потребления элементов питания в различные периоды вегетации растений неодинакова. Больше их расходуется во второй половине вегетации. Усиленное азотное питание перед образованием кистей значительно повышает урожай. Клещевина обладает повышенной способностью усваивать фосфор, железо, кальций из труднодоступных форм. На черноземных почвах слабо реагирует на внесение калийных удобрений.

**Отношение к почве.** Клещевина лучше растет на почвах плодородных, хорошо аэрируемых, с нейтральной реакцией. Наиболее благоприятны черноземные и каштановые почвы, легкие и средние по механическому составу. Песчаные почвы для нее менее пригодны. Плохо удаются на почвах засоленных, глинистых, заболоченных.

**Отношение к свету.** Большинство возделываемых в СССР сортов клещевины относится к короткодневным растениям. Это светолюбивая культура. Недостаток света в фазе двух-трех листьев, в начале формирования генеративных органов отрицательно сказывается на ее продуктивности.

### Сорта

В СССР районировано 8 сортов клещевины. Основные площади заняты двумя сортами — ВНИИМК 165 улучшенный и Донская крупнокистная, меньшие площади — сортами Гибрид ранний, Донская ранняя и др.

ВНИИМК 165 улучшенный. Выведен во ВНИИМК. Относится к персидскому подвиду. Среднеспелый (центральные кисти созревают через 100—108, боковые — через 116—120 дней после всходов). Центральные кисти дают 80—90% урожая. Растения созревают дружно. Пригоден для однофазной комбайновой уборки. Высота растений 130—165 см, центральная кисть

закладывается на высоте 60—70 см. Коробочки не растрескиваются. Семена коричневато-серые, без карункулы. Масса 1000 семян 260—300 г, масличность 51,5%. Средняя урожайность на сортоучастках 1,24 т/га, на поливе в Средней Азии — 2,2 т/га. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР.

**Донская крупнокистная.** Выведен на Донской опытной станции вместе с ВНИИМК. Относится к персидскому подвиду. Среднепоздний, центральная кисть созревает за 105—120, боковые — за 120—130 дней. Пригоден для комбайновой уборки. Растения высокие, слабоветвистые, центральная кисть на высоте 60—80 см. Коробочки не растрескиваются. Семена темно-красные с небольшой карункой. Масса 1000 семян 260—320 г, масличность 52—53%. Средняя урожайность на сортоучастках 1,26 т/га. Районирован в Украинской ССР, Краснодарском крае.

**Гибрид ранний.** Выведен на Кубанской опытной станции ВИР. Относится к китайскому подвиду. Среднеспелый, центральная кисть созревает за 97—100, боковые — за 112—117 дней. Доля семян боковых кистей составляет 30—40%. При созревании опадает 75—90% листьев. Созревает недружно, коробочки при перестое опадают. Высота растений 70—130 см, центральная кисть на высоте 25—40 см. Коробочки не растрескиваются. Семена коричневато-серые с небольшой карункой. Масса 1000 семян 275—320 г, масличность 49—53%, лузжистость 22—23%. Средняя урожайность на сортоучастках 1,11 т/га. Районирован на Северном Кавказе, в Украинской ССР.

**Донская ранняя.** Выведен на Донской опытной станции ВНИИМК. Относится к персидскому подвиду. Среднеранний, от всходов до уборочной спелости 110—125 дней. Растение низкорослое, ветвистое, центральная кисть на высоте 30—40 см. Коробочки не растрескиваются. Семена коричневые со светлой мозаикой. Масса 1000 семян 290—300 г, масличность 53%. Средняя урожайность на сортоучастках 1,28 т/га. Районирован на Северном Кавказе.

**Краснодарский 3.** Сортолинейный гибрид. Выведен во ВНИИМК. Среднеранний, по урожайности превышает обычные сорта на 10—18%. Урожайность на сортоучастках 1,33 т/га, при орошении — до 2,39 т/га. Растения средней высоты, средневетвистые, центральная кисть на высоте 40—50 см. Коробочки не растрескиваются. Семена крупные, темно-коричневые. Масса 1000 семян 300—340 г, масличность 54—55%. Районирован в Краснодарском крае.

## **Технология возделывания и уборки**

**Место в севообороте.** Клещевину в севообороте размещают так, чтобы за ротацию она возвращалась на прежнее поле не ранее чем через 8 лет. Это связано с необходимостью предотвратить накопление в почве инфекции фузариозного увядания — опасной для клещевины грибной болезни.

Лучшие предшественники клещевины — озимая пшеница, горох, зернобобовые смеси, убираемые на зеленый корм. Она считается хорошим предшественником зерновых культур. На Северном Кавказе после клещевины высевают озимую пшеницу, которая дает урожай выше, чем при посеве после подсолнечника и кукурузы. На Украине после клещевины размещают яровые хлеба. Нельзя возделывать после нее кормовые культуры, так как падалица клещевины может вызывать отравление животных.

**Удобрение.** Клещевина отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Навоз в дозе 20—30 т/га (по данным опытов ВНИИМК) повышает урожайность (на 140 кг/га)



и улучшает ее качество как предшественника. В качестве основного удобрения под клещевину следует вносить азотно-фосфорные удобрения из расчета  $N_{40}P_{60}$ , в увлажненных зонах —  $N_{60}P_{90}$ . На карбонатных почвах эффективно применение одного фосфора, от калийных удобрений в большинстве зон не получают отдачи. В условиях орошения нормы удобрений повышают в 1,5—2 раза с одновременным внесением и калия ( $K_{60-90}$ ).

На неудобренных осенью полях применяют припосевное удобрение: на выщелоченных черноземах —  $N_{10}P_{20}$ , на карбонатных —  $P_{20}$ . По данным ВНИИМК и Ставропольского СХИ, такое удобрение при незначительных затратах обеспечивало повышение урожая семян на 100—120 кг/га.

**Основная обработка почвы.** Под клещевину основную обработку почвы проводят так же, как и под подсолнечник, применяя ту или иную систему зяблевой обработки в зависимости от почвенно-климатических условий, предшественника, засоренности полей, эрозионных процессов и т. п.

**Предпосевная обработка почвы** под клещевину, как и основная, существенно не отличается от той, которую применяют под подсолнечник. Она направлена на выравнивание поверхности почвы, уничтожение сорняков, создание выровненного ложа для семян. Предпосевную культивацию проводят на глубину 6—8 см. Под нее вносят гербициды — трефлан, нитран К из расчета 1,25 кг действующего вещества на 1 га.

**Посев.** Сеют клещевину хорошо отсортированными и откалиброванными семенами с всхожестью не менее 85% (ГОСТ 9822—73). В передовых хозяйствах, особенно при возделывании клещевины по индустриальной технологии, используют семена с всхожестью не менее 95% (1-й класс) и лишь в отдельных случаях — не менее 90% (2-й класс). Перед посевом семена протравливают гранозаном с красителем (2 кг препарата на 1 т семян) или 80%-ным ТМТД (4 кг препарата на 1 т семян).

К посеву клещевины надо приступать, когда почва на глубине посева прогреется до 10—12 °С. В большинстве зон, где ее возделывают, этот срок — вторая — третья декада апреля. На чистых от сорняков полях и при использовании высокоэффективных почвенных гербицидов посев можно начинать при температуре 8—10 °С.

Сеют клещевину широкорядным пунктирным способом с междурядьями 70 см сеялками СУПН-8 и СПЧ-6М. Клещевина обладает пластичностью, благодаря чему может изменяться соотношение урожая с центральной и боковых кистей при различной густоте посева. При загущении посева доля урожая за счет центральной кисти возрастает. Общий урожай может повышаться только при загущении до определенного (оптимального) уровня. При этом надо иметь в виду особенности сортов, их склонность к ветвлению, условия влагообеспеченности и уровень плодородия почвы. Как показывают исследования, ветвис-

тые сорта (Червоная, Степная 6, Гибрид ранний, Гибрид Краснодарский 3) обеспечивают более высокий урожай, главным образом за счет боковых кистей, чем слабоветвистые и однокистные (ВНИИМК 165, Донская крупнокистная, Донская 39/44, Круглик 5). Для ветвистых сортов оптимальная густота стояния растений составляет 30—40 тыс., для слабоветвистых, однокистных — 50—60 тыс. на 1 га. В условиях полива, где в связи с мощным ростом способность растений к ветвлению заметно возрастает, густота стояния растений ветвистых сортов должна быть не более 30 тыс., слабоветвистых, однокистных сортов — 50—60 тыс. на 1 га.

Количество высеваемых всхожих семян должно превышать оптимальную густоту стояния растений на 25—30%. Примерные нормы для крупносемянных сортов — 20—25, для мелкосемянных — 10—12 кг на 1 га.

Высевают клещевину на глубину 6—8 см, при пересыхании верхнего слоя почвы — на 8—10 см.

**Уход за посевами.** Семена клещевины в почве прорастают медленно. Поэтому до появления всходов проводят два боронования средними зубowymi боровами БЗСС-1,0. За 3—4 дня до появления всходов посевы опрыскивают 2,4-Д аминной солью (0,6—0,8 кг/га д.в.). При появлении двух-трех настоящих листьев хорошие результаты дает боронование по всходам. Затем междурядья культивируют 3—4 раза: первый — на глубину 6—8 см, второй — на 8—10 и третий раз — на 6—8 см. Для уничтожения сорняков в рядах при первой обработке применяют прополочные боронки КЛТ-38, КРН-38, при последней — отвальчики для присыпания КЛТ-52 и КЛТ-53 (КРН-52 и КРН-53).

При индустриальной технологии возделывания клещевины однолетние сорняки уничтожают гербицидами: до посева трепланом, до всходов 2,4-Д аминной солью. Однако и в этом случае механические обработки не исключаются полностью: проводят одно довсходовое боронование и одну культивацию междурядий.

**Орошение.** Клещевина отзывчива на орошение. Так, по данным ВНИИМК, в Краснодарском крае урожай семян клещевины без орошения составил 0,96, при орошении — 1,99 т/га, в совхозе «Ростовановский» Ставропольского края соответственно 0,66 и 1,87, в совхозе «Лиманский» Херсонской области — 0,52 и 1,6 т/га.

Режим орошения клещевины имеет особенности. Поливы должны обеспечить влажность слоя почвы 70 см в период до цветения не ниже 70%, во время цветения — 80%, при наливе — созревании семян — 70% НВ. Норма расхода воды для влагозарядковых поливов 1100—1200 м<sup>3</sup>, вегетационных при поливе по бороздам — 500—800 м<sup>3</sup>, при поливе дождеванием — 300—500 м<sup>3</sup> на 1 га. Большие нормы полива применяют в фазе цветения, меньшие — до цветения и в начале созревания. Более

поздние поливы нежелательны, так как они усиливают вегетацию растений, затрудняют уборку урожая. Всего за вегетацию проводят от 3 до 5 поливов.

**Борьба с болезнями и вредителями.** Чтобы предотвратить поражение фузариозом и другими болезнями, клещевину в севообороте следует возвращать на прежнее поле не ранее чем через 8 лет. При распространении фузариоза необходимо высевать только устойчивые к этой болезни сорта и гибриды: ВНИИМК 165 улучшенный, гибрид Краснодарский 3 и др. Поскольку инфекционное начало фузариозного увядания передается с семенами, нужно тщательно удалять больные растения на семенных участках.

Против болезней перед посевом семена протравливают гра-нозаном с красителем (2 кг/т) и 80%-ным ТМТД (4 кг/т).

Для защиты семян и всходов от проволочников и ложнопро-волочников и других почвообитающих вредителей участки поля обрабатывают 25%-ным порошком ГХЦГ на фосмуке (6—8 кг/га). Его смешивают с гранулированными удобрениями и вносят при посеве. При появлении песчаного и кукурузного мед-ляков посевы до всходов опрыскивают 30%-ным вофатоксом (1,5 кг/га).

В период вегетации (до цветения) при наличии листогрызу-щих вредителей посевы обрабатывают 30%-ным вофатоксом (2 кг/га). Против тлей и клопов используют также 30%-ный вофатокс (2 кг/га). При массовом появлении лугового мотыль-ка в период второго возраста гусениц применяют 80%-ный хло-рофос (1,5 кг/га).

**Уборка урожая.** Нерастрескивающиеся сорта клещевины убирают прямым (однофазным) способом специальными клещевиноуборочными комбайнами ККС-4 и ККС-6.

В связи с неравномерным созреванием коробочек на цент-ральных и боковых кистях перед уборкой посевы обрабатывают десикантами: хлоратом магния (15 кг препарата на 1 га) или смесью, состоящей из хлората магния и реглона (10 кг+1 л на 1 га). Десикацию проводят с помощью авиации при расходе рабочей жидкости 100 л на 1 га. Посевы обрабатывают при по-бурении коробочек на центральных кистях, когда влажность се-мян составляет 20—25%. В годы, когда на побегах первого по-рядка формируются хорошие кисти, дающие не менее 15—20% общего урожая, десикацию проводят несколько позже — при по-бурении коробочек на этих кистях. Убирают клещевину обычно через 7—10 дней после применения хлората магния и через 5—6 дней — реглона.

При уборке комбайном ККС-6 очищенные семена поступают в основной бункер, а необлущенные зеленые коробочки и тре-тинки — в специальный бункер. Товарные семена из основного бункера без дополнительной очистки пригодны для продажи го-сударству. Зеленые коробочки и третинки, доля которых в об-щем урожае составляет не более 8—10%, после очистки и суш-

ки обмолачивают на специальных молотилках. Влажность семян при хранении не должна превышать 6%.

**Особенности индустриальной технологии.** Высокая степень механизации и химизации, своевременное и высококачественное осуществление всех технологических операций в строгом соответствии с агротребованиями создают наилучшие условия влагообеспеченности и питания для выращивания устойчивых и высоких урожаев клещевины. Важнейшим звеном новой технологии является система агротехнических и химических способов уничтожения сорняков. Высокий эффект в борьбе с сорняками обеспечивает последовательное применение гербицидов: до посева (трефлан, нитран К) и до всходов (2,4-Д аминная соль и др.). В процессе разработки и внедрения индустриальной технологии в колхозах и совхозах Краснодарского края в среднем за 9 лет получено дополнительно с каждого гектара по 350 кг семян клещевины. Чистый доход составил 253 руб., что в 10 раз превышает затраты на применение гербицидов.

При выращивании клещевины по индустриальной технологии в колхозе «50 лет Октября» Щербиновского района Краснодарского края урожай семян составил 1,39 т/га, в колхозе им. XXIV съезда КПСС Нововоронцовского района Херсонской области — 1,33 т/га. Это на 0,4—0,5 т с 1 га больше, чем при обычной агротехнике.

Поскольку клещевину возделывают в основном в зонах недостаточного увлажнения, важным резервом повышения ее продуктивности является орошение, которое при индустриальной технологии обеспечивает урожай семян на уровне 1,6—2 т/га и более.

### **ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ**

**Народнохозяйственное значение.** В семенах льна масличного содержится 38—45% быстро высыхающего масла (йодное число 165—192), которое высоко ценится в лакокрасочном производстве. Его используют в кожевенной, мыловаренной, бумажной, парфюмерной, резиновой, электротехнической и других отраслях промышленности, применяется оно и в медицине. Льняное масло употребляют также в пищу. Жмых и шрот являются ценным белковым кормом для животных. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц и 28,5 кг переваримого протеина, в 100 кг шрота — 103 кормовые единицы и 28,9 кг переваримого протеина. Жмых, полученный из незрелых семян льна, перед скармливанием запаривают, чтобы не вызвать отравления у животных. Употребляется на корм полова, в 1 кг которой содержится 0,27 кормовой единицы и 20 г переваримого протеина.

В стеблях льна-межеумка содержится 12—17% волокна, который по качеству уступает волокну из льна-долгунца. Используют его для изготовления грубых тканей, а также высоких сортов бумаги.

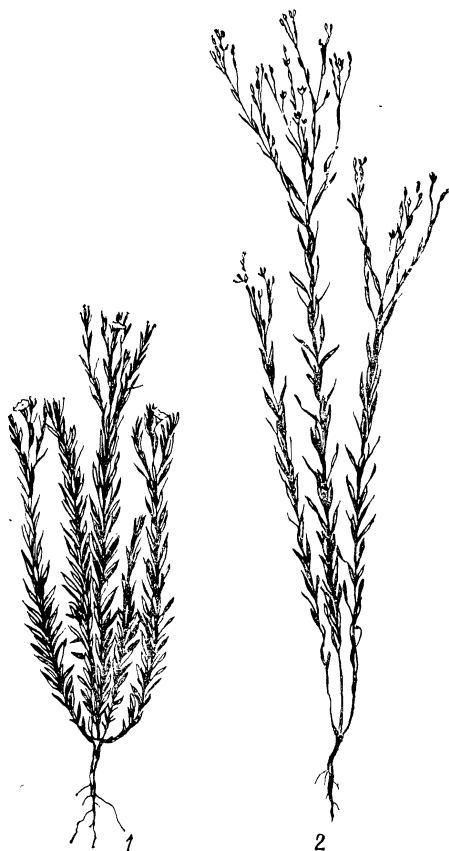


Рис. 9. Лен масличный:  
1 — кудряш; 2 — межеумок.

**История культуры, распространение, урожайность.** Лен для получения волокна и масла использовали еще в глубокой древности. За 3 тыс. лет до н.э. его возделывали в Египте. В XVIII—XIX вв. лен начали разводить в России. Лен масличный выращивают в Индии, США, Канаде, Аргентине. В нашей стране посевы его занимают около 100 тыс. га и размещены в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Западной Сибири, Казахстане, на Украине, в Средней Азии. Урожай семян льна 0,9—1,2 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Лен обыкновенный культурный — *Linum usitatissimum* L. относится к семейству Льновые — *Linaceae*. Для получения масла возделывают лен-межеумок, реже лен-кудряш.

Лен — однолетнее травянистое растение с цилиндрическим гладким стеблем. Корневая система стержневая, более развита, чем у льна-долгунца. Корни углубляются до 0,6—1 м, а в сухие годы — до 1,5 м. Листья сидячие, ланцетные. Цветок пятерного типа, венчик голубой, реже белый, розовый, фиолетовый. Расположены цветки на верхушках побегов. Лен — самоопылитель. Плод — коробочка шаровидной формы, разделена перегородками на 5 гнезд, с двумя семенами в каждом. Семена плоские, яйцевидной формы с клювовидным носиком, коричневой, реже кремовой окраски, гладкие, блестящие. Оболочка семени содержит слизь, при намачивании образует скользкую поверхность. Масса 1000 семян 4—8 г.

Лен-межеумок — одно-двухстебельное растение. Высота стебля 50—70 см. Ветвление его начинается на высоте 20—30 см. На растении образуется 15—20 коробочек. Лен-кудряш — более низкорослое растение (до 30—50 см), имеет 4—5 сильно ветвя-

щихся от основания стеблей. На растении формируется до 30—60 коробочек (рис. 9).

Вегетационный период льна 85—95 дней. Всходы появляются на 8—10-й день после посева. В первые 15—20 дней после всходов в фазе «елочки» (до 5—6 пар листьев) стебель растет очень медленно, а корень интенсивно. По окончании цветения рост корня замедляется. После фазы «елочки» начинается интенсивный рост стебля. К фазе цветения, которая наступает через 35—40 дней после всходов, рост стебля замедляется. От цветения до созревания семян проходит 25—30 дней.

Лен масличный отличается более высокими требованиями к теплу, чем лен-долгунец. Семена начинают прорастать при 3—5 °С, оптимальная температура для прорастания 12 °С, всходы переносят заморозки до —3, —4 °С. Наибольшую потребность в тепле испытывает в период цветения — созревания семян (20—22 °С). Сумма среднесуточных температур за вегетацию составляет 1600—1800 °С.

Лен масличный, особенно лен-кудряш, менее требователен к воде, чем лен-долгунец. До начала цветения он может переносить засуху. В период от бутонизации до конца цветения потребность в воде возрастает. Транспирационный коэффициент льна-кудряша 420—690. Корневая система обладает повышенной способностью поглощать воду из почвы.

Потребность льна в питательных веществах высокая. На формирование 1 т семян он выносит из почвы 70—80 кг азота, 25 кг  $P_2O_5$ , 50—60 кг  $K_2O$ . Наибольшее количество фосфора потребляет в период от всходов до фазы «елочки», азота — от фазы «елочки» до цветения, когда отмечается интенсивный рост растений в высоту, калия — в период от бутонизации до конца цветения.

Лучшими почвами для него являются черноземы, каштановые; малопригодны солонцеватые, кислые торфянистые почвы.

**Сорта.** Районировано 18 сортов льна масличного. Более 40% сортовых посевов занято сортом Сибиряк, около 30% — Исклюковский. На небольшой площади высевают сорта Воронежский 1308, Крупносемянный 3 и др.

**Технология возделывания и уборки.** Предшественники. Лучшими предшественниками льна масличного являются многолетние травы, озимые, зерновые бобовые, яровая пшеница по черному пару, кукуруза, картофель и другие культуры. Чтобы предотвратить поражение его болезнями, на прежнее поле лен следует возвращать не ранее чем через 6—8 лет. Лен — хороший предшественник озимых и яровых колосовых культур. В зонах достаточного увлажнения может быть покровной культурой для люцерны и клевера.

**Удобрение.** По данным Новосибирского СХИ, высокие прибавки семян льна обеспечивает внесение под зябь азотно-фосфорных удобрений ( $N_{30-45}P_{60}$ ), на почвах, бедных калием,

вносят и этот элемент питания ( $K_{40}$ ). При посеве применяют нитрофоску (70 кг/га) или суперфосфат ( $P_{10-15}$ ).<sup>1</sup>

**Обработка почвы.** После уборки предшественника проводят лущение стерни на глубину 6—8 см, затем раннюю вспашку на 20—22 см. После пропашных культур поле пашут вслед за их уборкой. В зонах ветровой эрозии по колосовым предшественникам проводят плоскорезную обработку почвы на 20—22 см. Весной зябь боронуют и перед посевом культивируют на глубину 5—6 см. По плоскорезной обработке весной зябь обрабатывают бороной БИГ-3А (вместо зубовой бороны). В сухую погоду перед посевом почву прикатывают кольчатыми катками. На полях, засоренных овсягом, под предпосевную культивацию вносят гербицид триаллат (1 кг/га д. в.).

**Посев.** Для посева используют семена 1-го и 2-го класса, которые предварительно обрабатывают ТМТД или фентиурамом (3 кг препарата на 1 т семян).

Посев льна масличного проводят в ранние сроки, на засоренных полях — в средние, когда почва на глубине 5 см прогреется до 10—12 °С. В этом случае удастся уничтожить проростки многих ранних сорняков, что повышает урожай семян льна на 100—300 кг/га.

Сеют лен сплошным рядовым способом, на засоренных полях — широкорядно с междурядьями 45 см. Глубина посева 4—5 см. Норма высева семян 50—60 кг/га в лесостепных районах Сибири, 40—50 кг/га в степных районах Казахстана, Средней Азии, Украины. Лучший урожай обеспечивает густота стояния растений ко времени уборки от 400 до 600 на 1 м<sup>2</sup>.

**Уход за посевами.** В начале вегетации лен растет медленно, сильно угнетается сорняками. Для уничтожения проростков сорняков за 3—4 дня до появления всходов льна посевы боронуют легкими боронами. Если образовалась почвенная корка, боронование проводить нельзя. Такие поля обрабатывают ротационной мотыгой.

Наиболее эффективно уничтожать сорняки гербицидами. Против двудольных сорняков в фазе «елочки», когда растения имеют высоту 10—20 см, посевы опрыскивают препаратом 2М-4Х (0,8—1 кг/га д. в.). Опрыскивание проводят штанговыми тракторными опрыскивателями при расходе рабочей жидкости 300—500 л/га или авиационными опрыскивателями — 100—150 л/га.

**Борьба с болезнями и вредителями.** Лен следует возвращать в севообороте на прежнее место не ранее чем через 7—8 лет. Для защиты семян и всходов от почвообитающих вредителей и льняной блошки семена перед посевом протравливают 65%-ным фентиурамом (2—3 кг/т). При массовом появлении льняной блохи и других листогрызущих вредителей всходы льна обрабатывают 80%-ным хлорофосом (0,8 кг/га), 40%-ным фосфамидом (Би-58) (0,5—1 кг/га) или 12%-ным дустом ГХЦГ (10—15 кг/га). При большой плотности льняного

трипса до цветения и льняной плодовой жорки, клопов и других вредителей в период образования коробочек растения опрыскивают 80%-ным хлорофосом (1,2 кг/га) или 30%-ным метафосом (вофатокс) (1 кг/га).

**Уборка урожая.** Убирают лен масличный, особенно сорта межеумка, преимущественно отдельным способом, скашивая растения в валки, а затем после просушки подбирая и обмолачивая их зерновыми комбайнами типа СК-5 «Нива» с подборщиком 54-102, оборудованными для уборки мелкозерновых культур. Скашивание в валки проводят при созревании 60—70% коробочек. В это время большинство их имеет бурый цвет, стебли желтые, листья частично опадают. При встряхивании коробочек с центральных ветвей слышен характерный звук. Высота среза 12—16 см. Подбирают и обмолачивают валки через 6—8 дней после скашивания. При этом солома либо разбрасывается по полю, либо (при двустороннем использовании льна) расстилается валками за комбайном. Впоследствии ее подбирают, прессуют в тюки с помощью пресс-подборщика ПС-1,6 и отправляют на льнозавод для переработки.

После обмолота проводят немедленную очистку и сушку бункерной массы. Вначале ворох очищают на машине ОВП-20А с определенным набором решет, затем — на ОС-4,5А, СМ-4, «Петкус-Гигант» К-531/1 и др. Сушат семена в бункерах с активным вентилированием или на зерносушилках. Семена льна следует засыпать на хранение с влажностью не более 13%.

### ГОРЧИЦА СИЗАЯ

**Народнохозяйственное значение.** В семенах горчицы содержится 35—47% слабых высыхающих (с йодным числом 92—119) масла, до 25% белка, до 1,7% эфирного масла (аллилового). Горчичное масло при холодном прессовании имеет хороший вкус и используется в пищу, в хлебопечении, кондитерской, консервной, маргариновой отраслях промышленности. При горячем прессовании в масло попадает глюкозид синигрин (эфирное масло), который имеет острый запах и неприятный вкус. Такое масло идет для технических целей, его применяют в мыловаренной, текстильной и других отраслях промышленности. Эфирное масло горчицы используют в парфюмерии, а горчичный жмых применяют для приготовления столовой горчицы и в медицине. Он содержит вредные вещества — синигрин и санальбин и на корм скоту может использоваться только после специальной обработки.

Горчица сизая — хороший медонос. В северо-западных районах ее используют как зеленое удобрение.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Родиной горчицы сизой Е. Н. Синская считает Индию, где это растение распространено как сорняк. Одним из вторичных очагов ее происхождения является Средняя Азия. Издавна горчицу



возделывают в Китае, Индии, Египте, странах Передней Азии. На территорию нашей страны она проникла из Азии и впервые была введена в культуру в Нижнем Поволжье вблизи г. Сарепты (откуда она получила название сарептская) в начале XVIII в.

Посевная площадь горчицы в нашей стране составляет около 270 тыс. га. Посевы ее размещены в основном в Поволжье (Волгоградская и Саратовская области), небольшую площадь она занимает в Западной Сибири, Казахстане, на Северном Кавказе и в других районах страны. Урожай семян горчицы сизой 0,8—1,2 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Горчица сизая, или сарептская, — *Brassica juncea* Czern. — однолетнее травянистое растение семейства Капустные — Brassicaceae. Корневая система у нее стержневая, хорошо развита, проникает в почву на глубину до 2 м и более. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой от 30 до 150 см. Нижние листья — черешковые ланцетно-перисторассеченные, верхние — продолговато-линейные, стебель и листья покрыты восковым налетом. Цветки ярко-желтые, собраны в соцветие — кисть. Плод — стручок, тонкий, гладкий, длиной 2,5—5 см, с коротким носиком, к оси соцветия прикрепляется под острым углом, легко растрескивается при созревании. Семена шаровидные, темно-бурые или желтые с крупносетчатой поверхностью. Масса 1000 семян 2—4 г.

Вегетационный период горчицы сизой 80—115 дней. Всходы появляются на 6—8-й день после посева, через 40—45 дней после всходов наступает цветение, которое продолжается 10—12, во влажную погоду — 18—20 дней. Цветение распространяется от основания соцветия к верхушке. От цветения до созревания плодов проходит 20—25, а во влажную и холодную погоду — 30—40 дней. Горчица сизая — самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление (до 15—30% цветков).

Горчица сизая нетребовательна к теплу. Семена ее могут прорасти при температуре 2—3 °С, дружные всходы дает при 12—18 °С. Всходы переносят заморозки до —3, —5 °С. Лучшая температура для ее роста 18—20 °С, в период цветения и созревания семян — 23—25 °С. Сумма эффективных температур за вегетацию составляет 1700—1900 °С.

Горчица сизая отличается высокой засухоустойчивостью. Самую высокую потребность в воде испытывает в период бутонизации — цветения. Растение длинного дня.

К почвам горчица сизая нетребовательна. Хорошо удается на черноземных, каштановых почвах. Малоприспособлена для нее почвы тяжелые, заплывающие, а также засоленные. На образовании 1 т семян она выносит из почвы 70—75 кг азота, 25—30 кг  $P_2O_5$  и 50—60 кг  $K_2O$ .

**Сорта.** Основные площади посева горчицы сизой занимают сорта Скороспелка 2, Юбилейная, Камышин-

ская 7, Скороспелка. Меньшие площади засевают сортами Донская 5, ВНИИМК 11, ВНИИМК 405, Заря, Неосыпающаяся 2.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Лучшими предшественниками горчицы сизой являются озимая и яровая пшеница, идущие по чистым парам, а также пропашные культуры, чистые от сорняков. Нельзя размещать ее после культур семейства Капустные во избежание массового распространения вредителей и болезней.

**Удобрение.** Горчица сизая хорошо отзывается на действие навоза и прямое действие минеральных удобрений. Под зябь вносят минеральные удобрения в дозах  $N_{35}P_{45-60}$ , на почвах, бедных калием, добавляют и этот элемент питания из расчета  $K_{45-60}$ . При посеве в рядки эффективны фосфорные удобрения в дозах  $P_{15-20}$ , которые обеспечивают прибавку урожая семян 150—200 кг/га.

**Основная обработка почвы.** На Юго-Востоке и Северном Кавказе система основной обработки почвы под горчицу после колосовых предшественников состоит из лущения стерни и вспашки на глубину 20—22 см, а на засоренных многолетними сорняками полях — до 30—32 см. В последнем случае возможно применение гербицидов группы 2,4-Д по отросшим после лущения отпрыскам осота, бодяка и др. В районах Сибири и Казахстана зябь пахут вслед за уборкой колосовых на 20—22 см или более глубоко (30—32 см), если на поле имеются многолетние сорняки.

**Предпосевная обработка почвы.** При подсыхании почвы весной зябь выравнивают, применяя средние зубовые бороны БЗСС-1,0, и проводят предпосевную культивацию на глубину 5—7 см с одновременным боронованием и шлейфованием. Для более полного уничтожения ранних сорняков зябь культивируют через 10—15 дней после начала полевых работ, когда эти сорняки прорастут и дадут всходы. При средних сроках культивации (и посева) удается резко снизить засоренность посева и обеспечить более высокий (на 110—200 кг/га) урожай, чем при ранних сроках.

**Посев.** Для посева используют хорошо отсортированные семена 1-го и 2-го класса. Перед посевом их обрабатывают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ или ТМТД (3 кг препарата на 1 т семян).

Горчицу сизую на засоренных полях, как отмечено выше, следует сеять в средние сроки, то есть через 10—15 дней после начала полевых работ. На чистых полях и в годы с сухой весной посев проводят более рано.

Сеют горчицу сплошным рядовым способом. Норма высева семян 10—12 кг/га. Глубина посева 4—5 см, в условиях засушливой весны и при средних сроках посева — 6—7 см.

**Уход за посевами.** Вслед за посевом при низкой влажности почвы поверхность ее прикатывают кольчатыми катками.

На засоренных полях в фазе розетки проводят боронование средними зубowymi боронами поперек посева или по диагонали поля. В опытах ВНИИМК, проведенных в Западной Сибири, такое боронование обеспечило повышение урожайности с 1,2 до 1,29 т/га. В период ухода за посевами особое внимание уделяется своевременному уничтожению многочисленных вредителей горчицы. В период полных всходов при нарастании численности крестоцветных блошек проводят с помощью авиации первую обработку посевов 12%-ным дустом ГХЦГ (15 кг препарата на 1 га). При необходимости опыливание повторяют. В период бутонизации — начала цветения против различных вредителей посева опрыскивают суспензией 30%-ного вофатокса (1 кг препарата на 1 га) также с помощью авиации.

Уборка урожая. Убирают горчицу сизую преимущественно раздельным способом. Скашивают растения в валки в начале восковой спелости, когда они приобретают желтую окраску, нижние листья опадают, на центральной ветви в верхней части созреет 20—25%, в нижней — 55—60% стручков, семена имеют влажность 35—40%. Применяют зерновые жатки типа ЖВН-6. Высота среза 15—20 см. Подбор и обмолот валков проводят комбайном СК-5 «Нива» с приспособлением ПР-5.

При прямом комбайнировании уборку начинают при полной спелости семян, когда они приобретают характерную для сорта окраску, имеют влажность 12%. Заканчивают уборку в сжатые сроки — не более 3—4 дней, чтобы не допустить больших потерь от осыпания семян.

Вслед за обмолотом бункерную массу очищают на ворохоочистителях или агрегатах типа ЗАВ-20. Хранят семена с влажностью не более 10%.

### ГОРЧИЦА БЕЛАЯ

**Народнохозяйственное значение.** В семенах горчицы белой содержится 30—40% слабовысыхающего жирного масла (йодное число 92—122), 32% белка, от 0,1 до 1,1% эфирного масла. По содержанию жира и эфирного масла она уступает горчице сизой. Масло горчицы белой применяют в хлебопечении, кондитерской, консервной отраслях промышленности, а также используют непосредственно в пищу. Жмых горчицы после специальной обработки служит белковым кормом для животных.

Во многих районах горчицу белую возделывают на зеленый корм, скашивая до начала образования стручков. Высевают ее в чистом виде или в смеси с бобовыми культурами. Благодаря короткому периоду вегетации горчицу белую можно использовать как пожнивную и промежуточную культуру. В 100 кг ее зеленой массы содержится 12 кормовых единиц и 1,3 кг переваримого белка. В северных районах горчицу белую выращивают как зеленое удобрение. Она является хорошим медоносом.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Родиной горчицы белой считают Средиземноморские страны. В России ее начали культивировать в XVIII в. В нашей стране она занимает меньший удельный вес, чем горчица сизая. Высевают ее в Нечерноземной зоне. Урожай семян в среднем 1,2—1,5 т/га, зеленой массы — до 20 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности.** Горчица белая — *Sinapis alba* L. относится к семейству Капустные — Brassicaceae. Однолетнее растение. Стебель ее прямостоячий, сильно разветвленный, высотой от 25 до 80 см, покрыт жесткими волосками. Нижние листья лировиднорассеченные, черешковые, верхние — короткочерешковые продолговато-линейные, покрыты жесткими волосками. Цветки желтой окраски собраны в соцветие — кисть. Опыляется перекрестно, возможно и самоопыление. Плод — многосемянный стручок (содержит 4—6 семян) с мечевидным носиком, поверхность бугорчатая, жестковолосистая, к оси соцветия прикрепляется под прямым, реже острым или тупым углом. Семена более крупные, чем у горчицы сизой, округлые, гладкие, кремовой окраски. Масса 1000 семян 5—8 г.

Вегетационный период горчицы белой короткий — 65—90 дней. Всходит на 6—7-й день после посева. Цветение наступает через 30—40 дней после всходов. Растение длинного дня.

Горчица белая в отличие от сизой более холодостойка и менее засухоустойчива. Семена ее могут прорасти при температуре 1—2 °С, всходы переносят заморозки до —6 °С. К почвам менее требовательна, чем горчица сизая. Может произрастать на подзолистых почвах, так как имеет корневую систему с высокой усвояющей способностью. Плохо переносит засоленные почвы. Хорошо удается на черноземных суглинистых и супесчаных почвах.

Районирован сорт В Н И И М К 162, выведенный во Всесоюзном НИИ масличных культур.

**Технология возделывания и уборки.** К месту в севообороте и предшественникам горчицы белой предъявляются такие же требования, как при возделывании горчицы сизой. Она хорошо удается после ржи и пшеницы, высеваемых по удобренным парам, а также после чистых от сорняков и хорошо удобренных пропашных культур.

Она хорошо отзывается на азотно-фосфорные удобрения ( $N_{20}P_{30}$  или  $N_{40}P_{40}$ ), а на бедных калием почвах — на полное удобрение. На кислых дерново-подзолистых почвах эффективно совместное внесение минеральных удобрений и извести.

Основную и предпосевную обработки почвы под горчицу белую проводят так же, как и под горчицу сизую, с учетом почвенно-климатических условий зоны ее возделывания.

Поскольку горчица белая в отличие от сизой более холодостойка и влаголюбива, сеют ее в ранние сроки, одновременно с яровыми колосовыми культурами. Посев проводят сплошным

рядовым способом. Норма высева семян 12—15 кг/га. Высевают их на глубину 4—5 см.

Уход за посевами горчицы белой такой же, как и за посевами горчицы сизой. Он состоит из прикатывания, боронования и борьбы с вредителями.

Убирают горчицу белую отдельным способом или прямым комбайнированием. Последний применяют чаще, так как при созревании стручки ее слабо растрескиваются. В фазе полной спелости горчицу скашивают и обмолачивают комбайном СК-5 «Нива» с приспособлением ПР-5.

## ОЗИМЫЙ РАПС

**Народнохозяйственное значение.** Озимый рапс среди масличных культур семейства Капустные занимает первое место по количеству масла в семенах: они содержат от 45 до 51 % слабо-высыхающего масла (йодное число 94—112), до 20 % белка и свыше 17 % углеводов. В состав рапсового масла входит в большом количестве вредная для организма эруковая кислота (до 40—45 %), снижающая его пищевые достоинства. В последние годы во многих странах (СССР, ГДР, Польша, ФРГ, Швеция и др.) выведены безэруковые сорта озимого рапса. В масле таких сортов почти полностью отсутствует эруковая кислота, а содержание олеиновой кислоты доведено до 60—70 %, что значительно повысило его пищевые достоинства и приблизило по качеству к подсолнечному маслу. Рапсовое масло этих сортов широко используется непосредственно в пищу, а также в кондитерской, консервной, пищевой промышленности. Масло обычных сортов рапса употребляют в пищу после рафинирования. Кроме того, его используют как смазочное, а также в мыловаренной, текстильной, металлургической, лакокрасочной и других отраслях промышленности.

Жмых и шрот озимого рапса являются высокобелковым концентрированным кормом для животных. Шрот из семян безэруковых сортов содержит вредных глюкозинолатов до 0,5 % (вместо 6—7 % у обычных сортов) и по кормовым достоинствам приравнивается к соевому. В нем имеется до 45—49 % белка с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Жмых и шрот обычных сортов также скармливают скоту небольшими дозами; 1 кг жмыха приравнивается к одной кормовой единице.

Озимый рапс как высокоурожайная культура с коротким периодом вегетации широко используется на зеленый корм. В 100 кг зеленой массы рапса содержится до 4 кг протеина, 16 кормовых единиц. На одну кормовую единицу в зеленой массе рапса приходится 180—190 г протеина.

Озимый рапс хороший медонос. С 1 га его посева получают до 100 кг меда.

Высоко и агротехническое значение озимого рапса. Он не сильно иссушает почву и рано освобождает поле, поэтому слу-

жит хорошим предшественником озимых зерновых и яровых культур. В связи с тем что это растение имеет короткий период вегетации и рано созревает (особенно при использовании на зеленый корм), во многих районах его возделывают как промежуточную и пожнивную культуру. Недостаток рапса как предшественника в том, что он может засорять поля падалицей.

**История культуры, распространение, урожайность.** Рапс был известен в культуре за 4 тыс. лет до н. э. Родина его Средиземноморье, откуда он распространился в страны Азии, а в XIV в. проник в Западную Европу, где является одной из главных масличных культур. В России рапс стали возделывать в конце XVIII в. В настоящее время в мире рапс занимает площадь свыше 12 млн. га. Выращивают его в ГДР, ФРГ, Польше, Швеции, Финляндии и др. В СССР озимым рапсом занято около 20 тыс. га. Основные районы его возделывания — Украина, Белоруссия, Прибалтийские республики, а также Северный Кавказ.

В нашей стране озимый рапс выращивается и как кормовая культура (на зеленый корм). В целях увеличения ресурсов растительного масла в стране намечено расширить возделывание рапса в западных областях Украины, в Белоруссии, республиках Прибалтики.

Рапс — высокоурожайная культура. Средний урожай семян 2,5 т/га. В колхозе им. Первого Мая Снятынского района Ивано-Франковской области в 1980 г. с 20 га получили по 3,94 т/га, в колхозе «Знамя коммуны» Коломыйского района — с 22 га по 2,9 т/га. Еще более высокие урожаи (3,5—4 т/га) получают в опытных учреждениях и на сортоучастках Краснодарского края и Украинской ССР.

Урожай зеленой массы за вегетацию составляет от 25—32 т/га на Северном Кавказе до 70—80 т/га в Ленинградской области, Белоруссии, Прибалтийских республиках.

**Ботаническая характеристика.** Рапс — *Brassica napus oleifera biennis* D. C. (семейство Капустные — Brassicaceae). В культуре представлен озимыми и яровыми формами. Озимый рапс — однолетнее травянистое растение с хорошо развитым стержневым корнем, проникающим в почву на глубину 1,7 м и более. Растение осенью образует прикорневую розетку листьев, на следующий год весной развивает стебель высотой до 1,5 м и больше. Стебель ветвистый, покрыт восковым налетом. Нижние листья крупные, черешковые лировидно-перисторассеченные; верхние — мелкие, сидячие, удлинненно-ланцетные. Листья покрыты сильным восковым налетом.

Цветки крупные, желтой окраски, собраны в соцветие — рыхлую кисть. Озимый рапс является факультативным самоопылителем, наблюдается и перекрестное опыление (у 20—35% цветков). Плод — стручок, узкий, длиной до 10 см, с тонким коротким носиком, при созревании растрескивается. На одном растении образуется до 200—430 стручков. Семена шаровидные, ко-

ричневые или серовато-черные с точечно-ячеистой поверхностью, травянистого вкуса. Масса 1000 семян 3,7—5,5 г. В одном стручке содержится до 20—25 семян.

**Рост и развитие.** Вегетационный период озимого рапса вместе с периодом зимнего покоя составляет 280—320 дней. Всходы его появляются на 5—7-й день после посева. Семядоли выносятся на поверхность почвы. Через 5—10 дней образуются настоящие листья. Хорошо зимует рапс в фазе розетки, состоящей из 5—7 листьев. Весной рано отрастает. Через 10—20 дней после начала весенней вегетации наступает фаза бутонизации. От начала бутонизации до цветения проходит 20—25 дней. Цветение растения продолжается 25—30 дней. Уборочная спелость наступает через 25—30 дней после цветения. Созревание, как и цветение, в пределах соцветия распространяется снизу вверх.

**Биологические особенности.** Озимый рапс — растение холодостойкое, однако зимостойкость его слабая и зависит от сорта и закалки растений. Закалку он лучше проходит в фазе развитой розетки листьев (из 3—5 штук) при температуре 5 °С в течение 10 дней и при —3 °С в течение последующих 5 дней. Растения, не прошедшие закалки (при поздних сроках посева), погибают при снижении температуры до —6, —8 °С. Хорошо закалившиеся растения переносят понижение температуры на глубине 1,5—2 см до —12, —14 °С. При снежном покрове толщиной 5—6 см и более озимый рапс выдерживает морозы до 23—25 °С.

Семена озимого рапса при весеннем сроке посева начинают прорастать при 1—2 °С. Наиболее благоприятна для роста вегетативной массы температура 18—20 °С. В период цветения и созревания семян потребность в тепле повышается, лучшая температура в этой фазе 22—23 °С. Весной озимый рапс начинает отрастать при температуре почвы 3—4 °С. При высокой температуре угнетается рост растений и снижается урожай семян.

Озимый рапс требователен к влаге. В начале вегетации (осенью) засуху переносит плохо, весной же довольно устойчив к ней. Лучше растет в умеренно влажном климате. Наибольшую потребность в воде испытывает в период бутонизации — цветение — налив семян. Транспирационный коэффициент 330 (может повышаться до 600 и более). Рапс — растение длинного дня.

Из всех культур семейства Капустные рапс предъявляет самые высокие требования к плодородию почвы. При урожае семян 2,5 т/га он выносит из почвы 138 кг азота, 58 кг фосфора и 169 кг калия. Лучшие почвы для него черноземные, каштановые, серые лесные, оподзоленные суглинки (при известковании). Непригодны тяжелые глинистые, заболоченные почвы. Плохо переносит близкое стояние грунтовых вод.

**Сорта.** Районированы следующие сорта озимого рапса: ВЭМ, Снитинский (селекции Украинской СХА). Для двустороннего

использования (на масло и зеленый корм) возделывают сорта Дублянский, Немерчанский 2268, Винницкий 15/59, Мытницкий 2, Киевский 18, Юбилейный.

**В Э М.** Выведен во ВНИИМК. Вегетационный период 260—265 дней. Зимостойкость средняя, среднеустойчив к засухе, полеганию, поражению болезнями и вредителями. Урожайность семян 2,37—3,34 т/га. Масса 1000 семян 4,1 г. Сорт безэруковый, масличность семян 44,5%. Масло относится к группе лучших пищевых жиров, содержит 76,2% линолевой и олеиновой жирных кислот. Глюкозинолатов в семенах до 2,2%. Высота растений 120—180 см. Урожай зеленой массы 28—77,2 т/га, белка в зеленой массе 15,5—18,1%. Районирован в Дагестанской АССР, Чечено-Ингушской АССР, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской и Белгородской областях.

**Дублянский.** Выведен в Львовском СХИ. Масличного и кормового направления. Среднеспелый (300—320 дней с периодом зимнего покоя). Зимостойкость средняя. Высота растений 120—170 см. Масса 1000 семян 4,3—6,1 г. Масличность — 44,8%. Урожай семян 2,5—3 т/га. Двуукосный, высота растений укосной спелости весной 78—116 см, осенью — 44—66 см. Урожай зеленой массы от 23—40 т/га (на юге) до 39,4—70 т/га (Чувашская АССР, Ленинградская область, Коми АССР). Возделывается на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, на северо-западе Нечерноземной зоны, Урале, в Сибири.

**Немерчанский 2268.** Выведен на Винницкой государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Среднеспелый (вегетационный период 310—318 дней), зимостойкость выше средней. Масса 1000 семян 3—3,5 г. Масличность 40,1—48%. Высота растений 125—155 см. Урожай семян 2,3—2,9 т/га, зеленой массы — 38,8—40 т/га. Возделывается в центральных районах Нечерноземной зоны, на Украине (в Хмельницкой, Винницкой, Ровенской областях).

**Мытницкий 2.** Выведен в Украинской сельскохозяйственной академии. Среднеспелый (вегетационный период 312—333 дня). Масса 1000 семян 4,6—5,6 г. Масличность 43—50,6%. Урожай семян 2,72 т/га. Районирован на Украине (в Винницкой и Житомирской областях).

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Озимый рапс требователен к предшественникам. Лучшими для него являются черные или занятые пары, зерновые бобовые, озимые и злаково-бобовые смеси на зеленый корм. Не следует высевать рапс ранее чем через 4—5 лет после культур семейства Капустные. Рапс служит хорошим предшественником озимых и яровых культур, а также пожнивных и промежуточных культур в районах достаточного увлажнения.

**Удобрение.** Рапс отзывчив на органические и минеральные удобрения и последствие удобрений. Под вспашку вносят  $N_{30-45}P_{45-60}K_{45}$ . Рано весной эффективны подкормки азотом ( $N_{40-60}$ ). Навоз лучше применять под предшествующую культуру. Кислые почвы известкуют. На почвах, бедных бором и марганцем, эффективно внесение этих элементов.

**Обработка почвы.** После рано убираемых предшественников проводят полупаровую обработку почвы под рапс. Вслед за уборкой поле пашут на 20—22 см с выравниванием и прикатыванием. По мере появления всходов сорняков проводят культивацию на глубину 5—6 см, при образовании почвенной корки — боронование. При наличии многолетних сорняков эффективна глубокая культивация на 14—16 см, которую



выполняют через 2—3 нед после дискового лущения стерни предшественника. Затем поле пашут на глубину 23—25 см с выравниванием. После непаровых предшественников проводят вспашку плугом с предплужниками на 20—22 см с одновременным боронованием.

Перед посевом поле выравнивают культиватором в агрегате с боронами и шлейфами, а также катками. Для этого используют бороны БЗСС-1,0, выравниватели МВ-6,0, ВПН-5,6, культиваторы УСМК-5,4, шлейф-бороны ШБ-2,5. Глубина предпосевной обработки почвы 5—6 см.

Посев. Против вредителей семена рапса перед посевом обрабатывают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ (3 кг/т). Озимый рапс высевают на 20—30 дней раньше озимой пшеницы — в конце августа — начале сентября. Для посева используют семена 1-го класса с всхожестью не ниже 90%. Сеют широкорядным (с шириной междурядий 45 см) и сплошным рядовым способом. Норма высева семян 6—8 кг/га, при рядовом способе — 10—12 кг/га. Глубина посева 3—5 см.

Уход за посевами. После посева поле прикатывают. При появлении почвенной корки применяют ротационные мотыги или легкие зубовые бороны. Рано весной посевам подкармливают азотными удобрениями (N<sub>40-60</sub>). Для уничтожения всходов сорняков проводят боронование зубowymi бороны поперек посева.

На широкорядных посевах за вегетацию проводят 2—3 междурядные обработки: первую на глубину 5—6 см, применяя щитки, предохраняющие посеы от присыпания земель, последующие — на 6—8 и 8—10 см.

Борьба с болезнями и вредителями. Для защиты всходов озимого рапса от крестоцветной блошки семена перед посевом обрабатывают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ (2—4 кг/т), или 65%-ным фентиурамом (3 кг/т), или 80%-ным ТМТД (8 кг/т). Для борьбы с блошкой посеы опрыскивают 50%-ным полихлоркамфеном (1,6—2,5 кг/га) или 50%-ным актелликом (0,5 л/га). Против клопов, листогрызущих гусениц капустной моли, рапсового пилильщика, рапсового цветоеда, рапсового и горчичного листоеда, скрытохоботников и тли посеы до цветения обрабатывают 50%-ным карбофосом (0,6—0,8 кг/га) или сумицидином\* (0,3 л/га). Против ложной мучнистой росы эффективен 80%-ный поликарбацин (2,4 кг/га) или 80%-ный цинеб (2,4 кг/га). Против мучнистой росы растения опрыскивают 1%-ной коллоидной серой (20 кг/га).

Уборка урожая. Убирают озимый рапс как прямым комбайнированием, так и раздельно. Прямое комбайнирование проводят в фазе полной спелости семян, до начала растрескивания стручков. Для уборки используют зерновые комбайны, специально переоборудованные для уборки мелкосемянных культур.

При раздельной уборке рапса к скашиванию приступают, когда в соцветии нижние стручки пожелтеют, а семена в них приобретут свойственную им окраску — бурую или черную. В это время около 50% стручков среднего и верхнего яруса имеют лимонно-зеленую окраску, а влажность семян составляет 30—40%. При скашивании в валки используют жатки ЖВН-6, ЖБА-3,5, ЖРБ-4,2 и др. Чтобы валки хорошо удерживались на стерне и быстрее просушивались, высота среза должна быть не ниже 10—15 см. Комбайн оборудует плавающим полотняно-транспортным подборщиком ППТ-3 или ППТ-3А. Валки подбирают обычно через 5—7 дней после скашивания при влажности семян не более 10—11% и обмолачивают комбайном СК-5 «Нива» с приспособлениями ПР-5, ПКК-5. В жаркую погоду обмолот проводят в утренние, вечерние и ночные часы, когда при подборе валков семена из сухих стручков меньше осыпаются и меньше дробятся.

Семена очищают в потоке с уборкой на зерноочистительных машинах со специальными решетками или агрегатах типа ЗАВ-20 с приставкой СП-10.

На длительное хранение семена засыпают при влажности не более 8%.

### **ЯРОВОЙ РАПС (КОЛЬЗА)**

**Народнохозяйственное значение.** Яровой рапс имеет такое же значение, как и озимый. В семенах его содержится от 35 до 45% слабовысыхающего масла (йодное число 101), 21% белка и до 17—18% углеводов. Масло ярового рапса обычно используют для технических целей (в мыловаренной, текстильной, лакокрасочной, металлургической и других отраслях промышленности). Вследствие высокого содержания в нем эруковой (до 35—40%) и линоленовой (до 10—13%) кислот пищевые достоинства его очень низкие. Масло безэруковых сортов отличается высокими вкусовыми качествами, широко используется в пищу и в различных отраслях пищевой промышленности.

Жмых ярового рапса содержит много белка (до 38—40%), хорошо сбалансированного по аминокислотному составу. Количество лизина в нем достигает 6,1%. Однако кормовая ценность его низкая вследствие высокого (до 6%) содержания вредных глюкозинолатов, придающих ему горький вкус и отрицательно влияющих на работу щитовидной железы (особенно у свиней и птицы). Поэтому скормливать его надо небольшими дозами и после специальной обработки. Жмых безэруковых и низоглюкозинолатных сортов отрицательных воздействий на организм животных не оказывает.

Зеленая масса ярового рапса широко используется для кормовых целей. В ней содержится 4,9—5,1% белка, то есть

в 2 раза больше, чем в зеленой массе кукурузы и подсолнечника. Яровой рапс — хороший медонос.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Родиной ярового рапса является Европа. В настоящее время он широко распространен в Канаде, Китае, Индии, Пакистане, занимая здесь большую площадь, чем озимый рапс. В СССР яровым рапсом занято около 100 тыс. га. Его выращивают в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Татарской АССР и Башкирской АССР, Казахской ССР, Западной и Восточной Сибири.

Урожай его ниже, чем озимого рапса, и в среднем составляют: семян — 1,1—1,8 т/га, зеленой массы — 25—40 (иногда до 57,5) т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Яровой рапс (кольза) — *Brassica napus oleifera annua* Metzger. относится к семейству Капустные — Brassicaceae. Это однолетнее травянистое растение с прямостоячим ветвистым стеблем высотой до 1,5—1,8 м. Листья у него менее развиты, чем у озимого рапса: нижние — более крупные лировидно-перистонадрезанные, черешковые; верхние — цельные, удлинено-ланцетные. Стебли и листья покрыты сильным восковым налетом, листовая пластинка с нижней стороны опушена. Цветки желтые, соцветие — кисть. Рапс — самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление. Плод — стручок, узкий, прямой, длиной от 5 до 10 см, гладкий с тонким длинным носиком, при созревании растрескивается. Семена мелкие, черной или коричневой окраски, с гладкой поверхностью. Масса 1000 семян 2,6—5 г. В плоде их содержится от 18 до 30 штук.

Вегетационный период ярового рапса 95—110 дней. Всходы появляются на 5—6-й день после посева. В первые 20—30 дней после всходов стебель растет медленно. В это время образуется небольшая розетка листьев. Цветение начинается на 35—50-й день после всходов и продолжается 20—35 дней и более.

Яровой рапс — холодостойкое растение, семена его начинают прорастать при температуре 1—3 °С, дружные всходы (через 5—7 дней) появляются при 9—12 °С. Всходы переносят заморозки до —3, —5 °С, взрослое растение — до —8 °С. Для роста вегетативной массы требуется умеренная температура (18—20 °С), в период цветения и созревания семян более благоприятна температура 23—25 °С. Сумма среднесуточных температур за вегетацию составляет 1700—2100 °С.

Яровой рапс влаголюбив, много воды растения потребляют в период бутонизации — цветения. Засуха в это время приводит к снижению урожая семян.

К почвам яровой рапс малотребователен, может произрастать на различных почвенных разностях, при известковании — и на кислых подзолистых почвах. Яровой рапс — растение длинного дня.

**Сорта.** На зерно возделывают безэруковые сорта Кубанский, Эввин (селекции ВНИИМК) и низкоэруковые — Марьяновский, Украинский (селекции Украинской СХА).

**Кубанский.** Выведен во ВНИИМК. Vegetационный период 87 дней. Среднеустойчив к засухе, полеганию, поражению болезнями и вредителями. Урожайность: семян — 1,78—3,21 т/га, зеленой массы — 46,6—78 т/га. Сорт безэруковый. Масса 1000 семян 3,6 г, масличность 41%. Масло относится к группе лучших пищевых жиров. Содержание физиологически полезных линолевой и олеиновой жирных кислот до 87%.

Районирован в Белорусской ССР, Литовской ССР, Кировоградской, Кемеровской, Курганской, Омской, Новосибирской, Карагандинской, Кустанайской, Северо-Казахстанской, Белгородской, Куйбышевской, Оренбургской, Орловской, Свердловской, Тюменской областях, Марийской АССР.

**Эввин.** Выведен во ВНИИМК. Vegetационный период 82—87 дней. Среднеустойчив к засухе, полеганию, поражению болезнями и вредителями. Урожайность: семян — 1,61—2,46 т/га, зеленой массы — 10,3—49,2 т/га. Сорт безэруковый и низкогликозинолатный. Масличность семян 43%, масса 1000 семян 3 г. Масло относится к группе лучших пищевых жиров, содержит до 85% физиологически полезных линолевой и олеиновой кислот. В семенах содержится до 1,2% гликозинолатов. Шрот может использоваться как полноценный заменитель сои в рационе животных.

Районирован в Брянской, Волгоградской, Ивановской, Калужской, Костромской, Пензенской, Саратовской, Тульской, Ульяновской, Челябинской и Ярославской областях, Алтайском крае, Башкирской АССР, Татарской АССР и Удмуртской АССР.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Лучшие предшественники ярового рапса — черный пар, колосовые по пару, злаково-бобовые смеси на зеленый корм, зерновые бобовые, кукуруза. Не следует высевать его после растений семейства Капустные. На прежнее поле его возвращают не ранее чем через 4—5 лет.

**Удобрение.** Яровой рапс отзывчив на органические и минеральные удобрения. Навоз (20—30 т/га) лучше вносить под предшествующую культуру или в пару. Под вспашку пара или зяби вносят фосфорные и калийные удобрения по 40—60 кг действующего вещества на 1 га. Азотные удобрения ( $N_{60-90}$ ) применяют весной под предпосевную культивацию. Наряду с полным минеральным удобрением ( $N_{60-90}P_{40-60}K_{40-60}$  на подзолистых почвах следует вносить известь, а на лесных и песчаных — серу.

**Основная обработка почвы.** Система основной обработки почвы под рапс аналогична той, которую применяют в конкретной почвенно-климатической зоне под ранние яровые культуры. После уборки колосовых хлебов почву пахут на глубину 20—22 см, а на засоренных многолетними сорняками полях — глубже (до 30—32 см), в зависимости от мощности пахотного слоя. В целях накопления влаги зимой проводят снегозадержание. При плоскорезной основной обработке почвы с оставлением на зиму стерни весной обязательно следует применять гербициды.

Предпосевная обработка почвы. Весной при подсыхании почвы на вспаханных полях зябь боронуют в 2 следа зубowymi боронами БЗСС-1,0, а на полях с плоскорезной обработкой почвы — игольчатыми боронами типа БИГ-3. Чтобы высококачественно провести посев, очень важно выровнять и хорошо разделить поверхность поля. Эффективна предпосевная обработка комбинированным агрегатом АКП-2,5, который одновременно рыхлит, выравнивает и прикатывает почву. Для предпосевной культивации широко применяют культиваторы УСМК-5,4, оборудуя их плоскорезными рабочими органами, боронами и шлейфами. Глубина предпосевной культивации 5—7 см. После культивации сухую почву прикатывают кольчатыми катками.

Под предпосевную культивацию вносят азотные удобрения ( $N_{60-90}$ ), а также гербицид трефлан (0,8—1 кг/га д.в.).

Посев. Для посева используют семена 1-го и 2-го класса с всхожестью не ниже 85 и 80%. Перед посевом семена протравливают 90%-ным техническим гамма-изомером ГХЦГ, 80%-ным ТМТД, 65%-ным фентиурам-молибдатом или фентиурамом (3 кг препарата на 1 т семян).

Яровой рапс высевают рано, одновременно с посевом яровых колосовых культур, на засоренных полях сеют в средние сроки, после уничтожения всходов сорняков предпосевной культивацией. Способ посева широкорядный с междурядьями 45 см и сплошной рядовой. Норма высева семян 6—8 кг/га, при рядовом способе посева — 9—12 кг/га. Глубина посева 3—5 см. После посева поле прикатывают кольчатыми катками.

Уход за посевами. Для уничтожения сорняков проводят боронование по всходам зубowymi боронами в фазе 4—5 настоящих листьев, приурочивая эту работу ко второй половине дня, когда растения меньше повреждаются. Междурядья в течение вегетации 2—3 раза культивируют на глубину 5—6 и 6—8 см, применяя приспособления для предохранения растений от присыпания почвой.

Особое внимание уделяется борьбе с вредителями рапса: проводят те же обработки, что и на посевах озимого рапса.

Уборка урожая. Яровой рапс убирают так же, как озимый. Применяют два способа уборки — прямое комбайнирование и двухфазный. Используют зерновые жатки и переоборудованные зерновые комбайны.

### СУРЕПИЦА

Народнохозяйственное значение. В семенах сурепицы содержится 33—42% слабовысыхающего масла (йодное число 110—111), которое по своим свойствам приближается к маслу рапса. Однако присутствие эруковой кислоты снижает его пищевую ценность. Для пищевых целей используют рафинирован-

ное масло или масло низкоэруковых сортов сурепицы, которое характеризуется высокими вкусовыми качествами. Применяют масло и для технических целей в различных отраслях промышленности (мыловаренной, лакокрасочной, металлургической и др.). Жмых содержит до 40% полноценного белка и является хорошим концентрированным кормом для животных. Скармливают его небольшими дозами, так как в нем содержатся вредные для организма животных глюкозиды. Для кормовых целей используют и зеленую массу сурепицы. Сурепица — хороший медонос. Недостаток ее как предшественника состоит в том, что вследствие легкой осыпаемости семян она может засорять поля падалицей. Но при своевременной и высококачественной обработке почвы и борьбе с сорняками сурепица является хорошим предшественником яровых полевых культур.

**История культуры, распространение, урожайность.** Сурепица введена в культуру из сорняка, который распространен во всем северном полушарии. Издавна известна она в Афганистане, Пакистане, Западном Китае, Иране, Турции. В России сурепицу начали высевать в XIX в. В настоящее время ее возделывают на Украине, в Закавказье и некоторых других регионах. Намечается расширить ее посевы в Сибири, Казахстане, Белоруссии, на севере европейской части РСФСР.

Средний урожай семян сурепицы 1,2—1,8 т/га, на сортоучастках — до 2—2,5 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности.** Сурепица в культуре представлена яровыми (*Brassica campestris* L.) и озимыми (*Brassica rapa oleifera* D. C.) формами. Относится к семейству Капустные — *Brassicaceae*. Однолетнее травянистое растение с прямостоячим ветвистым стеблем, высотой от 0,5 до 1 м. Стебель голый, покрыт слабым восковым налетом и лишь внизу опушен. Нижние листья черешковые ланцетно-перистонадрезанные, опушенные с нижней стороны, верхние и средние — сидячие, цельнокрайные, голые, обратно-овальные. Цветки желтые, соцветие — кисть. Опыляется перекрестно. Плод — стручок, длиной 3—5 см, прикрепляется к оси соцветия под острым углом, гладкий или слабобугорчатый, с узким длинным носиком. Семена шаровидные, коричневые с серым налетом, с крупносетчатой поверхностью. Масса 1000 семян 2—3 г.

В СССР наиболее распространена яровая сурепица. Вегетационный период ее 75—90 дней. Всходы появляются на 6—7-й день после посева. Цветение начинается через 30—45 дней после всходов и продолжается 20—35 дней. Сурепица — облигатное перекрестноопыляющееся растение (в отличие от рапса).

Сурепица нетребовательна к условиям произрастания, холодостойка, влаголюбива. Семена начинают прорастать при температуре 1—3°C, более дружные всходы появляются при 9—10°C. Лучшая температура для роста вегетативной массы 15—

20°C, для цветения и созревания семян 22—23°C. Всходы могут переносить заморозки до —5, —8°C. Сумма среднесуточных температур за вегетацию 1600—1900°C. Более холодостойкая культура, а озимые формы более зимостойкие, чем рапс. Поскольку период вегетации сурепицы на 10—15 дней короче, чем у рапса, ее можно высевать в более северных районах.

Сурепица — влаголюбивое растение и во все периоды вегетации недостаток влаги переносит плохо. Засуха во время цветения и налива семян приводит к их щуплости и снижению урожая.

К почвам сурепица не предъявляет высоких требований, может произрастать почти на всех почвенных разностях, в том числе на глинистых тяжелых почвах. Непригодны для нее песчаные бедные перегноем почвы.

Озимая сурепица по биологии мало отличается от озимого рапса, более зимостойка, вегетационный период ее равен 275—310 дням.

**Сорта.** Районированы сорта озимой сурепицы Изумрудая (с 1982 г.) и Веснянка (с 1983 г.). С 1985 г. районирован сорт яровой сурепицы Эввиса (селекции ВНИИМК).

Эввиса. Выведен во ВНИИМК и на его Сибирской опытной станции. Вегетационный период 68 дней. Высота растений 78—98 см. Урожайность: семян — 1,24—2 т/га, зеленой массы — 35,3 т/га. Сорт безруковый и низкогликозинолатный. Масса 1000 семян 2,1 г. Масличность 41,9%. Масло относится к группе лучших пищевых жиров. В семенах содержится до 1,2% глюкозидов. Шрот является полноценным заменителем сои в рационе домашних животных. Среднеустойчив к засухе, полеганию, поражению болезнями и вредителями.

Районирован в Красноярском крае, Оренбургской, Томской, Тюменской, Челябинской областях.

**Технология возделывания и уборки** озимых и яровых форм сурепицы существенно не отличается от агротехники соответственно озимого и ярового рапса. При этом следует иметь в виду, что в отличие от рапса у сурепицы более мелкие семена, поэтому их высевают на глубину 2—3 см. Норма посева семян — 8—9 кг на 1 га. Способ посева — рядовой.

## РЫЖИК

**Народнохозяйственное значение.** В семенах рыжика содержится от 26 до 46% высыхающего масла (йодное число 132—153), 27% белка. Масло рыжика используют в основном как техническое, для приготовления олифы, мыла (зеленого), в лакокрасочной, металлургической отраслях промышленности. В некоторых районах его употребляют и в пищу, хотя по вкусовым качествам оно значительно уступает горчичному и подсолнечному маслу, имеет неприятный вкус, быстро прогоркает. Жмых рыжика после обработки скармливают скоту незначи-

ми дозами, так как в нем имеются вредные для организма глюкозиды. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц, 27 кг переваримого протеина.

Рыжик имеет очень короткий период вегетации, поэтому его часто используют для пересева и подсева погибших посевов, а также высевают как промежуточную и пожнивную культуру.

**История культуры, распространение, урожайность.** Рыжик ввели в культуру из сорняка в конце XIX в. Как сорняк он встречается повсеместно на территории Азии и Европы. Основные районы возделывания ярового рыжика в нашей стране — Восточная и Западная Сибирь, Башкирская АССР, Поволжье и Зауралье. Озимый рыжик не получил распространения.

Посевная площадь ярового рыжика в СССР около 2 тыс. га. Урожай семян в среднем 0,8—1,5 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности.** В нашей стране рыжик представлен в культуре двумя видами: яровой рыжик — *Camelina sativa* Crantz. и озимый рыжик — *Camelina silvestris* ssp. *microcarpa* N. Ling. Оба вида относятся к семейству Капустные — Brassicaceae. Наиболее распространены в посевах рыжик яровой. Это однолетнее растение с прямым, ветвистым стеблем, высотой от 30—40 до 80 см. Стебель слабо опушен или голый. Корневая система стержневая, слабо развита. Листья мелкие, ланцетные, на коротких черешках или сидячие, цельнокрайные, слабоопушенные. Цветки бледно-желтой окраски, собраны в соцветие кисть. Рыжик преимущественно самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление. Плод — стручок грушевидной формы, мелкий (длиной до 1 см), содержит 7—8 семян, при созревании растрескивается. Семена мелкие, продолговато-овальные, красно-коричневой окраски. Масса 1000 семян 1—1,5 г.

Озимый рыжик по морфологическому строению растения сходен с рыжиком яровым. Стебель деревянистый, более развит, сильно ветвистый. Листья и стебли густо опушены. По зимостойкости превосходит озимый рапс.

Вегетационный период ярового рыжика 66—90 дней. Это холодостойкая культура, нетребовательная к условиям произрастания. Семена его начинают прорастать при температуре 1—2°C, всходы выдерживают понижение ее до —10°C. Хорошо переносит засуху. Может произрастать на легких супесчаных и солонцеватых почвах, хуже переносит запыляющие тяжелые почвы. На тяжелых глинистых и кислых почвах растет плохо. Рыжик — растение длинного дня.

**Сорта:** Воронежский 349, Омский местный, Киргизский 1.

**Технология возделывания и уборки.** Яровой рыжик хорошо растет по любому предшественнику, но лучшими для него являются пропашные культуры. Благодаря короткому периоду



вегетации его используют для пересева погибших посевов, а также как пожнивную и промежуточную культуру.

Рыжик отзывчив на удобрения, особенно на фосфорные. Под зябь вносят полное минеральное удобрение в дозах  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

Основную обработку почвы проводят так же, как под ранние яровые культуры. Зябь пахут на глубину 20—22, при наличии многолетних сорняков — на 27—30 см. Весной зябь боронуют и проводят одну предпосевную культивацию на 5—7 см с одновременным боронованием и шлейфованием.

Высевают рыжик рано, вместе с яровыми колосовыми культурами. Способ посева рядовой, норма высева семян 6—8 кг на 1 га, глубина посева 2—3 см, в сухую почву — 4—5 см с прикатыванием после посева.

Уход за посевами включает боронование всходов поперек посева, обработку инсектицидами против вредителей.

Убирают рыжик разделным способом, приступая к скашиванию в валки при побурении нижних стручков на растении и затвердевании в них семян. Валки подбирают комбайном СК-5 «Нива» с приспособлениями ПР-5 и 54-102 с одновременным измельчением и разбрасыванием соломы по полю. Прямое комбайнирование проводят переоборудованным зерновым комбайном СК-5 «Нива» в фазе полной спелости за 2—3 дня, так как при перестое стручки растрескиваются и урожай теряется.

### **АРАХИС (ЗЕМЛЯНОЙ ОРЕХ)**

**Народнохозяйственное значение.** В семенах арахиса содержится от 45 до 60% высококачественного пищевого невысыхающего масла (йодное число 90—103), 30—35% полноценного белка и 18—20% углеводов. Арахисовое масло по пищевым качествам не уступает прованскому (оливковому) маслу, используется в пищу, для изготовления высших сортов консервов, маргарина, а также в кондитерской, консервной, рыбной, парфюмерной, мыловаренной отраслях промышленности. Из семян арахиса изготавливают более 60 различных кондитерских изделий, а в поджаренном виде они употребляются как лакомство.

Арахисовый жмых содержит до 45% белка и 8% масла. Его используют в кондитерской промышленности для приготовления халвы, печенья, шоколада, кофе, конфет и других изделий. Листья и стебли арахиса являются ценным кормом для животных и по кормовым достоинствам приравниваются к сену клевера или люцерны. Как пропашная бобовая культура арахис служит хорошим предшественником хлопчатника и других полевых культур.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** С древнейших времен арахис начали возделывать народы Южной Америки. В Европу он был завезен в начале XVI в.

В нашей стране впервые появился в конце XVIII в. сначала на Украине, а затем на Северном Кавказе.

В мире арахис занимает площадь около 15 млн. га. Высевают его в Индии, Китае, США, Южной Америке, Африке, на юге Европы. В нашей стране посевы арахиса сосредоточены в Средней Азии, Закавказье, на юге СССР, Северном Кавказе. Урожай бобов в среднем составляет 1,2—1,5 т/га, при орошении — 3,5—4 т/га.

#### **Ботаническая характеристика и биологические особенности.**

Арахис подземный — *Arachis hypogaea* L. относится к семейству Бобовые — Fabaceae. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину 1,5—2 м, распространяясь в радиусе до 1,5 м. На корнях арахиса развиваются клубеньки азотфиксирующих бактерий, на тяжелых почвах клубеньки образуются очень редко.

В нашей стране возделываются только кустовые формы арахиса. Куст имеет чашеобразную форму с центральным прямостоячим ветвистым стеблем высотой 50—60 см и более, длинными отходящими под углом боковыми ветвями. Лист парноперистый, листочки овальные или обратнояйцевидные, блестящие, снизу опушенные. Черешки длинные с двумя клювообразными прилистниками у основания. Цветки ярко-желтые, собраны по 1—3 (реже по 5—15) в соцветие — скученную кисть, расположенную в пазухе листа. На подземных частях стебля образуются подземные (клеистогамные) цветки, за счет которых формируется наиболее полноценная часть урожая.

Арахис — самоопылитель. После оплодотворения клетки нижней части завязи разрастаются, образуя гинофор в виде небольшой заостренной на конце трубочки, на верхушке которой находится оплодотворенная завязь. Гинофор вначале растет вверх, через 6—8 дней круто изгибается вниз и, достигнув почвы, углубляется в нее на 8—10 см. Здесь и происходит развитие завязи и образование плода. Гинофоры, не проникшие в почву, а также попавшие в сухую почву, бобов не образуют.

Плод — боб, коконообразной формы с сетчатой поверхностью, содержит 1—6 семян. Семена округлые, удлинённые, угловатые, розовой или красной окраски. Масса 1000 семян от 230—350 г у мелкосемянных до 450—600 г у крупnoseмянных сортов. Масса 1000 бобов 600—650 г у односемянных, 1000—1200 г у двусемянных и 1400—1600 г у крупnoseмянных сортов. Лузжистость 19—33%.

Вегетационный период арахиса 115—130 дней, у среднеспелых и позднеспелых сортов до 150—170 дней. Всходы появляются на 8—10-й день после посева. Через 25—30 дней после всходов наступает цветение, которое продолжается до уборки. На одном растении за вегетацию образуется до 600 и больше цветков. Первыми формируются цветки у основания стебля. Живет цветок 1—2 дня. У арахиса одновременно с цветением происходит и нарастание вегетативной массы, формирование

бобов. Такое совмещение создает повышенные требования растений к влаге, питательным веществам, особенно в период массового цветения и плодообразования. От цветения до созревания плода проходит 45—50 дней.

Арахис — теплолюбивое растение, семена начинают прорастать при 10—12°C. Всходы повреждаются заморозками —0,5, —1°C. Оптимальная температура для роста растений 25—28°C. Наиболее высокую потребность в тепле растения испытывают в период цветения и плодообразования. При температуре ниже 12°C плоды не развиваются. Осенью заморозки —0,5°C повреждают растения, снижая кормовую ценность вегетативной массы. Заморозки —3°C убивают растения, но не опасны для бобов. Свежевыкопанные и невысушенные бобы теряют всхожесть, а при —4°C приходят в негодность для переработки. Сумма среднесуточных температур за вегетацию арахиса (раннеспелых и среднеспелых сортов) составляет 2800—3200°C.

Арахис — влаголюбивое растение. Однако в период от появления всходов до цветения может переносить засуху. От цветения до конца образования бобов потребность в воде возрастает. Критический период по отношению к воде наступает в период массового цветения и плодообразования. В это время необходимо постоянное увлажнение верхнего 20-сантиметрового слоя почвы. К концу вегетации потребность в воде снижается, но пересыхание верхнего слоя почвы приводит к недобору урожая. Арахис — растение короткого дня.

К плодородию почвы и ее механическому составу арахис предъявляет высокие требования. При урожае бобов 1 т/га и сборе ботвы 2 т/га выносит из почвы 80—85 кг азота, 18—20 кг фосфора и 30—35 кг калия. Лучшими для него являются наносные почвы, черноземы, сероземы, каштановые легкого механического состава, малопригодны — засоленные, заплывающие, тяжелые суглинистые, а также переувлажненные почвы.

**Сорта:** Перзуван 46/2, Желудь, Закаталы 294/1, Грузинский местный, Краснодарец 13.

**Технология возделывания и уборки.** Предшественники. Лучшим предшественником арахиса является озимая пшеница, идущая по пласту или обороту пласта, удобренному навозом черного пару, а также после удобренных пропашных культур.

**Удобрение.** Высокий эффект дает внесение 20—30 т навоза на 1 га совместно с фосфорными или фосфорно-калийными удобрениями ( $P_{40}K_{30}$ ), а также полное минеральное удобрение —  $N_{40}P_{60}K_{40}$ . Калий вносят только на почвах, содержащих небольшое количество этого элемента, на черноземах он малоэффективен. На поливных землях применяют подкормку арахиса перед цветением ( $N_{40}P_{30}$ ) и в период массового плодообразования ( $N_{60}P_{30}$ ).

**Обработка почвы.** После уборки предшественника проводят лущение стерни на глубину 6—8 см, затем культива-

цию на 8—10 см, а при наличии многолетних сорняков — на 14—16 см корпусными лушильниками. После отрастания розетки сорняков поля обрабатывают гербицидом 2,4-Д аминной солью (2 кг/га д. в.), не ранее чем через 10—12 дней после обработки поле пашут на 25—30 см. После пропашных культур проводят лущение и глубокую (на 25—30 см) отвальную вспашку.

Весной обработка почвы включает боронование зяби, культивацию на глубину 8—10 см и предпосевную культивацию на 6—8 см с боронованием.

Посев и уход за посевами. Для посева используют семена и бобы. Перед посевом семенной материал протравливают ТМТД (4 кг препарата на 1 т). В день посева семена обрабатывают нитрагином. Обработку проводят в закрытых помещениях, не допуская попадания прямых солнечных лучей, убивающих бактерии. Высевают арахис, когда почва на глубине 10 см прогреется до 14—15°C. Способ посева широко-рядный пунктирный с междурядьями 70 см. На 1 м ряда высевают 10—12 семян или 4—6 бобов, что соответствует норме высева семян 50—80 кг на 1 га, бобов — на 25—30% больше. Оптимальная густота стояния растений в зависимости от сорта и условий увлажнения 100—120 тыс. на 1 га. Глубина посева 6—8 см, в засушливых условиях — 8—10 см. Высевают арахис сеялками со специальными приспособлениями.

Вслед за посевом почву прикатывают кольчатыми катками. До всходов проводят боронование сетчатыми или легкими зубowymi боровами. В фазе двух-трех листьев применяют боронование всходов. Дальнейший уход состоит из культиваций междурядий: первые две — на 10—12 или 8—10 см, последующие — на 8—10 или 6—8 см.

В период массового цветения и образования гинофоров растения окучивают, приурочивая этот прием к выпадению осадков или проводя его после полива. Глубина окучивания 8—10 см.

На орошаемых участках в условиях Средней Азии проводят 5—6, на Северном Кавказе — 3—4 вегетационных полива при поливной норме 400—600 м<sup>3</sup>/га. Первый полив — в начале цветения, последующие — через 15—20 дней после предыдущего. В начале созревания поливы прекращают.

Уборка урожая. К уборке арахиса приступают, когда бобы легко отделяются от гинофоров, а семена — от створок бобов, имеют характерную для сорта окраску. Убирают арахис двухфазным способом. Вначале арахисоуборочная машина подрезает корни, извлекает растения, отряхивает их от земли и укладывает в валок. После просушки валки подбирает и обмолачивает комбайн с приспособлением. При этом бобы собираются в бункер, а вегетативная масса — в копнитель. Запоздывать с уборкой нельзя, так как свежие бобы и семена, попавшие под заморозки, становятся невсхожими, горькими, непригодными в пищу.

Влажные бобы сушат при температуре не более 40 °С, затем очищают, сортируют на ворохоочистителе ОВА-1,0 и хранят при влажности 8%.

## КУНЖУТ

**Народнохозяйственное значение.** В семенах кунжута содержится от 50 до 65% слабовысыхающего (йодное число 103—112) масла, от 16 до 22% пищевого белка и от 15,7 до 17,5% растворимых углеводов (с преобладанием сахаров). Кунжутное (сезамовое) масло по вкусовым достоинствам относится к лучшим пищевым маслам и приравнивается к прованскому. Полученное холодным прессованием кунжутное масло светло-желтого цвета, без запаха, прекрасного вкуса. Его употребляют в пищу, применяют в кондитерской, консервной и других отраслях пищевой промышленности, а также в парфюмерии, медицине. Масло, добытое горячим прессованием, используют как техническое — в мыловаренной промышленности, для смазки, изготовления копировальной бумаги, из копоти получают тушь.

Семена кунжута, очищенные от оболочки, используют для получения тахинной халвы, кондитерских изделий («восточных сладостей»), поджаренными семенами посыпают хлебные изделия (булки, бублики). Жмых кунжута, содержащий до 40% белка, применяют в кондитерской, хлебопекарной промышленности (при изготовлении халвы, кондитерской муки, конфет), а также используют на корм животным. В 100 кг жмыха содержится 132 кормовые единицы. В цветках и вегетативной массе кунжута имеются ароматические вещества, которые используют в парфюмерии для получения духов.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Родиной кунжута, по данным одних авторов, является Африка, других — Индия. В настоящее время он широко возделывается в Индии, Китае, Пакистане, Японии и других странах Азии, в Африке, Мексике и на юге Европы.

В нашей стране кунжут впервые появился в XVIII в. в Средней Азии, затем на Северном Кавказе и юге Украины. Сейчас его возделывают на небольшой площади в Узбекистане, Туркмении, Таджикистане. Урожай семян 1—1,2 т/га, при орошении — 1,8—2 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Кунжут (сезам индийский) — *Sesamum indicum* L. — однолетнее травянистое растение из семейства Кунжутные — Pedaliaceae. Корневая система стержневая, углубляется в почву до 1—1,5 м. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой 1,2—1,5 м, деревянистый, 4—8-гранный, густо опушен мягкими волосками. Листья супротивные или очередные, простые, черешковые, опушенные. Нижние листья более крупные, цельные или у не-

которых форм рассеченные на три доли, верхние — более мелкие, цельные, узкие, с ланцетовидной пластинкой.

Цветки пятерного типа, по 1—3 на коротких ножках, сидят в пазухах листьев верхней части стебля. Венчик сростнолепестный, трубчатый, двугубый, белой, розовой, фиолетовой окраски, опушенный. Чашечка сростнолистная, пятизубчатая, опушенная. Тычинок пять, завязь опушенная, с длинным столбиком и 2—4-лопастным рыльцем. Кунжут — факультативный самоопылитель.

Плод — 4—8-гранная коробочка, удлинённая, опушенная. Состоит из 2—4 плодолистиков, края которых загнуты внутрь и образуют перегородки. В гнездах коробочки стопками в 4—8 рядов располагаются семена. Семена мелкие, яйцевидные, плоские, белой, желтой или коричневой окраски. Масса 1000 семян 2,5—3,5 г (иногда до 5 г). На одном растении развивается до 100—150 коробочек, в каждой из которых образуется до 70—80 семян. При созревании коробочки растрескиваются.

Вегетационный период кунжута 90—120 дней. Всходы в виде двух семядольных листьев появляются при температуре 18—20°C на 6—8-й день после посева. В начале вегетации растение растет медленно. Интенсивный рост стебля начинается через 30—45 дней после всходов и особенно за 12—15 дней до цветения. Цветение наступает через 50—60 дней после всходов, распространяется от основания стебля к верхушке. Первыми на растении зацветают нижние цветки. В такой же последовательности снизу вверх происходит образование и созревание коробочек. От оплодотворения до созревания коробочки проходит 30—35 дней.

Кунжут — теплолюбивое растение. Минимальная температура прорастания семян 12°C. С повышением температуры интенсивность его возрастает. Оптимальная температура прорастания 20—22°C. Заморозки, даже незначительные (—0,5, —1°C), приводят к гибели всходов. При температуре ниже 15°C рост растений прекращается. Лучшей температурой для роста вегетативной массы является 22—24°C, генеративных органов — 25—30°C. Осенью при снижении температуры до —3°C растения гибнут. За период вегетации сумма среднесуточных температур составляет 2500—2800°C.

Кунжут требователен к влаге. Наибольшую потребность в воде растения его испытывают за 2 нед до цветения, в период цветения и образования семян. Недостаток воды в этот период приводит к плохому оплодотворению и опадению завязи. Кунжут — растение короткого дня.

Кунжут требователен к водно-физическим свойствам почвы и содержанию в ней питательных веществ. На образование 1 т семян он потребляет из почвы до 80—90 кг азота, до 20—25 кг  $P_2O_5$  и до 90—100 кг  $K_2O$ . Лучшие почвы для него песчано-суглинистые наносные, структурные, карбонатные черноземы.

Непригодны заболоченные, засоленные почвы с близким залеганием грунтовых вод. Слитые черноземы малопригодны, так как образуют корку, затрудняющую появление всходов кунжута.

**Сорта:** Ташкентский 122, Серахский 470, Кубанец 55 и с нерастрескивающимися коробочками — № 187, № 278 (селекции ВНИИМК).

**Технология возделывания и уборки.** Предшественники. В севообороте кунжут размещают после озимой пшеницы, зерновых бобовых культур, реже после кукурузы. На прежнее место его следует возвращать не ранее чем через 6—7 лет, чтобы снизить поражение болезнями и вредителями. Кунжут требователен к чистоте полей.

**Удобрение.** По данным ВНИИМК, полное минеральное удобрение в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , внесенное под зябь, обеспечивает 15%-ную прибавку урожая. Эффективно также совместное внесение 20—25 т навоза на 1 га с минеральными удобрениями ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ), а на выщелоченных черноземах — азотно-фосфорное удобрение ( $N_{60}P_{60}$ ). В увлажненных районах эффективны подкормки, которые проводят в фазе бутонизации ( $N_{20}P_{30}K_{30}$ ), на удобренных осенью полях — и в фазе двух пар настоящих листьев.

**Обработка почвы.** Почву под кунжут готовят по типу «улучшенной зяби» или полупаровой обработки. В первом случае проводят двукратное лущение стерни дисковыми орудиями на глубину 6—8 см и вспашку на 25—27 см (в октябре), во втором — лущение, раннюю вспашку на 25—27 см с последующей обработкой зяби боронами и культиваторами. При наличии многолетних сорняков применяют послойную обработку почвы — дисковое лущение на 6—8 см, лемешное лущение на 10—12 см и вспашку на 30—32 см.

Весной проводят боронование или культивацию зяби на глубину 8—10 см с боронованием, перед посевом — предпосевную культивацию на 4—5 см с боронованием и шлейфованием, сухую почву прикатывают гладкими катками.

**Посев и уход за посевами.** К посеву кунжута приступают при прогревании почвы на глубине 5—8 см до 16—18°C. Способ посева широкорядный с междурядьями 60 или 70 см. Норма высева семян 6—8 кг/га, глубина посева 2—3 см. После посева поле прикатывают кольчатыми катками.

При образовании почвенной корки применяют ротационные мотыги, которые разрушают ее и частично уничтожают проростки сорняков. При появлении всходов приступают к междурядным обработкам: первую проводят на глубину 5—6 см с приспособлениями для защиты растений от присыпания; следующие 2—3 культивации — на глубину 6—8 и 8—10 см.

**Уборка урожая.** Сорта кунжута с растрескивающимися коробочками убирают отдельным способом. К скаршиванию приступают при побурении нижних коробочек (до их раскры-

тия), когда семена в них приобретут нормальную окраску. Для уборки применяют трехрядную кунжутуборочную машину, которая срезает растения и связывает их в снопы. Снопы вручную устанавливают в суслоны. Самоходный комбайн специальным подборщиком подбирает и обмолачивает снопы. Сорта с нерастрескивающимися коробочками убирают прямым комбайнированием с приспособлением для уборки мелкосемянных культур.

## САФЛОР

**Народнохозяйственное значение.** Сафлор возделывают в основном как масличную культуру, перспективную для засушливых зон юго-востока страны. В семенах его содержится 32—37% (в ядре 50—56%) полувысыхающего масла (йодное число 115—155), до 12% белка. Масло, полученное из ядра семени, приближается по вкусовым качествам к подсолнечному. Его употребляют в пищу. Масло, полученное из целых семян, имеет горьковатый вкус, его используют для получения олифы, красок, эмалей, мыла, линолеума. Семянки сафлора — хороший корм для птиц. Жмых, в 100 кг которого содержится 55 кормовых единиц, используется на корм животным. Он имеет горьковатый вкус и скормливается малыми дозами. Его применяют также как удобрение и топливо. Из цветков сафлора в странах Востока (а у нас в Средней Азии) получают желтый краситель картамин, который используют в ковроткачестве и для окрашивания тканей, а также в кулинарии как заменитель шафрана.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Сафлор возделывали в далекой древности в Египте, Индии, Китае, Северной Африке, Передней Азии. На территории нашей страны его стали выращивать во второй половине XVIII в. в Средней Азии, на юге Украины, в Нижнем Поволжье. В настоящее время сафлор возделывают как масличное растение на небольшой площади в засушливых районах Средней Азии и Казахстана. Урожай семян 1—1,2 т/га, в благоприятных условиях — до 2 т/га и более.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Сафлор (картамус красильный) — *Carthamus tinctorius* L. относится к семейству Астровые — *Asteraceae*. Это однолетнее травянистое растение со стержневой хорошо развитой корневой системой, углубляющейся в почву до 1,5—2 м. Стебель грубый, прямостоячий, гладкий, сильно ветвящийся, высотой до 90—100 см. Листья простые, сидячие, голые, кожистые, ланцетной формы, по краям зубчатые, с острыми шипами или без них. К верхушке стебля они уменьшаются в размерах и переходят в листовую обертку соцветия.

Цветки мелкие, трубчатые, с пятираздельным венчиком желтой или оранжевой окраски. Соцветие — корзинка диамет-



ром 1,5—3,5 см, в которой развивается 30—60 семян. Располагается на верхушке побега. На растении образуется от 18 до 30 корзинок и больше. Опыляется сафлор перекрестно посредством насекомых. Плод — семянка, белая, блестящая, удлинённая, овально-четырёхгранной формы с тупой верхушкой. Масса 1000 семян от 40 до 50 г, лузжистость 40—50%. Семена панцирные, панцирный слой залегает глубоко в тканях оболочек.

Вегетационный период у сафлора 90—120, реже 150 дней. Всходы появляются на 8—10-й день после посева. При прорастании семядоли выносятся на поверхность почвы. Через 65—70 дней после всходов наступает цветение, которое продолжается в корзинке около месяца. Вначале зацветают центральные корзинки, затем боковые. От цветения до созревания семян проходит 35—40 дней. Листочки обертки корзинки плотно сжимаются, поэтому семена из корзинки при созревании не высыплются. Во влажную погоду они плохо вымолачиваются.

Сафлор — жаростойкое и засухоустойчивое растение, хорошо переносит длительную засуху, поэтому представляет интерес для засушливых зон юго-востока страны, где подсолнечник не удаётся. Всходы его могут переносить заморозки до  $-5$ ,  $-6^{\circ}\text{C}$ . Высевают его рано, при температуре  $2-3^{\circ}\text{C}$ . Наибольшая потребность в тепле в период цветения — созревания семян. Во время цветения дождливую погоду переносит хуже, чем засуху, так как во влажную погоду цветки плохо оплодотворяются. Растение короткого дня.

К почвам сафлор нетребователен, переносит засоление. Не удаётся на кислых, заболоченных почвах, с высоким уровнем грунтовых вод. Лучшими для него являются черноземы и каштановые почвы.

**Сорта:** Милютинский 114, Донской 29/1, Ташкентский 51.

**Технология возделывания и уборки.** Лучшими предшественниками сафлора являются зерновые колосовые культуры, высеваемые по парам или после трав, а также пропашные. Сафлор — хороший предшественник яровых колосовых культур. При наличии влаги в почве он отзывчив на удобрения, внесенные под зябь в дозе  $\text{N}_{45}\text{P}_{60}$ , на почвах, бедных калием, —  $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ .

Основную обработку почвы проводят так же, как под подсолнечник и другие пропашные культуры. Почву обрабатывают по типу улучшенной зяби, на засоренных многолетними сорняками полях проводят послойную обработку почвы. Лучшие урожаи обеспечивает глубокая вспашка на 27—30 см. Предпосевная обработка заключается в бороновании зяби и предпосевной культивации на 5—6 см.

Сафлор высевают рано (в начале полевых работ) широко-рядным способом с междурядьями 45, на засоренных полях — 60—70 см сеялками ССТ-12А, СУПН-8, СПЧ-6М и др. Норма

высева семян 10—12 кг/га, на 1 м должно быть 4—5 (при междурядьях 45 см) или 6—7 (при междурядьях 60—70 см) растений. Глубина посева 5—6 см.

После посева почву прикатывают. До появления всходов и по всходам в фазе двух-трех пар настоящих листьев проводят боронование легкими зубowymi боронами. Для разрушения почвенной корки используют игольчатые диски (КРН-28). За вегетацию междурядья 2—3 раза, а при сильной засоренности 3—4 раза культивируют на глубину 6—8 и 8—10 см.

Убирают сафлор, когда пожелтеют все растения и корзинки переборудованными зерновыми комбайнами.

### ПЕРИЛЛА (СУДЗА)

**Народнохозяйственное значение.** В семенах периллы содержится 40—54% быстро высыхающего (йодное число 181—206) технического масла и до 28% белка. Высыхающая способность периллового масла выше по сравнению с льняным. Поэтому особую ценность оно представляет для получения красок, лаков, дающих лучшую по тонкости и эластичности пленку, не образуя трещин. Применяют его в авиационной, судостроительной, автомобильной, электротехнической, полиграфической и других отраслях промышленности. Оно обладает превосходными изоляционными свойствами, а пропитанные маслом периллы ткани и бумага служат сырьем для изготовления непромокаемых плащей и других изделий. Его используют в фармацевтическом производстве и для освещения (не дает копоти). После обработки масло периллы используют в пищу (в Китае, Японии, на полуострове Корея).

Жмых периллы, содержащий до 37% белка, является ценным концентрированным кормом для животных. Из листьев вырабатывают эфирное масло, применяемое в кондитерской промышленности (в Японии), свежие листья используют для салатов. Перилла — хороший медонос.

**История культуры, районы возделывания, урожайность.** Происходит перилла из Восточной Азии, где сосредоточено большое разнообразие диких видов ее. Наибольшее распространение она получила в Японии, Китае, на полуострове Корея. В России посевы периллы впервые появились на Дальнем Востоке. С 1926 г. ее изучали в посевах на Украине, Северном Кавказе. В настоящее время периллу на небольшой площади возделывают в Приморском крае. Урожай семян составляет 0,8—1,2 т/га (до 1,5 т/га).

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Перилла, или судза, — *Perilla osymoides* L. — однолетнее травянистое растение семейства Яснотковые — *Lamiaceae*. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину 1—1,5 м, в радиусе до 1,5 м. Стебель прямостоячий, высотой до 1—1,5 м, у основания четырехгранный, густоопушенный, вет-

вистый, ветви супротивные. Листья супротивные, длинночерешковые, широкояйцевидные, с пильчатыми краями, морщинистые, опушенные, зеленой или фиолетовой окраски. Цветки мелкие, белые, собраны в кистевидное соцветие, расположены в четыре вертикальных ряда на коротких цветоножках в пазухах листьев. Чашечка пятизубчатая, завязь четырехлопастная. Опыляется перилла преимущественно перекрестно. Плод распадается на 4 орешка округлой формы с сетчатой поверхностью, серой, желтой или коричневой окраски. Масса 1000 семян 2—2,5 г. Растение имеет резкий ароматичный запах, обусловленный содержанием эфирных масел.

Вегетационный период периллы 100—130 дней. Всходы появляются на 8—10-й день после посева. Вначале растение растет медленно. С фазы ветвления, через 30—35 дней после всходов, рост стебля усиливается. Через 75—80 дней после всходов наступает цветение, которое в пределах соцветия длится 7—9 дней, распространяясь снизу вверх. От цветения до созревания плодов проходит 25—30 дней.

Перилла — теплолюбивое растение. Минимальная температура прорастания семян — 6—8°C, всходы переносят заморозки до —2°C, взрослое растение гибнет при —1, —2°C. Температура выше 28°C и засуха приводят к снижению урожая семян. Потребность периллы в воде повышенная, особенно в период цветения — налива семян. Перилла — растение короткого дня. Лучшие почвы для нее плодородные структурные черноземы. Непригодны засоленные, а также песчаные и супесчаные почвы.

**Сорта:** Новинка и Серая хозяйственная.

**Технология возделывания и уборки.** Лучшими предшественниками периллы являются озимые хлеба, оборот пласта многолетних трав, зерновые бобовые культуры и пропашные. Она отзывчива на органические (30 т навоза на 1 га) и минеральные удобрения. Навоз или полное минеральное удобрение ( $N_{45}P_{60}K_{45}$ ) вносят под зябь, азотные удобрения можно применять весной под культивацию.

Основную обработку почвы под периллу проводят так же, как под другие яровые пропашные культуры. Весной до посева зябь боронуют, проводят две культивации (на 8—10 и 5—6 см) с боронованием и допосевным прикатыванием кольчатыми катками.

Для посева используют семена с всхожестью не ниже 75%, предварительно протравленные препаратами ТМТД или фентиурамом (3 кг/т). Высевают их при прогревании почвы на глубине 5 см до 10—12°C на глубину 2—3 см широкорядным способом с шириной междурядий 45 или 60 см. Норма высева семян 5—8 кг/га.

До всходов при образовании почвенной корки применяют ротационные мотыги или легкие зубовые бороны. В фазе двух-трех пар листьев посевы обрабатывают легкими боронами для

уничтожения проростков сорняков. Междурядья культивируют 3—4 раза на глубину 4—5 и 6—8 см. При первых обработках применяют защитные приспособления против присыпания почвой всходов периллы.

Перилла созревает неравномерно, семена легко осыпаются, поэтому убирают ее раздельным способом. К уборке приступают, когда созреет 20% семян (приобретут нормальную окраску). Обмолот валков проводят комбайном с подборщиком. Комбайны оборудуют приспособлениями для уборки мелкосемянных культур (горчицы, рапса и др.).

### ЛЯЛЛЕМАНЦИЯ

**Народнохозяйственное значение.** В семенах ляллеманции содержится от 23 до 38% быстро высыхающего масла (йодное число 163—203) и до 24% белка. Масло ляллеманции, как и периллы, применяют в лакокрасочной и других отраслях промышленности. Жмых содержит до 31—33% белка, его используют на корм скоту.

**История культуры, распространение, урожайность.** Как сорняк ляллеманция распространена в странах Малой Азии, в нашей стране — в Закавказье, на юге Украины. Впервые в Европе ее стали возделывать как масличную культуру в XIX в., в нашей стране — с 1930 г. на Северном Кавказе, юге Украины. В настоящее время посевы ее в СССР занимают ограниченную площадь.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Ляллеманция (иберийская) — *Lallemantia iberica* T. et M. — однолетнее травянистое растение семейства Яснотковые — *Lamiaceae*. Имеет хорошо развитую стержневую корневую систему. Стебель прямостоячий, опушенный, высотой до 70 см, ветвистый. Боковые ветви супротивные, ветвление начинается от основания стебля. Листья продолговато-ланцетовидные, слабоопушенные, супротивные, у основания стебля черешковые, на верхушке — почти сидячие. Цветки белые, розовые, собраны по 5—9 штук в ложные мутовки, расположенные в пазухах листьев. Чашечка трубчатая с пятью зубцами. Ляллеманция преимущественно самоопылитель. Плод состоит из четырех мелких орешков (семян), размещающихся в чашечке. Семена коричневой или темно-фиолетовой окраски, продолговатые, с двойным светлым рубчиком у основания. Масса 1000 семян 4—5 г. В сухую погоду они сравнительно хорошо удерживаются в чашечке, во влажную — легко осыпаются.

Вегетационный период ляллеманции 65—90 дней. Всходы появляются на 7—8-й день после посева, цветение наступает через 30—35 дней.

Ляллеманция — холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при температуре 3—5°C, всходы переносят заморозки до —6°C. Сумма среднесуточных температур за вегета-

цию составляет 1700 °С. Ляллеманция — засухоустойчивая культура, неприхотлива к условиям произрастания. К почвам не предъявляет особых требований. Ее можно возделывать на многих почвенных разностях, но более высокие урожаи дает на черноземах.

**Сорта:** Донская Л 152, Выхокорослая 26, ДДС 2, ДДС 24 селекции Донской опытной станции ВНИИМК.

**Технология возделывания и уборки.** Лучшим предшественником ляллеманции является озимая пшеница. Имея короткий период вегетации, ляллеманция, в свою очередь, служит хорошим предшественником озимых и пожнивных культур.

Ляллеманция отзывчива на удобрения. Навоз (20—30 т/га) или минеральные удобрения ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) вносят под зябь.

Основную обработку почвы проводят так же, как под ранние яровые культуры. Весной зябь боронуют, а перед посевом культивируют на глубину 4—6 см с одновременным боронованием, шлейфованием и прикатыванием.

Высевают семена ляллеманции в ранние сроки, когда почва на глубине 5 см прогревается до 4—5 °С. Глубина посева семян 2—3 см, в сухие годы на легких почвах — до 4 см. Способ посева сплошной рядовой или широкорядный с междурядьями 45 см. Норма высева семян 18—20 кг/га, при широкорядном способе посева — 8—10 кг/га. Перед посевом семена протравливают препаратами ТМТД или фентиурамом (3 кг/т).

Уход состоит из двух-трех боронований по всходам легкими зубowymi боронами, широкорядные посевы 2—3 раза культивируют на глубину 5—6 и 6—8 см, оборудуя культиваторы приспособлениями для предохранения растений от присыпания почвой.

Семена ляллеманции легко осыпаются при созревании, особенно во влажную погоду. Убирать ее лучше прямым комбайнированием на низком срезе, приступая к уборке, когда семена в нижних мутовках созреют (приобретут темный цвет).

### **МАК МАСЛИЧНЫЙ**

**Народнохозяйственное значение.** В семенах мака масличного содержится от 46 до 56% полувысыхающего масла (йодное число 131—143) и 18—20% белка. Масло используется в пищу, в кондитерской, консервной промышленности. Масло, полученное горячим прессованием, применяют для приготовления лаков, красок (для живописи), олифы, мыла. Семена мака применяют в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Жмых мака, содержащий до 32% белка, является ценным концентрированным кормом для животных, но скормливать его следует в небольших дозах, так как он вызывает сонливость. Коробочки некоторых сортов служат сырьем для получения алкалоидов, применяемых в медицине. Листья используют для кормления тутового шелкопряда.

**История культуры, распространение, урожайность.** Культурный мак в диком состоянии не встречается, что затрудняет решение вопроса о его происхождении. Н. И. Вавилов и Н. А. Базилевская считают местом происхождения культурного мака горные районы Средней Азии (Киргизия) и Казахстана и прилегающие к ним территории Китая. Вторичным центром происхождения мака, преимущественно масличного, является Средиземноморье, куда он проник из Китая и Средней Азии в очень давние времена. Мак как масличную культуру стали возделывать в XV в. преимущественно в европейских странах.

В нашей стране основные посевы мака масличного размещены на юго-западе Украинской ССР, в Татарской АССР и Башкирской АССР, Центральнo-Черноземной зоне, Среднем Поволжье, Киргизской ССР, Сибири.

Средний урожай семян 0,8—1 т/га, на отдельных участках до 2 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Мак масличный — *Rapaver somniferum* L. относится к подвиду евразийскому — *subsp. eurasiaticum* семейства Маковые — *Rapaceae*. Имеет мощный стержневой корень, проникающий на глубину 0,5—1 м. Стебель прямостоячий, округлый, со слабым восковым налетом, высотой 0,7—1,5 м. Млечный сок в стебле отсутствует или содержится в малом количестве. Нижние листья черешковые широколанцетные, верхние — сидячие стеблеобъемлющие, удлинённо-ланцетные, светло-зеленой окраски. Цветки крупные одиночные, по 5—10 (до 20) на растении, состоят из четырех лепестков розовой, фиолетовой, светло-лиловой окраски с темным глазком, двух чашелистиков, нескольких тычинок и одного пестика. Опыляется перекрестно, преимущественно посредством насекомых. Плод — коробочка конусовидно-овальной, округлой или плоской формы с перегородками внутри, поверхность бугорчатая, при созревании не растрескивается. Семена очень мелкие, почковидной формы с крупноячеистой поверхностью, серой, белой, коричневой окраски. Масса 1000 семян 0,3—0,5 г.

Вегетационный период мака масличного 85—135 дней. Это растение длинного дня. Всходы появляются через 12—15 дней после посева, цветение наступает на 50—65-й день. От оплодотворения до созревания коробочки проходит 30—45 дней.

Мак масличный — холодостойкое растение, семена начинают прорастать при температуре 2—3°C, всходы переносят заморозки до —3, —4°C. Более благоприятная температура для роста вегетативной массы 15°C, в период цветения — созревания семян 20—25°C. Сумма среднесуточных температур за вегетацию 1700—2100°C.

К влаге мак предъявляет высокие требования. При набухании и прорастании воды поглощает до 90% сухой массы семян. Наибольшую потребность в воде испытывает в период цветения.

После цветения более благоприятна для формирования урожая умеренно сухая и теплая погода. Избыток влаги в этот период способствует заболеванию растений, что снижает урожай.

Мак требователен к почвам. Лучшими для него являются легкие супесчаные, суглинистые каштановые почвы и черноземы. Непригодны для его возделывания солонцы, а также тяжелые заплывающие почвы, с близким стоянием грунтовых вод.

**Сорта:** Чишминский 171, Новинка 198, Голубой юбилейный, Старт, Маяк, Пржевальский (Б-772), Лубенский 6, Лубенский 7.

**Технология возделывания и уборки.** В севообороте мак размещают после озимых колосовых культур, а также после пропашных, чистых от сорняков. Он отзывчив на удобрения. Вносят навоз (20—30 т/га) или минеральные удобрения ( $P_{60}K_{40}$ ), а также органо-минеральные удобрения под зябь и при посеве ( $P_{20-30}$ ). При недостатке фосфора в период бутонизации проводят подкормку суперфосфатом в дозе 20—30 кг  $P_2O_5$  на 1 га, заделывая его на глубину 8—10 см.

Основная обработка почвы состоит из лущения стерни на 6—8 см, одной-двух культиваций и вспашки зяби на 22 см, а при наличии многолетних сорняков — на 25—30 см. Весной проводят боронование зяби, затем предпосевную культивацию на 4—5 см с боронованием, шлейфованием и прикатыванием, добиваясь тщательного выравнивания почвы. Высевают мак одновременно с ранними яровыми культурами широкорядным способом с междурядьями 45 или 60 см. Норма высева семян 3—4 кг/га, глубина посева 1,5—2 см.

До появления всходов почвенную корку разрушают ротационными мотыгами. Для уничтожения проростков сорняков всходы обрабатывают легкими зубowymi боровами. Загущенные посевы прореживают боронованием или букетировкой в фазе двух настоящих листьев, оставляя на 1 м не более 10 растений. В период вегетации междурядья 2—4 раза культивируют на 5—6 и 6—8 см, применяя защитные приспособления от присыпания растений мака при первой и отвальчики для присыпания сорняков при последующих обработках.

Убирают мак комбайнами со специальными приспособлениями. Приступают к уборке в период побурения коробочек, когда при встряхивании семена в них шуршат.

Эфирномасличным культурам принадлежит важная роль в обеспечении сырьем парфюмерной, пищевой и других отраслей промышленности и медицины.

В нашей стране возделывается около 30 видов эфирномасличных растений на площади свыше 200 тыс. га. Наиболее широко распространены кориандр, мята перечная, шалфей мускатный, лаванда настоящая, роза красная, базилик евгенольный, герань розовая, анис, тмин и фенхель.

### КОРИАНДР

**Народнохозяйственное значение.** Кориандр является основной эфирномасличной культурой в нашей стране. Он занимает около 80% площади эфироносных и дает 60—80% натуральных эфирных масел. В плодах кориандра содержится 1,4—2,1% эфирного масла. В состав его входит свыше 20 компонентов, основными из которых являются линалоол (60—80%), гераниол (3—5%), линалилацетат (до 5%) и др. Кориандровое эфирное масло и продукты его переработки используются при изготовлении парфюмерных и косметических изделий, для ароматизации пищевых продуктов и лекарств. Жирное масло (18—28%) применяется в мыловарении, для получения олеиновой кислоты и в металлургии. Шрот является хорошим кормом для животных. Листья используются в качестве приправы для различных блюд.

**История культуры, распространение, урожайность.** Кориандр происходит из Средиземноморья и является древнейшей культурой. В Россию он был завезен в начале XIX в. и возделывался в центральных губерниях. В настоящее время посевы кориандра в нашей стране в основном сосредоточены в Центрально-Черноземной зоне, на Северном Кавказе, в Среднем Поволжье и на Украине. Урожайность 0,6—1 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности.** Кориандр посевной (кишнец, кинза) — *Coriandrum sativum* L. однолетнее растение семейства Сельдерейные — *Apiaceae*. Он имеет стержневой, сильно разветвленный корень, проникающий на глубину 120—140 см. Стебель прямой, цилиндрический, ребристый, ветвистый, высотой 40—120 см. Листья черешковые, очередные, разные по форме: прикорневые и нижние стеблевые листья перисторассеченные, средние стеблевые — дваждыпери-



стые, верхние — сидячие, многораздельные с линейными долями. Ветви заканчиваются сложным зонтиком, имеющим 3—6 простых зонтиков, в каждом из которых от 3 до 16 белых или розовых цветков. Их чашечка сростнолистная, пятизубчатая, венчик пятилепестковый. Завязь нижняя, двухгнездная, пестик двухстолбчатый, тычинок пять. Плод — округлая двусемянка с 8 прямыми и 10<sup>+</sup> извилистыми ребрами. На плоскости соприкосновения каждой половинки плода имеется по два эфироносных канала. Диаметр плода 2,5—4 мм, масса 1000 плодов 5—8 г. Кориандр — перекрестноопыляемое растение. Пыльца переносится насекомыми.

У кориандра отмечают следующие фазы вегетации: всходы, розетка, стеблевание, цветение и созревание. Вегетационный период составляет 80—120 дней.

Кориандр нетребователен к теплу. Его семена начинают прорастать при 4—6°C, дружные всходы появляются при температуре не ниже 10°C. Оптимальная температура для прорастания семян и роста растений 18—20°C. Сумма эффективных температур около 2200°C. Всходы могут переносить заморозки до —8, —10°C, а молодые растения в фазе розетки хорошо зимуют, если морозы не превышают —18, —20°C. При повышенных температурах снижаются урожай и масличность сырья. Потребность кориандра во влаге неодинакова в разные фазы вегетации. Плоды при набухании поглощают воды 120—125% по отношению к их массе. После всходов до массового стеблевания кориандр расходует мало влаги и хорошо переносит почвенную засуху. Потребление ее усиливается в начале стеблевания и достигает максимума в фазе цветения. В период формирования и созревания семян расход влаги постепенно снижается. Транспирационный коэффициент составляет около 600.

Кориандр — светолюбивое растение длинного дня. При затенении уменьшается ветвление растений, снижается их продуктивность.

К почвам кориандр предъявляет высокие требования. Лучшими для него являются почвы, имеющие глубокий гумусовый горизонт, хорошую структуру, большой запас питательных веществ, нейтральную реакцию почвенной среды. Непригодны для кориандра бесструктурные, тяжелые глинистые и легкие супесчаные почвы. При урожае 1,2—1,5 т/га кориандр выносит из почвы 60—70 кг азота, 16—17 кг фосфора и 45—60 кг калия. Около 80 % этого количества питательных веществ потребляется в период стеблевания и цветения.

**Сорта.** Районировано 5 сортов кориандра: Смена, Кировоградский, Луч, Янтарь и Ранний.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Лучшие предшественники кориандра — озимые хлеба, зерновые бобовые и кукуруза на силос, которые рано освобождают поле и позволяют провести борьбу с сорняками в систе-

ме основной обработки почвы. Не следует размещать кориандр после поздно убираемых культур — подсолнечника, сахарной свеклы и суданской травы, которые выносят из почвы много питательных веществ и влаги.

Чтобы предотвратить возможность поражения рамуляриозом, кориандр следует возвращать на то же поле не ранее чем через 4—5 лет.

Удобрение. Во всех зонах возделывания кориандра основная роль в повышении его урожая принадлежит азотно-фосфорным удобрениям, а также навозу. Калийные удобрения действуют слабо, а на подзолистых серых лесных и оподзоленных черноземах без известкования они оказывают отрицательное действие. С учетом этого на черноземах обыкновенных и карбонатных, а также на каштановых почвах рекомендуется вносить  $N_{60}P_{60}$ , на выщелоченных черноземах и темно-серых оподзоленных почвах —  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Азотные, калийные и большую часть фосфорных удобрений лучше применять осенью под вспашку. При посеве в рядки рекомендуется вносить фосфор из расчета 10—15 кг действующего вещества на 1 га.

Основная обработка почвы. На чистых и слабозасоренных малолетними сорняками полях применяют полупаровую обработку почвы. После уборки предшественника проводят зяблевую вспашку на глубину 25—27 см с одновременным боронованием. При появлении сорняков их уничтожают боронованием или культивацией. На засоренных участках после уборки предшественника проводят лущение стерни дисковыми орудиями на глубину 6—8 см. Всходы однолетних сорняков уничтожают повторным лущением дисковыми орудиями. Для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками второе лущение лучше провести лемешными лущильниками на глубину 10—12 см или применить гербициды группы 2,4-Д.

Зяблевую вспашку проводят через 10—15 дней после внесения гербицидов или через 2—3 нед после повторного лущения стерни. Глубина вспашки 25—27 см.

Допосевная обработка почвы. В зависимости от засорения и уплотнения почвы применяют разные приемы. На полях, чистых от сорняков, со слабоуплотнившейся почвой перед посевом достаточно только боронования зяби. На уплотнившихся почвах, кроме ранневесеннего боронования, проводят предпосевную культивацию на глубину 5—6 см. Поля, сильно засоренные ранними однолетними сорняками, перед самым посевом обрабатывают культиваторами на глубину 5—6 см.

Посев. Семена, высеваемые на семенных участках, должны отвечать требованиям 1-го класса. На товарные посевы можно использовать семена 2-го класса. Семена кориандра перед посевом протравливают пентаурамом или ПХНБ, или ТМТД (4 кг/т), или фентиурамом (4—5 кг/т).

Кориандр высевают в первые дни весенних полевых работ. На засоренных участках, где нет возможности применить гер-

бициды, преимущество имеют средние сроки сева. Здесь кориандр высевают через 7—10 дней после начала весенних полевых работ.

Кориандр можно возделывать при сплошном и широкорядном посеве. На чистых от сорняков участках, а также на фоне применения гербицидов (пропанида и его аналогов) преимущество имеет сплошной рядовой посев. На сильно засоренных участках, а также в зонах недостаточного увлажнения следует применять широкорядный посев с междурядьями 45 см.

Норма высева семян при сплошном посеве зависит от особенностей ухода за посевами. Если планируется проведение довсходовых и послевсходовых боронований, необходимо высевать 25—30 кг, или 3,4—3,6 млн. всхожих зерен, на 1 га. На участках, где будут применяться указанные выше гербициды, оптимальная норма высева 16—18 кг, или 2,2—2,4 млн. всхожих зерен, на 1 га. При широкорядном посеве высевают 12—16 кг, или 1,7—1,8 млн. всхожих зерен, на 1 га. Семена заделывают на глубину 4—5 см.

Уход за посевами. Вслед за посевом почву необходимо прикатать тяжелыми кольчато-шпоровыми катками. Все меры ухода за кориандром сводятся в основном к борьбе с сорняками. Их можно уничтожить гербицидами или агротехническими приемами. В довсходовый период применяют трефлан (12 л/га), атразин (3—4 кг/га), линурон (4—6 кг/га), пропанин (3—6 кг/га); в фазе двух-трех настоящих листьев кориандра — пропанид (13—20 л/га), линурон (4—8 кг/га), прометрин (4—8 кг/га). Нормы расхода гербицидов указаны по препарату. На участках, где применяли гербициды, механические обработки почвы не проводят. Если нет возможности использовать гербициды, сорняки уничтожают довсходовым и послевсходовым боронованиями. Довсходовое боронование проводят, когда проростки кориандра имеют длину не более 2—3 мм, послевсходовое — не ранее появления третьего настоящего листа. Сплошные посевы можно бороновать 3—4 раза, в том числе 1—2 раза до всходов. Последнее послевсходовое боронование надо закончить до появления пятого настоящего листа.

На широкорядных посевах кориандра проводят 1—2 довсходовых боронования, а после всходов — междурядные обработки. Глубина первой культивации 5—6 см. В начале цветения к посевам кориандра надо подвезти пчел из расчета один улей на 1—2 га.

Основные вредители кориандра — кориандровый семяед, зонтичный и полосатый клопы, зонтичная моль и тли. Из болезней наиболее вредоносны, особенно во влажные годы, рамуляриоз и бактериоз.

Для борьбы с вредителями и болезнями применяют в основном агротехнические приемы. Против возбудителей болезней также протравливают семена, опрыскивают растения в период

вегетации 0,4%-ной суспензией цинеба\* или поликарбацина (2—2,4 кг препарата на 1 га).

Уборка урожая. Кориандр убирают прямым комбайнированием и раздельным способом.

При раздельной уборке кориандр скашивают жатками: на технические цели при созревании 30—40% плодов, на семена — 60—70%. Когда валки подсохнут и влажность семян снизится до 10—13%, их подбирают и обмолачивают зерновыми комбайнами. Для уменьшения потерь частоту вращения вала молотильного барабана снижают до 500—600 оборотов в минуту. Зазоры между барабаном и декой должны быть в пределах 15—20 мм, прикрывают заслонки вентилятора. Семена очищают на обычных зерноочистительных машинах. Хранят плоды при влажности не выше 13%.

### МЯТА ПЕРЕЧНАЯ

**Народнохозяйственное значение.** Мятую перечную выращивают для получения эфирного масла, которое содержится во всех наземных органах: в листьях — 2,4—2,7%, соцветиях 4—6, стеблях — до 0,3% в пересчете на сухое вещество. В качестве сырья используется вся надземная часть растений в подвяленном виде или сухие листья.

В мятном масле содержится ментол (41—65%), ментон (9—25%), пинен, лимонен и другие вещества. Мятное масло и продукты его переработки используют в фармацевтической, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. Листья мяты применяют в медицине, при квашении овощей, приготовлении кваса и душистых ванн. Отходы переработки растений мяты могут использоваться на корм скоту.

**История культуры, распространение, урожайность.** Родиной перечной мяты считают Англию, где ее выращивают с XVI в. В Россию она завезена в 1887 г., а промышленное возделывание начато в 1892 г. В настоящее время ее возделывают в нашей стране в лесостепной части Украины, в Молдавии и Краснодарском крае на площади около 8 тыс. га. Урожай сухой надземной массы составляет 0,8—1 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Мята перечная, холодка, — *Mentha piperita* L. — многолетнее травянистое корневищное растение семейства Яснотковые — Lamiaceae.

Корневая система состоит из мелких корней, отходящих из узлов корневища, залегающего на глубине 0—10 см. Основная масса корней размещается в слое почвы 10—30 см. Стебли однолетние, травянистые, четырехгранные, ветвящиеся, высотой 60—100 см. Они делятся на прямостоячие и горизонтальные. Листья округло-ланцетовидные, по краям острозубчатые, супротивные. С обеих сторон они имеют мелкие, желтоватые масляные железки. Цветки мелкие, сидячие, чаще женские, собра-

ны в полумутовки. Чашечка неоппадающая правильная, трубчатая, пятизубчатая, красно-фиолетовая. Венчик опадающий лиловый или красноватый, воронковидный с четырехлопастным отгибом. Тычинок четыре, пестик один, завязь верхняя, четырехгнездная. Мята цветет обильно, но семян почти не образует.

У мяты перечной выделяют следующие фазы вегетации: начало появления всходов, полные всходы, ветвление, бутонизация, начало и массовое цветение. Последняя фаза совпадает с технической спелостью. Вегетационный период 80—100 дней. В начальный период развития мята растет медленно. В период ветвления темпы роста усиливаются и в фазе бутонизации достигают максимума. Во время цветения прирост замедляется.

Мята перечная нетребовательна к теплу. Весной она трогается в рост при 3—5°C. Оптимальная температура для ее роста 18—20°C. При повышенных температурах в летние месяцы мята меньше ветвится, урожай и масличность ее снижаются. Корневища выдерживают морозы до —13°C. Возобновляется рост при прогревании почвы до 2—3°C. Проросшие корневища утрачивают устойчивость к морозам и могут погибнуть при возврате холодов. Всходы мяты переносят заморозки до —8°C.

Мята — светлюбивое растение длинного дня. Чем лучше освещены все части растения, тем выше урожайность, масличность и содержание ментола в масле. Это влаголюбивое растение. Оптимальная влажность почвы для мяты около 80% НВ.

Мята предъявляет очень высокие требования к почве. Лучшими для нее являются наносные почвы пойм рек, супесчаные или суглинистые черноземы. Почвы песчаные, каменистые, тяжелые и заболоченные отводить под мяту не следует. Оптимальная реакция почвенной среды pH 5—7. С урожаем зеленой массы 4,36 т/га мята выносит азота 98,1 кг, фосфора — 34,2, калия — 44,2 кг. Под нее лучше использовать нитратные формы азота, чем аммонийные.

**Сорта.** Возделывают несколько сортов мяты: Прилуцкая 6, Краснодарская 2, Высокоментольная 1, Кубанская 6, Лекарственная 1 и др. Наиболее распространены два первых сорта.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Мята может расти на одном месте несколько лет. Лучшими предшественниками ее являются озимые зерновые, бобовые и многолетние травы.

**Удобрение.** В качестве основного удобрения рекомендуется вносить 20—60 т навоза на 1 га совместно с минеральными удобрениями в дозе  $N_{45}P_{45}K_{45}$  или одни минеральные удобрения из расчета 90—120 кг азота, фосфора и калия на 1 га.

**Обработка почвы.** В районах, где мяту высаживают осенью, после уборки предшественника почву пахут на глуби-

ну 27—30 см с одновременным боронованием и прикатыванием. По мере появления всходов сорняков проводят 1—2 поверхностных обработки. Перед посадкой мяты почву культивируют на глубину 12—14 см с одновременным боронованием, после чего приступают к посадке. Для весенней посадки корневищ почву готовят осенью по типу улучшенной зяблевой обработки. Весенняя обработка ее состоит из ранневесеннего боронования и предпосадочной культивации на глубину 10—12 см с одновременным боронованием. Перед посадкой вносят гербицид трефлан (8 л/га).

Посадка. Мята перечная почти не образует семян, поэтому в производстве ее размножают корневищами и реже рассадой. Корневища заготавливают поздно осенью на специальных маточных плантациях первого года. Выкапывают их корнеуборщиком-прореживателем мяты КПМ-2.

При индустриальной технологии возделывания высаживают неочищенные измельченные корневища различной длины вместе с примесью плетей и стерни.

Для весенней посадки корневища хранят в грядах шириной 1,3—1,5 м. Их укладывают слоем 15—20 см и укрывают полиэтиленовой пленкой и почвой (10—15 см), а сверху соломой слоем 15—20 см. Оптимальная температура хранения 1—3°C. Весной после открытия гряд посадочный материал перебирают. Здоровые корневища измельчают и отправляют к месту посадки. Все работы по подготовке корневищ следует проводить в самые короткие сроки, чтобы не допустить их подвяливания.

Рассадку заготавливают на плантации прошлого года, когда растения достигнут высоты 8—12 см. Она должна иметь собственные корешки или небольшой отрезок корневища материнского растения. Выкапывают рассадку вручную. Рассадку собирают в пучки по 100 штук, корешки опускают в почвенную болтушку и затем отправляют на посадку. В северных районах Украины, где мята часто вымерзает, ее высаживают рано весной одновременно с посевом ранних яровых культур. В условиях Молдавии, Крыма и Краснодарского края лучший срок посадки — поздняя осень (конец октября — начало ноября).

Корневища высаживают вручную или с помощью машин широкорядным способом с шириной междурядий 70 см. При ручной посадке окучником нарезают борозды, на дно которых корневища укладывают одной или двумя сплошными строчками и сразу же присыпают землей. Для механизированной посадки используют культиватор КРН-4,2, оборудованный приспособлением ПП-6. Расход корневищ 1,2—1,5 т/га. Глубина посадки их весной 6—8 см, осенью — 10—12 см. Сразу после посадки поле прикатывают.

Рассадку высаживают рассадопосадочной машиной СКН-6А при густоте 100—110 тыс. растений на 1 га.

Уход за посевами первого года жизни. Для уничтожения сорняков в довсходовый период проводят

двух-трехкратное боронование. Через 3—6 дней после посадки мяты на севере Украины и за 5—6 дней до всходов на юге страны вносят трихлорацетат натрия (11—17 кг/га), прометрин (6—8 кг/га), линурон (3—8 кг/га) и другие гербициды. В период всходы—полное ветвление проводят 2—3 междурядные обработки и 1—2 прополки сорняков в рядках. Первую культивацию выполняют на глубину 6—8 см, вторую на 10—12 и третью на 6—7 см.

Перед уборкой урожая выпалывают крупные сорняки, а также удаляют засорители мяты перечной—драголюб, мяту курдювую и сизую.

Уход за переходящими плантациями. Мята перечная может расти на одном месте несколько лет. При слабой засоренности участка через месяц после уборки урожая вносят удобрения в дозе  $N_{135}P_{180}K_{135}$ , заделывая их боровами. Рано весной применяют один из указанных выше гербицидов в тех же нормах и проводят 1—2 довсходовых боронования. После всходов мята быстро растет и хорошо заглушает сорняки.

При сильной засоренности полей важным агроприемом уничтожения сорняков является перепашка плантаций. Перепашку проводят поздно осенью при достаточной влажности почвы плугом с предплужниками и дисковыми ножами поперек рядов на глубину 16—18 см. В одном агрегате с плугом должны быть тяжелые бороны. До перепашки вносят органо-минеральные удобрения в таких же дозах, как и под основную обработку почвы. Вычесанные корневища собирают и используют на посадку. Затем почву прикатывают тяжелыми кольчатыми катками. Рано весной почву боронуют до всходов и после их появления. За 5—6 дней до всходов мяты вносят указанные выше гербициды. После отрастания мяты нарезают новые междурядья поперек старых по схеме: вырез 40 см, букет 20 см. В последующем проводят междурядную обработку и ручную прополку сорняков.

Наиболее часто мяту повреждают мятная тля, паутинный клещик, мятный листоед, мятные блошки; из болезней ее поражают ржавчина, антракноз, мучнистая роса и септориоз. Для борьбы с ними применяют агротехнические (соблюдение севооборота, высокая агротехника и др.) и химические способы. Против ржавчины проводят трех-четырекратное опрыскивание 1%-ным раствором бордоской жидкости; против мучнистой росы—опыливание молотой серой или ее препаратами.

Сырьем мяты являются целые подвяленные растения и сухие листья. К уборке приступают в начале цветения и проводят ее в короткие сроки—не более 7—10 дней. Скашивают мяту жаткой ЖБА-3,5А на низком срезе (6—8 см). При подвяливании растений, когда их влажность снизится до 30—40%, мяту подбирают подборщиком-погрузчиком и отправляют на переработку.

Мяту, предназначенную для получения листа, сушат в валках до подвяленного состояния, затем подбирают и перевозят на ток, где досушивают до воздушно-сухого состояния листьев и обмолачивают переоборудованными зерновыми комбайнами.

## РОЗА ЭФИРНОМАСЛИЧНАЯ

**Народнохозяйственное значение.** Розовое эфирное масло получают из цветков розы, в которых его содержится 0,1—0,22%. Основными компонентами розового масла являются фенилэтиловый спирт (40—50%), цитранеллол (30—35%), герианиол (около 5%) и др. Розовое масло и его компоненты используются для изготовления высших сортов парфюмерно-косметических изделий, в пищевой и фармацевтической промышленности.

**История культуры, распространение, урожайность.** Родиной розы эфирномасличной считают Иран. С древнейших времен ее возделывали здесь для получения душистых веществ. В нашей стране она приобрела промышленное значение в годы Советской власти. В настоящее время ее возделывают в Крыму, Краснодарском крае, Молдавии, Азербайджане и Грузии на площади около 4 тыс. га. Урожай цветков составляет около 2 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности.** Роза эфирномасличная — многолетний кустарник семейства Розаные — *Rosaceae*, представлена двумя видами: красная (французская, прованская) — *Rosa gallica* L. и розовая (казанлыкская, дамасская) — *Rosa damascena* Mill. В нашей стране наиболее распространены роза красная и гибриды между нею и розой розовой.

Корневая система розы стержневая, проникает в почву на глубину до 5 м. Стебли многочисленные, ветвистые, высотой 1,5—2 м, зеленые или красноватые, покрытые щетинками и шипами. Листья очередные, длинночерешковые, непарноперистые с 5—7 листочками. Листочки яйцевидно-округлые, по краям пильчатые. Соцветие — кисть, состоящая из 5—15 цветков. Цветки крупные, махровые с 60—120 лепестками ярко-красной окраски. На взрослом кусте может быть 800—1000 цветков и более. Чашечка цветка пятилистная, тычинок и пестиков много. Плод ложный, крупный, овальнопродолговатый, коричнево-красный.

В зависимости от условий произрастания куст эфирномасличной розы может жить до 30—50 лет. За это время его ветви периодически сменяются. В кусте розы принято различать два типа многолетних ветвей — основные, или маточные, ветви и ветви с законченным ростом и пять типов однолетних побегов — ростовые, преждевременные, жировые, генеративные и силлептические.



Основные, или маточные, ветви имеют возраст до 5—6 лет и несут на себе мощные ростовые и генеративные побеги.

Ветви с законченным ростом — это старые маточные ветви, несущие средне- и слаборазвитые генеративные побеги. На них почти полностью отсутствуют ростовые побеги.

Ростовые побеги — однолетние образования длиной 70—100 см и более с ростовой почкой на верхушке.

Преждевременные побеги — веточки, выросшие из почек ростового побега, образовавшегося в текущем году.

Жировые побеги (волчки) — мощные однолетние ростовые побеги высотой 1,5—2 м, вырастающие из прикорневой зоны куста.

Генеративный побег, или цветочная веточка, — небольшой (20—30 см) побег, на верхушке которого образуются цветки.

Силлептический побег является продолжением генеративного побега. Он появляется после уборки урожая. На второй год на нем образуются цветки.

У розы отмечают следующие фазы вегетации: начало весеннего отрастания, появление листьев, появление цветочной завязи, начало, массовое и конец цветения, сбрасывание листьев.

Роза в разные периоды вегетации предъявляет неодинаковые требования к теплу. В период естественного покоя, который обычно заканчивается в январе, она может переносить морозы до  $-25^{\circ}\text{C}$ . После завершения естественного покоя роза находится в состоянии вынужденного покоя, который прекращается при повышении температуры до  $8-10^{\circ}\text{C}$ , когда она трогается в рост. Тронувшиеся в рост почки подмерзают при небольших морозах. Частая смена оттепелей и похолоданий после завершения периода покоя вызывает снижение зимостойкости растений. В период бутонизации бутоны подмерзают уже при  $-2, -5^{\circ}\text{C}$ . В летний период для розы более благоприятны повышенные температуры.

Роза очень требовательна к свету и влаге. При затенении ветви вытягиваются за счет удлинения междоузлий, уменьшаются количество цветков и их размеры. По отношению к влаге у нее выделяют два критических периода: весной от фазы появления листьев до бутонизации, когда образуются генеративные и частично вегетативные органы, и после цветения, когда формируется более половины годичного прироста и происходит заложение почек под урожай будущего года. Вместе с тем она плохо переносит избыточное увлажнение почвы, особенно осенью.

Лучшие почвы для розы — выщелоченные суглинистые черноземы, наносные почвы речных долин и мощные черноземы. Она хорошо растет на горно-лесных выщелоченных и шиферных почвах предгорий. Малопригодны для нее тяжелые глини-

стые, заболоченные почвы с близким стоянием грунтовых вод.

С годичным приростом цветков, листьев и побегов роза выносит из почвы около 50 кг азота, 10 кг фосфора и 80 кг калия с 1 га. Однако за время существования плантации вынос составляет соответственно 700—800, 200—300 и 1000 кг/га.

**Сорта.** Наиболее распространены в производстве сорта розы эфирномасличной Крымская красная, Мичуринка, Фестивальная и Таврида.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Новую плантацию розы закладывают на запольных участках с высокоплодородной почвой и глубоким гумусовым горизонтом. Лучшим местом являются долины рек, где уровень грунтовых вод не ближе 1,5 м. Плантация должна быть хорошо защищена от восточных и северных ветров и иметь ровный или с небольшим уклоном на юг рельеф. Нельзя размещать розу на сырых, каменистых и сильнокарбонатных почвах.

**Удобрение, основная обработка почвы.** Основная обработка почвы зависит от видового состава сорняков. На участках, чистых или слабозасоренных одно-двулетними сорняками, после уборки предшественника проводят лущение дисковыми орудиями (на 8—10 см), а после всходов сорняков — лемешными (на 12—14 см). Поздно осенью вносят навоз (40—50 т/га) и проводят вспашку на глубину 28—30 см. Весной, до мая, почву поддерживают в рыхлом и чистом состоянии. В конце мая после внесения 0,5—0,6 т суперфосфата на 1 га почву пашут плантажным плугом на глубину 60—70 см с последующим выравниванием. До посадки ее 3—4 раза культивируют с одновременным боронованием.

Участки, засоренные многолетними сорняками, после уборки предшественника пашут на глубину 25—27 см и без выравнивания оставляют до осени. Осенью сухие сорняки вычесывают культиваторами и боронами. После этого высевают озимую рожь. После уборки ржи участок обрабатывают по технологии, применяемой на чистых полях. Для ускорения борьбы с многолетними сорняками необходимо применять 2,4-Д аминную соль (3,2 кг/га).

**Посадка.** Участок, приготовленный для посадки розы, разбивают на производственные квадраты площадью 1—2 га. Между квадратами намечают дороги шириной 4 м. Затем поле маркируют в двух направлениях по схеме 2,5×1,25 или 2,5×1 м. На пересечениях ямокопателем копают посадочные ямы диаметром 40 см и глубиной 40 см.

В производстве розу размножают только вегетативно, чаще всего старостебельными черенками и окулировкой. При первом способе черенки длиной 25—30 см нарезают в октябре — ноябре из ветвей старше двух лет, взятых с кустов не моложе трех и не старше 10 лет. Однолетние побеги и цветочные веточки отбрасывают. Черенки укладывают в борозды глубиной 12—15 см двумя сплошными строчками, засыпают землей и

поливают. Ширина междурядий в питомнике 70 см. В течение весны и лета следующего года за питомником осуществляют необходимый уход: борьбу с сорняками, рыхление почвы и поливы. Обязательной работой является пинцировка, которую проводят при высоте растений 15—20 см машиной ЛУМ-2 «Крым». Накануне посадки саженцы выкапывают плугом ВП-2 и сортируют. Перед выкопкой саженцы подстригают на высоте 35—40 см. Выход саженцев 60—80 тыс. с 1 га питомника.

Корнесобственную розу розовую и красную можно размножать корневыми черенками. Их заготавливают поздно осенью на ликвидируемых плантациях. Корни толщиной более 1 см разрезают на черенки длиной 12—15 см. В питомник их высаживают так же, как и стеблевые черенки.

Окулировку розы проводят аналогично окулировке плодовых деревьев. В августе—сентябре спящую почку, взятую с однолетнего побега размножаемого сорта, прививают на корневую шейку молодого растения шиповника или ниже ее.

Лучший срок посадки розы — вторая половина октября — ноябрь. При необходимости можно сажать ее в зимние теплицы и рано весной. Саженцы высаживают так, чтобы их корневая шейка была ниже уровня поверхности почвы на 3—5 см. После посадки саженцы поливают и окучивают.

Рано весной саженцы разокучивают и все веточки укорачивают на 3—5 почек. После подрезки по мере необходимости проводят междурядную обработку. При появлении бутонов их систематически обрывают, не допуская цветения. В конце октября междурядья культивируют или перепахивают плугом ПРВН-2,5А вблизи кустов на глубину 10—12 см, в середине междурядья на 16—18 см.

На второй год жизни плантации уход начинают с ранневесенней обрезки. При этом сильные побеги укорачивают на  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  длины, а слабые удаляют. При слабом развитии куста его побеги укорачивают на 3—5 почек, а летом не допускают цветения. Дальнейший уход состоит из междурядных обработок, борьбы с сорняками, поливов и других работ. При хорошем развитии кустов во второй год вегетации розу допускают к цветению. После уборки урожая почву рыхлят на глубину 10—12 см, а осенью перепахивают плугом ПРВН-2,5А вблизи кустов на глубину 10—12 см, в середине междурядий на 16—18 см.

В период эксплуатации плантации уход за нею включает междурядные обработки, мульчирование, обрезку и другие работы. Весной почву рыхлят на глубину 10—12 см, летом на 8—10, после уборки урожая на 12—14 см. Перед уходом под зиму междурядья перепахивают вблизи кустов на 10—12 см, в середине междурядий на 16—18 см. Для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками в середине сентября, когда появятся их розетки, плантацию обрабатывают 2,4-Д аминной солью (2 кг/га д.в.) таким образом, чтобы раствор не попадал на

листья розы. Для этого распылители помещают под специальные кожухи-предохранители. Во второй половине октября — начале ноября в метровую ленту рядка вносят симазин: в Молдавии и Крыму — 4—6 кг/га через год, в Краснодарском крае — 5—7,5 кг/га препарата ежегодно. Очень эффективно сочетание гербицидов с мульчированием заводскими отходами от переработки шалфея и лаванды. Мульчирование лучше проводить на второй год после внесения гербицидов.

Важное значение имеет своевременная обрезка кустов розы. Ее проводят ежегодно в осенне-зимнее время. При этом удаляют ветви с законченным ростом, сухие, больные, отошедшие в сторону междурядий побеги. Сильные жировые побеги, остающиеся для пополнения маточных ветвей, подрезают на высоте 60—80 см, а слабые вырезают. Ростовые побеги укорачивают на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  их длины. Все остальные ветви и побеги куста подрезают на высоте 130—140 см от поверхности почвы.

В период эксплуатации плантации рекомендуется один раз в 2—3 года под осеннюю перепашку междурядий вносить навоз в дозе 20—30 т/га. Ежегодно при осенней или весенней обработке почвы растения подкармливают минеральным удобрением в дозе  $N_{50}P_{50}K_{50}$ . Удобрения вносят подкормщиком ленточным способом на глубину 25—40 см.

Самыми опасными вредителями розы являются розанная златка, паутинный клещ, тля, листовертка, златогузка, из болезней — мучнистая роса, черная пятнистость, ржавчина. Для борьбы с ними применяют агротехнические и химические способы. Против гусениц пядениц и листоверток в период распускания листьев розы растения опрыскивают битоксибациллином (3 кг/га) или энтобактерином (4 кг/га). Против тлей, клещей, листоверток, цикадок и других вредителей применяют фозалон (1,2 л/га). При появлении ржавчины розу обрабатывают 0,4%-ной суспензией поликарбацина (3,2 кг/га) или цибеа (4 кг/га).

Уборка урожая. Цветки розы содержат максимальное количество масла после распускания. Обычно бутоны розы раскрываются к 5—6 ч утра. Убирают цветки в утренние часы (с 5 до 10 ч) вручную в течение 20—30 дней. Перерабатывают их в свежем виде.

### ШАЛФЕЙ МУСКАТНЫЙ

**Народнохозяйственное значение.** Шалфей мускатный выращивают для получения эфирного масла, которое содержится в соцветиях в количестве 0,11—0,3%. В его состав входят линалоцетат (58—70%), линалоол (10—15%) и другие вещества. Шалфейное масло и продукты его переработки используются в парфюмерно-косметической, пищевой и фармацевтической промышленности. В плодах шалфея содержится до 31% жирного высыхающего масла. Из отходов производства получают

ценный фиксатор духов — скляреол. Шалфей мускатный — прекрасный медонос.

**История культуры, распространение, урожайность.** Шалфей мускатный возделывается недавно. Он впервые введен в культуру во Франции в 1909 г. В СССР выращивается с 1929 г. В настоящее время его посевы размещены в Молдавской ССР, Киргизской ССР, Краснодарском крае, Крымской и Запорожской областях на площади около 13 тыс. га. Урожай соцветий 3—4 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Шалфей мускатный — *Salvia sclarea* L. — однолетнее, двулетнее и многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые — *Lamiaceae*. Корень стержневой, деревянистый, проникает в почву в первый год на 90—120 см, во второй — на 130—150 см. Стебель однолетний, травянистый, прямостоячий, четырехгранный, ветвистый, высотой 30—100 см. Стебель и ветви заканчиваются длинной развесистой метелкой. Листья супротивные, длинночерешковые, крупные, овально-сердцевидной формы, сильно морщинистые. Вверху они переходят в мелкие розовые прицветники. Стебель и листья густо опушены серебристыми волосками. Цветки собраны в мутовки. В каждой полумутовке по 3 цветка. Цветок обоеполый. Он состоит из серовато-смолистой чашечки и бледно-голубого венчика, четырех тычинок, из которых две хорошо развиты, а две зачаточные. Завязь верхняя, четырехгнездная. Плод — мелкий яйцевидный темно-коричневый орешек. Масса 1000 плодов 3—5 г.

Шалфей мускатный имеет яровые, озимые и двулетние формы. В производстве больше распространены сорта озимого типа. У шалфея мускатного выделяют следующие фазы: всходы, розетка, стеблевание, цветение, техническая спелость сырья, созревание семян.

Шалфей мускатный не предъявляет высоких требований к теплу. Его семена начинают прорастать при 10—12°C. Всходы переносят заморозки —6, —8°C, а взрослые растения — морозы —28°C. В летний период наиболее благоприятны повышенные температуры. Обычно чем выше температура во время цветения, тем больше масличность сырья.

Шалфей светолюбив. При недостатке света растения сильно вытягиваются и, как правило, в первый год не дают соцветий. Это растение длинного дня.

Шалфей мускатный относится к засухоустойчивым культурам. Вместе с тем он отзывчив на увлажнение. Особенно высокие требования к влаге предъявляет в период прорастания семян. Они поглощают воды в 3,5, а плодовая оболочка в 40 раз больше собственной массы. В фазе розетки шалфей устойчив к засухе. В период стеблевания расход влаги резко возрастает. Недостаток ее в это время отрицательно сказывается на урожае. Избыточная влажность почвы способствует развитию грибных болезней.

Лучшие почвы для шалфея выщелоченные и карбонатные черноземы с нейтральной или слабощелочной реакцией. Непригодны глинистые слабопроницаемые, заболоченные, кислые почвы, а также с близким стоянием грунтовых вод.

**Сорта.** Районированы сорта шалфея мускатного Вознесенский 24, Крымский ранний, С-785, Молдавский 69.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Лучшими предшественниками шалфея являются озимые зерновые, однолетние травы на зеленый корм и сено, кукуруза на силос.

**Основная обработка почвы.** Поле, вышедшее из-под однолетних трав и зерновых культур, обрабатывают дисковыми лушпильниками на глубину 6—8 см. На участках, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, обработку почвы начинают с лемешного лущения на глубину 10—12 см. После появления всходов сорняков проводят вспашку на 25—27 см с одновременным выравниванием и прикатыванием. По мере появления сорняков и образования почвенной корки почву культивируют или боронуют.

**Удобрение.** Шалфей мускатный хорошо отзывается на удобрения. В виде основного удобрения рекомендуется вносить: в Молдавии на обыкновенных и карбонатных черноземах  $N_{60}P_{60}$ , на оподзоленных и выщелоченных черноземах, а также на серых лесных почвах —  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , в Краснодарском крае —  $N_{40}P_{60}K_{40}$ , в Крыму —  $N_{60}P_{60}$ . Припосевное удобрение следует вносить сбоку рядка в дозе  $P_{10}$ . В фазе розетки или в начале стеблевания эффективна подкормка в дозе  $N_{30-60}P_{40-60}$ . Шалфей второго года подкармливают рано весной из расчета  $N_{50}P_{60}$ .

**Допосевная обработка почвы.** Предпосевную культивацию проводят на глубину 4—5 см не позднее чем за 10—12 дней до посева, чтобы почва успела осесть и уплотниться. Для равномерной заделки очень мелких семян шалфея перед посевом поле прикатывают кольчатым катком.

**Посев.** Для посева используют семена урожая прошлого года, отвечающие требованиям 1-го и 2-го класса. Для весеннего и летнего посева семена ферментируют (пескуют). Для этого накануне посева их смешивают с просеянным речным песком в соотношении 1:2. Смесь семян с песком увлажняют в три приема и тщательно перемешивают до образования гранул. На 10 кг семян берут 6—7 л воды. После подсушивания в тени до устойчивой сыпучести семена готовы для посева.

Лучший срок посева шалфея — подзимний, когда температура почвы снизится до 12—10 °С, что обычно совпадает с концом октября — началом ноября. При этих условиях осенью семена не всходят, но ослизняются, набухают и только весной дают всходы. Весенние посевы по эффективности в большинстве случаев уступают осенним. Их проводят в самые ранние сроки и обязательно ферментированными семенами.

Шалфей мускатный сеют овощной сеялкой СКОН-4,2 с шириной междурядий 70 см. Норма высева семян 8—10 кг/га. Их заделывают на глубину 3—4 см.

Уход за посевами шалфея начинают с ранневесеннего боронования. Его выполняют легкими боровами за 8—10 дней до всходов. В фазе одной-двух пар листьев проводят первую междурядную культивацию на глубину 6—8 см. В последующем до смыкания междурядий по мере необходимости междурядные обработки повторяют.

Для борьбы с сорняками весной в довсходовый период применяют линурон (2—4 кг/га), нортрон\* (4—6 л/га), которан (2,5—2,75 кг/га) и другие гербициды.

После уборки урожая стерню шалфея срезают на низком срезе и вывозят за пределы поля. Вслед за этим междурядья культивируют на глубину 8—10 см.

На плантациях второго года жизни рано весной вносят прометрин (6 кг/га) или реглон (7,5 л/га) и проводят боронование поперек рядов в два следа. Затем междурядья культивируют на глубину 7—10 см. Последующий уход состоит из междурядных обработок и прополок сорняков. Обычно шалфей второго года растет быстрее и междурядья его смыкаются раньше.

Шалфей повреждают многие вредители и болезни, из которых наиболее вредоносны шалфейный долгоносик, шалфейный комарик, шалфейный клещ, шалфейная и другие совки, мучнистая роса, ложная мучнистая роса и фузариозное увядание.

В борьбе с клещами и мучнистой росой посевы опыливают молотой серой (25 кг/га).

В борьбе с мучнистой росой эффективен 1%-ный раствор (по медному купоросу) бордоской жидкости или ее заменители. Чтобы не ухудшить качество масла, в период цветения обработку шалфея пестицидами проводить нельзя.

Уборка урожая. К уборке соцветий шалфея приступают на шестой—восьмой день от начала массового цветения, когда в 2—3 нижних мутовках центральных соцветий побуреют семена. Она продолжается 15—20 дней. Убирают соцветия шалфея во время сухой безветренной погоды в утренние и вечерние часы. При суховеях, а также в сырую холодную погоду уборку следует приостановить.

Соцветия шалфея скашивают над уровнем верхних листьев жаткой ЖШ-3,5, комбайном СК-5 «Нива» с приспособлением ПСЧ-0,4 или силосоуборочным комбайном КС-2,6 с приспособлением ПУШ, грузят в прицепную тележку и немедленно доставляют на переработку. Перерабатывают его в свежем виде, так как соцветия шалфея через 3 ч после уборки теряют около 40% эфирного масла.

**Народнохозяйственное значение.** Масло накапливается во всех частях растения лаванды, но больше всего в соцветиях, где его содержится 0,8—3%. Основным компонентом лавандового масла являются линалилацетат (30—56%) и линалоол (10—12%). Масло и продукты его переработки применяются в парфюмерно-косметической, пищевой и фармацевтической промышленности.

**История культуры, распространение, урожайность.** Лаванду начали возделывать в Европе в конце XVI в. В Россию она была завезена во второй половине XIX столетия, но лишь в 1929 г. в Крыму появились промышленные плантации. С 1937 г. ее начали возделывать в Краснодарском крае, а с 1945 г. — в Молдавии. Общая площадь ее около 9 тыс. га. Урожай соцветий 2—3 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Лаванда настоящая — *Lavandula vera* D. C. — многолетний полукустарник семейства Яснотковые — *Lamiaceae*.

Корневая система мочковатая, деревянистая, проникает в почву на глубину 2—4 м. В кусте, имеющем высоту 40—60 см и диаметр 60—80 см, насчитывается до 800 ветвей, отходящих от укороченного стволика. Каждая ветвь заканчивается однолетними четырехгранными цветоносами. Через 6—8 лет после образования ветви стареют и засыхают, а на их место из спящих почек корневой шейки образуются новые побеги.

Листья лаванды супротивные, сидячие, линейные, с загнутыми книзу краями, опушенные, длиной 2—6, шириной 0,2—0,6 см. Живут 2 года.

Цветки обоеполые, собраны по 3—5 штук в полумутовки на колосовидных соцветиях. Чашечка неоппадающая, трубчатая, пятизубчатая. Венчик двугубый, опадающий, белый, голубой, синий или фиолетовый. Тычинок четыре, пестик один. Завязь верхняя, четырехгнездная. Плод — мелкий орешек овальной формы, с гладкой блестящей поверхностью, коричневой окраски. Масса 1000 плодов около 1 г. Цветет лаванда с середины июня в течение 20—35 дней. Опыляется перекрестно, но возможно и самоопыление.

В течение вегетации у лаванды отмечают следующие фазы: отрастание, появление цветоносов, начало, полное и конец цветения, молочная, восковая и полная спелость семян. Лаванда относится к вечнозеленым растениям. Смена листьев у нее происходит через каждые 2 года осенью при наступлении относительного периода покоя. При правильной агротехнике она может давать урожай в течение 20—25 лет.

Несмотря на средиземноморское происхождение, лаванда зимостойка. Взрослые растения переносят морозы до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Всходы в возрасте 4—5 пар листьев выдерживают заморозки



до  $-8$ ,  $-10^{\circ}\text{C}$ . В период вегетации для лаванды предпочтительна теплая, а во время цветения — жаркая погода. Это способствует увеличению урожая сырья.

Лаванда — светолюбивое растение. При затенении ее побеги сильно вытягиваются, уменьшается размер цветков, снижается масличность. Лаванду относят к растениям сухих мест и жаркого климата. Избыток как почвенной, так и атмосферной влаги очень часто ведет к заболеванию и выпадению растений.

Лаванда может произрастать на различных почвенных разностях, даже на бедных и щебеночных почвах. Лучшими же считаются черноземно-супесчаные и суглинистые почвы с примесью щебня, гальки и камней. Тяжелые холодные почвы с повышенной кислотностью, с близким стоянием грунтовых вод для нее непригодны.

**Сорта.** Районированы сорта лаванды Вознесенская 34 (В-34), Степная 197, Рекорд, Ранняя, Крымчанка.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Как многолетнее растение, произрастающее на одном месте 20 лет и более, лаванду необходимо размещать на запольном участке. Под ее посадки отводят хорошо освещенные места с уклоном к югу и юго-западу, защищенные от северо-восточных и северных ветров.

Удобрение, основная обработка почвы. Особо высокие требования лаванда предъявляет к чистоте полей и глубине обработки почвы. Участки под новые плантации готовят заблаговременно и тщательно. После уборки предшественника поле лушат дисковыми луцильниками на глубину 7—8 см, а по мере отрастания сорняков обрабатывают лемешными орудиями на глубину 10—12 см. В случае необходимости для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками применяют гербициды группы 2,4-Д. Перед вспашкой вносят на 1 га 35—40 т навоза,  $N_{100-120}P_{100-120}K_{40-60}$ . Пашут плантажным плугом на глубину 45—50 см с последующим выравниванием почвы. В течение весны и лета проводят 3—4 культивации паровым культиватором, в том числе последнюю — чизелем на глубину 25 см. Перед посадкой лаванды на участке нарезают продольные (через 400—600 м) и поперечные (через 250 м) дороги.

**Посадка.** Лаванда может размножаться семенами и вегетативно. В производстве применяют вегетативное размножение — черенками. Она может также размножаться делением куста и отводками. Черенки длиной 8—10 см нарезают в сентябре — октябре из однолетних полуодревесневших ветвей, взятых с 4—5-летних маточных кустов. Их высаживают в холодные парники на глубину 4—5 см с площадью питания  $6 \times 4$  см. Парники по мере необходимости проветривают, поливают, в них ведут борьбу с сорняками, в холодное время их утепляют. Весной молодой прирост, достигший высоты 4—5 см, подстригают. Второй раз подстригают через 1,5—2 мес.

Выкапывают саженцы в октябре, сортируют и отправляют на посадку.

Саженьцы лаванды высаживают лавандопосадочной машиной ЛПМ-4 с площадью питания  $1 \times 0,5$  м или вручную по той же схеме. Во время посадки корневую шейку погружают ниже поверхности почвы на 5—6 см. Каждый саженец при посадке поливают и окучивают слоем почвы 3—5 см.

**Уход за плантациями.** При осенней посадке весной проводят продольно-перекрестную обработку междурядий на глубину 6—8 см. Ее повторяют по мере необходимости. Чтобы стимулировать рост стеблей, при появлении цветоносов их срезают подрезчиком саженцев лаванды ПСЛ-1,5. Осенью проводят ремонт плантации путем подсадки стандартных саженцев взамен выпавших и культивацию междурядий на глубину 12—15 см.

На второй год жизни плантацию сдают в эксплуатацию. На плантациях второго и последующих лет жизни уход за растениями состоит из междурядных обработок, внесения гербицидов и обрезки. В первые годы эксплуатации плантации проводят продольно-перекрестную обработку, а затем только продольную. При этом в середине междурядий рыхлят на глубину 10—12 см, возле защитной зоны — на 5—6 см. Поздно осенью почву междурядья обрабатывают на глубину 15—18 см и один раз в 2 года вносят направленно симазин (2,5—7,5 кг/га). Весной до отрастания лаванды применяют прометрин (6 кг/га).

На плодоносящей плантации, кроме работ по поддержанию почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, ежегодно после уборки проводят легкую обрезку кустов, удаляя сухие и поврежденные веточки. Вслед за этим кусты подрезают лавандоуборочной машиной ЛУМ-2 «Крым» на  $\frac{1}{2}$  однолетнего прироста.

Обычно через 6—7 лет кусты стареют, уменьшаются прирост побегов и урожайность. Для восстановления продуктивности плантации прибегают к ее омоложению. Для этого поздно осенью или рано весной кусты срезают на низком срезе косилкой КИР-1,5 или ПОЛ-1. После уборки ветвей вносят минеральные удобрения, проводят глубокое рыхление междурядий и применяют симазин в норме 4 кг д.в. на 1 га. В дальнейшем в течение 5—6 лет до очередного омоложения выполняют обычный уход. Ежегодно поздно осенью лаванду удобряют азотно-фосфорным ( $N_{60}P_{60}$ ) или полным минеральным удобрением ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Их вносят растениемпитателем.

Лаванда повреждается вредителями и болезнями в слабой степени. Наибольший вред ей наносят совка-гамма, луговой мотылек, прус, зеленый кузнечик, галловая нематода, из болезней — корневая гниль. Для уничтожения цикадок и других вредителей в период вегетации лаванду опрыскивают фосфами-

дом (1—1,2 л/га), а против септориоза — 0,4%-ной суспензией хлорокиси меди (2—3,6 кг/га) или цинебом (2,5—4 кг/га).

**Уборка.** Техническая спелость лаванды наступает в фазе цветения, которая продолжается 17—20 дней. Убирают ее, когда численность отцветших и распустившихся цветков составляет около 50% всех имеющихся цветков на кусте. Уборку проводят лавандоуборочной машиной ЛУМ-2 «Крым». Режущий аппарат ее устанавливают на такую высоту, чтобы срезались только соцветия. Перерабатывают их в свежем виде.

### БАЗИЛИК ЕВГЕНОЛЬНЫЙ

**Народнохозяйственное значение.** Базилик выращивают для получения эфирного масла, которое содержится в листьях (0,5—0,8%) и соцветиях (0,4—0,9%). Основную часть масла (около 70%) составляет эвгенол. Он применяется при производстве дорогих парфюмерно-косметических и пищевых изделий, а также в медицине.

**Распространение, урожайность.** Родиной базилика евгенольного считают Южную Азию. В нашей стране его начали возделывать в 1937 г., в настоящее время выращивают в восточных районах Грузии на площади около 1000 га. Урожай вегетативной массы 6—10 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта.** Род Базилик (*Ocimum*) включает более 150 видов семейства Яснотковые — *Lamiaceae*. Как эфирномасличная культура в СССР возделывается лишь один вид — базилик евгенольный — *O. gratissimum* L.

Базилик евгенольный — многолетний полукустарник высотой 80—100 см. Из-за исключительно высоких требований к теплу возделывается как однолетняя рассадная культура. Корень стержневой, при пересадочной культуре мочковатый. Стебель прямой, четырехгранный, сильно ветвистый. Все побеги опушены и заканчиваются колосовидным соцветием. Листья супротивные, черешковые, простые, крупные, яйцевидно-продолговатые, по краям сильно зубчатые. Цветки мелкие, собраны в полумутовки. Чашечка их колокольчатая, двугубая, грязно-зеленая. Венчик опадающий, розовый. Тычинок 4, пестик один, завязь верхняя, четырехгнездная. Плод — мелкий орешек темно-коричневой окраски, при смачивании ослизняется.

Базилик очень теплолюбив. Семена его начинают прорастать при температуре 15°C. Оптимальная температура прорастания 30—35°C, а в период вегетации 23—25°C. Относится к светолюбивым растениям короткого дня. Семена лучше прораstают на свету.

Базилик очень требователен к влаге. Его семена при прорастании поглощают воды в 1,5—2 раза больше собственной массы. В течение всего периода прорастания семян влажность почвы должна быть не ниже 90—100% НВ. Такая же влаж-

ность почвы является оптимальной и в последующие периоды вегетации.

Требованиям базилика хорошо отвечают черноземно-супесчаные и легкие супесчано-суглинистые почвы. Почвы тяжелые, холодные, с близким стоянием грунтовых вод непригодны для его возделывания.

Базилик потребляет много питательных веществ. При урожае общей массы 20 т/га он выносит 110 кг азота, 22 кг фосфора и 211 кг калия. Большая часть их поступает в растение в период от бутонизации до технической спелости.

Районированы сорта базилика Юбилейный и Келасури 1.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Базилик следует размещать на орошаемых землях после хорошо удобренных озимых или зернобобовых культур.

**Удобрение.** В качестве основного удобрения под базилик применяют 30—40 т навоза на 1 га и минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}$ . В рядки при посадке рекомендуется вносить фосфорные удобрения из расчета  $P_{20-30}$ . В период вегетации дают три подкормки: перед ветвлением ( $N_{20}$ ), перед бутонизацией ( $N_{20}P_{20}$ ) и перед началом цветения ( $N_{30}$ ).

**Обработка почвы, посадка.** Обработку почвы проводят так же, как под поздние яровые культуры. Особое внимание обращают на борьбу с сорняками. Для их уничтожения перед посадкой вносят трефлан (8 л/га).

Рассаду базилика выращивают в теплых парниках или теплицах. Рассадный период составляет 45—50 дней. Чтобы сократить этот период, высевают пророщенные семена. Их сеют вразброс или с междурядьями 6 см. Норма высева семян — 5 г на одну раму. Глубина посева 0,5—0,6 см. После посева проводят полив подогретой до 30 °С водой. В парнике или теплице поддерживают температуру 30—35 °С, оптимальную влажность почвы и воздуха. За 2 нед до посадки рассады в грунт сокращают поливы, закаливают ее путем проветривания рассадника, а перед выборкой обильно поливают. Выход стандартной рассады с одной парниковой рамы 1500—2000 шт.

Рассаду высаживают в грунт, когда минует опасность весенних заморозков, а почва на глубине 10 см прогреется до 12—15 °С. Ее высаживают рассадопосадочными машинами с междурядьями 60 или 70 см и расстоянием в рядке 25—35 см.

**Уход за посевами.** Первые 30—35 дней после посадки базилик растет медленно. Чтобы ускорить ростовые процессы, обязательными приемами в это время являются поливы и рыхление почвы. В дальнейшем уход состоит из рыхлений почвы в междурядьях и рядках, прополке сорняков, борьбы с вредителями и болезнями. Для борьбы с сорняками после посадки вносят пропанид (11 л/га) или стам Ф-34 (11 л/га).

**Уборка.** Техническая спелость базилика совпадает с созреванием семян и побурением прицветников в нижней части

центрального соцветия. Уборку урожая лучше проводить в сухую теплую погоду после спада росы. Растения срезают жатками ниже места прикрепления нижних листьев и грузят в тракторную тележку. Убранное сырье перерабатывают в свежем виде.

### АНИС

**Народнохозяйственное значение.** Анис возделывают для получения семян, содержащих 2,5—4% эфирного и 16—22% жирного масла. Анисовое масло и его компоненты используют в парфюмерной, пищевой и фармацевтической промышленности, плоды — в медицине и пищевой промышленности, жмых — на корм скоту и птице.

**История культуры, распространение, урожайность.** В нашей стране анис начали возделывать около 300 лет назад. В настоящее время он занимает площадь более 1000 га. Его посевы сосредоточены в Белгородской и смежных с нею областях. Средний урожай семян аниса 0,5—0,6 т/га.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта.** Анис обыкновенный (ханус, гануш) — *Pimpinella anisum* L. — однолетнее травянистое растение семейства Сельдереиные — *Ariaceae*. Он имеет стержневой, слабоветвящийся корень. Стебель прямой, круглый, с продольными бороздками, короткоопушенный, ветвящийся, высотой 25—60 см. Нижние листья длинночерешковые, цельные или лопастные, округлые или почковидные, по краям зубчатые, средние — на коротких черешках, тройчатые с клиновидными дольками, зазубренные, верхние — сидячие, трех- или пятираздельные, сильно рассеченные на линейные дольки. По строению соцветия и цветка сходен с кориандром. Окраска лепестков белая. Плод — двусемянка яйцевидной формы с носиком, слегка опушенная, ребристая.

Анис характеризуется очень медленным начальным ростом и продолжительным вегетационным периодом, который составляет 120—150 дней.

Семена аниса трогаются в рост при прогревании почвы до 4—5°C. Всходы переносят заморозки до —7°C. Оптимальная температура прорастания семян и вегетации растений 20—25°C.

Анис — светолюбивое и влаголюбивое растение. Для набухания его семян требуется воды около 150% их массы. Больше всего влаги он потребляет в период от стеблевания до цветения, когда накапливается основная часть сухого вещества. После цветения желательна сухая теплая погода.

Для возделывания аниса более пригодны легкие и средние по механическому составу черноземные почвы с невысоким содержанием извести. Непригодны для него тяжелые глинистые, легкие песчаные почвы, а также участки с близким стоянием

грунтовых вод. Он особенно чувствителен к недостатку в почве азота и калия.

Районированы сорта аниса Алексеевский 38, Алексеевский 334.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте, удобрение, обработка почвы. Под анис следует отводить чистые поля, вышедшие из-под озимых зерновых, пропашных и однолетних трав. Хорошим предшественником является сахарная свекла. Основная обработка почвы под анис должна состоять из одного-двух лущений и поздней осенней вспашки на глубину 25—27 см. Под вспашку вносят полное минеральное удобрение в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Рано весной проводят боронование зяби в два следа и предпосевное прикатывание.

**Посев.** Анис сеют в самые ранние сроки. Лучшим способом посева является широкорядный с шириной междурядий 45 см. На незасоренных участках можно применять сплошной посев. Норма высева семян при широкорядном способе 10—12, при сплошном — 18—22 кг/га. Глубина посева 2—3 см.

**Уход за посевами.** В систему ухода за посевами аниса входят 2—3 довсходовых и одно послевсходовое (в фазе двух пар настоящих листьев) боронования, ручная прополка, а на широкорядных посевах также междурядные обработки. Для борьбы с сорняками в фазе одной-двух пар листьев посевы обрабатывают малораном\* (3 кг/га).

**Уборка.** Анис убирают раздельным способом и прямым комбайнированием. При раздельной уборке на товарные цели растения скашивают жатками в фазе восковой спелости плодов на центральных зонтиках, когда они приобретут зеленовато-серую окраску. На семенные цели анис убирают в начале полной спелости. Валки обмолачивают при влажности плодов 13—15%. Прямое комбайнирование обычно проводят на изреженных, низкорослых и полегших посевах при созревании плодов в 50—60% зонтиков. Сразу после уборки семена очищают и доводят до влажности не более 13%.

## ТМИН

**Народнохозяйственное значение.** В плодах тмина содержится 2,7—7,2% эфирного и 14—22% жирного масла. Эфирное масло и его компоненты — карвон и лимонен — используют в пищевой, парфюмерной и фармацевтической промышленности. Плоды применяют в пищевой промышленности и медицине.

**История культуры, распространение, урожайность.** Родиной тмина является Передняя Азия и Европа, где в диком виде он широко распространен. Посевы его в нашей стране сосредоточены в западных районах Украины, Прибалтике и отдельных областях Белоруссии. Он занимает площадь около 1500 га. Урожайность 0,6—0,9 т/га, а в передовых хозяйствах получают по 1,5—2 т семян с гектара.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта.** Тмин — *Carum carvi* L. — двулетнее травянистое растение семейства Сельдерейные — Ариасеае. В первый год жизни он развивает розетку из 7—12 листьев и стержневой мясистый корень. На второй год образуются стебли и семена. Стебель гладкий, слегка угловатый или округлый, полый, коленчато-изогнутый, ветвистый, высотой до 120 см. Листья очередные, двояко- или тройкоперистые. Соцветие — сложный зонтик. Цветок мелкий, пятилепестковый, лилово-розовый. Тычинок пять. Завязь двухгнездная, с двумя столбиками. Плод — дву-семянка яйцевидной формы, при созревании распадается на дугообразно изогнутые полуплодики.

У тмина отмечают следующие фазы вегетации: в первый год — всходы и розетка; во второй год — отрастание растений, розетка, стеблевание, цветение и созревание семян. Вегетационный период от посева до созревания плодов составляет около 430—450 дней. Тмин — перекрестноопыляющееся растение. Пыльца переносится пчелами и другими насекомыми.

К теплу тмин не предъявляет высоких требований. В фазе розетки может переносить большие морозы. Светолюбив, особенно в первый год вегетации. При затенении в фазе розетки на второй год тмин не образует цветоносных побегов.

Будучи влаголюбивым растением, тмин дает хорошие урожаи только в зоне достаточного увлажнения. Критический период в отношении влаги совпадает с периодом стеблеобразования и цветения.

Тмин хорошо удается на многих почвах. Нежелательны для него заболоченные, кислые почвы, с высоким залеганием грунтовых вод.

Районированы сорта тмина Хмельницкий и Подольский 9.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Под тмин отводят поля, чистые от сорняков. Лучшим предшественником являются озимые хлеба. Его можно сеять также после яровых зерновых, зерновых бобовых и других рано убираемых культур.

**Удобрение.** При посеве тмина после удобренных озимых под него вносят осенью  $N_{30-40}P_{40-50}K_{20}$ . Если под предшественник удобрения не применяли, то, кроме минеральных удобрений в указанных дозах, вносят 20—30 т навоза на 1 га. Под последнюю осеннюю междурядную культивацию дают  $P_{30}K_{20}$ , после перезимовки под боронование —  $N_{20-30}$ .

**Обработка почвы.** Основная обработка почвы включает лущение стерни и вспашку на глубину 25—27 см. Весенняя обработка почвы состоит из ранневесеннего боронования и предпосевной культивации на глубину 4—5 см.

**Посев.** Лучший срок посева тмина — одновременно с ранними яровыми хлебами. Его высевают широкорядным способом с шириной междурядий 45 или 60 см. Норма высева

семян около 8 кг/га, глубина посева 2—2,5 см, на легких почвах — до 3—5 см.

Уход за посевами. В первый год вегетации для борьбы с сорняками и почвенной коркой применяют довсходовое боронование легкими боронами или слепую культивацию междурядий. После появления всходов и до ухода растений под зиму по мере необходимости проводят междурядную обработку и прополку сорняков. Весной применяют боронование поперек рядков, а после отрастания растений — междурядные обработки, которые прекращают после смыкания междурядий.

Для борьбы с сорняками под предпосевную культивацию применяют трефлан (8 л/га), до всходов тмина — прометрин (4—5 кг/га), в фазе трех — пяти листьев — линурон (4 кг/га) или прометрин (4—5 кг/га). В начале стеблевания тмина второго года вегетации посевы обрабатывают линуроном (4 кг/га).

Основными вредителями тмина являются тминный клещ, тминная моль, листогрызущие совки и др. Кроме агротехнических мер борьбы с ними, используют обработку инсектицидами. Для борьбы с тминным клещом посевы опыливают молотой серой в норме 25—30 кг/га.

Уборка. Плоды тмина созревают неодновременно. Зрелые плоды легко осыпаются. Уборку раздельным способом начинают при побурении 35—40%, прямым комбайнированием — при побурении 50—60% плодов. Поступившие от комбайна семена сразу очищают и подсушивают до влажности 12%.

## ФЕНХЕЛЬ

**Народнохозяйственное значение.** Фенхель возделывают для получения плодов, используемых в целом виде (в пищевой промышленности и медицине), а также для выработки эфирного масла, которого в них содержится 4—6%. Эфирное масло и входящий в его состав анетол применяют в пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности.

**История культуры, распространение, урожайность.** Родиной фенхеля считают Западную Азию, Северную Африку и Южную Европу. В нашей стране его начали возделывать в начале 30-х гг. XX в. В настоящее время фенхель выращивают в Краснодарском крае и в Черновицкой области на площади около 1000 га. Урожай семян около 0,5—0,7 т/га.

**Ботаническая характеристика и биологические особенности.** Фенхель обыкновенный — *Foeniculum vulgare* Mill. — одно-, дву- и многолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные — *Apiaceae*. Возделывают многолетние формы. Корень у него многолетний, мясистый, стержневой. Стебель округлый, слаборебристый, полый, сильно ветвистый, высотой 1,5—2 м. Листья очередные, крупные, влагалищные, голые, многократно-перисторассеченные с нитевидными долями. Соцветие — сложный зонтик. Цветки мелкие, светло-желтые. Лепестков и тычи-



нок по 5, пестик ребристый, завязь нижняя двухгнездная. Плод — продолговатая цилиндрическая двусемянка длиной до 14 мм. При созревании распадается на семанки.

Фенхель — теплолюбивое растение. Его семена начинают прорастать при температуре почвы 6—8 °С, оптимальная температура прорастания 20 °С. Хорошо зимует только в южных и западных районах страны. Сумма температур за период вегетации составляет более 2500 °С. Особенно высокую потребность в тепле он испытывает в период цветения и созревания.

Фенхель — светолубивое и влаголюбивое растение. Затенение, а также пасмурная погода приводят к увеличению периода вегетации и особенно цветения и созревания семян. Высокие требования к влажности почвы он предъявляет в период прорастания семян и от начала стеблевания до полного цветения. Во время цветения нежелательны суховеи.

Лучшие почвы для фенхеля — хорошо окультуренные, плодородные черноземы, наносные пойменные земли. Непригодны для него тяжелые глинистые, заплывающие и заболоченные почвы.

Селекционных сортов фенхеля нет. В посевах используется Черновицкая популяция.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Лучшими предшественниками фенхеля являются озимые и овощные культуры, картофель, однолетние травы.

Удобрение, обработка почвы. Под фенхель рекомендуется вносить только минеральные удобрения. В виде основного удобрения применяют  $P_{40-50}K_{40-50}$ . Азотные удобрения вносят весной под культивацию ( $N_{40-50}$ ).

Обработку почвы проводят так же, как под ранние яровые культуры.

Посев. Фенхель сеют весной одновременно с ранними яровыми хлебами. Способ посева широкорядный с шириной междурядий 45 или 60 см. Норма высева семян 8—10 кг/га, глубина посева 3—4 см.

Уход за посевами включает довсходовое и после всходовое боронования, междурядные обработки и по мере необходимости прополки. При образовании второго листа проводят поперечную букетировку по схеме: вырез 30 см, букет 20 см.

Уборка. Плоды фенхеля созревают неодновременно, поэтому его убирают раздельным способом. Скашивают растения жаткой ЖБА-4,9 при достижении плодами центральных зонтиков и зонтиков первого порядка восковой спелости. Плоды в это время приобретают желто-бурую окраску. Валки подбирают и обмолачивают зерновыми комбайнами, у которых частоту вращения вала молотильного барабана снижают до 700 оборотов в минуту, уменьшают дутье. Семена сразу очищают и при необходимости подсушивают до влажности не выше 13%.

Из технических культур, возделываемых в нашей стране, группе прядильных придается очень важное значение. Они являются источником получения натурального растительного волокна, которое используется для выработки различных текстильных тканей и многих других изделий.

В семенах почти всех прядильных культур содержатся растительные жиры, которые по качеству не уступают маслу подсолнечника и широко применяются в пищевой, консервной и других отраслях промышленности, а отходы, получаемые при выработке масла, используются на корм скоту.

Предусматривается дальнейшее значительное увеличение производства хлопка-сырца, волокна льна-долгунца и конопли. Рост производства продукции этих культур планируется осуществить за счет повышения урожайности при одновременном улучшении качества сырья.

Повышение урожайности и увеличение валовых сборов сырья прядильных культур должны основываться на внедрении в производство новых, более урожайных сортов, освоении севооборотов, применении научно обоснованных норм удобрений и средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, своевременном и высококачественном выполнении всех технологических процессов — от подготовки почвы до уборки урожая.

### ХЛОПЧАТНИК

**Народнохозяйственное значение.** Хлопчатник — ценнейшая культура, относящаяся к группе прядильных. Трудно назвать какую-либо отрасль экономики нашей страны, где бы не использовалась продукция, полученная из его сырья. Основным продуктом, ради которого выращивают хлопчатник, является волокно. Оно используется для выработки тканей. Из 1 т хлопка-сырца получают 330—360 кг волокна, 560—580 кг семян. Из этого количества волокна можно выработать 3,5—4 тыс. м<sup>2</sup> ткани, а из семян — 110—112 кг масла, 240—270 кг жмыха и 15—20 кг мыла.

Несмотря на быстрое развитие химической промышленности, обеспечивающей выработку искусственного волокна в больших масштабах, хлопковое волокно по-прежнему сохраняет

первостепенное значение. Оно обладает исключительными свойствами: легкое, тонкое и в то же время отличается высокой прочностью на разрыв и изгиб, легко поддается крашению, обладает хорошими теплоизоляционными свойствами. Из хлопкового волокна изготавливают хлопчатобумажные ткани, нитки, веревки, сети, оно также используется при выработке приводных ремней, транспортных лент, резиновых шлангов, электроизоляционных материалов, фильтров. Его можно перерабатывать на искусственный шелк, вату. Из особо прочного волокна хлопчатника изготавливают кордные ткани для автомобильных шин, кирзовую ткань, заменители кожи. Хлопковое волокно используется также для производства целлулоида, кино- и фотопленки, лаков, ценных сортов бумаги и многих других изделий. Его примешивают к искусственным волокнистым материалам, шелку, шерсти и т. д.

При отделении волокна на семенах хлопчатника остается подпушек, или линтерная вата, которая представляет большую ценность и применяется для выработки ватина, набивки матрацев, мягкой мебели, ватных одеял. Из нее изготавливают фетр, искусственный волос, шелк, заменители кожи, искусственное стекло, пластмассы, целлофан, эбонит и т. д.

При удалении волокна и подпушка остается семя, которое является не только посевным материалом, но и важным сырьем для масложировой промышленности. В нем содержится около 20—25% масла, которое легко поддается очистке и после рафинирования приобретает высокие качества, применяется как пищевое, в консервной, пищевой и парфюмерной отраслях промышленности.

При очистке масла отделяется госсипол. Он служит сырьем для выработки некоторых лекарственных препаратов, красителей, жаростойких лаков. Госсипольная смола применяется для изготовления жаростойких форм при литье металлов и бесшумных шестерен для двигателей.

Хлопковая шелуха, отделенная от ядра, используется как корм для жвачных животных. Из нее также получают технический спирт, картон, пластмассы, а отходы производства фурурола — лигнин и другие компоненты — применяются как удобрение.

При переработке семян на масло образуется шрот, который содержит 35—40% белка и другие вещества. Хлопковый жмых и шрот являются ценным концентрированным кормом для домашних животных, но использовать их следует с большой осторожностью, так как они содержат госсипол.

После уборки урожая хлопчатника на полях остаются стебли (гуза-пая). Разработана технология измельчения и биохимической переработки гуза-пай, после чего она становится ценной кормовой добавкой для скота. Гуза-пая применяется также для выработки картона, строительных материалов и др. В основном же стебли хлопчатника используются как топливо. Створ-

ки коробочек в измельченном и переработанном виде широко используются на корм скоту.

Хлопчатник является ценным медоносом.

**История культуры.** Хлопчатник наряду с пшеницей и некоторыми другими растениями — древнейшая сельскохозяйственная культура. Считается, что примерно 15—30 тыс. лет назад человек научился собирать и использовать хлопок-сырец с диких растений.

Вопрос о происхождении культурных видов хлопчатника остается нерешенным. Имеются данные о том, что они получены в результате длительного отбора из диких форм. П. М. Жуковский считал, что эти виды возникли спонтанно, как и многие другие виды растения.

Ткачество с использованием хлопкового волокна в различных районах земного шара появилось не одновременно. Предполагается, что оно было известно в Юго-Восточной Индии и Центральной Африке за 3000 лет до н.э. В странах Нового Света раньше других научились изготавливать ткани из хлопкового волокна народы Перу, Мексики и Антильских островов.

Древним очагом ткачества является Китай, но сведения о зарождении хлопководства в этой стране противоречивы. Имеются упоминания о возделывании здесь хлопчатника за 2,5 тыс. лет до н.э., по другим данным, культура хлопчатника заимствована из Индии.

В Египте хлопководство возникло значительно позже, чем в Индии. При археологических раскопках обнаружены остатки хлопковых тканей, в которые были завернуты мумии. Предполагают, что наряду с выработкой в больших количествах льняного волокна египтяне осваивали культуру хлопчатника.

В Европе хлопководство начало развиваться значительно позже, чем в Азии и Африке. Первые сведения о возделывании хлопчатника в Греции относятся к I—II вв. н.э.

Развитие хлопководства в нашей стране связано с Средней Азией, где культура хлопчатника известна с глубокой древности. В захоронениях вблизи Самарканда, относящихся к VIII в. н.э., найден хлопок-сырец азиатской гузы. В развалинах крепости Тупрак Кала в древнем Хорезме в погребениях VI—VIII вв. н.э. среди прочих остатков сельскохозяйственных растений обнаружены семена хлопчатника, хлопковые ткани и остатки ватного халата. Хлопковое волокно в смеси с конским волосом и льняным волокном было найдено недалеко от Намангана в Узбекистане в захоронениях, относящихся к I—II вв. н.э.

После присоединения Туркестана к России в середине XIX в. здесь началось интенсивное развитие хлопководства. Это потребовало замены местных коротковолокнистых и малоурожайных сортов среднеазиатской гузы на длиноволокнистые американские сорта. Завезенные сюда южноамериканские сорта вида *Gossypium peruvianum* Cav. (*barbadense* L.) оказались

малоустойчивыми и не смогли конкурировать с аборигенными сортами. И только в 80-х гг. XIX в. замена гузы на мексиканский хлопчатник вида *Gossypium hirsutum* L. позволила создать базу по производству хлопка для изготовления волокна.

После Великой Октябрьской социалистической революции хлопководство в нашей стране получило дальнейшее развитие. Сразу же после утверждения Советской власти в Закавказье и Средней Азии было начато восстановление этой отрасли, и уже в середине второй пятилетки вся потребность в хлопке была полностью обеспечена за счет собственного производства. Если в 1913 г. площадь под хлопчатником равнялась 0,69 млн. га, а валовой сбор хлопка-сырца был равен 0,74 млн. т, то уже в 1940 г. эти показатели составили соответственно 2,08 млн. га и 2,24 млн. т.

За период с 1940 по 1982 г. площадь под хлопчатником возросла в 1,5 раза, а валовой сбор хлопка-сырца увеличился более чем в 4 раза.

Одновременно с ростом производства хлопка-сырца в СССР постоянно осуществлялась система мероприятий по созданию отечественных сортов хлопчатника с хорошими технологическими свойствами волокна. Были созданы новые сорта средневолокнистого и тонковолокнистого хлопчатника.

**Распространение.** В мире хлопчатник занимает площадь свыше 33 млн. га, а валовой сбор хлопка-сырца составляет более 45 млн. т. Из общей площади посева на долю стран Азии приходится около 17 млн. га, Америки — свыше 9,5 млн. га, Африки — около 4 млн. га, Европы — более 250 тыс. га, Австралии — около 100 тыс. га. Значительные площади хлопчатник занимает в Индии (8 млн. га), Китае (5 млн. га), США (5,3 млн. га), Бразилии (2 млн. га), Пакистане (2 млн. га), Египте (0,5 млн. га), Мексике (0,4 млн. га).

Наша страна по размеру посевных площадей занимает четвертое место среди хлопкосеющих стран мира. Посевы хлопчатника сосредоточены в Узбекской ССР, Туркменской ССР, Таджикской ССР, Азербайджанской ССР, Казахской ССР и Киргизской ССР.

**Урожайность.** Средняя урожайность хлопка-сырца в мире в 1982 г. составила 1,37 т/га. Наиболее высокие урожаи получают в таких странах, как Мексика (2,7—2,8 т/га), Египет (2,6—2,7 т/га), Эфиопия (2 т/га), США (1,5—1,6 т/га), Китай (1,5—1,6 т/га), и некоторых других.

Больших успехов добились хлопководы нашей страны. Увеличение валового производства хлопка-сырца в основном произошло за счет повышения урожайности. Если в 1940 г. она составила 1,08 т/га, то в 1982 г. — 2,91 т/га, то есть возросла почти в 3 раза. При этом следует иметь в виду, что более 11% производимого хлопка-сырца приходится на долю тонковолокнистых сортов.

Наиболее высоких показателей достигли хлопководы Узбекской ССР, которая дает около 70% производимого в стране хлопка-сырца. Средняя урожайность хлопчатника в 1983 г. здесь составила 3,14 т/га, в Таджикской ССР — 2,88 т/га, в Азербайджанской ССР — 2,79 т/га.

Еще более высокие урожаи получают в отдельных областях, районах, хозяйствах, бригадах и звеньях. Хлопководы Хорезмской области ежегодно со всей площади посева собирают по 4 т и более хлопка-сырца с 1 га. В первые 3 года одиннадцатой пятилетки в колхозе имени Ленина Каттакурганского района Самаркандской области ежегодно с каждого из 2740 га получали по 4,2 т хлопка-сырца. В бригаде Азамата Рузматова из колхоза имени Ленина Бекбазского района в 1980 г. собрано по 6,2 т хлопка-сырца с 1 га.

Бригада Героя Социалистического Труда А. Ахмедова из колхоза имени Шаумяна Ждановского района Азербайджанской ССР, работая по методу коллективного подряда, в среднем за 1980—1983 гг. получила с каждого из 210 га по 5,23 т хлопка-сырца.

По 5 т/га и более хлопка-сырца тонковолокнистых сортов хлопчатника ежегодно собирают в бригадах Дурды Каликова и Армана Таднева из колхоза имени Куйбышева Тахтинского района Ташаузской области Туркменской ССР. В колхозе имени Ленина Восейского района Кулябской области Таджикской ССР в среднем за 1965—1982 гг. получили с каждого из 3950 га по 4 т хлопка-сырца. На отдельных участках урожай достигал 5 т/га и более.

### Ботаническая характеристика

В природе известно 37 видов рода *Gossypium*, который относится к семейству Мальвовые — *Malvaceae*. Все виды хлопчатника разделяются на три группы: старосветские, новосветские и австралийские. Среди большого разнообразия видов встречаются однолетние и многолетние формы.

В культуре используется 5 видов: хлопчатник обыкновенный, или мексиканский (средневолокнистый) — *Gossypium hirsutum* L., хлопчатник перуанский, или египетский (тонковолокнистый) — *Gossypium peruvianum* Cav. (*G. barbadense* L.), хлопчатник травянистый (азиатская гуза) — *Gossypium herbaceum* L., хлопчатник древовидный, или индо-китайский (китайская гуза) — *Gossypium arboreum* L., хлопчатник вестиндийский (трехзаостренный) — *Gossypium trilobatum* L.

В мировом земледелии наиболее широко возделываются первые два вида. В СССР около 90% посевов хлопчатника занято сортами, относящимися к *G. hirsutum* L., а остальная площадь — сортами *G. peruvianum* Cav.

**Корневая система.** Корень у хлопчатника стержневой, проникающий вглубь до 2 м. В верхней части его образуются

боковые корни первого, второго и последующих порядков. Они простираются в горизонтальном направлении на 1,5 м в диаметре. После появления всходов в течение 25—30 дней происходит быстрый рост корня. В отдельные сутки стержневой корень удлиняется на 2—3 см.

**Стебель** у хлопчатника прямой, одревесневающий в нижней части, покрытый волосками. Ветви образуются из почек, расположенных в пазухах листьев.

Ветви у хлопчатника бывают двух типов — ростовые (моноподиальные) и плодовые (симподиальные). Моноподиальные ветви развиваются из почек, расположенных в пазухах 3—5-го листа, размещаются под острым углом по отношению к стеблю, отличаются интенсивным ростом. На них образуются симподиальные ветви с бутонами, цветками или коробочками. Непосредственно на моноподиальной ветви бутонов обычно не бывает.

Симподиальные ветви — цветоносы, несущие бутоны, цветки и коробочки. Они формируются выше моноподиальных, растут коленчато, образуя с главным стеблем более тупой угол.

Кроме сортов с моноподиальными и симподиальными ветвями, имеются сорта, растения которых не образуют ветвей. Плодовые органы у них сидят на укороченных плодоножках по 1—3 в пазухах листьев, непосредственно на главном стебле. Такой тип ветвления называется нулевым, в отличие от которого все симподиальные ветви разделяются по длине и строению на 4 типа. Если образуется укороченная симподиальная ветвь, заканчивающаяся коробочкой или несколькими коробочками, она относится к предельному типу ветвления, если же на конце ее находится ростовая почка, симподиальная ветвь считается непредельной (рис. 10).

Ветви непредельного типа ветвления делятся на 4 подтипа: I — с междоузлиями длиной 3—5 см, II — 6—10, III — 10—15, IV — 16—25 см.

Длина междоузлий обуславливает компактность или раскидистость куста, а от этого зависит выбор ширины междурядий при выращивании хлопчатника и возможность использования машин при уходе за посевами, не допуская повреждения растений.

На одном растении хлопчатника может быть более 20 симподиальных ветвей, но наиболее ценная часть урожая формируется на нижних ветвях, поэтому при образовании 14—18 симподиальных ветвей дальнейший рост стебля приостанавливают, удаляя верхушечные почки с 2—3 листьями (чеканка).

**Листья** различаются по форме, величине и степени рассеченности. Первые три листа после появления всходов цельнокрайние, сердцевидной формы. Последующие листья лопастно-рассеченные на 3—7 долей. На стебле листья располагаются по спирали, на симподиальных ветвях — только супротивно с плодовыми органами.



Рис. 10. Типы ветвей хлопчатника:

1 — моноподий; 2 — симподий на моноподии; 3 — симподий предельного типа; 4 — симподий первого типа; 5 — симподий второго типа; 6 — симподий третьего типа; 7 — симподий четвертого типа.

**Цветок** пятерного типа, крупный. Лепестки в зависимости от сорта сросшиеся у основания, желтые, кремовые, белые или розовые. У основания лепестков иногда бывает розовое пятно. Рыльце трех- или пятилопастное. Тычинки собраны вокруг основания рыльца в колонку, пыльники кремовые, оранжевые или желтые, чашечка зеленая. У основания цветка имеются три прицветника. Хлопчатник в основном самоопылитель.

**Плод** — коробочка округло-яйцевидной или сплюснутой формы, имеющая 4—5 створок. Створки при созревании усыхают и растрескиваются по швам. В одной коробочке бывает 3, 4 или 5 долек, содержащих 25—50 семян. Средняя масса сырца одной коробочки 4—6 г, но может достигать 10 г и более. При 10 созревших коробочках на растении и густоте стояния более 100 тыс. растений на 1 га урожай хлопка-сырца может достигать 4 т/га и более.

**Семена** яйцевидной формы, покрыты волосками (волокна). На одном семени бывает до 30 тыс. волокон. Семя покрыто также подпушком, состоящим из коротких волоконца. Длина семени 9—12 мм, ширина 6—8 мм. Сверху семя имеет плотную кожуру, под которой находится пленчатая оболочка. Под оболочками расположено ядро семени, состоящее из двух



семядолей, зачатков стебелька и корешка. Масса 1000 семян колеблется от 80 до 170 г и более.

**Технологические свойства волокна.** Основная цель при возделывании хлопчатника — получение волокна с высокими технологическими свойствами. Текстильные качества волокна определяются такими показателями, как штапельная длина, разрывная нагрузка, разрывная длина и зрелость.

Выход волокна — отношение его массы к массе хлопка-сырца, колеблется от 30 до 40%.

Длина волокна определяется в миллиметрах после расчесывания прядки волокон верхней трети семени на вельветовых досках.

Модальная длина — средняя длина большей части волокон в данном образце.

Штапельная длина — средняя длина всех групп волокон, превышающих модальную длину.

Метрический номер (линейная плотность) обозначает общую длину в метрах всех волокон в 1 г волокна. Это важный признак, косвенно определяющий тонину волокна. Обычно он колеблется от 5000 до 8000.

Средняя разрывная нагрузка волокна определяет его крепость, то есть усилие, необходимое для разрыва одного волокна, и выражается в ньютонах (Н). Средняя нагрузка, при которой происходит разрыв волокна, колеблется от 0,040 до 0,069 Н.

Разрывная длина — показатель произведения крепости волокна на его метрический номер. Ее выражают в метрах. Это такая длина волокна, при которой оно разрывается под действием своей массы.

Зрелость волокна — показатель заполненности волокна целлюлозой, уменьшающей внутреннюю полость.

Технологические свойства хлопкового волокна определяют возможность его использования для выработки различных тканей. По этим свойствам все виды хлопкового волокна разделяют на семь типов (табл. 11).

Наиболее ценным считается волокно I, II, III типов, получаемое из тонковолокнистого хлопчатника, возделываемого в

11. Типы хлопкового волокна

Тип волокна	Штапельная длина, мм, не менее	Метрический номер, м/г	Разрывная нагрузка, Н, не менее
I	40—41	7700	0,049
II	38—39	7200	0,049
III	37—38	6600	0,051
IV	35—36	5800	0,049
V	33—34	5500	0,049
VI	32—33	5000	0,051
VII	31—32	Не более 4900	Не менее 0,051

Таджикской ССР, Туркменской ССР и Узбекской ССР. Из него вырабатывают особо крепкие и высококачественные ткани — батист, сатин и др. Волокно остальных типов получают из сырца средневолокнистых сортов хлопчатника. Для выработки бельевых, плательных и других тканей в основном используется волокно V типа, а волокно IV типа (как и III) идет на изготовление крепких ниток, маркизета и других тканей.

Качество хлопкового волокна зависит от сорта, технологии возделывания и уборки, условий хранения и степени очистки хлопка-сырца.

### Биологические особенности

**Рост и развитие.** В развитии хлопчатника при однолетней культуре выделяют следующие фазы: всходы, бутонизация, цветение и созревание. Для прохождения каждой из них необходимы определенные условия внешней среды. Набухание и прорастание семени при достаточной влажности начинается при температуре не ниже  $10^{\circ}\text{C}$ . Для нормального прорастания семян воды требуется 60—70% их массы. При температуре  $13^{\circ}\text{C}$  всходы появляются на 10—12-й день, а при  $18$ — $20^{\circ}\text{C}$  — на 7—8-й день после посева. Фаза всходов начинается с момента освобождения семени от кожуры и длится 10—12 дней. Окончание этой фазы совпадает с разворачиванием первого листа (рис. 11).

Через 4—5 дней после образования первого листа появляется второй лист, затем с интервалом 3—4 дня формируются очередные листья. На стебле их может образоваться более 20, располагаются они по спирали. Одновременно с образованием верхних листьев в пазухе 3—5-го листа появляется первый моноподиальный побег, а через некоторое время и второй.

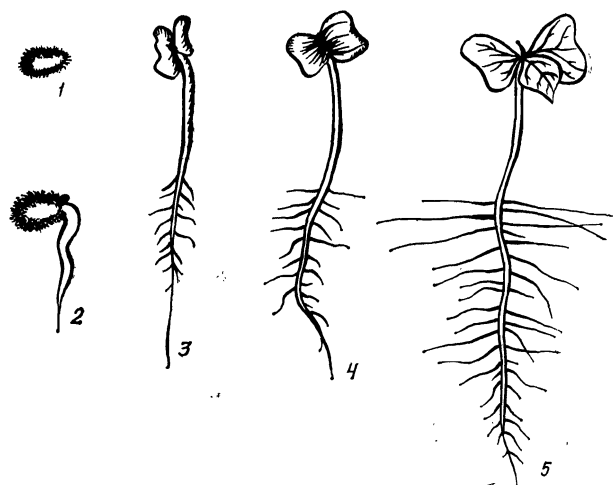


Рис. 11. Рост хлопчатника в начале вегетации:

1 — семя; 2 — проросток; 3 и 4 — всходы; 5 — появление первого листа.

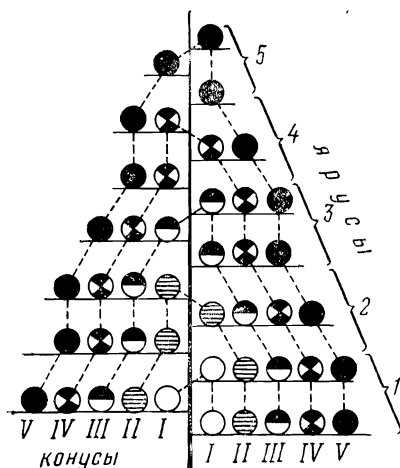


Рис. 12. Схема цветения хлопчатника.

Фаза созревания отмечается с момента растрескивания первой нижней коробочки. Созревшей считается коробочка, когда между ее створками образуется щель, через которую просматривается волокно. Продолжительность фазы созревания хлопчатника зависит от погодных условий и сортовых особенностей, заканчивается она отмиранием всего растения.

**Особенности цветения и созревания коробочек.** При нормальном росте и развитии хлопчатника цветение начинается с появлением 9—10-й симподиальной ветви. При излишнем азотном питании и нарушении водного режима начало цветения может отмечаться раньше или позже. Недостаток азота и воды сильно задерживает рост хлопчатника, первый цветок в этом случае раскрывается, как правило, при наличии 7—8 симподиальных ветвей.

Г. С. Зайцев впервые выявил закономерности в развитии куста хлопчатника. Они заключаются в последовательности открытия цветков и коробочек (рис. 12). Через 3—4 дня после открытия первого цветка, находящегося на первом месте первой симподиальной ветви, откроется цветок, находящийся на первом месте второй симподиальной ветви, и так с интервалом 3—4 дня цветение будет распространяться вверх на очередную симподиальную ветвь вдоль стебля. Этот интервал принято считать короткой очередью цветения. Первые три цветка образуют так называемый первый конус, а три нижние ветви — первый ярус. Перемещение узла цветения вдоль каждой симподиальной ветви происходит в течение 5—6 дней. Этот период называется длинной очередью цветения.

Цветки, находящиеся на втором месте каждой из трех нижних симподиальных ветвей и на первых местах 4, 5 и 6-й симподиальных ветвей, образуют второй конус цветения.

В последующем выше на стебле формируются симподиальные ветви (см. рис. 10).

Начало фазы бутонизации у хлопчатника совпадает с образованием первого бутона на плодовой ветви, расположенной в пазухе 4—7-го листа, и наступает через 25—30 дней после появления всходов. Фаза бутонизации длится 25—30 дней и заканчивается открытием первого цветка.

Фаза цветения начинается с открытия первого цветка и заканчивается открытием первой коробочки. Обычно она длится 50—60 дней.

Цветки, находящиеся на третьих местах первых трех ветвей, на вторых местах 4, 5 и 6-й симподиальных ветвей и на первых местах 7, 8 и 9-й ветвей, образуют третий конус.

Всего на хлопчатнике может быть 5—6 конусов. Каждые три ветви на кусте принято объединять в ярусы. Такое построение куста закономерно для всех форм однолетнего хлопчатника, имеющего симподиальный тип ветвления. У сортов с укороченными симподиальными ветвями эта закономерность не выражена.

Обычно ярусное строение куста используется в селекционной и семеноводческой работе, так как коробочки, находящиеся на разных ярусах, обладают различными качествами. Опадение бутонов и завязей с перемещением от центра к внешней части конуса и к верхней части куста возрастает, а масса сырца коробочки и 1000 семян уменьшается.

Отношение длинной очереди цветения к короткой обычно равно 6:2, но оно изменяется в зависимости от сорта. При недостаточном водообеспечении темпы цветения начинают ускоряться в ущерб количеству образовавшихся и закрепившихся на кусте коробочек. Опадение некоторого количества бутонов у хлопчатника считается закономерным.

В описанной схеме в первом конусе бывает 3 цветка, во втором 6, в третьем 9, в четвертом 12, в пятом 15 и т. д. При наличии пяти конусов на растении образуется 15 симподиальных ветвей, на которых должно быть более 45 коробочек. В первом конусе обычно сохраняется 90% коробочек, во втором 80%, в самом последнем (пятом) конусе их остается не более 10%. Остальные бутоны и молодые коробочки опадают.

На кусте хлопчатника может развиваться более 25 симподиальных ветвей на стебле и по 2—3 симподиальные ветви на моноподиальных ветвях. В таком случае на кусте образуется более 150 бутонов.

**Отношение к факторам внешней среды.** Отношение к температуре. Хлопчатник — растение тропического климата, поэтому весьма требователен к теплу. Наиболее благоприятна для него температура 25—30°C. При таком температурном режиме всходы появляются дружно, рост и развитие происходят нормально. Продвижение культуры хлопчатника в более северные широты привело к образованию форм, менее требовательных к теплу.

Недостаток тепла отрицательно сказывается на развитии хлопчатника. При температуре ниже 20°C происходит угнетение растений. Повышение температуры до 30°C положительно влияет на развитие хлопчатника. Особенно остро недостаток тепла проявляется в весенний период. При температуре 10—12°C семена хлопчатника начинают прорастать, но подсемядольное колено не развивается и всходы погибают. Минимальной температурой для получения всходов считается 13—16°C.

При затяжной и холодной весне хлопчатник всходит плохо и его часто приходится пересевать.

Хлопчатник совершенно не переносит отрицательных температур и при  $0^{\circ}\text{C}$  погибает. Взрослое растение осенью гибнет при  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Максимальная температура, при которой хлопчатник нормально растет,  $37^{\circ}\text{C}$ . До наступления такой температуры у него отмечается ускорение развития коробочек, семян и волокна. При температуре выше  $37^{\circ}\text{C}$  усиливается транспирация, изменяется положение плоскости листовой поверхности по отношению к солнцу, что предохраняет листья от перегрева. Даже при температуре воздуха  $42-45^{\circ}\text{C}$  хлопчатник продолжает развиваться, не погибает, но все физиологические процессы в растениях замедляются. Избыточно высокие температуры отрицательно влияют на жизнеспособность пыльцы и опыление цветков.

Температурный режим имеет особое значение для хлопчатника, так как с ним неразрывно связаны продолжительность фаз вегетации и вегетационного периода в целом.

Для получения всходов хлопчатника независимо от скороспелости сорта необходима сумма эффективных температур около  $80-85^{\circ}\text{C}$ . При этом за нижний предел принята температура  $10^{\circ}\text{C}$ . Для прохождения фазы бутонизации скороспелых сортов требуется сумма эффективных температур  $450^{\circ}\text{C}$ , среднеспелых и позднеспелых —  $500^{\circ}\text{C}$ .

В фазе цветения для скороспелых сортов необходима сумма эффективных температур при нижнем пределе  $13^{\circ}\text{C}-900^{\circ}\text{C}$ , для среднеспелых —  $950^{\circ}\text{C}$ , для позднеспелых —  $1050-1200^{\circ}\text{C}$ , а до открытия 50% коробочек после цветения для скороспелых сортов требуется еще  $650^{\circ}\text{C}$ , для среднеспелых —  $675-685^{\circ}\text{C}$  и для позднеспелых —  $720-800^{\circ}\text{C}$ .

Отношение к свету. Хлопчатник — светолюбивое растение с резко выраженным фототропизмом, проявляющимся в изменении положения плоскости листовой пластинки по отношению к солнцу. Недостаток света при облачной погоде или размещение посевов хлопчатника в условиях затенения неминуемо приводит к задержке роста и развития растений и снижению продуктивности. За один час  $1\text{ м}^2$  листовой поверхности хлопчатника в полуденное время может накопить  $1,4-1,5\text{ г}$  массы. При плотной облачности ассимиляционная способность снижается в 2—3 раза.

По данным Н. Н. Константинова, сокращение периода освещенности до 12 ч ускоряет созревание позднеспелых сортов хлопчатника, но не влияет на развитие скороспелых сортов. Наиболее эффективно хлопчатник использует свет в естественных условиях с 8 ч утра до 18 ч вечера. Искусственное затенение до 8 ч утра и после 18 ч вечера на продолжительность созревания хлопчатника влияния не оказывает.

Отношение к влаге. Хлопчатник — засухоустойчивое растение с мощной, хорошо развитой корневой системой, обладающей высокой сосущей силой, поэтому он может использовать влагу там, где многие растения ощущают острый недостаток в ней. Это позволяет растениям хорошо противостоять засухе.

Транспирационный коэффициент у хлопчатника колеблется от 400 до 800, но в отдельных случаях может быть в 1,5—2 раза выше.

Наибольший расход воды растениями хлопчатника приходится на фазу цветения. В это же время отмечается и максимальный суточный прирост сухого вещества. В отдельные дни хлопчатник может испарять 100—120 м<sup>3</sup> воды с 1 га. В период созревания потребление воды сокращается и в конце вегетации не превышает 20—30 м<sup>3</sup> с 1 га в сутки.

Водный режим влияет на скороспелость, величину коробочки, выполненность семян, длину волокна и его качество. Избыточное увлажнение приводит к задержке созревания хлопчатника и усиливает образование молодых ветвей.

**Особенности питания.** Хлопчатник нетребователен к плодородию почвы, но хорошо оплачивает урожаем вносимые удобрения. Расход азота на накопление всей фитомассы, обеспечивающий получение 1 т хлопка-сырца, колеблется от 30 до 70 кг, фосфора — от 10 до 20, калия — от 30 до 80 кг, кроме того, хлопчатник потребляет около 50 кг кальция, по 10 кг серы, магния и натрия, до 2 кг железа, 0,2 кг бора, 0,05 кг меди.

Хлопок-сырец в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей составляет от 25 до 50—60% урожая надземной массы. Чем выше урожай хлопка-сырца, тем выше и его содержание в общей фитомассе. Причем при высоком урожае расход азота, фосфора и калия на 1 т хлопка-сырца бывает в 2 раза меньше, чем при низком. Потребление элементов минерального питания по фазам развития хлопчатника происходит неравномерно.

Наличие в почве элементов минерального питания и их соотношение влияют на темпы роста и развития хлопчатника. Избыток азота и недостаток фосфора в питании молодых растений способствуют быстрому росту их. При нормальном обеспечении фосфором растения приобретают компактное строение, формируют крупные листья. Недостаток азота и фосфора в питательной среде в период бутонизации и цветения ослабляет темпы цветения и приводит к опадению бутонов, цветков и коробочек, а недостаток их во время цветения и созревания резко снижает урожай хлопка-сырца и его качество. Избыточное азотное питание приводит к израстанию растений.

Калий также имеет важное значение для хлопчатника. Он ускоряет бутонизацию, цветение, повышает водоудерживающую

способность тканей растений и их засухоустойчивость, снижает транспирацию.

Хлопчатник потребляет много микроэлементов. Их влияние на рост и развитие хлопчатника изучено всесторонне. Внесение бора, марганца, меди и других микроэлементов повышает оплодотворяемость, устойчивость растений к ряду заболеваний.

Отношение к почве. Хлопчатник малотребователен к почве и практически может произрастать на всех почвенных разностях южной зоны нашей страны. Для него пригодны супесчаные, суглинистые и даже тяжелые глинистые почвы, но самые высокие урожаи получаются на суглинистых сероземных почвах, обладающих хорошими водоудерживающими свойствами. Луговые, лугово-сероземные почвы с близким стоянием грунтовых вод также могут использоваться для возделывания хлопчатника и при хорошей агротехнике обеспечивают получение высокого урожая хлопка-сырца.

Важным показателем пригодности почвы для хлопчатника является содержание солей. Засоленные почвы менее пригодны для него. При возделывании хлопчатника на этих почвах приходится проводить промывные поливы. Особенно большой вред наносят хлор и  $\text{SO}_4$  (сернокислый остаток).

Содержание в корнеобитаемом слое почвы (0—50 см) 0,2—0,3%  $\text{SO}_4$ , 0,012% хлора и 0,4—0,5% плотного остатка губительно для молодых растений хлопчатника. Более взрослое растение легче переносит засоление. Нормальное развитие хлопчатника происходит при наличии не более: плотного остатка — 0,20—0,35%, хлора — 0,005—0,012%  $\text{SO}_4$  — 0,06—0,16%.

Хлопчатник может переносить довольно высокое засоление, при котором другие культуры угнетаются и гибнут.

## Основные сорта

Успехи, достигнутые хлопководами нашей страны, неразрывно связаны с большой работой отечественных селекционеров по созданию сортов, отличающихся высокой урожайностью и качеством волокна. Только за период с 1976 по 1982 г. районировано 29 новых сортов хлопчатника, в том числе 7 тонковолокнистых. В настоящее время в стране проходит шестая сортомена.

Сорта хлопчатника должны обладать комплексом важных биологических свойств, высокой урожайностью и удовлетворять по качеству волокна требования текстильной промышленности.

**Средневолокнистые сорта. 108-Ф.** Выведен на бывш. Ферганской зональной опытной станции СоюзНИХИ (ныне Андижанский филиал ВНИИ хлопководства). Районирован в 1947 г. и с тех пор не снимался с производства во многих областях. Относительно скороспелый — созревает за 130—160 дней. Куст пирамидально-сжатый, высотой 100—120 см. Тип ветвления

первый, первая симподиальная ветвь образуется на 6—7-м узле. Цветок без антоцианового пятна. Масса коробочки 6,5—7,2 г, масса 1000 семян 125—130 г. Выход волокна 35—36%. Штапельная длина 32—33 мм. Разрывная нагрузка 0,048 Н, метрический номер 5520. Урожайность высокая. Неустойчив к вилту.

**Ташкент 1.** Выведен в Институте экспериментальной биологии растений АН Узбекской ССР. Районирован в 1971 г. в Узбекской ССР, Азербайджанской ССР, Таджикской ССР. Куст пирамидальный, широкий у основания, стебель высотой 90—100 см, прямостоячий. Тип ветвления первый и второй, первая симподиальная ветвь формируется на 5—6-м узле. Лист средний, пятилопастный, цветок светло-кремовый без пятна. Коробочка хорошо открывается. Масса коробочки 6,5—7 г, масса 1000 семян 120—130 г. Выход волокна 36—38%. Штапельная длина волокна 32—33 мм, метрический номер 5490, разрывная нагрузка 0,046 Н.

**Кзыл-Рават.** Выведен в Экспериментальном хозяйстве «Кзыл-Рават» Всесоюзного НИИ селекции и семеноводства хлопчатника имени Г. С. Зайцева (ВНИИССХ). Районирован в 1976 г. в Узбекской ССР и Казахской ССР. Куст пирамидальный, высота стебля 100—110 см, стебель прочный, неполегающий, слабоопушенный, зеленый, симподиальные ветви закладываются на 5—6-м узле. Лист пятилопастный, цветок средней величины, масса коробочки 6—6,5 г, масса 1000 семян 120—130 г. Штапельная длина волокна 34—35 мм.

**С-4727** выведен во ВНИИССХ. Районирован в 1961 г. в предгорных районах Узбекской ССР, в Азербайджанской ССР и Казахской ССР. На 8—10 дней более скороспелый, чем сорт 108-Ф. Куст компактный, высотой 90—110 см, стебель прочный, зеленый, к осени красно-коричневый. Первая симподиальная ветвь закладывается на 4—6-м узле. Лист средней величины, коробочка округлая, шаровидная, широкая у основания, со звездочкой. Масса сырца коробочки 6,5—7 г, масса 1000 семян 120—130 г. Выход волокна 37—38%. Штапельная длина 32—34 мм, метрический номер 5600, разрывная нагрузка 0,047 Н. Неустойчив к вилту.

**Чимбай 3010.** Выведен в Каракалпакском НИИ земледелия. Районирован в 1976 г. в северной зоне Узбекской ССР. Куст компактный, первая симподиальная ветвь на 4—6-м узле. Стебель прочный, высотой 100—110 см. Коробочка крупная, шаровидная, волокно V типа, штапельная длина 32—33 мм, метрический номер 5800, разрывная нагрузка 0,046 Н.

**3038.** Выведен в Азербайджанском НИИ хлопководства. Районирован в 1976 г. Созревает за 128—140 дней. Куст компактный, высота стебля 90—100 см. Масса сырца одной коробочки 3,6 г, масса 1000 семян 100—110 г. Штапельная длина волокна 32—34 мм, разрывная нагрузка 0,047—0,048 Н.

**Регар 1.** Выведен в Таджикском НИИ земледелия. Районирован в 1977 г. в Таджикской ССР. Куст высотой 100—110 см, среднеопушенный. Выход волокна 33—34%. Штапельная длина 33—34 мм, метрический номер 5790, разрывная нагрузка 0,048 Н. Устойчив к полеганию и вилту.

**Сорта тонковолокнистого хлопчатника. 5904-И.** Выведен на бывшей Иолотанской сельскохозяйственной опытной станции (ныне Туркменский НИИ селекции и семеноводства тонковолокнистого хлопчатника). Районирован с 1952 г. в Сурхандарьинской, Кашкадарьинской областях Узбекской ССР и в Туркменской ССР. Среднеспелый, высокоурожайный. Куст предельного типа ветвления, колонкообразный, коробочки расположены на плодоножках на главном стебле. Высота стебля 120—130 см. Стебель прочный, неполегающий, зеленый. Первая коробочка размещается на 4—6-м узле. Листья крупные, темно-зеленые, коробочка овально-конусовидная с носиком. Масса сырца одной коробочки 3,2—3,5 г. Выход волокна 33—36%, волокно кремовое. Штапельная длина 36—37 мм, метрический номер 5800, разрывная нагрузка 0,051—0,052 Н. Слабоустойчив к фузариозному вилту.

**С-6037.** Выведен во ВНИИССХ. Более скороспелый, чем 5904-И. Районирован в 1977 г. Куст высотой 100—120 см, неполегающий. Первая коробочка закладывается на 4—5-м узле. Лист 3—5-дольчатый, коробочка 3—5-створчатая, с тупым носиком. Масса сырца коробочки 3,6—3,8 г. Семена слабоопушенные. Выход волокна 30—31%, волокно II типа. Штапельная дли-



на 40—41 мм, метрический номер 7700, разрывная нагрузка 0,045 Н. Устойчив к вертициллезу и фузариозному вилту и к корневой гнили.

**Термез (Т-7).** Выведен на Сурхандарьинской опытной станции хлопководства. Районирован в 1973 г. в Сурхандарьинской области. Более скороспелый и более урожайный, чем 5904-И. Масса сырца одной коробочки 3,2—3,5 г. Выход волокна 31,3%. Волокно III типа. Штапельная длина 37—39 мм, метрический номер 7100—7500, разрывная нагрузка 0,046—0,047 Н.

В последние годы прошли испытания и районированы новые сорта хлопчатника: Самарканд 2, Самарканд 3, Фархат, Ок-Олтын, Ашхабад 25, 175-Ф, Ташаузский 17, С-2606, Агдаш 3, Уйчи 2, АН-Узбекистан 3, Киргизский 2, Дружба 60 и др.

## Технология возделывания и уборки

**Хлопковые севообороты.** Незаменимой культурой в хлопковых севооборотах является люцерна. Она улучшает свойства почвы, накапливает азот и угнетает возбудителей вилта хлопчатника. Поэтому большинство схем хлопковых севооборотов строится с ее участием.

В хлопководстве внедряют семи-, восьми-, девяти-, десяти- и даже двенадцатипольные севообороты с двух-, трех- и четырехлетним использованием люцерны. В отдельных случаях вводят севообороты и без люцерны. В таких севооборотах после 4-х лет возделывания хлопчатника поле занимают на один год кукурузой.

Хлопчатник можно длительное время возделывать на одном поле, но чередование его с другими культурами позволяет снизить инфекцию вилта и других болезней. Бессменная культура хлопчатника приводит к распространению вредителей, болезней и другим негативным явлениям.

При выращивании хлопчатник почти не оставляет в почве органического вещества, так как его стебли и корни ежегодно удаляются с поля в целях борьбы с болезнями. Многочисленные обработки почвы и поливы приводят к ускоренному разложению содержащегося в почве органического вещества и снижению ее плодородия. В многолетних опытах СоюзНИХИ при бессменной культуре хлопчатника без применения удобрений урожай хлопка-сырца составил 1,48 т/га, при внесении удобрений он повысился до 3,58 т/га. Возделывание хлопчатника в севообороте с применением удобрений обеспечило получение 4,12 т хлопка-сырца с 1 га.

На Вахшской сельскохозяйственной опытной станции Таджикской ССР средний урожай хлопка-сырца в севообороте за ротацию составил 3,69 т/га, при бессменной культуре — 3,03 т/га.

По данным Азербайджанского НИИ хлопководства, при внесении полного удобрения при бессменной культуре урожай хлопка-сырца составил 3,8 т/га, а в севообороте при чередовании двух полей люцерны с четырьмя полями хлопчатника он равнялся 4,38 т/га.

Осенью люцерну после трехлетнего использования распаивают. В результате в почве на каждом гектаре остается 6—8 т корней, которые, разлагаясь, пополняют запасы органического вещества в ней.

Запасов питательных веществ и гумуса в почве в 9—10-польных севооборотах с трехлетним использованием люцерны хватает на последующие 2—3 года. Следовательно, остальные 4—5 лет происходит снижение плодородия почвы, которое должно восполняться внесением органических и минеральных удобрений.

В 9-польном севообороте обычно хлопчатником занято 66,6%, а люцерной — 33,4% площади, в 10-польном севообороте соответственно 70 и 30%. В некоторых случаях применяют схемы севооборотов, в которых одно поле кукурузы чередуется с четырьмя полями хлопчатника. Обычно два таких звена составляют один 10-польный севооборот, в котором на долю хлопчатника приходится 80%, кукурузы — 20% площади.

Для пополнения запаса гумуса в почве применяют посевы промежуточных культур с использованием зеленой массы на корм скоту и для заправки в качестве зеленого удобрения. Многочисленные опыты показывают, что в таких севооборотах возделывание хлопчатника целесообразно прерывать посевом зимних промежуточных культур: горчицей, рапсом, рожью, зимующим горохом и др. В Узбекской ССР на сероземах при использовании этих культур в качестве сидератов урожайность хлопчатника повышается на 0,3—0,5 т/га. В Таджикской ССР при заправке рапса, горчицы и шадара урожайность хлопчатника увеличивалась на 0,73 т/га, а в Туркменской ССР при использовании в качестве сидерата шадара в смеси с ячменем и вики прибавка урожая достигала от 0,42 до 1,27 т/га.

**Удобрение.** Хлопчатник — одно из наиболее требовательных к минеральному питанию растений. За счет естественного плодородия почвы без внесения удобрений в среднеазиатском регионе хлопководства, по данным СоюзНИИХ, можно получить 1,2—1,4 т хлопка-сырца с 1 га. При внесении органических и минеральных удобрений в производственных условиях на больших площадях урожайность хлопчатника достигает 4,2—4,8 т/га.

Удобрения усиливают рост хлопчатника, изменяют потребность растений в воде, повышают их устойчивость к вредителям и болезням, улучшают технологические свойства волокна и масличность семян. Нарушение режима питания и соотношения между азотом и фосфором в различные фазы вегетации отрицательно сказывается на темпах роста и развития растений.

Из минеральных азотных удобрений в хлопководстве широко применяют мочевину, аммиачную селитру, из фосфорных — гранулированный суперфосфат, двойной суперфосфат и преципитат, из калийных — хлористый калий и сульфат калия. Ис-

пользуют также сложные удобрения: аммофос, диаммофос, нитрофос и сложные жидкие удобрения. Положительный эффект проявляется при внесении микроудобрений.

Из органических удобрений широко применяют навоз всех видов животных, сточные воды животноводческих предприятий и откормочных баз, а также зеленые удобрения.

При установлении нормы внесения удобрений основными критериями являются планируемый урожай, тип почвы, водообеспеченность и общий уровень агротехники.

На каждую тонну урожая рассчитывается внести 50 кг азота, 15 кг фосфора и 50 кг калия.

При определении годовой нормы минеральных удобрений все расчеты ведут по азоту. При этом из количества планируемого урожая вычитают урожай, который можно получить без внесения удобрений (например, 1—1,25 т/га), а оставшееся количество умножают на константное число 100. Если планируется урожай хлопка-сырца 3,5 т/га, из этого количества вычитают 1,25 и полученную разность 2,25 умножают на 100:  $2,25 \times 100 = 225$  кг/га.

Для расчетов нормы фосфора и калия для каждой почвенной разности установлены соотношения между N:P:K. Они обычно равны 1:0,75:0,5 или 1:0,8:0,6 и т. д. Следовательно, если норма азота оказалась 225 кг/га, то на луговых почвах при соотношении 1:0,8:0,6 необходимо внести 225 кг азота, 180 кг фосфора и 135 кг калия на 1 га.

Соотношение этих трех элементов питания при расчете норм удобрений изменяется также в зависимости от количества и качества вносимого навоза, давности распылки люцерны и от содержания подвижных форм фосфора и калия в почве. Для уточнения нормы фосфора и калия существуют поправочные коэффициенты. При содержании до 15 мг фосфора и менее 100 мг калия в 1 кг почвы применяют коэффициент 1,25. Его уменьшают при увеличении количества фосфора и калия в почве. При содержании более 30 мг фосфора и 200 мг калия в 1 кг почвы в расчеты вводят коэффициент 0,75, при дальнейшем повышении содержания этих веществ в почве коэффициент снижают до 0,5 и даже 0,25. Дозы внесения всех трех основных элементов минерального питания следует определять с учетом показателей картограммы; они могут быть увеличены или уменьшены в зависимости от поправочного коэффициента.

Сроки внесения удобрений под хлопчатник устанавливают в соответствии с потребностью растений и свойствами самих удобрений.

Хлопчатник в ранний период развития особенно нуждается в фосфоре и азоте, затем возрастает потребность в азоте и калии, но уменьшается в фосфоре. В связи с этим 60—70% годовой нормы фосфорных удобрений вносят под зяблевую вспашку или весной.

Основным фосфорным удобрением является аммофос, содержащий 46% фосфора и 11% азота. В этом случае исключается необходимость внесения азотных удобрений осенью. Если используют суперфосфат, то осенью рекомендуется вносить 25—50% необходимого азота в виде сульфата аммония.

Часть оставшихся фосфорных удобрений применяют при посеве и в первую подкормку в начале бутонизации хлопчатника. При посеве вносится 20—30 кг фосфора и 10—20 кг азота на 1 га. В первую подкормку дают также половину годовой нормы калия. Оставшиеся 30—50% азота вносят в две-три подкормки.

Удобрения следует размещать с таким расчетом, чтобы они были доступны для растений. Перед вспашкой удобрения разбрасывают по полю и запахивают, перемешивая с почвой. До посева хлопчатника их вносят в почву с помощью культиваторов-удобрителей или удобрения, смонтированного на чизеле. Это позволяет заделывать удобрения лентой на глубину 10—15 см. Припосевное внесение удобрений осуществляют с помощью культиватора-растениепитателя, смонтированного на тракторе. Удобрения вносят на глубину 10—12 см, на расстоянии 8—10 см от рядка.

Подкормки хлопчатника применяют при нарезке поливных борозд или при культивации. Первую подкормку проводят в фазе двух-трех листьев, удобрения вносят сбоку рядка на глубину 18—19 см. При второй подкормке, в фазе бутонизации, удобрения также вносят на расстоянии 10—12 см от рядка на глубину более 20 см, а при третьей — в середину междурядий на глубину не менее 20 см. После каждой подкормки проводят поливы.

Органические удобрения под хлопчатник применяют в основном под зяблевую вспашку и запахивают на глубину 28—30 см. Навоз вносят из расчета не менее 15—20 т на 1 га. Навоз-сыпец, а также сухой пылевидный овечий навоз, завозимый из каракулеводческих хозяйств, в виде подкормок используют в фазе цветения перед культивацией.

Во многих хозяйствах сточные воды животноводческих предприятий применяют для жидких подкормок, проводимых во время полива хлопчатника. Такие подкормки способствуют повышению урожая.

Для сидерации в хлопководстве используют подзимние посевы горчицы, рапса, шадара, ржи и других зимующих культур. Зеленую массу запахивают после предварительного ее измельчения дисковыми боронами, обычными или двухъярусными плугами на глубину не менее 28—30 см. При запашке небобовых культур обязательно до посева вносят азотные удобрения.

**Основная обработка почвы.** Хлопчатник в севообороте чаще всего размещают по хлопчатнику, люцерне и кукурузе. При посеве хлопчатника по хлопчатнику подготовку почвы начинают

с уборки стеблей с корнями. Для этого корни хлопчатника подрезают на глубине 15—18 см, стебли с корнями вычесывают, собирают и удаляют за пределы поля, где их сжигают или используют для других целей. Такая профилактическая мера применяется для уничтожения инфекции вилта и других болезней, а также вредителей.

При размещении хлопчатника по люцерне и кукурузе после очистки поля от растительных остатков, если почва не нуждается в рассолении путем зимних промывочных поливов, вносят фосфорные удобрения и навоз и проводят вспашку.

Лучшим сроком зяблевой вспашки считается вторая половина октября и первая половина ноября. При запаздывании эффективность этого приема снижается.

В настоящее время при правильном использовании уборочной техники имеются все возможности проводить зяблевую вспашку в лучшие агротехнические сроки. При внедрении ташкентской технологии возделывания хлопчатника уборка завершается в октябре и создаются все условия для своевременной зяблевой обработки почвы.

Зяблевую вспашку обычно проводят плугами на глубину 28—30 см. Лучшие результаты получаются при применении двухъярусной вспашки, при которой пахотный слой разделяется по глубине на два равных пласта. Для этого используют плуги ПД-4-35 или ПЧЯ-2-50, которыми пахотный слой обрабатывается в два яруса на глубину 0—20 и 20—40 см. Такая обработка получает широкое распространение в хлопководстве.

Глубокую зяблевую вспашку следует проводить один раз в 3—4 года. При близком залегании грунтовых вод, гипсовых или других прослоек пахут на глубину 25—30 см с дополнительным рыхлением почвы на 40—50 см, но без выворачивания инертных материалов на поверхность.

В хлопководческих хозяйствах ежегодно распахируются большие площади люцерны. Распашка ее производится обычно в ноябре плугом с предплужниками, позволяющими отделять верхнюю часть головки люцерны от корней и при обороте пласта заделывать ее на большую глубину. Если трехлетняя люцерна бывает изрежена, многие хозяйства пренебрегают последними укосами и распахируют ее летом. Такие поля засевают кукурузой или другими культурами, которые дают больше корма, чем последний укос люцерны. В этих случаях, чтобы устранить отрастание люцерны, за 10—15 дней до распашки поле лущат на глубину 8—10 см плугом со снятыми отвалами. При такой обработке головки люцерны, отделенные от корневой системы, быстро увядают. Спустя 10—12 дней проводят основную вспашку.

Можно распахиывать поля люцерны двухъярусным плугом ПД-4-35 или ПЧЯ-2-50. На этих плугах устанавливают дополнительные леворежущие лемешки. Они срезают головку люцерны, которая заделывается на большую глубину. В последую-

щие 2 года рекомендуется уменьшить глубину вспашки до 22—25 см, чтобы не выворачивать на поверхность неразложившиеся корневые остатки люцерны. Переменная глубина вспашки дает хороший результат.

Часто хлопчатник размещают на засоленных почвах. В таком случае после уборки хлопка-сырца и стеблей выполняют легкую планировку, устраивают валики для поддержания ровного слоя воды на поле и в течение зимы проводят 2—3-кратное затопление поля. При этом соли промываются в нижние слои почвы или выносятся в дренажную систему. Такая система подготовки почвы обеспечивает достаточную промывку, после которой можно выращивать хлопчатник. Если поля подвергаются промывке, их пашут весной.

Весновспашка под хлопчатник крайне нежелательна, в то же время она бывает неизбежной вследствие затяжной по метеорологическим условиям уборки урожая или в связи с промывными поливами. Ее проводят теми же плугами с соблюдением всех требований, предъявляемых к качеству вспашки, при подсыхании почвы, в марте или начале апреля.

**Предпосевная обработка почвы.** На полях, где была проведена забылевая вспашка, почва к весне уплотняется. С целью сохранения влаги и создания рыхлого слоя весной проводят боронование, чизелевание или дискование, сочетая эти работы с предпосевным внесением удобрений.

Особенно тщательно подготавливают почву перед посевом. С этой целью за 5—10 дней до посева проводят предпосевное боронование и малование. Этим достигается дробление глыб и тщательное выравнивание поверхности поля.

На засоренных полях рекомендуется проводить предпосевную культивацию или чизелевание на глубину до 10—12 см, заканчивая весь процесс подготовки почвы малованием. Поля с глыбистой поверхностью обрабатывают дисковой бороной БДТ-2,2. На тяжелых почвах, особенно если они были подвергнуты промывке, число обработок достигает 6—7. Поле считается готовым к посеву, когда на его поверхности полностью отсутствуют глыбы и гребни, образуемые при вспашке, верхний слой почвы взрыхлен, но поверхность его уплотнена малованием.

Перед посевом почва должна быть достаточно влажной, что чаще всего достигается правильной предпосевной обработкой, обеспечивающей хорошее сохранение влаги. Если же почва успевает пересохнуть, применяют предпосевные и промывные поливы при норме 1000—1200 м<sup>3</sup> воды на 1 га. Для этого нарезают борозды через 60 см и по ним пропускают воду. По мере впитывания воды и подсыхания борозд проводят в зависимости от состояния почвы чизелевание или боронование и малование.

Рекомендуется также сеять хлопчатник по снятым гребням. С этой целью на поле заблаговременно устраивают гребни с

таким расчетом, чтобы расстояние между двумя гребнями равнялось ширине междурядья. При засушливой весне по образующимся бороздкам можно проводить предпосевной полив. Если же влаги достаточно, то у основания гребня почва влажная и рыхлая. При посеве гребни сдвигаются в сторону междурядий, а в основание гребня во влажную почву заделываются семена.

**Посев.** Семена хлопчатника подвергаются семенному контролю в централизованном порядке на хлопкоочистительных заводах и поступают в хозяйства с указанием сорта, репродукции и посевных качеств.

Протравливание семян проводят на заводах или в хозяйствах. Для этого используют комбинированный протравитель фентиурам (65%-ный смачивающийся порошок) и др. Протравливают семена с помощью машин ПУ-1 или СПР.

Перед посевом семена замачивают в ямах с проточной водой или увлажняют в кучах. Замачивание длится до 8—10 ч. При увлажнении на 1 т семян расходуется 500—800 л воды.

К посеву хлопчатника приступают, когда среднесуточная температура воздуха достигает 12—14 °С и постепенно начинает нарастать. Такая температура устанавливается в третьей декаде марта в южных и в первой-второй декадах апреля в центральной и северной зонах Средней Азии. В хлопководческих районах Азербайджана посев проводят в первой-второй декадах апреля. При посеве хлопчатника в более ранние сроки семена загнивают и всходы получаются изреженными. Глубина посева 4—5 см.

Посев хлопчатника проводят опушенными или оголенными семенами с междурядьями 60—90 см пунктирным способом или с заданным количеством семян в гнездо, чтобы избежать прореживания. При междурядьях 60 см расстояние между гнездами 20—30 см, в гнездо укладывается 2—3 семени. При посеве с междурядьями 90 см гнезда одно от другого размещают на расстоянии 12—15 см, в гнездо высевается также 2—3 семени. Норма высева семян хлопчатника колеблется от 40 до 100 кг/га.

Хлопчатник средневолокнистых сортов выращивают при густоте стояния 100—120 тыс., а тонковолокнистых — 120—130 тыс. растений на 1 га. В зависимости от сорта, строения куста и уровня плодородия почвы густоту стояния иногда доводят до 160—170 тыс. растений на 1 га.

Растения в рядке могут размещаться по одному и гнездами по 2—3. Применяются также двухстрочные способы посева хлопчатника с расстоянием между строчками 15—20 см. Это позволяет оставлять больше растений на 1 га, чем при обычном широкорядном способе посева, и обеспечивает более равномерное размещение их на поле.

В мировой практике известны приемы выращивания низкорослых сортов хлопчатника с междурядьями 17 и 31 см. В таком случае густота стояния достигает 500—600 тыс. растений на 1 га.

Окончательная густота стояния растений устанавливается после прореживания, проводимого вслед за появлением всходов.

Если при появлении всходов обнаруживается загнивание семян и температура в это время низкая, а в почве имеется запас влаги, вполне целесообразно пересеять хлопчатник, так как не исключается возможность гибели семян и получения изреженных всходов. Если после посева прошли ливневые дожди, образовалась корка и всходы появляются неравномерные, также проводят пересев.

На легких супесчаных почвах, если семена оказались в сухом слое, приходится прибегать к увлажнительному поливу при норме 600—800 м<sup>3</sup> воды на 1 га. Часто при недостаточной влажности почвы заблаговременно нарезают поливные борозды и проводят предпосевные поливы.

**Междурядные обработки посевов.** Хлопчатник хорошо растет на полях с рыхлой, тщательно обработанной почвой, поэтому по мере появления всходов немедленно приступают к междурядным обработкам.

Первую культивацию проводят, как только обозначатся рядки. Чем раньше ее выполняют, тем лучше аэрируется и нагревается почва и уничтожаются сорняки.

При первой культивации в середине междурядий устанавливают стрельчатую лапу, за ней и сбоку от нее ставят два рыхлящих органа, на расстоянии 7—10 см от рядков размещают левостороннюю и правостороннюю бритвы. При проведении междурядных обработок особое внимание уделяется сохранению корней. Корни хлопчатника легко могут повреждаться рабочими органами орудий, что приводит к проникновению в них возбудителей фузариозного и вертициллезного вилта.

Защитную зону 14—20 см с двух сторон от ряда обрабатывают ротационными органами или вручную. Одновременно с культивацией проводят первую подкормку из расчета 25—40 кг азота на 1 га.

При появлении всходов хлопчатника на семядолях поселяются колонии тли, растения повреждаются трипсами, увядают от подгрызания совками и т. д. Поэтому первую междурядную обработку проводят на глубину 8—12 см, сочетая ее с опрыскиванием всходов фосфамидом (Би-58) из расчета 1,5—2,5 кг препарата на 1 га. Расход рабочего раствора 200—250 л на 1 га. В таком состоянии поле может оставаться до первого полива.

По мере роста хлопчатника происходит подсыхание почвы, растения приобретают темную окраску, запасы влаги в корне-



обитаемом слое уменьшаются. Наступает время первого полива.

Перед поливом на поле нарезают борозды. Для этого используют окучник. Нарезку борозд можно сочетать с внесением минеральных удобрений, если их не применяли при первой культивации. Глубина борозды должна быть такой, чтобы вода проходила по междурядьям и не затопляла рядков. При ширине междурядий 90 см глубина борозд не менее 20—25 см, а при междурядьях 60 см — 15—16 см.

При нарезке поливных борозд и междурядных культиваций необходимо следить за состоянием корневой системы, ни в коем случае не допуская ее повреждения. Учитывая это, при последующих междурядных обработках ширину защитной зоны необходимо увеличивать.

На грядиль культиватора для обработки междурядий монтируют орган ККО, рыхлящую борону или грубберные лапки. Эти органы обрабатывают почву послойно. За ними на глубину 10—12 см устанавливают стрельчатую лапу, а сбоку от нее — рыхлящие органы. Ширина обрабатываемой полосы на 15—20 см меньше ширины междурядий, так как сбоку рядков оставляют защитные зоны шириной 7,5—10 см. Перед каждым поливом нарезают борозды на глубину 12—15 см.

Междурядные обработки проводят до полного смыкания рядков, а поливы хлопчатника продолжают до созревания коробочек.

**Поливы.** Важнейшим условием, определяющим нормальный рост и развитие хлопчатника, является регулирование водного режима.

В течение вегетации растения хлопчатника испытывают неодинаковую потребность во влаге. Ее недостаток сильно проявляется в момент формирования почек на стебле, развития бутонов, цветков и коробочек. Урожай хлопка-сырца 3,6 т/га обеспечивается при расходе воды на транспирацию и испарение в период бутонизации в количестве 18—20 м<sup>3</sup>/га в сутки, массового цветения — 50—55, массового плодообразования — 85—90, при созревании нижних коробочек — 45—50, при массовом открытии коробочек — 20—25 м<sup>3</sup>/га в сутки.

Расход воды хлопковым полем на испарение и транспирацию зависит от особенностей почвы, климатических условий, сорта хлопчатника и уровня агротехники.

Учитывая неравномерное потребление хлопчатником воды по фазам вегетации, принято число поливов в период от всходов до цветения обозначать первой цифрой, в период цветения — плодообразования — второй и в период созревания — третьей. Схемы поливов могут быть следующими: 0:2:1; 1:2:1; 1:3:0 и т. д.

Полив назначают при проявлении определенных внешних признаков у растений. До цветения полив хлопчатника начинают при потемнении листьев, потере тургора ими и при некото-

рых других признаках. Потеря тургора легко устанавливается путем сгибания третьего сверху листа в полуденные часы. Если центральная жилка не ломается, приступают к поливу хлопчатника.

В период цветения срок полива хлопчатника можно определить по узлу цветения. Если к моменту открытия первого цветка сформировалось меньше девяти симподиальных ветвей, то следует проводить полив, если больше девяти, то полив задерживают до подъема узла цветения. Цветение распространяется вверх по центральной оси с интервалом 4—5 дней. При задержке полива этот период сокращается.

В течение июля выше цветка должно быть не менее семи симподиальных ветвей, в течение августа это количество еще сокращается, и поливы проводят с таким расчетом, чтобы цветок в конце августа находился на верхней симподиальной ветви.

Более точно диагностировать начало полива можно по концентрации клеточного сока. До цветения она должна достигнуть перед поливом 9%, в период цветения — созревания — 10—11, при созревании — 12%.

Начало полива определяют также по влажности почвы в корнеобитаемом слое в процентах ППВ. В зависимости от сортовых особенностей, почвенных условий устанавливают нижний предел предполивной влажности почвы, при которой необходимо проводить полив. При этом тремя цифрами обозначают предполивную влажность почвы до цветения, в период плодообразования и в период созревания. В таком случае схема полива будет обозначена, например, 60—70—60% ППВ и т. д.

Поливная норма, то есть количество воды, подаваемой за один полив, изменяется от 800 до 1000—1200 м<sup>3</sup> на 1 га, а оросительная норма может колебаться от 3 до 8 тыс. м<sup>3</sup> на 1 га.

Полив хлопчатника можно проводить по бороздам с подачей воды в каждую борозду или через одну. Для выпуска воды применяют резиновые трубки такого диаметра, который обеспечивает нормальное продвижение потока воды вдоль всей борозды.

Вместо резиновых трубок можно использовать полиэтиленовую пленку, препятствующую размыву почвы в начале борозды. Для этого поперек всех рядков окучником делают валик. В каждую борозду через валик, покрытый пленкой, пропускают постоянный ток воды, обеспечивающий равномерное увлажнение почвы в междурядьях и рядке на необходимую глубину.

Для полива большого поля в зависимости от физических свойств почвы и рельефа на расстоянии 80—100 м и более от начала борозд нарезают поперечные временные оросители, и полив в таких случаях производится одновременно по всей протяженности рядков. Величина струи, подаваемой в междурядья, может колебаться от 0,2 до 0,8—1 л/с.

На засоленных почвах и на полях с невыравненным рельефом применяют полив дождеванием. На один полив на почвах с близким и глубоким стоянием грунтовых вод воды расходуются соответственно до 500 и до 1000 м<sup>3</sup>/га. Дождевание проводят дождевальным агрегатом ДДА-100МА.

**Борьба с сорняками.** Основными приемами борьбы с сорняками при возделывании хлопчатника являются соблюдение севооборотов, своевременная и высококачественная основная и предпосевная обработка почвы, применение междурядных обработок, уничтожение сорняков в посевах, на обочинах дорог, оросительной сети и ручная прополка посевов.

В настоящее время все шире применяются химические способы борьбы с сорняками. Наибольший эффект в борьбе с одностольными и двудольными сорняками на посевах хлопчатника дает гербицид которан, 80%-ный смачивающийся порошок. Его вносят при посеве из расчета 1—2,2 кг препарата на 1 га, используя для этих целей приспособление ПГС-2,4А, которое навешивают на трактор Т-28Х4М вместе с сеялкой СТХ-4А (при ширине междурядий 60 см) или СЧХ-4А-1 (при ширине междурядий 90 см). Расход рабочего раствора при сплошном опрыскивании 300 л/га, при ленточном — 100—150 л/га.

Против злаковых и двудольных однолетников хорошие результаты дает допосевное (под боронование) и припосевное внесение прометрина: соответственно 2—4 и 1,3—2 кг/га. Расход рабочего раствора такой же, как и при использовании которана.

Для борьбы с многолетними сорняками (гумай, свинорой, пырей и др.) целесообразно применять далапон. Его следует вносить в почву осенью после зяблевой вспашки в норме 40—55 кг/га. Для этих целей используют тракторные опрыскиватели. Расход рабочего раствора 300—400 л/га. Сразу после опрыскивания проводят боронование.

**Чеканка хлопчатника.** Рост хлопчатника и формирование симподиальных ветвей на стебле и на моноподиальных ветвях при благоприятных условиях продолжается довольно долго и приостанавливается только с наступлением морозов. В таком случае на растении будут постоянно находиться коробочки всех возрастов, цветки и бутоны, но к моменту наступления заморозков они не дадут урожая. Следовательно, часть продуктов ассимиляции расходуется непродуктивно. Поэтому для прекращения развития дополнительных симподиальных и моноподиальных ветвей удаляют точку роста стебля и моноподиев. Прием этот называется чеканкой. Чеканку следует проводить с тем расчетом, чтобы на каждом растении было сформировано такое количество коробочек, которое обеспечивало бы получение высокого урожая при своевременном созревании. Считается, что чеканка при наличии 14—15 ветвей, сформированных к середине июля, обеспечивает урожай хлопка-сырца свыше 4 т/га.

Чеканка хлопчатника обеспечивает прекращение роста и образования новых ветвей и отток ассимилятов к коробочкам, в результате чего уменьшается опадение бутонов и коробочек, а также увеличивается масса сырца в коробочках.

Применяется простая чеканка, при которой удаляют точку роста ростовой части куста, глубокая чеканка, сопровождающаяся удалением всех ветвей, не имеющих коробочек, и чеканка-формовка, при которой машиной удаляют концы всех ветвей.

Для чеканки применяется машина ХБЧ-4, навешиваемая на трактор при культивации хлопчатника.

**Дефолиация и десикация.** В период подготовки поля к уборке с целью облегчения ее и улучшения работы уборочных машин применяют дефолиацию или десикацию, то есть обработки посевов хлопчатника химическими препаратами, усиливающими отток ассимилятов из листьев к коробочкам и ускоряющими усыхание и опадение листьев.

Эффективность дефолиации зависит от препарата, нормы и срока его применения, температуры окружающей среды, приемов агротехники. Листья после дефолиации хорошо опадают только в том случае, если растение находится в состоянии физиологической спелости, то есть на нем имеется не менее двух-трех открывшихся коробочек. При ранней дефолиации листья не опадают, так как в них ассимиляция преобладает над диссимиляцией. При температуре воздуха ниже 15°C эффективность этого приема снижается. В качестве дефолиантов в хлопководстве применяют хлорат магния, хлорат-хлорид кальция, бутылкаптакс+хлорат магния, гидрел и др.

Дефолиацию хлопчатника проводят с помощью самолета Ан-2, вертолета Ка-26, а также тракторных опрыскивателей ОВХ-28, ОВХ-14. Наземная аппаратура позволяет более экономно расходовать препараты и предохранять природу вокруг хлопковых полей от загрязнения ими.

Приготовление рабочего раствора дефолиантов заключается в следующем: препарат предварительно взвешивают, растворяют в небольшом количестве воды, затем выливают в бак и доливают водой.

Норма расхода рабочего раствора 100 л/га, норма хлората магния — 8—14, хлорат-хлорида кальция — 20—28 кг/га (по препарату).

Все дефолианты в той или иной степени ядовиты, при работе с ними необходимо соблюдать меры предосторожности.

Сроки дефолиации хлопчатника обычно определяют по состоянию растений, как правило, эту работу выполняют в первой-второй декадах сентября, за 10—12 дней до начала уборки.

**Десикация хлопчатника** — обезвоживание растений. Применяется в том случае, когда растения остаются зелеными и не

поддаются дефолиации. Для этого используют хлорат магния — 25—30 кг/га и хлорат-хлорид кальция — 45—50 кг/га (по препарату). Обработка растворами указанных препаратов ускоряет подсыхание листьев и коробочек.

**Уборка урожая.** Перед уборкой хлопка-сырца необходимо проведение целого ряда организационных и технических мероприятий: составление плана уборочных работ, прогнозирование урожая, подготовка полей к уборке.

Уборка хлопчатника — трудоемкое дело, на нее обычно приходится половина всех затрат, связанных с выращиванием урожая.

Подготовка поля зависит от способа уборки урожая. Поля, отводимые под машинную уборку, должны иметь площадь не менее 3 га, длину не менее 150—200 м. За 5—6 дней до начала машинного сбора в начале и в конце поля обязательно подготавливают разворотные полосы шириной 8—10 м. Если нет возможности выезда машины для разворота за пределы поля, разворотную полосу устраивают непосредственно на поле хлопчатника. Для этого растения на такой полосе обязательно подвергают дефолиации и десикации и как только коробочки раскроются, их убирают, а затем проводят корчевание стеблей машиной КВ-4А, после чего их вывозят с поля. Разворотные полосы выравнивают грейдером.

Для поярусного сбора хлопка-сырца при междурядьях 60 см применяют машину ХВА-1,2. Хлопкоуборочная машина ХНП-1,8 предназначена для уборки одновременно двух рядков при междурядьях 90 см. Монтируется на тракторе МТЗ-80Х. Хлопкоуборочная машина 14ХВ-2,4А убирает одновременно 4 рядка с междурядьями 60 см.

Машина ХВМ1,2-М предназначена для уборки урожая тонковолокнистых сортов на посевах с междурядьями 60 см. Монтируется на тракторе Т-28Х4М.

Любая хлопкоуборочная машина позволяет заменить труд 50—70 сборщиков, но эффективно работает при открытии 50—70% коробочек.

После прохода хлопкоуборочной машины часть хлопка-сырца опадает на поверхность почвы. Его подбирают машинами ПХС-3,6 при междурядьях 60 см и ПХП-1,8 при междурядьях 90 см, а затем очищают на ворохоочистителе УПХ-1,5В, на котором из сильно загрязненного вороха выделяется довольно чистый хлопок-сырец.

На хлопковом поле всегда остается некоторое количество растений с нераскрывшимися или не полностью раскрывшимися коробочками, а также часть хлопка-сырца, не убранного машинами. Для уборки этой части урожая применяется куракоуборочная машина СКО-2,4. На посевах с междурядьями 60 см она убирает нераскрывшиеся коробочки одновременно с четырех рядков. Весь собранный ворох предварительно очищают на ма-

шине УПХ-1,5В, затем нераскрытые коробочки лущат и выделяют из них хлопок-сырец.

Такая схема уборки урожая позволяет полностью механизировать все процессы.

Ручной сбор хлопка-сырца организуется главным образом при уборке урожая на полях, непригодных для машинного сбора, или на семенных посевах.

**Индустриальная технология выращивания хлопчатника.** В современных условиях выращивание хлопчатника может осуществляться на основе комплексной механизации без применения затрат ручного труда. Для этого имеются комплексы машин, удобрения, химические средства, обеспечивающие защиту растений от сорняков, вредителей и болезней. Все шире начинает применяться прогрессивная технология возделывания хлопчатника, получившая название индустриальной. Она основана на использовании научно обоснованных организационных и агротехнических мероприятий, высокопроизводительных машин, химических средств. Внедрение индустриальной технологии рассматривается как важнейшая социально-экономическая проблема хлопководства.

Индустриальная технология выращивания хлопчатника широко распространена во многих областях Узбекской ССР и других хлопкосеющих республиках.

При внедрении индустриальной технологии применяется бригадный подряд с оплатой по конечному результату. Бригада обеспечивается всем необходимым для получения планового урожая.

Индустриальная технология предусматривает завершение уборочных работ поточным методом, при котором после машинной уборки урожая в лучшие агротехнические сроки проводят уборку стеблей, внесение фосфорных удобрений и зяблевую вспашку плугом с предплужниками или двухъярусную вспашку.

Сеют хлопчатник также в лучшие агротехнические сроки с использованием дражированных и оголенных семян. Норму высева семян устанавливают с таким расчетом, чтобы полностью исключить прореживание всходов или свести их к минимуму. Высев 30—40 кг оголенных или дражированных семян или 60—70 кг опушенных семян на 1 га обеспечивает достаточную густоту стояния растений.

С целью сокращения затрат ручного труда основные площади занимают посевами с междурядьями 90 см. Это позволяет повысить производительность работы механизаторов.

Одновременно с посевом рядки обрабатывают гербицидами (2 кг которана на 1 га). Рабочий раствор гербицида из расчета 100 л на 1 га разбрызгивают над рядком полосой 30 см.

Система удобрения хлопчатника такая же, как при обычной агротехнике, но строго выдерживаются сроки и качество выполнения работ. Поливы хлопчатника проводят с использованием гибких трубопроводов, прокладываемых в соответствии

с рельефом местности. Используются гибкие шланги, дождевальные установки, в результате достигается повышение производительности труда, сокращаются затраты ручного труда, снижается расход воды.

Особое внимание уделяется срокам и качеству междурядных обработок. Отличительной чертой индустриальной технологии является дифференцированное применение рабочих органов культиваторов в зависимости от засоренности поля, уплотненности почвы и состояния растений. Широкое распространение получают рабочие органы ККО, устанавливаемые в непосредственной близости от растений на различную глубину, и рабочий орган УРОР, обрабатывающий почву вдоль всего рядка на расстоянии 3—5 см от растений. Это позволяет отказаться от ручных мотыжений или свести их к минимуму.

При индустриальной технологии в борьбе с вредителями и болезнями применяется интегрированная система, в которой главная роль принадлежит агротехническим приемам и биологическим методам, дополняемым химическими средствами.

Уборка осуществляется поточным методом при высокой организации всех технологических процессов, обеспечивающих непрерывное движение хлопка-сырца от бункера хлопкоуборочной машины до заготовительного пункта.

### ЛЕН-ДОЛГУНЕЦ

**Народнохозяйственное значение.** Лен-долгунец — основная прядильная культура в странах с умеренным климатом. При его возделывании получают одновременно три ценных вида продукции — волокно, семена и костру.

Льняное волокно является незаменимым сырьем для текстильной промышленности. Оно обладает высокими технологическими свойствами — прочностью, гибкостью, тониной. Из льняного волокна изготавливают одежду, постельное и столовое белье, покрывала, обойные ткани, портьеры, мешковину, брезент, холст, полотно, батист и кружева.

Льняные ткани бытового назначения отличаются очень ценными свойствами: они гигроскопичны и быстро отдают влагу, хорошо стираются и гладятся, долговечны, прочны и красивы, светостойчивы.

В настоящее время в связи с ростом производства химических волокон лен широко используется в смесях с ними (льняно-лавсановые и другие ткани). Добавка синтетических волокон резко повышает стойкость льняных тканей к изгибам, делает их несминаемыми.

Древесина стебля льна (костра) после выделения из него волокна используется для производства костроплит, применяемых в строительстве и мебельном производстве. Из костры можно получать также первосортную бумагу.

В семенах льна содержится 37—40% и больше высококачественного масла и около 25% белковых веществ. Льняное масло относится к быстро высыхающим на воздухе маслам, так как в нем большое количество непредельных жирных кислот, способных легко поглощать кислород воздуха (линоленовая, линолевая и др.). Льняное масло широко используют для пищевых целей, а также для производства олифы, лаков, красок, линолеума. Оно применяется в пищевой, парфюмерной отраслях промышленности и медицине. Целебные свойства льняного масла обусловлены наличием бактерицидной слизи, а также высокой биологической активностью непредельных кислот.

Отходы маслобойного и маслоэкстракционного производства — льняной жмых и шрот — ценные концентрированные корма для животных. В 1 кг льняного жмыха содержится 1,15 кормовой единицы и 285 г переваримого протеина.

Придавая важное значение дальнейшему развитию льноводства в нашей стране, ЦК КПСС и Совет Министров СССР в январе 1975 г. приняли постановление «Об увеличении производства и закупок льна-долгунца, улучшении его качества и о развитии промышленности по первичной переработке льна». В этом документе намечен путь дальнейшего развития льноводства на основе интенсификации отрасли и перевода ее на промышленную основу. Большое внимание уделяется укреплению материально-технической базы льносеющих колхозов и совхозов, льносемстанций, предприятий легкой промышленности, занимающихся первичной обработкой льна.

**История культуры.** Лен относится к числу древнейших культурных растений. В Индии его возделывали 9 тыс. лет назад, то есть задолго до освоения хлопчатника как прядильной культуры. Более 4000—5000 лет назад лен выращивали в Месопотамии, Ассирии, Египте, а на территории нашей страны — в Колхиде и Ленкорани.

Археологические раскопки подтверждают существование культуры льна у славянских племен еще до образования Киевской Руси.

**Распространение.** В настоящее время лен прядильный в мире возделывается на площади около 1,5 млн. га. Его выращивают во Франции, Бельгии, Нидерландах, Венгрии, Чехословакии, Польше, Болгарии, Румынии и некоторых других странах.

СССР занимает ведущее место в мире по производству льняного волокна. Более половины всех посевов льна находится в Нечерноземной зоне РСФСР. На значительной площади его высевают в Белоруссии, на Украине, в Латвии, Литве, Эстонии.

В Российской Федерации посевы льна в основном сосредоточены в Смоленской, Калининской и Псковской областях. Сеют лен хозяйства Вологодской, Костромской, Ивановской, Кировской, Горьковской областей, Удмуртской и Марийской



автономных республик, Томской, Новосибирской и Тюменской областей.

**Урожайность.** В 1983 г. в среднем по стране было получено 0,44 т льняного волокна с 1 га. Передовые хозяйства собирают более высокие урожаи. Так, в совхозе «Плосковский» Смоленской области на площади 700 га ежегодно получают стабильные урожаи волокна и семян, соответственно 0,7—0,8 и 0,5—0,7 т/га.

Колхозы и совхозы Лихославльского района Калининской области, внедрив прогрессивную технологию возделывания льна-долгунца, ежегодно собирают с каждого гектара по 0,4—0,5 т волокна высокого качества.

Перед льноводами страны стоит задача — в ближайшие годы повысить качество продукции и добиться повышения среднего номера соломы до 1,4, а тресты — до 1,3. Предусматривается значительно увеличить производство высоких номеров волокна — 14—16 и выше.

С 1 января 1983 г. введены новые закупочные цены на льняную продукцию, что делает лен еще более выгодной для хозяйств культурой.

### **Ботаническая характеристика**

Лен (род *Linum*) относится к семейству *Льновые* — *Linaceae* и включает свыше 200 видов, распространенных в различных частях света. Возделывается один вид — лен культурный — *Linum usitatissimum* L.

В классификации культурного льна у разных исследователей отмечаются некоторые расхождения. Наиболее простой и удобной для производственных целей представляется классификация, разработанная профессором И. А. Сизовым. В пределах вида *Linum usitatissimum* L. он выделяет 5 основных разновидностей с учетом их хозяйственного значения, места происхождения и распространения, наиболее важных биологических признаков: 1) долгунцы, 2) межеумки, 3) кудряши (горные), 4) крупносемянные, 5) полуозимые. Как прядильное растение возделывается преимущественно лен-долгунец. На его долю приходится около 85% всех посевов льна в нашей стране.

Растение льна-долгунца одностебельное. Стебель высотой 90—110 см, тонкий, ровный, гладкий, цилиндрической формы, ветвится лишь в верхней части (рис. 13). Окраска стебля светло-зеленая или сизо-зеленая.

Урожай и качество льняного волокна связаны с анатомическим строением стебля. Стебель льна-долгунца снаружи покрыт однородным слоем клеток — кожицей или эпидермисом. Клетки кожицы имеют восковой налет, предохраняющий стебель от излишнего испарения воды и механических повреждений. За эпидермисом располагается слой паренхимы (кору), в котором

находятся волокнистые вещества в виде лубяных пучков. Каждый лубяной пучок состоит из отдельных элементарных волоконцев, представляющих собой удлиненные клетки веретеновидной формы с узким просветом внутри. Длина элементарных волоконцев от 20 до 120 мм, диаметр 20—35 мкм.

Волоконца склеены между собой пектиновыми веществами в лубяные пучки. Лубяные пучки, соединяясь по длине, образуют техническое волокно.

Непосредственно под корой находится тонкий слой камбия, который непрерывно образует элементы вторичной коры и древесины. Под камбием расположены клетки с утолщенными стенками — древесина. В ней проходят сосуды, по которым движутся растворимые в воде питательные вещества от корней ко всем надземным органам растения. В центре стебля взрослого растения льна имеется сердцевинная полость (рис. 14).

Для характеристики качества урожая в производственной практике используется такой показатель, как техническая длина — общая длина стебля от семядольных листьев до начала соцветия.

Наибольший выход волокна хорошего качества имеют высокие и тонкие стебли с технической длиной не менее 70 см и толщиной 1,1—1,5 мм.

Листья у льна ланцетные, узкие, сидячие, покрыты восковым налетом. Располагаются на стебле по спирали. Соцветие — зонтиковидная кисть, находится на верхушке стебля.

Цветки льна имеют 5 чашелистиков, 5 лепестков, 5 тычинок, пятигнездную завязь. Окраска лепестков чаще всего голубая, но встречаются сорта с белой, фиолетовой, розовой окраской цветка.

Лен-долгунец — самоопылитель. Опыление происходит утром в момент раскрытия цветка. Однако возможно и перекрестное опыление посредством ветра и насекомых.

Плод льна — пятигнездная коробочка, разделенная неполными перегородками на 10 отделений. В коробочке может об-

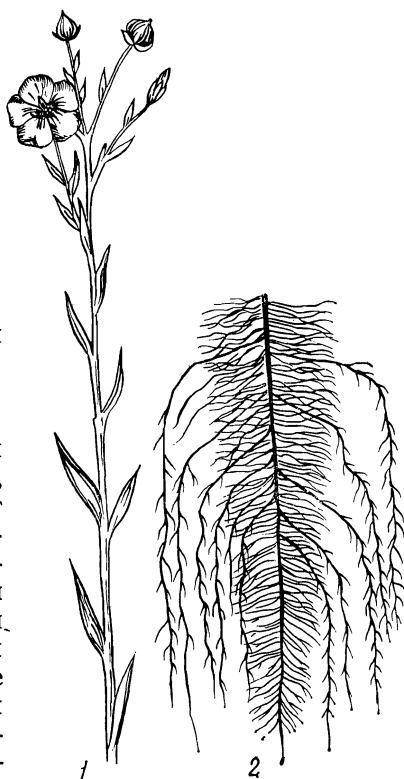
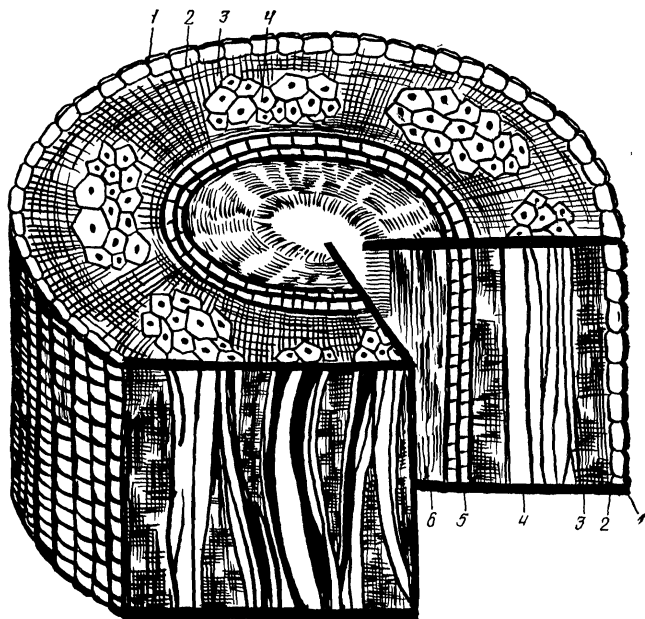


Рис. 13. Лен-долгунец:  
1 — верхняя часть растения; 2 — корневая система.

Рис. 14. Анатомическое строение стебля льна-долгунца:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — паренхима; 4 — волокно; 5 — камбий; 6 — древесина.



разоваться до 10 семян. У некоторых сортов льна в небольшом количестве формируются и шестигнездные коробочки.

Семена льна мелкие, блестящие, как бы отполированные. Масса 1000 семян 3,5—6,5 г. Окраска их обычно коричневая, но встречаются формы с семенами желто-зеленой окраски и разных оттенков, почти черной и даже пестрой.

В строении семени льна различают: оболочку, состоящую из шести слоев, эндосперм и зародыш, имеющий зародышевый корешок, почечку и две семядоли. Зародыш занимает большую часть семени.

Корневая система у льна-долгунца стержневая, слабо развитая. На стержне формируется большое количество тонких нежных корешков. Основная часть их размещается в пахотном слое.

**Качество льняного волокна.** Качество льняного волокна зависит от строения элементарных волокон и лубяных пучков.

Прядильная способность льняного волокна в большей мере обусловлена формой лубяных пучков. Все лучшие сорта льна имеют лубяные пучки удлинненно-овальной или тангентальной формы с ровными краями (на поперечном срезе стебля). Содержание волокна в стеблях льна (выход волокна) составляет 20—35% их общей массы.

Качество льняного волокна характеризуется рядом технологических свойств — прочностью, гибкостью, тониной. На основе этих свойств устанавливают расчетную добротность пряжи. От качества льняного волокна зависит также обрывность пряжи

в процессе прядения, которая характеризуется числом обрывов на 100 веретен в час. Чем меньше этот показатель, тем выше качество волокна. Прочность волокна на разрыв (в ньютонах) определяют на специальном приборе — динамометре, гибкость — на гибкомере. Она характеризуется величиной прогиба пряди волокна (в миллиметрах). Тонина — способность волоконца в процессе прочеса разделяться на более тонкие волокна.

На заготовительных пунктах качество волокна оценивают органолептически, сличая его со стандартными эталонами.

### **Биологические особенности**

**Рост и развитие.** В жизненном цикле льна-долгунца выделяют следующие фазы развития: всходов, «елочки», бутонизации, цветения и созревания.

Фаза всходов отмечается от набухания семян до образования пяти пар настоящих листьев. При благоприятных условиях всходы появляются на 6—7-й день после посева в виде двух семядольных листочков с небольшой почкой между ними. В последующий период происходит рост стебелька и формирование настоящих листьев. На 18—20-й день после появления всходов растения достигают высоты 6—7 см и имеют 5—6 пар настоящих листьев, что служит показателем перехода растений в фазу «елочки».

Эта фаза характеризуется интенсивным развитием корневой системы и медленным ростом стебля в высоту. Окончание ее совпадает с началом закладки на верхушке стебля цветочных бутонов.

Фаза бутонизации характеризуется образованием цветочных бутонов и интенсивным ростом стебля в высоту. Суточные приросты стебля могут достигать 4—5 см. Продолжительность фазы 12—20 дней. В этот период создается основная часть урожая волокна.

От всходов до начала цветения проходит в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий от 40 до 50 дней. Продолжительность фазы цветения 7—10 дней.

Фазу созревания семян подразделяют на подфазы: формирование семян, зеленая спелость, ранняя желтая спелость, желтая спелость и полная спелость.

Зеленая спелость наступает через 2 нед после массового цветения. В это время стебли и коробочки зеленые, а листья желтеют только в нижней части стебля. Уборка льна в данный период приводит к недобору урожая волокна. Оно получается тонкое, но некрепкое. Качество семян плохое.

Ранняя желтая спелость наступает обычно через 25—30 дней после массового цветения льна. Льняное поле приобретает в это время зеленовато-желтый фон (народное название — «чижиковая спелость»). Листья в нижней части стебля осыпаются,

в средней желтеют и остаются зелеными лишь на верхушке. Большинство коробочек становится желтыми, а самые развитые — желто-бурыми. Семена в большинстве коробочек имеют светло-желтую окраску, а в самых зрелых коробочках они светло-коричневые. В этой фазе приступают к уборке льна на волокно, которое получается наилучшего качества. Семена во время сушки дозревают, но оказываются несколько щуплыми, с пониженной массой 1000 штук.

Желтая спелость наступает через 35—40 дней после массового цветения. Листья сохраняются лишь в верхней части стебля и имеют желтый цвет. Большинство коробочек приобретает желтую и желто-бурую окраску, семена становятся коричневыми и желтыми.

В этот период ведут массовую уборку льна комбайнами с одновременным отделением коробочек от стеблей (очесом). Волокно получается прочное, стебли меньше повреждаются при машинной уборке. Качество семян хорошее.

Полная спелость наступает обычно через несколько дней после желтой. В жаркую сухую погоду коробочки растрескиваются и семена осыпаются. Льняное поле приобретает буровато-коричневую окраску. Фаза полной спелости — это уже перестой льна на корню.

Вегетационный период сортов льна, возделываемых в СССР, в зависимости от погодных условий составляет 75—90 дней. При жаркой погоде он сокращается до 60—65 дней, а при холодной и дождливой увеличивается до 100 дней и более.

**Отношение к факторам внешней среды.** Отношение к температуре. Лен-долгунец — культура умеренного климата. Для него необходима теплая или даже прохладная погода со значительным количеством осадков в первой половине вегетации. От посева до созревания семян требуется сумма активных температур (выше 10°C) 1100—1500°C. Оптимальная среднесуточная температура для появления всходов 9—12°C, для формирования вегетативных органов — 14—16°C, генеративных органов — 16—19°C, в период плодоношения — 16—18°C.

Прорастание семян при температуре почвы 7—8°C происходит медленно, а с повышением ее до 12—15°C значительно ускоряется. Всходы льна переносят заморозки —3, —4°C почти без повреждений.

Высокая температура в период роста стебля льна ускоряет его развитие, но приводит к снижению высоты растений. Теплая погода после цветения благоприятствует быстрому и дружному созреванию. Низкие температуры в этот период замедляют вегетацию, способствуют развитию болезней. В период созревания волокон наиболее благоприятна среднесуточная температура 18—20°C. Более низкие температуры тормозят этот процесс.

**Отношение к влаге.** Лен-долгунец — влаголюбивое растение, особенно в период от всходов до цветения. Во время

прорастания семян и в первые 10 дней после всходов общий расход воды растениями льна невысокий.

В период интенсивного роста лен наиболее требователен к влаге. Во время созревания потребность его в ней снижается. При достаточном количестве влаги в период быстрого роста стебля лубяные волокна в большем количестве и хорошего качества образуются равномерно по всей длине. При недостатке влаги в почве значительно сокращается количество волоконцев в стебле и снижается качество волокна. Для роста стебля льна благоприятна и повышенная влажность воздуха. Транспирационный коэффициент у льна составляет 400—450.

Отношение к свету. Лен-долгунец — растение длинного дня. Продолжительное освещение способствует формированию длинных тонких стеблей с хорошей анатомической структурой. При недостатке света снижается интенсивность фотосинтеза и уменьшается устойчивость стебля к полеганию.

Отношение к почве. Лучшими почвами для прядильного льна являются слабоподзоленные достаточно структурные легкие суглинки. Менее пригодны для него тяжелые глинистые и легкие песчаные почвы, бедные питательными веществами. Торфяные почвы при соответствующей агротехнике и внесении удобрений также могут обеспечить хороший урожай этой культуры. Лен лучше растет и развивается на почвах с pH 5—6.

Особенности питания. На формирование урожая лен расходует сравнительно небольшое количество питательных веществ. По данным исследований М. И. Афонова и Е. Д. Мироновой, с каждой тонной общего урожая льна (соломы и семян) из почвы выносятся 12 кг азота, 4,9 кг фосфора и 18 кг калия. При урожае волокна 1 т/га и семян 0,6—0,7 т/га лен выносит из почвы 70—80 кг азота, 30—35 кг фосфора ( $P_2O_5$ ) и 100—120 кг калия ( $K_2O$ ). Наибольшее количество питательных веществ он потребляет в первой половине фазы бутонизации: за двухнедельный срок поглощает из почвы около 40% азота, 35% фосфора и 50% калия. В период быстрого роста лен должен быть хорошо обеспечен всеми питательными веществами в легкодоступной форме.

Важную роль в питании растений льна-долгунца играет азот. Он способствует интенсивному и быстрому росту растений, повышает урожай соломы, волокна и семян. Однако при избыточном азотном питании образуются слабые, склонные к полеганию, толстые, грубые стебли с низким содержанием и плохим качеством волокна.

Наиболее чувствителен лен к недостатку азота в фазе «елочки» до бутонизации. До фазы «елочки» он частично обеспечивает свою потребность в азоте за счет повышенного содержания его в семенах. После цветения избыток азота действует отрицательно, приводя к увеличению периода созревания.

Фосфор способствует формированию тонких стеблей с высоким качеством волокна, повышает урожай семян, устойчивость

растений к полеганию, ускоряет их развитие. Потребность льна в фосфоре отчетливо выражена с первых дней его роста. Наиболее интенсивно потребляется фосфор в первые 30 дней с момента всходов и в период формирования семян.

Особенно большое значение для льна имеет калий. В отличие от азота и фосфора, которые входят в состав разнообразных органических соединений, почти весь калий в растениях находится в ионной форме. Он участвует в процессах фотосинтеза и передвижении углеводов в растении. При условии обеспеченности другими элементами питания калий повышает содержание волокна в стеблях и улучшает его качество (крепость). Под влиянием калия стебель льна становится более прочным, устойчивым к полеганию. Ему принадлежит значительная роль в формировании урожая семян. Недостаток калия особенно сильно сказывается в первые 3 нед роста и в фазе бутонизации.

На дерново-подзолистых и торфяно-луговых почвах лен часто испытывает потребность в боре, меди, молибдене и других микроэлементах.

### Сорта

Производство предъявляет к сортам льна-долгунца высокие требования. Они должны обладать целым комплексом полезных хозяйственно-биологических показателей—высокой урожайностью волокна и семян, хорошим качеством волокна, сравнительной скороспелостью, устойчивостью к полеганию и болезням.

Раньше в крестьянских хозяйствах возделывали местные кряжи льна, представляющие собой сорта-популяции, сформировавшиеся под влиянием природных условий и хозяйственной деятельности человека. Наиболее ценились местные кряжи северо-западных районов нашей страны—Псковские и из Прибалтики. Они послужили ценным исходным материалом для создания селекционных сортов льна не только в нашей стране, но и за рубежом.

Первые селекционные сорта льна в СССР были получены путем отбора из местных кряжей. В дальнейшем селекционеры стали использовать в работе методы гибридизации, химического мутагенеза и др.

Большой вклад в выведение новых сортов льна-долгунца внесли селекционеры Д. Л. Рудзинский, Н. Д. Матвеев, А. Р. Рогаш, П. В. Малых, З. Н. Бородич, А. А. Слинин, А. Ю. Вичас, В. Н. Клочков, О. А. Кондакова, М. И. Афонин, Л. С. Аtrashевич и др.

В СССР районировано более 20 сортов льна-долгунца. Наибольшие площади занимают сорта К-6, Оршанский 2, Томский 10, Л-1120, ВНИИЛ 11, Псковский 359, Тверца. Они значительно различаются по хозяйственно-биологическим особенностям.

**К-6.** Выведен на Псковской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в 12 областях Украинской ССР и РСФСР, а также в Белорусской ССР, Литовской ССР, Латвийской ССР и Эстонской ССР. Один из самых продуктивных по выходу соломы и волокна. Содержание волокна в стеблях до 27%. Волокно прочное, но с пониженной гибкостью и тониной. Обрывность при прядении высокая. Позднеспелый, вегетационный период 88—109 дней. Устойчив к полеганию, среднеустойчив к грибным болезням.

**Оршанский 2.** Выведен в Белорусском НИИ земледелия. Районирован в Белорусской ССР, Литовской ССР и Латвийской ССР, Калининской области. Дает хорошие урожаи соломы, волокна и высокие урожаи семян. Средневолокнистый. Содержание волокна в стеблях 18,5—22,6%. Имеет хорошее качество волокна и высокую прядильную способность. Довольно устойчив к полеганию и грибным болезням.

**Томский 10.** Выведен на Томской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Алтайском крае, Ивановской, Новосибирской, Омской, Томской областях, Украинской ССР. Самый высоковолокнистый из всех районированных сортов—содержание волокна 25—28%. Дает хорошие урожаи соломы и высокие урожаи волокна. Волокно прочное, но грубое. При прядении имеет повышенную обрывность. Среднеспелый, вегетационный период 78—90 дней. Среднеустойчив к полеганию. Поражается ржавчиной, меньше фузариозом и полиспорозом.

**Л-1120.** Выведен на Смоленской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Первый отечественный сорт, полученный методом гибридизации. Районирован во многих областях Нечерноземной зоны РСФСР. Дает высокие урожаи соломы и семян. По содержанию волокна в стеблях уступает многим другим сортам. Волокно прочное, с удовлетворительной гибкостью. Обрывность в прядении повышенная. Позднеспелый, вегетационный период 91—103 дня. Устойчив к полеганию и грибным болезням.

**ВНИИЛ 11.** Выведен во Всесоюзном НИИ льна (ВНИИЛ). Районирован в Калининской и Новгородской областях. Дает хорошие урожаи соломы и семян, средневолокнистый. Волокно довольно крепкое, с хорошей гибкостью и тониной. Позднеспелый, вегетационный период 80—96 дней. Высокостебельный, устойчив к полеганию. Сравнительно устойчив к болезням.

**Псковский 359.** Выведен на Псковской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в некоторых областях Нечерноземной зоны РСФСР, Марийской АССР и Удмуртской АССР. Дает хорошие урожаи соломы и семян. Среднеспелый, вегетационный период 86—94 дня. Устойчив к полеганию, ржавчиной поражается сильно, фузариозом и полиспорозом незначительно.

**Тверца.** Выведен во ВНИИЛ. Районирован в Калининской, Ярославской, Кировской областях и Латвийской ССР. Дает хорошие урожаи соломы и волокна и средние урожаи семян. Содержание волокна в стеблях 20—25,8%. Прядильные свойства волокна удовлетворительные. Среднеспелый, вегетационный период 78—92 дня. Среднеустойчив к полеганию, сильно поражается ржавчиной, устойчив к фузариозу.

В последние годы в производство внедряются новые ценные сорта льна-долгунца: Смоленский, Лазурный, Прогресс, Оршанский 72, Полесский 4, Торжокский 4, Могилевский, Сальдо, Украинский 2, Союз, Призыв, но они пока занимают небольшие площади.

### **Прогрессивная технология возделывания и уборки**

В связи с широкой механизацией возделывания льна высокие требования предъявляются к технологии производства его продукции, организации труда в льноводстве. Важное значение



имеет освоение севооборотов, повышение культуры земледелия, реализация большей части урожая льна в виде соломы для промышленной ее переработки, внедрение бригадного подряда.

**Место в севообороте, предшественники.** При бессменной культуре урожай льна-долгунца снижается, что связано с накоплением в почве вредных микроорганизмов, сильным засорением посевов и рядом других неблагоприятных факторов (льно-устомление). В полувековом опыте Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева при посеве льна на одном поле в течение многих лет удовлетворительные урожаи его получали лишь в первые 3 года.

Снижение урожая льна отмечается не только при непрерывной культуре, но и при частом возвращении его на прежнее место.

В настоящее время в связи с высокой концентрацией посевов льна в отдельных хозяйствах его приходится возвращать на прежнее место раньше чем через 6—7 лет. При этом большую роль играют устойчивость сорта, удобрения и погодные условия.

В льноводческих районах страны с развитым травосеянием были широко распространены многопольные севообороты, в которых лен обычно высевали по пласту трав двулетнего пользования. По этому предшественнику получали наиболее высокие урожаи льна.

С повышением культуры земледелия, с увеличением норм применения удобрений в севообороте лен начали размещать и по другим предшественникам — озимым и яровым хлебам, зерновым бобовым, картофелю, обороту пласта многолетних трав.

В настоящее время в льноводческих хозяйствах Нечерноземной зоны приняты семи-, восьми-, девяти- и десятипольные севообороты с одним или полуторным полем льна, с размещением его по зерновым культурам и по пласту среднеурожайных многолетних трав, не засоренных пыреем.

В Украинской ССР значительную часть посевов льна размещают после пропашных и зерновых культур. В хозяйствах Белорусской ССР лен-долгунец рекомендуется возделывать в восьми- и девятипольных севооборотах после многолетних трав, зерновых культур, картофеля.

**Удобрение.** В севооборотах со льном должна быть разработана научно обоснованная система применения органических и минеральных удобрений, включающая известкование и фосфоритование кислых дерново-подзолистых почв.

Непосредственно под лен органические удобрения обычно не применяют из-за опасения вызвать его полегание, нарушение равномерности стеблестоя и засорение сорняками. Лишь на песчаных, очень бедных питательными веществами почвах можно вносить осенью 10—15 т/га хорошо перепревших сыпучих торфонавозных компостов. Весной хорошо использовать под лен птичий помет в сухом измельченном виде (0,5—0,6 т/га).

Эффективно внесение под лен осенью 10—15 т/га торфа, заком-постированного с фосфоритной мукой. Вносят органические удобрения с помощью разбрасывателей РОС-3, РПН-4, РОУ-5 и др.

Важное значение для повышения урожайности всех культур в севооборотах с льном имеет известкование кислых почв. Однако при внесении извести непосредственно под лен волокно получается жестким и грубым. Отрицательное действие извести на качество волокна обычно связывают с уменьшением содержания микроэлементов, в частности бора, в доступной для растений форме.

В севооборотах с льном известь вносят или в паровом поле, или под покровную для многолетних трав культуру. Дозы извести рассчитывают с учетом кислотности и механического состава почвы. При посеве льна на известкованных почвах обязательно применяют борные удобрения. Дозы калийных удобрений на таких почвах повышают до 120—160 кг/га (действующего вещества).

**Азотные удобрения.** В почвах льносеющих районов содержится мало органического вещества и азота, поэтому почти всегда азот, внесенный на фоне фосфора и калия, обеспечивает высокие прибавки урожая соломы и семян. Однако одностороннее применение азота в высоких дозах нередко приводит к огрублению стеблей, полеганию, задержке созревания растений, отрицательным анатомическим изменениям в стеблях льна. Действие различных азотных удобрений на урожайность и качество льняного волокна неодинаково. Нитратные формы сильнее повышают урожай, чем аммиачные и амидные, но качество волокна при этом несколько снижается. На кислом фоне лучший результат дает натриевая селитра, на нейтральном — аммиачная селитра и сульфат аммония.

Следует очень внимательно подходить к определению норм азотных удобрений под лен. На хорошо окультуренных почвах после высокоурожайных посевов клевера, пропашных культур, под которые вносили органические удобрения, надо применять небольшие нормы азотных удобрений (15—20 кг/га действующего вещества) или не вносить их совсем. При посеве льна по обороту клеверного пласта рекомендуется вносить по 20—30 кг азота на 1 га. На почвах невысокого плодородия и при посеве льна по другим предшественникам норма азота может быть повышена до 30—45 кг/га.

Азотные удобрения вносят весной до посева льна под культивацию или боронование, во влажную почву. Небольшую часть азота при необходимости можно дать в подкормку в форме аммиачной селитры или мочевины с использованием для этой цели штанговых опрыскивателей.

**Фосфорные удобрения.** Важную роль играет хорошая обеспеченность растений льна-долгунца фосфором. В большинстве опытов внесение одного фосфора или в сочетании с ка-

лием без азота было малоэффективным и не обеспечило прибавки урожая. Азот и фосфор как бы дополняют друг друга.

Под лен применяют различные виды фосфорных удобрений: гранулированный суперфосфат (простой и двойной), обесфторенный фосфат, преципитат. Хорошим удобрением под него является борный суперфосфат, который вносят до посева или в рядки. На кислых дерново-подзолистых почвах лучше использовать фосфоритную муку и ее смеси с суперфосфатом. Все фосфорные удобрения незначительно повышают урожай соломы и семян льна, но способствуют более дружному созреванию растений, улучшают анатомическое строение стебля, повышают выход и качество льняного волокна. Фосфорные удобрения применяют в комплексе с азотными и калийными до посева льна, осенью или весной — 60—100 кг/га (действующего вещества). Хорошие результаты дает внесение под лен вместе с семенами гранулированного суперфосфата из расчета 10 кг/га (действующего вещества).

**Калийные удобрения.** Обеспеченность почв льноводческих районов калием обычно несколько выше, чем азотом и фосфором. При недостатке калия в начале вегетации растения становятся низкорослыми, с короткими междоузлиями, в стеблях плохо развиваются древесина и волокнистые пучки, они склонны к полеганию.

Разные формы калийных удобрений оказывают различное влияние на качество волокна льна. Серные калийные соли менее эффективны, чем хлористый калий.

Калийные удобрения под лен вносят осенью или рано весной по 60—120 кг действующего вещества на 1 га с учетом содержания калия в почве.

Чтобы получить льняное волокно хорошего качества, необходимо применять азотные, фосфорные и калийные удобрения под лен в определенном соотношении. Исследования различных авторов, обобщенные А. Д. Костюченко и Н. З. Станковым, показали, что на фоне хороших предшественников азот, фосфор и калий следует вносить под лен в соотношении 1:3:3. При посеве льна на слабокультуренных почвах и по удовлетворительным предшественникам это соотношение будет более узким — 1:2:2.

Доказана высокая эффективность применения под лен ряда сложных и комплексных удобрений — аммофоса, полифосфата аммония и других.

Для создания выровненного стеблестоя льна необходимо особое внимание уделять равномерному распределению удобрений на поле. Под основную вспашку и перед посевом их вносят тщательно отрегулированными сеялками СТН-2,8, разбрасывателями РТТ-4,2А, 1РМГ-4 и др.

Большое влияние на урожайность и качество льна-долгунца оказывают микроэлементы — бор, медь, кобальт, сера, молибден, железо. При расчете доз микроудобрений используют

данные агрохимических лабораторий. Микроудобрения применяют для внесения в почву, предпосевной обработки семян или некорневой подкормки растений.

На известкованных дерново-подзолистых и дерново-глеевых почвах растения льна испытывают недостаток в боре и хорошо отзываются на внесение борных микроудобрений. Бор оказывает на растения благоприятное физиологическое действие и предохраняет их от заболевания бактериозом. Под предпосевную культивацию вносят бормагниевые удобрения — 20—30 кг/га, борный суперфосфат — 200—300 кг/га или 25—50 кг/га в рядки при посеве.

Сильно пораженные бактериозом семена перед посевом обрабатывают борной кислотой из расчета 1—1,5 кг на 1 т семян.

На торфяно-болотных почвах под лен применяют медные микроудобрения: медный купорос (25 кг/га) или пиритные огарки (250—500 кг/га).

**Основная обработка почвы.** Под лен-долгунец необходима тщательная обработка почвы, обеспечивающая создание рыхлого мелкокомковатого пахотного слоя, хорошее снабжение растений питательными веществами и влагой, возможно более полное уничтожение сорняков и вредителей.

Система обработки почвы под лен зависит от предшественника, погодных и почвенных условий. При посеве льна по пласту многолетних трав важно своевременно и высококачественно заделать дернину в почву и обеспечить хорошие условия для ее разложения. Для лучшего разложения дернины перед зяблевой вспашкой поле дискуют боронами БДТ-3 или БДН-3. По данным Всесоюзного НИИ льна, этот прием обеспечивает более выровненный стеблестой льна.

Вспашку пласта многолетних трав проводят в августе — сентябре хорошо отрегулированными плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя. Во время вспашки нельзя допускать выпаживания на поверхность подзолистого горизонта. Это снижает густоту всходов и вызывает гибель растений льна.

При посеве льна по зерновым культурам основную обработку почвы начинают с лущения стерни на глубину 5—6 см сразу после уборки, используя дисковые лущильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15 или лемешные — ППЛ-5-25, ППЛ-10-25.

Зяблевую вспашку проводят через 2—3 нед после лущения на глубину пахотного слоя. Лишь в самых северных районах возделывания льна лущение теряет смысл.

В последние годы в ряде льносеющих районов применяют полупаровую обработку почвы под лен. В системе этой обработки вслед за уборкой зерновой культуры проводят вспашку с одновременным боронованием. Затем по мере отрастания сорняков в течение осени проводят 2—3 культивации с одновременным боронованием. Такая обработка возможна в районах с теплой и влажной осенью (на Украине). Она позволяет

значительно снизить засоренность посевов льна, повысить урожай и качество волокна.

**Допосевная обработка почвы.** Цель весенней допосевной обработки — подготовить поле к посеву льна, создать условия для высококачественного посева, уничтожить проростки сорняков. Обработку начинают с неглубокого рыхления зубowymi или дисковыми боронами и культиваторами. Используют зубовые бороны БЗСС-1,0, ЗБП-0,6А, сетчатые бороны БСО-4 и БС-2, дисковые лушпильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, культиваторы КПС-4 и КПГ-4. Травяной пласт, вспаханный осенью, обрабатывают дисковыми орудиями (сначала вдоль, а затем поперек) в сочетании с боронованием. Дискование должно быть неглубоким, чтобы не выворачивать на поверхность почвы дернину.

В сухие годы супесчаные и легкосуглинистые почвы часто рыхлят одними зубowymi боронами в 3—4 следа. При глубокой заделке дернины весеннюю обработку можно проводить лаповыми культиваторами на глубину 5—7 см. С целью лучшей разделки почвы и вычесывания корневищ пырея для предпосевной обработки почвы под лен применяют сетчатые бороны.

Важным приемом предпосевной обработки недостаточно увлажненных и легких почв является прикатывание. Для весенней предпосевной обработки почвы под лен с успехом используют комбинированные почвообрабатывающие агрегаты (РВК-3,6 и др.). Они хорошо разделяют и выравнивают верхний слой почвы, обеспечивая условия для формирования густого и ровного стеблестоя.

**Подготовка семян к посеву и посев.** Урожайность льна-долгунца во многом определяется качеством семян. На посев используют сортовые семена 1-го и 2-го класса посевного стандарта, имеющие всхожесть не ниже 90%. Посев семенами с пониженными посевными качествами приводит к снижению урожайности даже при увеличении нормы высева.

До посева семена льна протравливают. Кондиционные по влажности семена лучше протравливать за 2—6 мес до посева, используя 80%-ный ТМТД, фентиурам, фентиурам-молибдат, 70%-ный тигам из расчета 3 кг препарата на 1 т семян, а также гранозан с красителем — 1,5 кг на 1 т семян. Лучшим способом является протравливание с увлажнением. Для протравливания используют машины ПС-10, ПСШ-3,0, «Мобитокс-Супер» и др. Одновременно с протравливанием семена льна можно обрабатывать микроудобрениями — борной кислотой, сульфатом меди, молибденовокислым аммонием, сернокислым цинком.

Срок посева льна выбирают с таким расчетом, чтобы получить ровные и густые всходы. При этом учитывается и более отдаленная перспектива — условия в период быстрого роста стебля, когда формируется урожай волокна.

Лен — культура оптимально раннего срока посева. Его сеют в прогретую до 7—8°C, хорошо подготовленную почву. Чем теплее почва при условии достаточного количества влаги, тем бы-

стрее появляются всходы. При раннем посеве растения льна растут и развиваются, как правило, в более благоприятных условиях, раньше созревают. Лен поздних сроков посева сильнее поражается болезнями, особенно ржавчиной, и более склонен к полеганию. Ухудшается и анатомическое строение стебля — уменьшаются число волоконцев и толщина их стенок, крепость волокон. Сильно снижается и урожай семян, особенно позднеспелых сортов.

При двустороннем использовании льна-долгунца (на волокно и на семена) и механизированной уборке урожая очень важную роль играет оптимальная норма высева. Норму высева следует устанавливать по количеству всхожих семян на 1 га. При этом учитывают устойчивость возделываемых сортов к полеганию, плодородие почвы и нормы внесения удобрений. Опытами, проведенными в различных льноводческих районах страны, установлено, что нормы высева льна могут изменяться в пределах от 20 до 30 млн. всхожих семян на 1 га. При возделывании льна по индустриальной технологии во избежание полегания растений не следует увеличивать норму свыше 25 млн. семян на 1 га. Более низкие нормы высева применяют в семеноводческих хозяйствах с целью получения высокого коэффициента размножения сортовых семян.

Лен на волокно сеют узкорядным способом с шириной междурядий 7,5 см, применяя специальные льняные сеялки с анкерными или полозовидными сошниками — СЗЛ-3,6. Глубина посева на суглинистых почвах не должна превышать 1,5—2 см, на супесчаных — 3 см. Качеству посева уделяют большое внимание: отклонение от заданной нормы высева не допускается более  $\pm 3\%$ , средняя неравномерность заделки семян отдельными высевающими аппаратами не должна превышать  $\pm 4\%$ , отклонение от заданной глубины посева не должно быть больше  $\pm 1$  см.

**Уход за посевами льна-долгунца.** Прядильный лен очень отзывчив на хороший уход, поэтому все работы следует выполнять своевременно и высококачественно.

Уход за посевами льна начинают еще до появления всходов. В сухую погоду на недостаточно влажных или слишком рыхлых почвах проводят послепосевное прикатывание, что способствует подъему влаги из более глубоких слоев почвы к прорастающим семенам.

Плотную почвенную корку, образовавшуюся на поверхности почвы после посева и прошедших дождей, необходимо уничтожить, используя для этой цели ротационные мотыги, легкие бороны, кольчатые или рубчатые катки.

Дальнейший уход за посевами заключается в уничтожении сорняков, вредителей и болезней, подкормке льна, предупреждении потерь от полегания, обработке десикантами в целях подсушивания растений на корню.

Сорняки значительно снижают урожайность льна-долгунца и ухудшают качество продукции. Они потребляют из почвы много питательных веществ и влаги, способствуют полеганию посевов, распространению вредителей и болезней, затрудняют, а иногда делают невозможной механизированную уборку льна.

В посевах льна-долгунца встречаются малолетние и многолетние сорняки. К наиболее распространенным засорителям посевов льна относятся яровые сорняки — редька дикая, марь белая, пикульник зябра, горец вьюнковый, плевел льняной, торница льняная, горец льняной, подмаренник цепкий. Встречаются и зимующие сорняки — василек синий, ромашка непахучая, ярутка полевая. Наиболее распространенными многолетними сорняками в посевах льна являются пырей ползучий, осот розовый, осот желтый.

Для разработки наиболее эффективных мер борьбы с сорняками в каждом хозяйстве составляют карты засоренности полей. Они служат основой для разработки системы борьбы с сорняками. Основой этой системы являются агротехнические меры — выбор лучшего предшественника, хорошая очистка и сортирование семян, правильная обработка почвы. После посева льна сорняки подавляют с помощью гербицидов. Химический способ позволил полностью отказаться от ручной прополки посевов. При этом определяют экономический порог целесообразности использования химических средств защиты посевов льна.

Наиболее широко применяют гербициды группы 2М-4Х (дикотекс). Эти препараты хорошо подавляют малолетние широколистные сорняки — сурепку, дикую редьку, пастушью сумку, марь белую. Менее чувствительными к их действию оказались дымянка, виды пикульника, горца, осота. На сорняки семейства Мятликовые эти гербициды практически не действуют.

В зависимости от состава сорняков, сорта льна и температуры воздуха во время обработки нормы расхода гербицида могут колебаться от 0,6 до 1 кг д. в. на 1 га. Обработать посевы льна гербицидами группы 2М-4Х следует в фазе «елочки» при высоте растений от 4 до 15 см, когда они покрыты восковым налетом и крупные капли раствора гербицида легко с них скатываются.

Обрабатывать посевы льна гербицидами 2М-4Х лучше в ясную безветренную погоду, в утренние и вечерние часы, при температуре воздуха не ниже 15—17°C. Используют тракторные штанговые опрыскиватели ОН-10, ПОУ, ОН-400, ГАН-15 и другие или проводят авиаобработку.

Химическую обработку льна можно совмещать с некорневой подкормкой азотными удобрениями и микроудобрениями.

Для борьбы с пыреем ползучим на полях, идущих под лен, можно использовать трихлорацетат натрия. Его вносят осенью до или после вспашки зяби в норме 20—30 кг д. в. на 1 га в зависимости от механического состава почвы. В сухую осень нормы расхода гербицида следует несколько снижать.

Для борьбы с трудноотделимым сорняком плевелом льняным рекомендуется использовать триаллат (40%-ный концентрат эмульсии) в норме 0,6—1 кг д.в. на 1 га. Вносят его до посева или до появления всходов с обязательной заделкой в почву. Триаллат снижает засоренность плевелом на 90—96%.

Рекомендованы к применению на посевах льна новые эффективные гербициды — базагран\* и базагран М\*. Они имеют более широкий спектр действия на сорняки. В отличие от препарата 2М-4Х базагран обладает более мягким действием на растения льна и не вызывает искривлений стеблей. Базагран М является комбинированным препаратом, содержащим бентазон и 2М-4Х.

При работе с гербицидами необходимо строго следовать инструкциям и соблюдать меры предосторожности.

Важное место в системе ухода за льном занимает борьба с вредителями и болезнями. К главнейшим вредителям льна относятся льняные блошки, льняной трипс, льняная плодоярка, совка-гамма. Влажные и засоренные семена льна при хранении могут повреждаться клещами.

Вредоносность льняных блошек бывает высокой в годы с жарким и сухим летом. Блошки особенно опасны для всходов льна, при массовом размножении они могут даже вызвать их гибель.

Основными мерами борьбы с льняными блошками являются протравливание семян с инсектицидными добавками, проведение краевой, а при необходимости и полной обработки посевов 30%-ным вофатоксом из расчета 1 кг препарата на 1 га (или 80%-ным хлорофосом — 0,8 кг/га). Против трипса посевы льна в период бутонизации обрабатывают 80%-ным хлорофосом. Применяют авиаобработку.

Семена льна при хранении могут повреждаться и загрязняться клещами. При закладке на хранение их следует хорошо очистить и просушить. Семенные склады перед засыпкой семян льна должны быть обязательно подвергнуты дезинфекции.

Льняная солома и треста повреждаются мышами. Для борьбы с ними используют зооциды, а также соблюдают правила укладки и хранения продукции.

Наиболее распространенными болезнями льна-долгунца являются ржавчина, фузариоз, полиспориоз, бактериоз, антракноз и др.

Ржавчина распространена во всех льносеющих районах. Относится к грибным болезням. Поражает листья и стебли; растения отстают в росте, снижаются их продуктивность и качество волокна. В борьбе с ржавчиной льна первостепенное значение имеет выведение и внедрение в производство устойчивых к этой болезни сортов. Кроме того, необходимо строго соблюдать агротехнические требования — посев проводить в ранние сроки, избегать внесения избыточного количества азотных удобрений, уничтожать остатки льна в поле.



Фузариоз — также широко распространенная и опасная болезнь льна. Вызывается микроскопическими грибами из рода фузариум. Заболевание проявляется в разных формах: увядание, побурение коробочек и веточек метелки, фузариоз по ржавчине. В борьбе с фузариозом важное значение имеет комплекс мер: протравливание семян, создание фузариозоустойчивых сортов. Нельзя допускать частых посевов льна на одном поле, расстилать солому по предшественникам льна. Кислые почвы следует известковать в системе севооборота.

Возбудитель полиспориоза льна — гриб. Болезнь может проявляться в течение всего периода вегетации льна. Основным источником заражения являются семена. 80%-ный препарат ТМТД способен подавлять возбудителя этой болезни. Сорта льна, абсолютно устойчивых к полиспориозу, пока нет.

Бактериоз встречается во всех зонах возделывания льна-долгунца. Возбудителем его является спорообразующая палочка, относящаяся к группе маслянокислых бактерий.

К приемам по уходу за посевами льна можно отнести также предупреждение полегания растений и предуборочную десикацию посевов. Однако использование ретардантов на прядильном льне в целях борьбы с полеганием осложняется тем, что, уменьшая высоту стебля, они одновременно снижают и урожай волокна.

В настоящее время из процесса уборки практически исключен такой прием, как полевая сушка и дозревание льна в снопах. В связи с этим возникла необходимость подсушивать растения льна на корню, еще до уборки, используя химические вещества — десиканты. На семенных посевах льна применяют препарат пуривел в норме 4 кг д. в. на 1 га (5 кг препарата на 1 га) путем опрыскивания растений в фазе, переходной от зеленой к ранней желтой спелости семян. После применения препарата уборку можно начинать через 10—14 дней. Для десикации можно использовать и хлорат магния в норме 10—15 кг препарата на 1 га.

**Уборка урожая.** Это наиболее ответственный и напряженный период при выращивании льна-долгунца, на нее приходится свыше 60% трудовых и денежных затрат. Ее следует проводить в лучшие агротехнические сроки и высококачественно. В процессе уборки льняное волокно должно сохранить высокие технологические качества, а семена — высокие посевные качества и быть пригодными для переработки на масло.

Наибольший урожай и лучшее качество волокна получают в том случае, когда уборку льна начинают в фазе ранней желтой спелости. Полегшие и пораженные болезнями посевы рекомендуется убирать раньше, чтобы избежать больших потерь. Семеноводческие посевы льна убирают позднее — в период желтой спелости, когда большинство семян приобретает коричневую окраску.

Уборку льна надо заканчивать в предельно короткие сроки. Установлено, что каждый день запаздывания с тереблением льна ведет к потере 2—3% волокна и 1,5% семян.

В зависимости от условий могут применяться три вида уборки льна-долгунца: комбайновая, сноповая и раздельная. Наиболее распространена в производстве технология комбайновой уборки льна.

Уборку льна-долгунца комбайнами можно проводить в двух вариантах — с расстилом соломы на льнище и вязкой ее в снопы.

Первый вариант предусматривает использование комбайнов с расстильным щитом ЛК-4Т, ЛК-4А. Комбайн теребит лен и очесывает семенные коробочки, которые в виде сырого вороха поступают в тракторный прицеп, а затем их отправляют на сушку.

Льняная солома ровными лентами расстилается на поле. Ее оставляют здесь до получения тресты методом росяной мочки (расстил) или после подсушки в хорошую погоду поднимают из лент специальными подборщиками, вяжут в снопы и отправляют на льнозавод.

При расстиле льна микроскопические грибы разлагают пектиновые вещества лубяной паренхимы. Солома меняет цвет, превращается в тресту, волокно легко выделяется из стебля. Наиболее благоприятные условия для росяной мочки льна складываются в августе, когда стоит теплая погода, а по ночам бывают обильные росы. При запоздании с расстилом качество тресты резко снижается. Ухудшается оно и при неблагоприятных погодных условиях (сухая погода, раннее похолодание).

Для устранения потерь качества тресты при росяной мочке практикуется подсев под лен многолетних злаковых трав — райграса пастбищного или овсяницы луговой. К осени под покровом льна образуется травяной ковер, на который и расстиляют солому. Это значительно улучшает ее «вылежку». Разостланную солому в процессе «вылежки» переворачивают специальным оборачивателем стеблей льна ОСН-1.

Важно установить оптимальный срок подъема готовой тресты. Если древесина (костра) хорошо отделяется от волокна и оно получается крепкое, эластичное, светлое, то тресту надо немедленно поднимать. Перележка тресты приводит к снижению крепости волокна. Для подъема сухой тресты и вязки ее в снопы используют подборщик ПТН-1. Для подъема сырой тресты применяют подборщики-порциообразователи и переоборудованные тракторные грабли.

На льнозаводах используют промышленные способы выделения волокна из стеблей (тепловая мочка, пропарка). Это дает возможность хозяйствам реализовать продукцию в виде соломы и избежать значительных потерь при получении тресты методом расстила.

При реализации продукции в виде соломы лен убирают комбайнами с вязальным аппаратом ЛКВ-4Т, ЛКВ-4А или используют комбайны ЛК-4Т, ЛК-4А. В последнем случае подсушенную в лентах солому поднимают и вяжут в снопы с помощью подборщиков ПТН-1. Одновременно с уборкой соломы убирают и семена льна-долгунца. Очень важно получить их высокого качества и с наименьшими затратами. В процессе комбайновой уборки образуется влажный льняной ворох, состоящий из семенных коробочек с примесями. В большинстве хозяйств его сушат на установках активного вентилирования с подогревом воздуха не выше 40—45 °С до влажности семян  $10 \pm 2\%$ . В настоящее время в практику внедряются типовые полностью механизированные пункты сушки и обработки льняного вороха с конвейерными или карусельно-роторными сушилками. Высушенные семенные коробочки обмолачивают на молотилке-веялке МВ-2,5А.

Поля к комбайновой уборке льна надо готовить заблаговременно. Их разбивают на загоны, имеющие прямоугольную форму. Проходы между загонами убирают льнотеребилкой ТЛН-1,5А.

В ряде районов льносеющей зоны осень бывает теплой и сухой. В этом случае можно применять раздельную механизированную уборку льна. Она включает теребление льна навесной фронтальной теребилкой ТЛН-1,5А с расстилом необмолоченной соломы в ленты для просушки. Подбирают ленты с одновременным обмолотом растений льноподборщиком-молотилкой ЛМН-1 или модернизированным подборщиком-молотилкой ЛМН-1В.

Льняную продукцию сдают государству в виде тресты, обмолоченной соломы, длинного и короткого волокна. На каждый вид сырья действуют государственные стандарты. Льняная треста в зависимости от показателей качества — содержания в ней волокна, прочности, горстевой длины, пригодности, цвета волокна и диаметра стеблей — подразделяется на номера: 4,00; 3,50; 2,50; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00; 0,75; 0,50. Каждый из показателей качества тресты определяют по стандартной методике.

В соответствии со стандартом льняную солому подразделяют на номера: 5,00; 4,50; 4,00; 3,50; 3,00; 2,50; 2,00; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00; 0,75; 0,50.

Основными показателями качества волокна являются крепость, гибкость и тонина. На качество волокна и его прядильные свойства оказывают влияние также влажность, чистота, мягкость, цвет, длина, маслянистость, лентистость. Эти показатели в сочетании с основными дают возможность правильно оценить качество волокна по внешнему виду. Трепаное волокно оценивают органолептически, сличая с ежегодно составляемыми эталонами. Перед сдачей волокно должно быть рассортировано по длине, цвету, прочности, мягкости, лентистости. Короткое льняное волокно оценивают по ГОСТу и подразделяют на

номера: 12, 10, 8, 6, 4, 3, 2. При этом определяют содержание костры в волокне и крепость скрученной ленточки на динамометре.

Семена льна очищают на сложных зерноочистительных машинах СМ-4 и ОС-45А, оборудованных льняными решетками и триерными цилиндрами, льноочистительной горке ОСГ-0,2А и семяочистительной магнитной машине ЭМС-1А или СМЩ-0,4. На льносемянстанциях используют также зерноочистительные агрегаты «Петкус-Селектра» К-218/1, «Петкус-Гигант» К-531/1 и триерный блок К-553.

В последнее время для отделения семян льна от семян трудноотделимого сорняка плевела льняного эффективно используется новая машина СОМ-200.

После очистки кондиционные по всхожести, чистоте и влажности семена протравливают.

Подготовленные к посеву семена хранят в сухих, продезинфицированных помещениях, в мешках (штабелями) или россыпью в закромах.

При длительном хранении влажность семян не должна превышать 8—12%. Семена с повышенной влажностью обязательно подсушивают на установках активного вентилирования, в шахтных или барабанных сушилках, строго соблюдая необходимые режимы сушки в зависимости от влажности семян и типа сушиллки.

## КОНОПЛЯ

**Народнохозяйственное значение.** Конопля — важная техническая культура, возделываемая для получения волокна и семян. В стеблях конопли содержится до 27% волокна, из которого изготавливают морские и речные канаты, сердечники для стальных канатов, брезент, шпагат, хозяйственную веревку и другие изделия. Короткое конопляное волокно используется для выработки шпагата, как упаковочный и обтирочный материал.

В семенах конопли содержится 32—35% высыхающего масла (йодное число 140—165). Рафинированное конопляное масло по цвету и вкусу близко к лучшим пищевым маслам (оливковому, кунжутному, горчичному) и может быть использовано в кондитерском и консервно-рыбном производстве. Наличие непредельных жирных кислот позволяет широко использовать его для изготовления лучших сортов олифы и масляных красок.

Конопляное семя — ценный корм для разных видов птицы. Жмых, содержащий до 30% белка, 10% жира, служит концентрированным кормом для животных.

Около 65% массы тресты составляет костра — древесина. Она является ценным сырьем для выработки бумаги, строительных термоизоляционных материалов, получения фурфурола, используется и как топливо.

Растения конопли обладают специфическим запахом, который оказывает отпугивающее действие на вредителей сада и огорода. Из конопли получают и некоторые медицинские препараты (фитин).

В настоящее время в производстве преобладают посевы конопли на зеленец.

**История культуры, распространение.** По данным академика Н. И. Вавилова, крупноплодная конопля происходит из Китая, а так называемая индийская конопля — из Индии. Все формы культурной конопли произошли от дикорастущей. Конопля является древнейшей культурой. Полагают, что в Индии, Китае, Монголии она появилась раньше льна и хлопчатника. Сначала коноплю возделывали с целью получения наркотических веществ, а затем и как волокнистое растение.

Народы, населявшие нынешнюю территорию СССР, издавна выращивают коноплю. Археологические раскопки и исторические документы показывают, что возделыванием этого растения занимались в южных, западных, восточных и даже северных областях древней Руси. Пенька была одним из главных товаров русского экспорта.

В настоящее время конопля в мире возделывается на площади более 350 тыс. га. Половина этой площади приходится на страны Азии. В Индии ее посевы занимают 130—150 тыс. га. На небольшой площади коноплю возделывают в Польше, Пакистане, Румынии, Болгарии, Турции и некоторых других странах Европы и Азии.

Возделывание конопли и товарное производство пеньки в нашей стране вначале было сосредоточено в средней зоне европейской части (среднерусское коноплеводство). Впоследствии коноплю начали сеять и на юге. В настоящее время производство ее сконцентрировано в пяти основных регионах страны, дающих около 90% пеньки.

В зоне среднерусского коноплеводства: 1) три смежных области на юго-западе РСФСР — Орловская, Брянская и Курская; 2) три соседние с ними области Украинской ССР — Сумская, Полтавская и Черкасская; 3) Пензенская область и Мордовская АССР.

В зоне южного коноплеводства: 4) Краснодарский и Ставропольский края, Кабардино-Балкарская АССР и Северо-Осетинская АССР; 5) Днепропетровская и Николаевская области Украинской ССР.

Площадь конопли около 150 тыс. га.

**Урожайность.** Урожай волокна конопли в нашей стране составляет в среднем 0,7—0,8 т/га. Передовые хозяйства получают более высокие урожаи. Так, в колхозе «Коммунар» Кромского района Орловской области в 1981 г. на площади 120 га собрали по 0,86 т волокна и 0,82 т семян с 1 га. От реализации коноплепродукции хозяйство получило 272 тыс. руб. чистого дохода, что составило 56% дохода в растениеводстве.

Высокие и стабильные урожаи конопли получают многие хозяйства Сумской области, Кабардино-Балкарской АССР и Северо-Осетинской АССР. Коноплеводческое звено Н. Ф. Гурба из колхоза имени Ильича Шосткинского района Сумской области в 1982 г. собрало по 1,5 т волокна с каждого из 30 га.

### Ботаническая характеристика и биологические особенности

Конопля — однолетнее травянистое растение семейства Коноплевые — Cannabinaceae. С целью получения волокна и семян возделывают коноплю обыкновенную — *Cannabis sativa* Lam. Встречается еще конопля сорнополевая — *Cannabis ruderalis* Janisch, засоряющая посевы в Среднем и Нижнем Поволжье, Западной Сибири и Средней Азии.

Конопля обыкновенная (посевная) — однолетнее двудомное растение, имеющее мужские и женские экземпляры. Растения, несущие мужские цветки, называются посконью, или замашкой, а растения, образующие женские цветки и семена, — матеркой. Соотношение между мужскими и женскими растениями в посеве обычно 1:1, но доля их в урожае различна. Матерка дает около  $\frac{2}{3}$  общего урожая волокна. Растения матерки более толстостебельные и высокорослые, сильно облиственные, созревают позднее. Растения поскони после цветения обычно засыхают.

В нашей стране и за рубежом созданы сорта однодомной конопли, образующей на одном растении мужские и женские цветки. Такую коноплю убирают механизированно в один прием. Выведены также сорта одновременно созревающей конопли, у которых растения матерки и поскони созревают одновременно.

Все географические формы конопли обыкновенной, распространенные в СССР, условно подразделяют на три группы: северную, среднерусскую и южную.

В настоящее время северную коноплю в производстве не возделывают из-за низкой продуктивности.

Среднерусскую коноплю выращивают в средней зоне нашей страны. Высота растений от 1,25 до 2 м, листья средней величины, имеют от 5 до 9 долей. Вегетационный период 80—120 дней. Семена светло-серые, масса 1000 семян 13—18 г.

Южная конопля распространена на Северном Кавказе, в Закавказье, на юге Украины и в Средней Азии. Высота стебля 2—3 м и более, листья крупные, широкие, число долей колеблется от 9 до 13. Семена крупные, серой и темно-серой окраски, часто с мозаикой. Масса 1000 семян 18—25 г. Вегетационный период 140—160 дней. Южные формы конопли наиболее продуктивны. В средней зоне их возделывают на зеленец.

Стебель конопли прямой, обычно простой, реже ветвистый. Он составляет 60—70% общей сухой массы растения. У основания стебель более или менее округлый, к вершине —

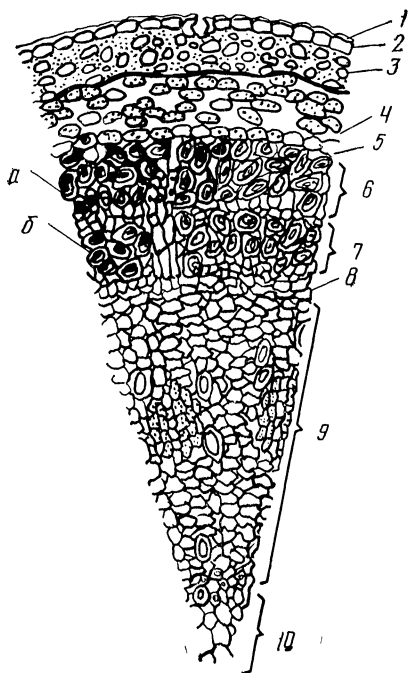


Рис. 15. Анатомическое строение стебля конопли:

1 — кутикула; 2 — эпидермис; 3 — колленхима; 4 — коровая паренхима; 5 — эндодерма; 6 — перикicl; 7 — флоэма; 8 — камбий; 9 — ксилема; 10 — сердцевина; а — первичные лубяные волокна; б — вторичные лубяные волокна.

ребристый, шероховатый, густо покрытый железистыми волосками. С возрастом стебель древеснеет, становится почти полым. Во время созревания в нем содержится от 15 до 25% и более волокна, отличающегося большой прочностью и устойчивостью к гниению.

Анатомическое строение стебля конопли на поперечном срезе выглядит следующим образом (рис. 15). Снаружи находится покровная ткань. За ней располагается первичная кора, состоящая из трех типов ткани: непосредственно под покровной тканью залегает слой механической ткани — колленхимы, придающей стеблю прочность, устойчивость, особенно на первых этапах роста до появления волокна и вторичной древесины, далее к центру следуют коровая паренхима и эндодерма.

За первичной корой расположен твердый луб, состоящий из тонкостенных клеток периклической паренхимы и

толстостенных вытянутых в длину клеток первичных лубяных волокон. Первичные лубяные волокна сливаются в сплошное кольцо плотно спаянных волокон и пучков. Одревеснение срединных пластинок, соединяющих волокна, и самих волокон придает волокну конопли значительную жесткость. Первичные волокна являются основным прядильным материалом. Первичный луб прикрывает флоэму, состоящую из ситовидных трубок, вторичных лубяных волокон и лубяной паренхимы. Вторичные лубяные волокна по сравнению с первичными слаборазвитые, тонкостенные, расположены в одиночку или в виде пучков.

Далее к центру стебля располагается слой камбия, состоящий из тонких, нежных, способных к делению клеток. Камбий откладывает внутрь новые клетки вторичной древесины, наружу — клетки флоэмы.

Древесина состоит из крупных сосудов, древесинных волокон и паренхимы. Центральную часть стебля занимает сердцевина, которая частично разрушается.

Листья конопли черешковые, пальчатораздельные, с 3—

13 ланцетными долями, с хорошо заметным жилкованием и зубренными краями. Первые два листочка — семядольные, являются источником запасных питательных веществ. В нижней части стебля расположение листьев обычно супротивное, в верхней — очередное.

**Соцветие.** Женское соцветие — колосовидное, а мужское — метельчатое. Цветки мелкие, сидячие, собраны попарно в пазухах листьев. Женский цветок состоит из пестика с одногнездной завязью и двумя перистыми рыльцами, сросшимися у основания. Весь цветок заключен в чехлик, состоящий из пяти сросшихся листочков. Листочки густо усеяны железистыми волосками. Мужской цветок состоит из простого околоцветника, имеющего 5 желто-зеленых листочков и 5 тычинок с длинными пыльниками желтого цвета. Пыльник четырехгнездный с продольным разрезом. У конопли в редких случаях образуются обоеполые цветки.

Период цветения конопли растягивается на 15—40 дней. Во время цветения в воздухе находится огромное количество пыльцы, которая способна переноситься ветром на большое расстояние.

Плод конопли — двустворчатый шаровидный орешек, не содержит эндосперма и состоит из твердой плодовой и мягкой семенной оболочек, внутри которых находится зародыш, имеющий две семядоли, корешок и почечку. Первым при прорастании семени трогаются в рост корешок.

Семена конопли имеют период послеуборочного дозревания от двух до трех декад. При нормальных условиях они сохраняют всхожесть до 3—4 лет.

Корневая система конопли стержневая, с довольно мощным боковым ветвлением. Отдельные корни проникают на глубину 2 м и более. Однако по сравнению с надземной массой корни развиты слабо, что определяет высокие требования конопли к содержанию в почве достаточного количества влаги и питательных веществ в доступных формах. Корневая система у южной конопли более развита, чем у северной и среднерусской конопли.

**Рост и развитие.** Одна из биологических особенностей конопли — неравномерность ее роста. Основную массу урожая конопли формирует за весьма короткий срок — от начала бутонизации до конца цветения поскони. После отцветания поскони конопли растет сравнительно слабо.

Мужские и женские растения конопли различаются по характеру роста и развития. В первый период вегетации быстрее растет посконь, но после отцветания матерка обгоняет ее. Характер развития поскони и матерки связан с их биологическими функциями: матерка дает семена, а посконь участвует в оплодотворении своей пылью цветков женских растений.

**Отношение к факторам внешней среды.** Повышенная требовательность конопли к условиям роста и развития обуслови-



вается отставанием развития ее корневой системы от развития надземных органов. Поэтому именно в начальный период роста растения конопли нуждаются в большом количестве легкодоступных питательных веществ и влаги.

Отношение к температуре. Семена конопли начинают прорастать при 1—2°C, но оптимальная температура их прорастания около 20°C.

Всходы конопли не боятся заморозков, но рост растений при пониженных температурах происходит медленно. До начала бутонизации растения конопли переносят заморозки —5, —6°C. В период интенсивного роста, который совпадает с фазой бутонизации, конопля сильно реагирует на малейшие изменения температурных условий. В теплые дни (при температуре 18—20°C) прирост стебля может достигать 10—12 см в сутки.

Конопля — растение короткого светового дня, что указывает на ее южное происхождение. При сокращении светового дня развитие растений ускоряется, однако высота растений при этом снижается.

Отношение к влаге. Конопля очень влаголюбивая культура. По расходу влаги на единицу урожая (транспирационный коэффициент) она занимает одно из первых мест среди полевых культур (от 790 до 1180). Причем транспирационный коэффициент у мужских растений выше, чем у женских. Максимальная интенсивность транспирации у всех сортов конопли совпадает с фазами бутонизации и цветения.

На избыточное увлажнение в первый период роста конопли реагирует отрицательно. Оптимальная влажность почвы в этот период 40—60% полной влагоемкости, а в период от фазы трех пар листьев до созревания — 60—80%.

Особенности питания. Важнейшей биологической особенностью конопли является высокая потребность в легкодоступных питательных веществах. Для нормального роста и развития растений конопли необходимо одновременное и постоянное содержание в почве всех элементов питания в достаточном количестве. Это культура высокоплодородных почв.

Положительное влияние азота на рост конопли начинает проявляться с фазы трех пар листьев. До этого периода она лучше растет при умеренном азотном питании. Наиболее интенсивное поглощение азота растениями конопли наблюдается от начала бутонизации до цветения.

Фосфор растения конопли наиболее энергично поглощают в самом начале развития и в период образования семян. Сбалансированное азотно-фосфорное питание способствует получению высокого урожая хорошего качества.

Калий в сочетании с азотом и фосфором оказывает положительное влияние на рост и развитие конопли в течение всего периода вегетации. Он способствует повышению содержания и улучшению качества волокна, оказывает сильное влияние на образование органов плодоношения и урожай семян.

## Сорта

На современном этапе большое значение имеет выведение и внедрение в производство высокоурожайных и высоковолокнистых сортов однодомной конопля. Замена ими существующих двудомных сортов позволяет проводить однократную механизированную уборку этой культуры.

Большой вклад в селекцию сортов двудомной и однодомной конопля внесли селекционеры нашей страны А. А. Гришко, Г. И. Сенченко, В. А. Невинных, Т. С. Гуржий, А. И. Аринштейн и др.

**Краснодарская 35.** Выведен в Краснодарском НИИ сельского хозяйства. Возделывается в южных коноплесеющих районах страны на двустороннее использование и в районах средней зоны — на зеленец. Относится к типу двудомной конопля. Vegetационный период 145—155 дней. Средневолокнистый. Качество волокна хорошее. Урожай семян низкий. Устойчив к болезням. Районирован на Северном Кавказе и в южных районах Украины.

**Гибрид Днепровский 1.** Выведен на Синельниковской селекционно-опытной станции совместно с Всесоюзным НИИ кукурузы. В производстве используется второе поколение, получаемое в результате опыления гибрида первого поколения сортом Днепровская 3. Относится к типу южной одновременно созревающей конопля. Дает высокие урожаи соломы и волокна. Содержание волокна в стеблях 23,6—25,2%. Волокно прочное. Позднеспелый, вегетационный период 150—170 дней. Районирован в Черкасской области.

**Южная созревающая 6 (ЮС-6).** Выведен во Всесоюзном НИИ лубяных культур (ВНИИЛК). Широко возделывается в среднерусской зоне коноплесеения (Сумская, Курская, Орловская и другие области). Содержание волокна в стеблях высокое — 26%.

**Южная созревающая 9 (ЮС-9).** Выведен во ВНИИЛК. Vegetационный период 128—130 дней. Высоковолокнистый, содержание волокна в стеблях 28—31%. Урожай волокна достигает 2—2,2 т/га. Районирован в Сумской и Курской областях.

**Однодомная южносозревающая 1 (ЮСО-1).** Выведен во ВНИИЛК. Районирован в Сумской, Брянской, Горьковской, Орловской и других областях. По урожаю семян и стеблей превосходит стандарт ЮС-6, но уступает ему по выходу волокна. Сравнительно скороспелый. Семена созревают на 82—92-й день после посева. Содержание волокна в стеблях до 21%. Невыравнен по признаку однодомности.

**Южносозревающая однодомная 4 (ЮСО-4).** Выведен во ВНИИЛК. Содержание волокна в стеблях 22—30%. Волокно прочное. Техническая спелость стеблей наступает на 8—10 дней позже, чем у сорта ЮСО-1. Районирован в Сумской и Орловской областях.

С 1980 г. в производство внедряются новые сорта однодомной конопля — **Южносозревающая однодомная 14 (ЮСО-14), Южносозревающая однодомная 16 (ЮСО-16), Днепровская однодомная 6.**

**ЮСО-14** выведен во ВНИИЛК методом семейственно-группового отбора из сорта ЮСО-1. Отличается повышенным содержанием волокна в стеблях, выравненностью стеблестоя по половым типам и пониженным содержанием каннабиодных соединений. Районирован в зоне среднерусского коноплесеения на смену сорта ЮСО-1.

**ЮСО-16** также выведен во ВНИИЛК. Высоковолокнистый. Дает высокие урожаи волокна. Vegetационный период около 100 дней. С 1980 г. районирован в Черкасской и Полтавской областях, а также в Кабардино-Балкарской АССР.

## Прогрессивная технология возделывания и уборки

Передовые хозяйства возделывают коноплю, применяя прогрессивную механизированную технологию. Однако при уборке и первичной обработке доля ручного труда еще значительна.

**Место в севообороте, предшественники.** Конопля переносит бессменную культуру. Однако при посеве ее на одном месте не- сколько лет подряд урожайность падает. При бессменной культуре конопли необходимо ежегодно вносить высокие дозы органических и минеральных удобрений. Как показали исследования Всесоюзного научно-исследовательского института лубяных культур, при размещении конопли в севообороте под посев ее можно применять меньше удобрений и получать более высокие урожаи.

По данным А. С. Хренникова, конопля поглощает питательные вещества (NPK) из почвы в соотношении 100:30:60, в **навозе же** они содержатся в соотношении 100:50:120. Следовательно, при длительном внесении навоза под бессменные посевы происходит недоиспользование фосфора и калия. Монокультура конопли способствует также появлению болезней и вредителей.

По данным ВНИИЛК, лучшими предшественниками конопли, обеспечивающими наиболее высокую ее продуктивность, являются пропашные культуры — картофель и кукуруза, затем клевер и озимая пшеница.

При размещении конопли в севообороте следует учитывать конкретные условия. Если хозяйство не располагает достаточным количеством азотных удобрений, то коноплю надо возделывать после многолетних бобовых трав, люпина и зерновых бобовых культур. При посеве по пропашным культурам — картофелю, кукурузе, сахарной свекле — конопля хорошо использует последствие удобрений, внесенных под эти культуры.

Севообороты необходимо строить дифференцированно, с учетом почвенно-климатических особенностей зоны. В средней зоне СССР коноплю обычно возделывают в специализированных севооборотах с короткой ротацией, в которых она занимает два поля: 1 — картофель; 2 — конопля; 3 — кукуруза на силос; 4 — конопля.

Посевы конопли размещают в этой зоне на пониженных местах и пойменных землях, а также в полевых севооборотах после пропашных и бобовых культур.

В южной зоне коноплю возделывают в полевых севооборотах и размещают ее, как правило, после озимой пшеницы.

**Удобрение.** Конопля предъявляет очень высокие требования к плодородию почвы и наличию в ней питательных веществ в легкоусвояемых формах. При урожае стеблей 10 т/га южная конопля выносит из почвы около 200 кг азота, 60 кг фосфора и 100—120 кг калия, а среднерусская соответственно 120—150, 35—40 и 80—90 кг.

Важное место в системе удобрения конопли принадлежит органическим удобрениям. На систематически удобрявшихся почвах средней окультуренности после пропашных культур, удобренных навозом, под коноплю рекомендуется вносить не более 20 т навоза на 1 га, на выщелоченных черноземах и серых лесных почвах — 20—30, на оподзоленных суглинистых почвах и среднеокультуренных полевых почвах — 30—40, на заливных пойменных почвах и выщелоченных черноземах Северного Кавказа и черноземах юга Украины — 10—20 т/га. Навоз применяют или непосредственно под коноплю, или под предшественник.

Для удобрения конопли используют различные компосты. Навозную жижу применяют в подкормках широкоягодных семеноводческих посевов.

В Нечерноземной зоне РСФСР, Полесье Украинской ССР и в Белорусской ССР под коноплю используется также зеленое удобрение.

Минеральные удобрения вносят как под коноплю, так и под другие культуры в полном комплексе. Эффективность их наиболее высокая на подзолистых, серых и темно-серых лесных почвах, а также на выщелоченных черноземах и особенно при орошении.

На основании многолетнего изучения эффективности различных норм минеральных удобрений ВНИИЛК рекомендует вносить под коноплю следующее их количество (в кг действующего вещества на 1 га).

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Выщелоченные черноземы, серые лесные почвы . . . . .	90—120	60—90	60—90
Западнопредкавказские черноземы, выщелоченные черноземы и черноземы юга Украины . . . . .	45—60	45—60	45—60
Заливные поймы . . . . .	60	60	60

Под коноплю можно использовать почти все формы азотных, фосфорных и калийных удобрений. В зависимости от условий эффективность разных форм может меняться.

Все больше применяют под коноплю комплексные удобрения: нитрофоску, нитроаммофоску, аммофос, диаммофос. Они не уступают эквивалентным смесям простых удобрений. Действие фосфорно-калийных удобрений в районах с сухим климатом эффективнее при внесении их осенью.

Все вносимые под коноплю удобрения необходимо равномерно распределить по полю, иначе стеблестой получится невыровненным. Органические удобрения вносят тракторными навозоразбрасывателями РПТМ-2,0А, ПРТ-16, ПРТ-10 и др. Для внесения минеральных удобрений используют зернотуковые сеялки и центробежные разбрасыватели удобрений: РУМ-5, РУМ-8

и др. Применяют и автомобильные разбрасыватели пылевидных удобрений АРУП-8 и КСА-3.

На вновь освоенных торфяно-болотных и на слабоокультуренных почвах отмечается большая потребность конопли в меди и боре. Содержащие медь удобрения вносят один раз в 4—5 лет в количестве 0,3—0,5 т пиритного огарка или 10—25 кг медного купороса на 1 га. Борные удобрения (борнодатолитовые, осажденный борат магния) применяют из расчета 1—1,5 кг бора на 1 га.

Конопля очень чувствительна к повышенной кислотности почвы. Оптимальная реакция почвы для нее при рН 5,5—7,5. Известкование проводят под предшественник или непосредственно под коноплю.

**Обработка почвы.** Приемы обработки почвы при возделывании конопли должны быть направлены на сохранение и накопление влаги в ней, улучшение ее пищевого режима, очищение полей от сорняков. Хорошей обработкой достигается равномерная заделка удобрений в почву, создаются оптимальные условия для прорастания семян и появления всходов.

Обработка почвы под коноплю зависит от предшествующих культур и почвенно-климатических условий района возделывания. При размещении конопли после озимой пшеницы и других стерневых предшественников в средней зоне обычно проводят зяблевую вспашку с предварительным лущением жнивья, а после картофеля или корнеплодов вместо вспашки применяют дискование на глубину 10—12 см и чизелевание на 20—22 см. При размещении конопли по весновспашке резко снижаются урожаи стеблей и семян. Согласно рекомендациям научных учреждений, глубина зяблевой вспашки не должна быть меньше 25—27 см. При небольшой мощности пахотного слоя пашут на полную глубину.

Лучшие сроки зяблевой вспашки в средней зоне приходится на август, а в южной — на сентябрь — октябрь.

В южной зоне, где после уборки предшественников до наступления похолодания проходит около 3 мес, применяют систему полупаровой обработки почвы. Она состоит из лущения стерни, ранней зяблевой вспашки с одновременным выравниванием и прикатыванием почвы, затем двух-трех культиваций в целях уничтожения сорняков.

На пойменных землях вспашку под коноплю проводят весной, так как возможен смыв почвы.

Весенняя обработка почвы под коноплю начинается с ранневесеннего боронования зяби. Затем в целях рыхления почвы и уничтожения сорняков проводят культивации, число и глубина которых зависят от состояния почвы, погодных условий и района возделывания.

К моменту посева конопли необходимо создать выровненную и взрыхленную поверхность поля, чтобы обеспечить высокое качество посева и появление дружных всходов. Важную

роль играет прикатывание почвы до или после посева, особенно при сухой погоде.

**Посев.** По государственному стандарту семена конопли должны иметь чистоту не менее 96% и всхожесть не менее 75%. Желательно использовать для посева семена крупных фракций. Перед посевом семена протравливают 80%-ным ТМТД (2 кг на 1 т семян) против фузариоза и других заболеваний.

Коноплю высевают, когда температура почвы на глубине посева достигнет 10—12°C, в течение 3—5 дней.

Норма и способ посева зависят от использования урожая конопли. При выращивании на зеленец применяют обычный рядовой посев с нормой 5 млн. всхожих семян (90—100 кг) на 1 га. При двустороннем использовании на волокно и семена применяют также сплошной рядовой посев с нормой посева односторонней конопли 4 млн. (70—80 кг) и двусторонней 5 млн. всхожих семян (90—100 кг) на 1 га.

Посев конопли на семена проводят с шириной междурядий для сортов среднерусской конопли 45 см, южной — 60—70 см. Норма посева суперэлиты, элиты, I и II репродукций — 12—15 кг, III репродукции — 20—30 кг на 1 га.

Высевают коноплю зерновыми сеялками СЗ-3,6 или льяными сеялками СЗЛ-3,6, СУЛ-48. Глубина посева на суглинистых почвах 3—4 см, на супесчаных — 5—6 см.

**Уход за посевами** конопли предусматривает уничтожение почвенной корки, подкормку растений, междурядную обработку, применение гербицидов для борьбы с сорняками, дополнительное опыление семеноводческих посевов во время цветения посевов, проведение предуборочной дефолиации или десикации растений.

В борьбе с почвенной коркой, образовавшейся после посева конопли, применяют боронование или прикатывание кольчатым катком, а также используют ротационные мотыги. При этом надо учитывать состояние проростков конопли: в самом начале прорастания семян можно проводить боронование поперек рядков, в период появления всходов целесообразно применять каток или ротационную мотыгу.

Подкормки растений конопли в период вегетации являются дополнением к основному удобрению. По данным ВНИИЛК, наибольший эффект дает подкормка конопли азотом в фазе трех пар листьев. На широкорядных и ленточных посевах конопли удобрения вносят с помощью культиваторов-растениепитателей КРН-4,2, КРН-5,6 и других и заделывают в почву на глубину 8—10 см и на расстоянии 10—12 см от ряда.

Коноплю можно подкармливать местными и минеральными удобрениями. Из местных органических удобрений используют птичий помет (0,5—0,7 т/га), навозную жижу (5—6 т/га) или фекалий (4,5 т/га), разбавляя их водой. Аммиачную воду вносят в середину междурядий на глубину 10—12 см с помощью

ПОУ в агрегате с культиватором-растениепитателем КРН-4,2. Из минеральных удобрений широко применяют аммиачную селитру, сульфат аммония, суперфосфат (100—150 кг/га).

Для подкормки сплошных посевов конопли используют сельскохозяйственную авиацию.

Важное значение имеет междурядная обработка широкорядных посевов конопли. Рыхление междурядий улучшает водный, воздушный и пищевой режимы почвы, уменьшает засоренность.

Борьбу с сорняками в посевах конопли необходимо проводить комплексно с использованием агротехнических и химических мер. Для обработки междурядий используют культиваторы с бритвенными и стрелчатыми лапами, оборудованные спаренными игольчатыми дисками для рыхления почвы в рядах.

На посевах кукурузы, которая в севооборотах часто предшествует конопле, применяют гербициды симазин или атразин. Они не только подавляют сорняки в посевах кукурузы, но и снижают засоренность следующей за ней конопли. Норма расхода симазина или атразина не должна превышать 3 кг д. в. на 1 га, иначе растения конопли начинают страдать.

На полях, засоренных однолетними злаковыми и двудольными сорняками, до посева конопли применяют тиллам в норме 4—5 кг/га (препарата) с обязательной заделкой гербицида в почву непосредственно после внесения. Линурон вносят из расчета 1—1,5 кг/га до посева или сразу после него, до появления всходов конопли.

В южных районах страны посевы конопли орошают.

В сухие годы для поддержания влажности почвы на уровне не ниже 75% НВ необходимо проводить 2—3 полива с оросительной нормой 1800—3500 м<sup>3</sup>/га, а во влажные годы достаточно одного вегетационного полива с оросительной нормой 600—800 м<sup>3</sup>/га. Сроки поливов определяют по влажности почвы.

Коноплю повреждают примерно 75 видов насекомых. Главными вредителями ее являются конопляная блоха, стеблевой мотылек, конопляная листовертка, конопляная шипоноска, медведка, конопляный минер и различные виды совков.

Конопля поражается многими грибными и бактериальными болезнями, среди которых наиболее распространены антракноз стеблей конопли, бактериоз конопли, фузариоз конопли, серая пятнистость стеблей, серая гниль стеблей. В последние годы большой вред посевам конопли наносят вирусные болезни, а также ветвистая заразиха.

В борьбе с вредителями и болезнями конопли применяют интегрированный метод защиты растений, включающий агротехнические, химические и биологические способы. Из агротехнических мер большое значение имеет соблюдение севооборота, глубокая осенняя обработка почвы, уничтожение послеуборочных остатков урожая, падалицы конопли и сорняков, протравливание семян.

За вегетационный период обычно проводят две-три химические обработки посевов против вредителей, используя 80%-ный технический хлорофос (1,2—1,5 кг/га), 40%-ный концентрат эмульсии метафоса (0,6—1,25 кг/га) и другие рекомендованные препараты.

Биологический метод имеет значение в борьбе со стеблевым мотыльком. Для этого используют трихограмму эванесценс — паразита яиц стеблевого мотылька.

**Уборка.** Технология и организация уборки конопли зависят от направления коноплеводства. При двустороннем использовании конопли на волокно и семена уборку проводят в два приема: сначала в конце цветения из посевов вручную выбирают поскось, а через 30—35 дней убирают матерку.

При возделывании обычной конопли на зеленец ставится задача получить высокий урожай волокна. В этом случае поскось и матерку убирают в один прием в период так называемой технической спелости. Уборку зеленцовых посевов проводят в фазе отцветания поскось в короткие сроки.

Однодомную коноплю на зеленец следует убирать в начале созревания единичных семян у большинства растений, а семенной конопли — при созревании 50—75% семян в соцветии у большинства растений.

Технология уборки конопли зависит от направления культуры и наличия технических средств. К моменту уборки растения конопли, особенно при уборке на зеленец, остаются зелеными, имеют большую массу листьев. Для удаления листьев (дефолиация) и подсушки растений на корню (десикация) применяют химические вещества.

Для дефолиации зеленцовой конопли рекомендован препарат пуривел\* в норме 7,5 кг/га (6 кг/га д.в.). Его применяют с помощью авиации в начале отцветания поскось. Расход рабочей жидкости 100 л/га. Урожай можно убирать через 16—18 дней. По сравнению с хлоратом магния пуривел обеспечивает более полное опадение листьев и элементов соцветий. Стебли конопли в этом случае пригодны к сдаче на пенькозаводы без дополнительного механического очеса. Применение пуривела не снижает урожай и качество волокна.

**Десикация** — предуборочное подсушивание растений на семенных посевах конопли — проводят при созревании 50—75% семян в соцветиях путем опрыскивания водным раствором хлората магния при норме расхода препарата 24—28 кг на 1 га.

Использование дефолиации и десикации позволяет раньше начать уборку, облегчает работу машин, повышает их производительность, уменьшает затраты на сушку семян и снопов.

Для уборки конопли используют коноплежатки ЖК-2,1А, жатку-коноплесноповязалку ЖСК-2,1, молотилку лубяных культур МЛК-4,5А, а также коноплеуборочный комбайн КПК-1,8.



Жатка конопли ЖК-2,1А и жатка-коноплесноповязалка ЖСК-2,1 предназначены для уборки конопли на зеленец и двустороннего использования. Они срезают стебли, очищают их от подседа, путанины и низкорослых сорняков, формируют в порции (ЖК-2,1А) или в снопы (ЖСК-2,1), которые затем связываются шпагатом и сбрасываются на землю. Связывают несвязанные снопы, устанавливают снопы в суслоны для просушки и погружают в транспортные средства вручную.

Молотилка МЛК-4,5А предназначена для обмолота снопов конопли путем их очеса. Ее используют также для обмолота матерки.

Применяют два способа обмолота конопли — стационарный и передвижной. Последний используется в том случае, если обмолот можно организовать прямо в поле после некоторой просушки снопов в суслонах. Для обеспечения высококачественного обмолота с минимальным повреждением стеблей снопы конопли должны быть небольших размеров — 16—18 см в диаметре.

Коноплеуборочный комбайн ККП-1,8 обеспечивает одновременную уборку и обмолот конопли с высотой стеблестоя от 0,8 до 3 м.

Поле для уборки комбайном должно быть ровным и незасоренным. Убирают коноплю гоновым способом, лучшие результаты дает групповой метод использования комбайнов. Семена после уборки необходимо немедленно очистить от примесей и высушить до влажности 11—13%.

Продукция коноплеводства может быть представлена в виде соломы семенных и зеленцовых посевов, соломы южной семенной конопли, моченцовой или стланцевой тресты. Качество каждого вида продукции нормируется государственными стандартами.

В основу стандарта на солому конопли положен инструментальный метод оценки качества соломы по ее физико-механическим свойствам — длине, диаметру и цвету стеблей, содержанию луба и его прочности. По качеству конопляная солома делится на номера: 0,5; 0,7; 0,9; 1,1; 1,3; 1,5; 1,7; 1,9; 2,1.

В основу стандарта на тресту конопли положено лабораторное определение ее физико-химических свойств — длины, диаметра стеблей, прочности волокна, степени обрабатываемости тресты, содержания волокна. В зависимости от качества треста подразделяется на следующие номера: 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1; 1,3; 1,5; 1,7; 1,9; 2,1.

Качество длинного трепаного волокна оценивается в соответствии с требованиями ТУ-46-03-311—77 «Пенька трепаная внезаводской обработки», а короткого — по ГОСТ 9993—74 «Пенька короткая».

Существует несколько способов получения тресты конопли — биологический (мочка), пропаривание стеблей под давлением,

химический. Мочка конопляной соломы осуществляется промышленным способом на коноплезаводах или в хозяйствах в специальных мочилах.

## КЕНАФ

**Народнохозяйственное значение.** Кенаф принадлежит к ценным лубоволокнистым культурам. Волокно его отличается крепостью, гибкостью, гигроскопичностью. Содержание луба в стеблях кенафа достигает 30%, а волокна 16% (с колебаниями от 10 до 24% к массе стеблей). Волокно кенафа используется для изготовления упаковочных, мешочных тканей, брезентовых и других изделий, шпагата, веревок, канатов. Спросом волокно кенафа пользуется и при производстве ковров. В некоторых странах молодые листья кенафа, имеющие кислый вкус, используются в пищу, а молодые побеги — в корм животным. Отходы переработки стеблей (костра) находят применение при изготовлении бумаги и в строительной промышленности.

В семенах кенафа содержится до 20% невысыхающего технического масла (йодное число около 100), применяемого в кожевенной, мыловаренной и лакокрасочной отраслях промышленности. Жмых кенафа используют на корм сельскохозяйственным животным и как удобрение.

**История культуры, распространение, урожайность.** Кенаф в диком виде произрастает в Индии и тропической Африке. В культуре появился сначала в Индии, а затем в Китае, Иране, странах Африки и Америки, на юге Европы. В Россию был завезен в XIX в. В настоящее время кенаф широко возделывается в Индии, Китае, Индонезии, Бразилии, Мексике, на Кубе, в Кении, Судане и других странах.

В СССР кенаф высевают в основном на орошаемых землях в Узбекистане. Площадь посева около 18 тыс. га. Средний урожай стеблей кенафа достигает 10 т/га, а максимальный — 20—25 т/га. Урожай семян до 1,5 т/га.

Высокие урожаи кенафа — по 20 т/га и более — ежегодно выращивают колхозы имени Энгельса, имени Ленина Галабинского района, «Политотдел» Коммунистического района, имени Ахунбабаева Среднечирчикского района Ташкентской области и др.

**Ботаническая характеристика, биологические особенности, сорта.** Кенаф принадлежит к семейству Мальвовые — Malvaceae, роду Hibiscus. Этот род включает около 500 видов, но в культуре распространен только один вид — *H. cannabinus* L., включающий пять разновидностей, различающихся по форме листьев и окраске черешков листа.

Кенаф — однолетнее травянистое растение. Корневая система у него стержневая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину 2 м и более. Стебель — округлый или слегка ребристый, толщиной 1,5—2,5 см, длиной до 4—5 м.

Листья различаются по форме: простые — сердцевидные или ланцетовидные, сложные — 3—7-лопастные. Имеют длинные черешки.

Цветки у кенафа крупные, пятерного типа. Лепестки чаще кремово-желтые с темно-красным пятном у основания. Тычинок до 40. Пестик с пятираздельным рыльцем. Кенаф — самоопылитель, но происходит и перекрестное опыление. Цветение начинается с нижних цветков. Каждый цветок отвечает за один день.

Плод кенафа — пятигнездная коробочка. На растении образуется 20—30 коробочек, а в каждой коробочке 15—30 семян. Семена довольно крупные, трехгранные, темно-серые. Масса 1000 семян 20—28 г.

Кенаф — теплолюбивое растение, имеющее продолжительный период вегетации. Скороспелые сорта его вызревают при сумме эффективных температур 2600—3000 °С, а период вегетации их составляет 140—160 дней; сорта кенафа на зеленец имеют более короткий период вегетации — 3—4 мес.

Семена кенафа при температуре 12 °С дают всходы только через 3 нед после посева, а при температуре 25—28 °С — через 3—4 дня. Заморозки —1°, —1,5 °С убивают молодые растения. Лучший рост наблюдается при среднесуточной температуре 23—25 °С. К концу вегетации потребность в тепле заметно уменьшается.

Потребность кенафа во влаге высокая. Оптимальная влажность почвы для него не ниже 80% НВ. Кенаф возделывают при орошении или в районах с большим количеством осадков. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в период быстрого роста, в фазе бутонизации — массового цветения. В это время происходит наибольший прирост урожая — за сутки на 1 га накапливается более 200 кг массы стеблей и почти 50 кг волокна.

Кенаф — светолюбивое растение короткого светового дня. При недостаточном освещении в излишне загущенных посевах растения формируются низкорослыми и слабыми.

Кенаф хорошо удается на легких суглинистых богатых гумусом почвах, наносных почвах речных долин, сероземах, луговых почвах. Оптимальная величина рН почвы для него 6—6,8. Непригодны для кенафа засоленные и заболоченные почвы.

В настоящее время в Узбекистане возделывают два районированных сорта кенафа — Узбекский 1574 и Узбекский 1503.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте, предшественники. В севооборотах кенаф размещают после люцерны, кукурузы, хлопчатника, зерновых и зерновых бобовых культур. В хлопково-люцерно-кенафных севооборотах кенаф обычно чередуется с хлопчатником.

**Удобрение.** Растения кенафа потребляют значительное количество питательных веществ. При урожае 10 т воздушно-

сухих стеблей с 1 га кенаф выносит из почвы 120—150 кг азота, 60—80 кг фосфора и 120—160 кг калия. В начальный период кенаф потребляет много фосфора и калия. Потребление азота значительно возрастает в фазы бутонизации и цветения.

Под кенаф применяют органические и минеральные удобрения. Навоз в хорошо перепревшем виде из расчета 15—20 т/га вносят осенью под зяблевую вспашку. Нормы минеральных удобрений дифференцируют в зависимости от плодородия почвы, агротехники и планируемой урожайности кенафа. При планируемом урожае стеблей 18—20 т/га необходимо внести азота 160—200 кг, фосфора—150—200, калия—90—120 кг на 1 га посева.

Удобрения под кенаф применяют дробно: 50% фосфорных и калийных удобрений вносят осенью под зяблевую вспашку, остальные удобрения, включая азотные, — при посеве и в подкормки.

Обычно практикуют две подкормки растений. Первую дают через 25—30 дней после появления всходов, вторую — через 25—30 дней после первой, то есть в фазе бутонизации.

Обработка почвы. В первый период вегетации растения кенафа растут медленно и легко заглушаются сорняками. Поэтому особенно важно размещать кенаф на плодородных, хорошо обработанных и чистых от сорняков полях.

Большое значение в системе обработки почвы под кенаф имеет глубокая зяблевая вспашка. Ее проводят на 28—30 см плугами с предплужниками или двухъярусными плугами ПЯ-3-35. Если предшественником кенафа являются зерновые культуры или люцерна, то сразу после их уборки применяют лущение.

Весенняя обработка почвы под кенаф включает ранневесеннее боронование, одну или две культивации на глубину от 8 до 16 см с боронованием. Перед посевом поверхность поля тщательно выравнивают.

Посев проводят кондиционными семенами, соответствующими требованиям стандарта. Перед посевом их подвергают воздушно-тепловому обогреву и протравливают 80%-ным препаратом ТМТД (2 кг на 1 т семян). Высевают семена кенафа при прогревании почвы на глубине посева до 12—15 °С.

Применяют широкорядный и ленточный способы посева. При выращивании кенафа на зеленец рекомендуется ленточный способ с междурядьями 48—50 см и между строчками 10—12 см при норме высева 35—40 кг/га, а также ленточный двухстрочный способ по схеме 70×20 см. На хорошо окультуренных, чистых от сорняков участках проводят и трех-четырёхстрочные посевы с нормой высева семян 45—50 кг/га.

Посевы кенафа на семенные цели проводят однострочным способом с междурядьями 50—60 см при норме высева 10—14 кг семян на 1 га.

Уход за посевами кенафа включает: разрушение почвенной корки до появления всходов, междурядные обработки и рыхления почвы в рядках, прореживания растений и сортовые прочистки (на семеноводческих посевах), подкормки растений, мероприятия по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, поливы. Особенно важен уход за кенафом в начальный период его жизни, когда растения развиваются медленно.

При появлении полных всходов кенафа проводят первую междурядную обработку. За период вегетации рекомендуются 3—4 культивации, которые часто сочетают с прополкой в рядках и мотыжением. Междурядные обработки проводят вслед за поливами, при подсыхании почвы.

Основными вредителями кенафа в Узбекистане являются стеблевой мотылек, хлопковая совка, галловая нематода.

Наиболее распространенная и опасная болезнь кенафа — корневая гниль (ризоктониоз). Снижение пораженности растений этим заболеванием наблюдается при размещении кенафа после гороха, кукурузы на силос или риса.

Важное место в системе ухода за кенафом занимают поливы. До бутонизации обычно проводят 2—3 полива, в период от бутонизации до цветения 3—4 полива. Первый полив выполняют при достижении растениями высоты 10—15 см, последующие — через 15—20 дней в зависимости от влажности почвы. Поливная норма 700—1200 м<sup>3</sup>/га. Предуборочный полив способствует лучшему отделению луба от древесины.

Уборка и первичная обработка кенафа. Уборку кенафа на луб начинают в период технической спелости, когда цветет не менее половины растений.

Для выделения луба свежесрезанные стебли обрабатывают на скребковом лубоотделителе ЛО-1. Время от срезки стеблей до их переработки на луб не должно превышать 30 мин, в противном случае отделяемость луба уменьшается, а засоренность его кострой увеличивается.

Полученный луб расстилают по жнивью тонким слоем для просушки. Продолжительность сушки различна в зависимости от района и погодных условий. Обычно она продолжается в течение одного светового дня. После просушки луб собирают в тюки и отправляют на лубзаводы или размещают на хранение. Уборка зеленцового кенафа — трудоемкий процесс, в котором практически механизировано лишь выделение луба.

Семенные посевы кенафа убирают при побурении одной-двух нижних коробочек у половины растений. Для уборки используют жатки ЖК-2,1 и другие машины. Скошенные стебли оставляют в поле на 3—4 дня, затем связывают в снопы и устанавливают в небольшие суслоны для просушки. Просушенные снопы обмолачивают на молотилке МЛК-4,5А передвижным способом (с подъездом к суслонам) или на стационаре. Семена очищают и сортируют, а стебли вяжут в снопы и сдают на лубзаводы.

В нашей стране для производства курительных изделий и для других целей возделывают табак и махорку, которые содержат в листьях алкалоид никотин.

### ТАБАК

**Народнохозяйственное значение.** Табак выращивают для получения листьев, из которых после сушки и ферментации изготавливают курительные изделия: папиросы, сигареты, сигары, трубочный и курительный табак. Из зеленых листьев табака получают пищевой белок. При переработке 1 т соцветий табака добывают 2 кг эфирного масла, которое используется в парфюмерной и химической отраслях промышленности.

В отферментированных листьях табака содержится (в % на сухое вещество): никотина — 0,8—3, углеводов — 4—15, белков — 7—12, полифенолов — 3—5, минеральных веществ (зола) — 12—17, эфирных масел — 0,3—0,5, смолы — 4—7.

**История культуры.** Семена табака в первой четверти XVI в. были завезены из Южной Америки в Европу. В 1560 г. во Франции было положено начало культуры табака. В 1605—1610 гг. он стал известен на всех континентах земного шара.

В 1716 г. в селе Ахтырке Харьковской губернии по указанию Петра I были заложены первые табачные плантации в России, а в 1768 г. в Петербурге была открыта первая в стране табачная фабрика. В последующий период культура табака проникла в Бессарабию (Молдавию), Крым, на Кубань и в Закавказье.

**Распространение.** В настоящее время табак выращивают в 115 странах мира на площади свыше 4 млн. га. СССР по производству табачного сырья занимает первое место в Европе и четвертое в мире после КНР, США и Индии.

В нашей стране табак выращивают на площади около 198 тыс. га в трех природно-экономических зонах: Юго-Западной, Кавказской и Юго-Восточной. В Юго-Западную зону входят Украина и Молдавия, в Кавказскую — Северный Кавказ, Грузия, Армения и Азербайджан, в Юго-Восточную — Казахстан, Киргизия, Таджикистан и Узбекистан.

**Урожайность** табака составляет около 2 т/га. Наиболее высоких показателей добиваются табаководы Узбекистана, Азербайджана, Таджикистана и Киргизии.

Высокие урожаи табачного сырья получают передовые хо-

зайства, бригады и звенья во всех зонах табаководства. Так, бригада Героя Социалистического Труда З. М. Гасановой из колхоза имени С. Вургуня Закатальского района Азербайджанской ССР в 1981 г. собрала с каждого гектара по 5,26 т сырья с выходом высших сортов 98%. В том же году бригада А. Рахимова из колхоза «Ленинград» Самаркандской области получила по 5 т табака с 1 га.

### Ботаническая характеристика

Табак — *Nicotiana tabacum* L. относится к семейству Пасленовые — *Solanaceae*. Это однолетнее растение с цилиндрическим, эллиптическим, овальным, конусовидным или обратноконусовидным габитусом. Стебель прямой, округлый, опушенный, достигает высоты 1—3 м.

Корневая система стержневая, проникает на глубину 1,5—2 м. Основная масса корней располагается в слое почвы 0—30 см. В корневых волосках синтезируется никотин, который затем аккумулируется в листьях.

Листья крупные, черешковые, сидячие или с грифовидным основанием. Пластинка листа имеет округлую, овальную, широкоовальную, сердцевидную, овально-удлиненную, эллиптическую, эллиптически-удлиненную или ланцетную форму. Окраска листьев от темно-зеленой до зеленовато-желтой. На одном растении формируется от 10 до 50 листьев. Длина листьев среднего яруса от 12 до 70 см.

Цветки на цветоножках собраны в сложное соцветие — метелку шаровидной, щитковидной или раскидистой формы. Цвет-

ки обоеполые, правильные: чашечка пятилопастная, овальной, трубчатой или эллиптической формы (рис. 16). Число цветков в соцветии от 50 до 150. Окраска отгиба венчика от белой до красной, чаще — розовая. Тычинок — пять. Столбик пестика простой, рыльце двухлопастное. Завязь верхняя, двухгнездная. Табак — самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление.

Плод — двухгнездная коробочка овальной или эллиптической формы, коричневая, при созревании растрескивается.

Семена мелкие, округло-овальной формы, шероховатые, темно-коричневые. В одной коробочке формируется 2000—4000 семян. Масса 1000 семян 0,06—0,08 г. В 1 г содержится 10—15 тыс. семян. Одно растение табака дает от 5 до 18 г семян. Семена содержат до 45% жира. Урожай семян от 0,2 до 0,6 т/га.



Рис. 16. Цветок (1, 2) и коробочка (3) табака.

Жизненный цикл табака разделяется на два периода: выращивание рассады из семян в парниках или теплицах и растений, дающих сырье, из рассады в поле. Продолжительность первого периода 45—50 дней, второго (от высадки рассады до технической спелости листьев верхнего яруса) — 80—120 дней.

В онтогенезе растений табака отмечают 10 фаз: покоящееся семя, прорастание семян, всходы, укоренение всходов, формирование рассады, укоренение рассады в поле, формирование растений, цветение, формирование и созревание семян, формирование и созревание листьев.

**Покоящееся семя.** Семена хранят в сухих помещениях при температуре 12—15°C и относительной влажности воздуха 60—70%. При этих условиях они сохраняют всхожесть в течение 4—6 лет; полная потеря всхожести отмечается через 8—10 лет.

**Прорастание семени.** Для набухания и прорастания семян необходимо достаточное количество влаги в окружающей среде (не ниже 80% НВ). Оптимальная температура для прорастания семян 25—28°C. При этой температуре набухание семян заканчивается в течение суток, а через 2—3 дня появляются всходы.

**Всходы.** Эта фаза длится от разворачивания семядолей до появления первого настоящего листа. Всходы появляются на 4—6-й день после начала прорастания семян, а еще через 6—8 дней образуется первый настоящий лист. К этому времени корень проростка достигает длины 0,8—1,2 см и начинает ветвиться. Растения в данной фазе нуждаются в повышенной температуре (20—26°C) и бесперебойном снабжении водой. Они переходят на самостоятельное питание.

**Укоренение всходов** продолжается от появления первого настоящего листа до полного разворачивания второго настоящего листа, который формируется спустя 3—5 дней после первого. Рост стебля в этой фазе практически не происходит. Интенсивно растет корневая система и достигает длины 7—8 см. Фаза укоренения длится 15 дней.

В период укоренения необходимо весь слой питательной смеси (8—10 см) содержать во влажном состоянии, периодически подсушивая ее. Это усиливает рост корневой системы.

**Формирование рассады** — от появления третьего настоящего листа до образования растением 5—6 настоящих листьев. К концу фазы укоренения листья рассады начинают разрастаться и затенять друг друга. Они как бы приподнимаются. Табаководы говорят, рассада пошла в «ушки». К этому времени корневая система проникает на глубину 15 см. Когда листбель достигнет 7—8 см и растение образует 5—6 развитых листьев, рассада считается пригодной для пересадки в поле. Продолжительность этой фазы 20—25 дней.

**Укоренение рассады в поле.** Фаза длится 10—15 дней. К этому времени корни проникают на глубину 20—25 см.



**Формирование растений.** Данная фаза характеризуется быстрым появлением новых листьев и интенсивным ростом растений. Основная масса синтезируемых растением питательных веществ направляется к растущим надземным органам. Продолжительность фазы 40—50 дней.

**Цветение** начинается через 8—10 дней после образования центрального бутона. Первым распускается центральный цветок. Цветение распространяется от центра к периферии соцветия. Очередные цветки появляются через каждые 1—3 дня. Наибольшее количество распустившихся цветков приходится на 8—11-й дни цветения. Цветение одного растения продолжается 25—35 дней.

**Формирование и созревание семян.** Отдельная коробочка с многочисленными семенами образуется в течение 18—22 дней. Семена высоких посевных качеств формируются при температуре 25—28 °C.

**Формирование и созревание листьев.** В полевой период в зависимости от сорта очередные листья на растениях появляются через 1—2 дня. Лист достигает максимальных размеров на 20—25-й день и продолжает находиться в жизнедеятельном состоянии еще в течение 25—30 дней, а затем отмирает.

К окончанию жизнедеятельности листа отток пластических веществ в листья верхних ярусов начинает преобладать над их синтезом, что сопровождается потерей сухого вещества. Для предотвращения этого явления к уборке листьев приступают, когда процессы синтеза и оттока пластических веществ уравниваются. Это состояние листа определяется по комплексу внешних признаков и в практике табаководства называется технической зрелостью листьев.

**Отношение к факторам внешней среды.** Отношение к теплу. Минимальная температура для роста табака 10—11 °C, оптимальная — 23—28 °C, максимальная — 35 °C. Заморозки —2, —3 °C вызывают гибель вегетирующих растений. Для получения сырья табака высокого качества необходима среднесуточная температура воздуха в период созревания листьев 23—28 °C. Растения, имеющие июльско-августовскую изотерму ниже 20 °C, для промышленной культуры табака непригодны.

**Отношение к свету.** В условиях производства выращивают длиннодневные сорта табака. Однако в генофонде вида *Nicotiana tabacum* L. встречаются и короткодневные формы.

При загущенной посадке табак отстаёт в развитии, качество сырья снижается. Затенение применяется только при выращивании сигарного табака («шатровая культура»), когда необходимо получать крупные листья с тонкой и эластичной тканью.

**Отношение к влаге.** Табак — относительно засухоустойчивое растение. Повышенные требования к влаге предъявляет от высадки рассады до бутонизации. При недостатке вла-

ги в начале вегетации замедляются темпы роста, уменьшаются размеры листьев, происходит преждевременное их созревание. В результате снижается урожай и ухудшается качество сырья.

Табак совершенно не переносит избыточного увлажнения в период интенсивного роста и бутонизации. В годы с избыточным увлажнением и при орошении в листьях увеличивается накопление углеводов и снижается содержание белков, никотина и эфирных масел. Невысокая относительная влажность воздуха способствует повышению ароматичности сырья. Транспирационный коэффициент табака 500—600.

Отношение к почве. Высококачественное сырье табака получают на легких и средних по механическому составу рыхлосложенных и структурных почвах с невысоким содержанием гумуса (2—2,5%). Лучшее по качеству сырье табака формируется на почвах, бедных азотом.

Для ароматичных сортов табака пригодны легкие по механическому составу почвы на склонах с примесью мелкой гальки или щебня и незначительным количеством гумуса. К таким почвам в нашей стране относятся красно-бурые известково-скелетные структурные насыщенные поглощенными кальцием и магнием почвы Южного берега Крыма, подзолистые скелетные и перегнойно-карбонатные почвы субтропиков Черноморского побережья Кавказа, сероземы, светлые и типичные каштановые средне- и легкосуглинистые почвы Средней Азии и Казахстана.

Табак скелетной группы дает доброкачественную продукцию на серых лесных подзолистых легких и средних по механическому составу почвах Северного Кавказа, Молдавии и Украины.

Для табака наиболее благоприятна слабокислая (рН 6) или слабощелочная (рН 7,5—7,9) среда почвенного раствора.

## Сорта

В условиях производства в нашей стране выращивается около 40 сортов табака девяти сортотипов: Дюбек, Американ, Самсун, Трапезонд, Остролист, Соболевский, Вирджиния, Берлей и Сигарный.

Первые восемь сортотипов представлены папиросно-сигаретными сортами табака, которые в зависимости от условий выращивания и способа сушки формируют скелетное или ароматичное сырье.

Скелетное сырье табака служит основным материалом при изготовлении курительных изделий. Обладает нейтральным ароматом дыма, определяет вкус и крепость курительных изделий.

Ароматичное сырье используется промышленностью для сдобривания сырья скелетного табака и придает курительным изделиям специфический вкус и аромат.

Сортотипы Дюбек, Американ и Самсун формируют ароматичное сырье, Трапезонд, Остролист, Соболчский, Вирджиния и Берлей — скелетное.

В общем объеме производства табачного сырья на долю скелетного табака приходится 75%, ароматичного — 25%.

Сигарные сорта табака выращиваются на небольшой площади в Брянской области.

**Ароматичная группа.** Дюбек 44-07. Выведен на Чиликском табачном сортоучастке Алма-Атинской области. Растение эллипсоидальной формы, высотой 150—180 см. Листья сидячие, эллиптические; зеленые. Длина листьев среднего яруса 28—34 см, ширина 18—20 см. Среднепозднеспелый. Неустойчив к болезням. Сырье (высушенные листья) лимонно-желтой окраски, ароматичное, в отдельные годы скелетно-ароматичное или скелетное. Возделывается в Киргизской ССР и Казахской ССР.

**Американ 307.** Получен методом сложной гибридизации на Крымской опытной станции Всесоюзного НИИ табака и махорки имени А. И. Микояна (ВИТИМ). Растения овально-цилиндрической формы с сидячими овально-вытянутыми листьями. Листья в фазе интенсивного роста имеют светло-зеленую окраску, при созревании — желтую. Высота растений 130—145 см. Длина листьев среднего яруса 30—40 см, ширина 18—20 см. Среднепозднеспелый. В отличие от других сортов сортотипа Американ листья среднего и верхнего ярусов у него созревают быстрее. Это позволяет проводить уборку листьев в 3—4 приема. Устойчив к трипсу. Высушенные листья имеют светло-желтую окраску, сырье обладает средней крепостью и легким ароматом. Возделывается в Крыму.

**Самсун 117.** Выведен на Абхазской табачной опытной станции ВИТИМ. Растения имеют цилиндрическую форму. Листья черешковые, широкоовальные, светло-зеленые. Высота растений 150—170 см. Длина листьев среднего яруса 26—30 см, ширина 14—18 см. Среднепозднеспелый. Восприимчив к ложной мучнистой росе. Сырье ароматичное. Возделывается в Абхазской АССР.

**Скелетная группа.** Трапезонд 219. Выведен в отделе селекции ВИТИМ. Растения имеют овальную форму. Листья черешковые, овально-вытянутые, зеленые. Высота растений 140—160 см. Длина листьев среднего яруса 34—38 см, ширина 18—20 см. Среднеспелый. Устойчив к корневой гнили и подгару. Сырье скелетное. Возделывается в Краснодарском крае.

**Юбилейный.** Выведен на Абинском опытном поле ВИТИМ. Растения эллипсоидальные. Листья сидячие, эллиптические, при созревании приобретают желтую окраску. Высота растений 165—180 см. Длина листьев среднего яруса 45—60 см, ширина 21—28 см. Позднеспелый. Характеризуется близкими сроками созревания листьев нескольких ярусов. Пригоден для механизированной уборки. Высокоурожайный. Устойчив к черной корневой гнили, ложной мучнистой росе, табачной мозаике и пестрице. Сырье скелетное, обладает повышенным содержанием белков. Возделывается в зонах производства скелетного сырья.

**Соболчский 193.** Выведен в ВИТИМ. Растения овальной формы с сидячими и овальными листьями. Окраска листьев темно-зеленая. Высота растений 130—150 см. Длина листьев среднего яруса 38—42 см, ширина 18—22 см. Среднепозднеспелый. Восприимчив к ложной мучнистой росе. Сырье скелетное. Районирован в Закарпатье.

## Технология возделывания и уборки

Табак выращивают только рассадным способом, так как семена его очень мелкие и в полевых условиях не дают полноценных всходов.

**Выращивание рассады.** Для выращивания рассады в табачководческих хозяйствах организуют рассадное хозяйство, площадь которого определяют из расчета 60—70 м<sup>2</sup> полезной площади парников или теплиц на 1 га посадки табака. К этой площади добавляют такое же количество земли для устройства дорожной и водопроводной сети, постройки производственных и административных сооружений. Рассадное хозяйство располагают вблизи населенного пункта и водного источника на легкой и рыхлой почве с водопроницаемой подпочвой. Рельеф участка выбирают ровный с небольшим южным или юго-западным уклоном, с глубиной залегания грунтовых вод не менее 1,5—2 м. Рассадное хозяйство должно быть удалено от табачных плантаций, сушильных сооружений, персиковых и абрикосовых садов, огородов и картофельных полей на расстояние не менее 500 м, чтобы избежать заноса возбудителей болезней и вредителей табака.

Рассаду табака выращивают в теплицах, солнечных и механизированных рассадниках с электрообогревом на питательной смеси, которую готовят из земли, перегноя и песка в соотношении 1:2:1 или 1:1:1. Питательную смесь из расчета 0,11 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> готовят методом «открытой площадки». Для этого выбирают участок с легкой и богатой гумусом почвой, на которой можно применить искусственное орошение. В июне на участок, отводимый под «открытую площадку», с помощью навозоразбрасывателя вносят (из расчета на 1 га) 700 т навоза и 7 т суперфосфата, которые запахивают в почву. Участок «открытой площадки» должен находиться во влажном (не ниже 70—75% НВ) и рыхлом состоянии на всю глубину компостируемого слоя. С этой целью площадку поливают через каждые 10—15 дней и рыхлят дисковой бороной или культиватором. Перед дискованием или культивацией массу целесообразно 1—2 раза полить навозной жижей. При такой технологии компост созреет через 1,5—2 мес после его закладки. Созревший компост сгребают бульдозером, перевозят в рассадное хозяйство, просеивают через грохот с отверстиями 1 см, смешивают с песком и укладывают в штабеля для хранения. С 1 га «открытой площадки» заготавливают 3000 т компоста. Этого количества достаточно для обеспечения 10 000 м<sup>2</sup> полезной площади рассадников.

В передовых хозяйствах страны рассаду выращивают на несменяемой питательной смеси в течение 4—5 лет. Для этого питательную смесь ежегодно в августе—октябре обеззараживают карбатионом, тиазоном или дазометом. Карбатион вносят с поливной водой: 200 г/м<sup>2</sup> в 10 л воды. Тиазон или дазомет применяют в сухом виде в смеси с песком или присыпкой (смесь лесного перегноя с песком — 3:1) в соотношении 1:100. Норма расхода 150—200 г/м<sup>2</sup>. После внесения тиазона поверхность рассадника поливают водой из расчета 10 л/м<sup>2</sup>. Карбатион и тиазон обеспечивают гибель возбудителей гнилей и се-

мян сорняков на 85—100%. Бромистый метил с расходом 60 г/м<sup>2</sup> обеспечивает полную стерилизацию питательной смеси от грибных болезней, вредителей и семян сорняков.

Для посева в рассадники используют семена двулетнего возраста. Перед посевом их обеззараживают от вирусных болезней раствором формалина в концентрации 1:50 из расчета 2 л на 1 кг семян. Семена засыпают в мешочки из неплотной белой ткани и погружают в свежеприготовленный раствор формалина на 10 мин, а затем промывают в проточной воде до исчезновения его запаха. После протравливания мешочки с семенами помещают в воду комнатной температуры и оставляют на 24 ч для набухания.

После набухания семена промывают и насыпают слоем 2—3 см в специальные лотки — ящики с матерчатым дном и помещают в термостат (ТПС-3) для проращивания при температуре 27—30 °С.

Период выгонки стандартной рассады составляет 45—50 дней. Семена высевают с 1 по 20 марта в 5—6 сроков с интервалами 4—5 дней. Для обогащения питательной смеси в нее при закладке вносят 6 г азота, 10 г фосфора и 5 г калия на 1 м<sup>2</sup>.

За 8—10 дней до высева семян в питательную смесь для уничтожения проростков сорняков вносят гербициды: девринол\* (0,2 г/м<sup>2</sup> д.в.), дэпра (0,2 г/м<sup>2</sup> д.в.) или тиллам (0,2 г/м<sup>2</sup> д.в.). Расход рабочего раствора 5 л на 10 м<sup>2</sup>.

Норма высева семян табака 0,3—0,4 г/м<sup>2</sup>. Перед посевом питательную смесь увлажняют на 8—10 см. Посев проводят наклонившимися семенами (длина проростка должна быть менее половины длины семени) вручную, а в механизированных рассадниках — переоборудованной туковой разбросной сеялкой СТШ-2,8, которая навешивается на самоходное шасси Т-16М. Для равномерного распределения семян по поверхности питательной смеси их смешивают с лесным перегноем, просеянным через грохот с ячейками 0,25 см. После посева семена присыпают лесным перегноем слоем 0,4—0,5 см и дают легкий полив. В период от посева до всходов температуру в рассадниках поддерживают на уровне 22—28 °С, после появления всходов — 18—25 °С. Поверхность питательной смеси должна быть во влажном состоянии. До появления первой пары настоящих листочков у проростков табака интенсивно растет корневая система. В этой фазе рассаду поливают обильно один раз в сутки, в фазе формирования рассады — обильно, но через день. Минеральные подкормки вносят в следующие сроки (на 1 м<sup>2</sup>): в фазе укоренения всходов — азота и фосфора по 1 г, калия 2 г (для усиления роста корневой системы); в начале фазы формирования рассады и за 10 дней до ее выборки — азота и фосфора по 2 г, калия — 5 г (для усиления роста надземной части рассады).

Образованию хорошей мочковатой корневой системы способствует применение присыпки. Первый раз рассаду присыпают, как только семядоли приподнимутся над почвой, за период выгонки — 6—8 раз. После подкормки и присыпки рассаду поливают чистой водой.

Для предупреждения развития пероноспороза рассаду табака еженедельно опрыскивают 0,3%-ной (3 г препарата на 10 л воды на 5 м<sup>2</sup> полезной площади рассадника) суспензией цинеба или поликарбацина. Эффективен и 25%-ный ридомил\* в концентрации 0,1%. При появлении рассадной гнили или бактериальной рябухи рассаду опрыскивают 0,3—1%-ным раствором бордоской жидкости. Против корневой гнили проводят 2—3 профилактических полива 0,1%-ной суспензией бенлата\* (фундозола) (2—3 г препарата на 1 м<sup>2</sup>). При появлении в рассадниках табачного трипса и тли рассаду опрыскивают одним из инсектицидов: 0,1%-ным раствором фосфамида (Би-58), метафоса, метатиона, 0,2%-ным раствором карбофоса с расходом рабочей жидкости 0,2 л/м<sup>2</sup>. При появлении медведки рассаду поливают 0,2%-ным раствором хлорофоса (6—8 л/м<sup>2</sup>). Против слезней применяют 5%-ный гранулированный метальдегид (3—4 г/м<sup>2</sup>); рассеивая гранулы на поверхности рассадника.

За 10 дней до выборки рассады полив прекращают на 2 сут. С этого момента проводят закалку рассады: сокращают число поливов и усиливают проветривание рассадников. За 2 дня до выборки рассаду не поливают.

Стандартная рассада табака должна иметь высоту 14—16 см, 5—6 настоящих листьев, хорошо развитую мочковатую корневую систему, упругий и неогрубевший стебель.

За 2 ч до выборки рассаду обильно поливают. Выборку начинают, когда просохнут листья. С одного места рассаду выбирают 3—4 раза с интервалами 3—5 дней. Выход стандартной рассады 2000 шт/м<sup>2</sup>.

**Выращивание табака в поле.** Место в севообороте. Лучшими предшественниками табака во всех зонах табаководства являются многолетние травы и зерновые хлеба сплошного посева. В отдельных случаях табак размещают по пропашным предшественникам. Из многолетних трав обычно используют люцерну, в засушливых районах — эспарцет, в увлажненных — клевер. По пласту многолетних трав табак выращивают на легких и бедных по плодородию почвах. На тяжелых по механическому составу и плодородных почвах табак размещают после зерновых хлебов сплошного посева, идущих по обороту пласта многолетних трав.

В районах избыточного увлажнения и с теплой погодой в зимний период табак размещают по промежуточным культурам, выращиваемым на зеленый корм (вика + овес, горох + овес). Такие смеси используют для предохранения от смыва пахотного слоя почвы. Во влажных предгорных районах Север-

ного Кавказа и западных районах Украины в качестве промежуточной культуры используется озимый рапс. Он обеспечивает получение зеленой массы в ранневесенний период, то есть до высадки рассады в поле.

Пропашные культуры (сахарная свекла, подсолнечник) обедняют почву, оставляют после себя стеблевые и корневые остатки и имеют общие с табаком болезни и общих вредителей (подсолнечник, кукуруза).

Табак является хорошим предшественником яровых культур, а при ранней уборке — и озимых. Его можно возвращать на то же поле не раньше чем через 2 года.

Удобрение. Для образования 1 т табачного сырья (высушенных листьев) табак потребляет из почвы 40 кг азота, 20 кг фосфора и 70 кг калия.

Азотные удобрения усиливают рост и развитие табака, увеличивают урожай и улучшают качество табачного сырья. При избытке их повышается содержание никотина и белков, резко снижается ароматичность сырья у сортов табака ароматичной группы.

После зерновых колосовых под табак вносят 40—60 кг азота на 1 га, после многолетних трав и на плодородных почвах — 20—30 кг/га.

Азотные удобрения легко вымываются из почвы, поэтому их применяют весной: 70% под предпосадочную культивацию, 15% — с поливной водой при посадке, 15% — при второй культивации.

Фосфорные удобрения ускоряют развитие табака, усиливают синтез углеводов, улучшают рост корневой системы и повышают качество табачного сырья. Норма фосфорных удобрений колеблется от 60 до 150 кг на 1 га. Повышенные нормы их применяют на малоплодородных почвах Средней Азии и Казахстана и на сероземах влажных субтропиков. Фосфор не вымывается из почвы: 70% его вносят под зяблевую вспашку, 15% — с поливной водой при посадке и 15% — при второй культивации.

Калийные удобрения ускоряют развитие табака, повышают устойчивость к бактериальной ябухе, способствуют накоплению углеводов и улучшают горючесть сырья. Однако калийные удобрения, содержащие хлор, ухудшают горючесть табачных изделий. Лучшим калийным удобрением табака является сернокислый калий: в нем содержится 50% калия и 2—3% хлора. Хлорсодержащие удобрения (хлористый калий и калийная соль) можно использовать под табак скелетной группы, но при условии внесения в почву не более 30 кг хлора на 1 га. Под табак ароматичной группы хлорсодержащие удобрения не применяют.

Калийные удобрения вносят из расчета 75—150 кг/га д.в. осенью, так как калий легко вступает в почвенный поглощающий комплекс и не вымывается из почвы.

Под табак применяют и навоз. Он улучшает физические свойства почвы и усиливает активность почвенных микроорганизмов. Хорошо перепревший навоз вносят под зяблевую вспашку из расчета 18—20 т/га. При внесении навоза дозы фосфорных и калийных удобрений снижают до 50%.

Промежуточные посевы из люпина, вики с овсом или гороха с овсом используют в качестве зеленого удобрения. Их прикапывают и запахивают на глубину 14—16 см за 15—20 дней до высадки рассады. В этом случае применяют только фосфорно-калийные удобрения.

Основная обработка почвы. Пласт многолетних трав после одного — трех укосов обрабатывают тяжелыми дисковыми орудиями на глубину 10—12 см, а через 10—15 дней после этого пахут плугом с предплужниками на глубину 25—30 см.

Основную обработку почвы после зерновых проводят по следующей схеме: лущение стерни, вспашка поля после появления всходов сорняков на глубину 14—16 см, 2—3 культивации для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии и поздняя вспашка на глубину 25—30 см.

В горных и предгорных районах с большим количеством осадков зяблевую вспашку проводят поздно: зимой или рано весной. Это уменьшает смыв пахотного слоя.

Предпосадочная обработка почвы включает боронование зяби, 2—3 культивации, а иногда и перепашку. Зябь боронуют в 2 следа по диагонали поля. После боронования до высадки рассады поле содержат в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Число культиваций зависит от засоренности и срока высадки рассады в поле. При раннем сроке посадки (с 25 апреля по 10 мая) проводят 1—2 культивации, при среднем (с 10 по 20 мая) — 2—3, при позднем (с 20 мая по 5 июня) — 3—4.

Для уничтожения сорняков в почву за 12—14 дней до высадки рассады вносят один из следующих гербицидов: трефлан (1—2 кг/га д.в.), тиллам (4—8 кг/га д.в.), девринол\* (2—4 кг/га д.в.), дэпра\* (2—4 кг/га д.в.), паарлан\* (1—2 кг/га д.в.), паторан (1,5—2 кг/га д.в.), нортрон\* (2—4 кг/га д.в.), стомп\* (1—2 кг/га д.в.), трихлорацетат натрия (14—15 кг/га д.в.), вернам (4—6 кг/га д.в.).

Расход рабочей жидкости 300—500 л/га. Гербициды заделывают в почву культиватором вслед за внесением на глубину 6—8 см. Гибель сорняков от применения гербицидов составляет 80—90%.

Предпосадочную культивацию проводят на глубину 8—10 см за 5—6 дней до высадки рассады и обязательно поперек хода рассадопосадочной машины. Затем поле размечают на полосы по 40 м, между которыми оставляют дороги шириной 3 м для подвоза рассады и воды в период посадки и вывоза листьев во время уборки урожая.



Посадка. Высаживать рассаду табака в поле начинают в третьей декаде апреля и заканчивают в третьей декаде мая. В первые 10 дней необходимо занять ею 30—35% общей площади посадки, в следующие 10 дней — 55—60% и в последующие дни — 10—15%. Полезная площадь на 1 га поля, занятого табаком, составляет 9000 м<sup>2</sup>, а 1000 м<sup>2</sup> отводят под дороги.

Сорта сортотипа Дюбек на Южном берегу Крыма высаживают по схеме 50×10 см (200 тыс. растений на 1 га) или 50×14 см (140 тыс/га), в республиках Средней Азии и Казахстане на поливе — 60×13 см (130 тыс/га) или 70×13 см (110 тыс/га).

Сорта сортотипа Американ в Крыму размещают по схеме 50×16 см (125 тыс/га) или 70×16 см (90 тыс/га).

Сорта сортотипа Самсун в Кавказской зоне высаживают по схеме 50×18 см (100 тыс/га) на склонах и 60×18 см (83 тыс/га) — на равнинных участках, в Средней Азии при орошении — 70×15 см (86 тыс/га).

Схема посадки сортов сортотипа Трапезонд — 60×22 см (68 тыс/га) и 70×20 см (64 тыс/га); сортотипа Остролист — 70×25 — 30 см (51—43 тыс/га), в Молдавской ССР — 90×20 см (55,6 тыс/га); сортотипа Соболевский — 70×30 (42 тыс/га); сортотипа Вирджиния — 122×45 (18,2 тыс/га); сортотипа Берлей — 122×40 см (20,4 тыс/га). Сигарные сорта табака высаживают по схеме 60×40 см (41 тыс/га).

Высаживают рассаду навесными рассадопосадочными машинами СКН-6 и СКН-6А. Расход поливной воды при посадке в зависимости от влажности почвы составляет 40—80 м<sup>3</sup>/га.

Уход за посевами. В период вегетации табака проводят 3—4 культивации. Первую междурядную обработку почвы выполняют через 8—10 дней после посадки на глубину 6—8 см, последующие обработки (одну-две) — через 10—12 дней на глубину 8—12 см и последнюю — на 5—6 см.

В районах орошаемого табаководства применяют вегетационные поливы (от 2 до 6) при поливной норме 500—800 м<sup>3</sup>/га.

Перед первой ломкой проводят подчистку растений, то есть удаляют рассадные листья и закапывают их на полевых дорогах на глубину 20 см. Подчистка улучшает рост листьев нижнего яруса.

Для подавления роста генеративных органов (соцветий) и пасынков (боковых побегов) применяют ручное или механическое вершкование табаковершковальными машинами с последующим пасынкованием.

Борьба с болезнями и вредителями. При наличии в пахотном слое на 1 м<sup>2</sup> свыше 4 особей гусениц озимой совки, проволочников или ложнопроволочников в почву за 14 дней до высадки рассады или с поливной водой при посадке вносят фосфамид (Би-58) (1 кг/га), 10%-ный гранулированный дурсбан\* (50 кг/га).

Против пероноспороза и бактериальной рябухи применяют 0,4%-ную суспензию цинеба или поликарбамина. Для борьбы с табачным трипсом и тлей используют инсектициды: фосфамид (Би-58), метафос, метатион и фозалон в концентрации 0,2%, карбафос в концентрации 0,3%. Опрыскивания против болезней и вредителей совмещают; первое проводят через 10—12 дней после посадки, последующие через каждые 2 нед. Инсектициды чередуют.

Против мучнистой росы используют раствор известково-серного отвара (ИСО) плотностью 1° по ареометру Боме.

Уборка урожая. Листья табака созревают неодновременно. Вначале созревают листья нижнего яруса, затем среднего и верхнего. Убирают их в фазе технической или полной технической зрелости.

Технически зрелые листья имеют более светлую окраску, покрываются желтыми пятнами, главная жилка белеет, поверхность листа становится липкой и вспучивается, верхушка и края его покрываются смолистым налетом и отгибаются книзу. Листья становятся хрупкими и легко отделяются от стебля. Полная техническая зрелость наступает через 7 дней после технической. К этому времени  $\frac{1}{3}$  и более пластинки листа приобретает желтую окраску.

Уборку проводят вручную (ломка) в утренние и послеобеденные часы с третьей декады июня и заканчивают в третьей декаде сентября. Ароматичные сорта табака сортотипов Дюбек, Американ и Самсун убирают в 6—8 ломок, скелетные сорта сортотипов Трапезонд, Остролист, Соболчский и Вирджиния — в 5 ломок, сигарные — в 3 ломки, сорта сортотипа Берлей — комбинированным способом: первые две ломки полностью, остальные — вместе со стеблем. За одну ломку убирают от 3 до 7 листьев. Транспортируют листья с поля в ряднушках, корзинах, ящиках, контейнерах со съемным дном. Вместимость контейнера 250—280 кг свежесобранных листьев. Погрузка и выгрузка контейнеров выполняется подъемным механизмом, который установлен на транспортном средстве.

Разрабатывается технология уборки табака с применением табакоуборочных машин по следующей схеме. Первые две ломки выполняют полностью. После этого проводят вершкование и пасынкование, а листья среднего и верхнего ярусов обрабатывают физиологически активными веществами. Растения срезают, листья отделяют от стебля и направляют по транспортеру в контейнер, стебель измельчают и используют как органическое удобрение.

Убранные листья нанизывают на шнуры вручную с помощью табачных игл или табаковязальными машинами ТПМ-69 МА, «Саратовка», «Апшерон».

**Сушка табака.** В зависимости от источников тепла различают сушку листьев в естественных условиях (солнечная и тене-

вая), сушку с искусственным подогревом воздуха в рыхлой и плотной массе, комбинированную (полусушка и досушка).

Солнечным способом сушат листья ароматичных сортов табака сортотипов Дюбек, Американ и Самсун. При солнечной сушке получают листья с оранжевой, красной и светло-коричневой окраской.

Теневым способом высушивают сорта табака сортотипов Берлей, Соболчский и Сигарный. В процессе сушки листья приобретают коричневую окраску.

Искусственным способом сушат скелетные сорта табака сортотипов Трапезонд, Остролист и Вирджиния. Окраска сырья желтая.

Сушка табака включает несколько фаз. Первая фаза — томление листьев. В этой фазе листья остаются в жизнедеятельном состоянии: процессы распада преобладают над процессами синтеза. Происходит гидролиз крахмала, белка, пектиновых веществ и глюкозидов, разрушается хлорофилл. Окраска листьев из зеленой переходит в светло-желтую. Томление протекает при температуре воздуха 25—35 °C, относительной влажности 85—90% в течение 24—72 ч. Листья для томления укладывают слоем 20 см или нанизывают на шнуры.

Вторая фаза — фиксация окраски и сушка пластинки листа. Ставится задача удалить влагу из неживой ткани листа. При быстром удалении влаги получают желтую окраску табачного сырья, при медленном желтая окраска переходит в оранжевую, красную или коричневую.

Фиксация окраски листа выполняется при температуре воздуха 40—45 °C и относительной влажности в сушильной камере 50—55%. Сушка пластинки листа происходит при температуре воздуха 50—55 °C и относительной влажности 40—45%. Продолжительность фазы 24—30 ч. В первые 6 ч температуру медленно поднимают до 40—45 °C, а влажность снижают до 50—55%. Это обеспечивает полное пожелтение пластинки листа.

Третья фаза — досушка средней жилки и черешка листьев. Досушку средней жилки проводят при температуре 55—60 °C, черешка — при 70—80 °C и относительной влажности воздуха 20—25%. Продолжительность 20—28 ч.

Четвертая фаза — увлажнение высушенного сырья табака. Высушенный до 7% влажности лист табака становится хрупким и непригодным к использованию. В камеру подают горячий пар в течение 20—40 мин и после этого листья выдерживают в течение 4—5 ч при температуре 20—25 °C и относительной влажности воздуха 95—100%. Влажность табачного сырья в процессе увлажнения доводят до 17—18%, что позволяет вести обработку листьев, не снижая сортности из-за механических повреждений.

Для искусственной сушки табака сооружают сушильные комплексы, которые включают сооружения для сушки его в рыхлой массе (установки непрерывного действия, поточные

линии для сушки табака в вертикальных гирляндах СТГ-1,5, сушильно-ферментационное производство) и установки для сушки табака в плотной массе (БАЛК-КЮРИНГ и ТУ-801-78). На установках непрерывного действия и сушилке СТГ-1,5 листья нанизываются на шнуры, при сушильно-ферментационном производстве — высушиваются без нанизывания на сетчатых транспортерах, при сушке в плотной массе листья накалываются на иглы кассет.

Полусушка — первая фаза сушки (томление) — выполняется вне сушильной камеры, а остальные фазы сушки проходят в сушильной камере. При этом способе сушки сырье табака имеет желтую окраску и по курительным свойствам соответствует сырию искусственной сушки.

Досушка — первая и вторая фазы сушки — выполняется солнечным способом, а третья и четвертая — в сушильной камере. Сырье табака по окраске и качеству соответствует сырию солнечной сушки, но отличается повышенной устойчивостью к плесневению. Срок полусушки 2—3,5 дня, досушки — один день.

Из 1 т свежесобранных листьев в процессе сушки получают 60 кг табачного сырья.

Высушенные листья сортируют по показателям стандарта на четыре товарных сорта, разглаживая каждый лист (стосовая обработка) или без разглаживания (упрощенная обработка). Рассортированные листья упаковывают в стандартные кипы или тюки. Масса кипы  $20 \pm 2$  кг, тюка — 30 кг.

Упакованное сырье табака в кипах отправляют на заготовительные пункты табачно-ферментационных заводов. В процессе ферментации улучшаются курительные свойства табачного сырья и повышается его стойкость к плесневению. Отферментированное сырье поступает на табачные фабрики и комбинаты, где применяется для составления табачных смесей при изготовлении курительных изделий. Для производства одного вида курительных изделий используется смесь (табачная мешка) сырья табака различных типов, товарных сортов, мест производства, условий выращивания, способов сушки.

В процессе сушки, сортировки, упаковки и ферментации образуются отходы табачного сырья (мелкие обрывки). Из них вырабатывают восстановленный или гомогенизированный табак, который используется на табачных фабриках или комбинатах в качестве скелетного сырья.

### МАХОРКА

**Народнохозяйственное значение.** Махорку выращивают для получения сырья, из которого изготавливают курительные изделия (курительную крупку — смесь искрошенных листьев и стебля, сигареты, нюхательный и жевательный порошок), вырабатывают никотиновые препараты, никотиновую (витамин РР)

и лимонную кислоты. Из семян махорки получают масло, которое используется в лакокрасочной и мыловаренной промышленности.

В высушенных отферментированных листьях махорки содержится от 2 до 15% никотина, 15—20% органических кислот (в том числе 10% и более лимонной кислоты), 10—14% белков и 2—4% углеводов.

**История культуры, распространение.** В Европу махорка была завезена из Флориды в начале XVI в. В нашей стране ее стали выращивать с начала XVII в.

В настоящее время махорку выращивают в СССР, Индии, Алжире, Тунисе, Польше и некоторых других странах.

Махорка в СССР занимает площадь более 5 тыс. га и в отличие от табака распространена в северных и восточных районах. Ее возделывают в Мордовской АССР и Чувашской АССР, Алтайском и Красноярском краях, Липецкой, Тамбовской, Рязанской, Саратовской, Волгоградской, Новосибирской, Кемеровской и Воронежской областях, в Белорусской ССР и Украинской ССР.

**Ботаническая характеристика.** Махорка — *Nicotiana rustica* L. — однолетнее растение из семейства Пасленовые — Solanaceae. Корневая система стержневая, проникает в почву на глубину 1,5 м и более. Стебель прямостоячий, круглый или ребристый, зеленой или желтой окраски. На стебле поочередно располагаются 16—17 листьев. Листья черешковые, сердцевидной, треугольной, эллиптической, лопатовидной, яйцевидной или почковидной формы. Окраска листьев от темно-зеленой до зеленовато-желтой.

Соцветие — метелка. Цветки мельче, чем у табака, с короткой и вздутой у основания трубкой, обоеполые, пятичленные, зеленой, желтовато-зеленой или кремовой окраски. Махорка — самоопыляющееся растение, но не исключено и перекрестное опыление.

Плод — двухстворчатая многосемянная коробочка. В одной коробочке содержится 300—500 семян. Семена мелкие, коричневые, у отдельных сортов белые с сероватым оттенком. Поверхность их шероховатая, мелкобугорчатая. Масса 1000 семян 0,25—0,35 г. Они содержат 35—40% жира и 20% белка. Урожай семян с 1 растения около 20 г.

**Биологические особенности.** Махорку выращивают в различных зонах нашей страны — от Заполярья до южных районов.

В онтогенезе махорки выделяют те же фазы индивидуального роста и развития, что и у табака.

Отношение к теплу. Семена махорки прорастают при температуре 7—8°C. Оптимальная температура для роста и развития растений 20—30°C. Температура выше 35°C угнетает развитие, а заморозки —2, —3°C вызывают гибель растений. Продолжительность вегетационного периода в поле махорки-сеянки 90—130 дней, махорки-саженки — 70—100 дней.

Отношение к свету. Махорка — растение длинного дня, что позволяет выращивать ее в северных районах страны и даже в условиях Заполярья.

Отношение к влаге. Махорка предъявляет высокие требования к влаге, но совершенно не переносит переувлажнения почвы. Оптимальная влажность почвы для нее 70—90% НВ. Недостаток влаги в почве вызывает подгар листьев или преждевременное их отмирание. Транспирационный коэффициент махорки 450—500.

Отношение к почве. Лучшими для махорки являются супесчаные и суглинистые черноземы, темно-серые и серые оподзоленные почвы, плодородные и удобренные органическими удобрениями. Махорка хорошо удается в долинах рек, не сильно затопляемых весенним паводком.

**Сорта.** Наиболее распространены сорта махорки АС-18/7 и Малопасынк-овый пехлец 4, которые занимают около 70% площади под этой культурой.

**Малопасынк-овый пехлец 4.** Выходосредний, крупнолистный, среднеспелый, высокоурожайный. Содержание листа в сырье 52—67%, никотина в листьях — 4,7—6%, в крупке — 2—4%.

**АС-18/7.** Среднеспелый, крупнолистный, скороспелый. Широко распространен в северных и северо-восточных районах страны. Содержание листа в сырье 45—60%, никотина в листьях — 10—15%, в крупке — 3—5%.

**Способы культуры.** Махорку выращивают двумя способами: сеянкой (посевом семян непосредственно в поле) и саженькой (высадкой рассады в поле). Площадь под махоркой-саженкой в нашей стране превышает площадь, отводимую под махорку-сеянку.

Период от высадки рассады в поле до уборки урожая на 20—25 дней короче периода от появления всходов махорки до ее уборки. Культура махорки саженькой позволяет использовать низинные высокоплодородные участки, заливаемые весенними водами.

**Технология возделывания и уборки.** Место в севообороте. Махорку размещают после озимых колосовых, идущих по чистому или раннему занятому пару и многолетним травам, злаково-бобовых смесей, убираемых на корм, зерновых бобовых культур и корнеплодов.

Махорка является хорошим предшественником кукурузы, корнеплодов и суданской травы.

**Удобрение.** Для образования 1 т сырья растения махорки потребляют из почвы 3 кг азота, 1 кг фосфора, 3,5 кг калия и 6 кг кальция. В зависимости от типа почвы под махорку вносят (в кг д. в. на 1 га): на обыкновенных, мощных и аллювиальных черноземах — азота — 90, фосфора — 60, калия — 60; на темно-серых, выщелоченных и оподзоленных почвах — азота — 90—120, фосфора — 90, калия — 120; на торфяных — азота — 20, фосфора — 90, калия — 120. При недостаточном содержании фосфора и калия в почве нормы минеральных удобрений увеличивают на 30%.

При выращивании махорки в течение двух лет на одном поле необходимо ежегодно вносить полную норму минеральных удобрений.

Калийные удобрения (сильвинит, каинит), характеризующиеся высоким содержанием хлора, под махорку применять нецелесообразно, так как хлор ухудшает горючесть сырья.

Махорка отзывчива на внесение навоза. На плодородных почвах на 1 га вносят 35—40 т полуперепревшего навоза, на менее плодородных — 50—60 т.

Минеральные удобрения в норме  $N_{90}P_{60}K_{60}$  по своему действию на урожай махорки равноценны совместному применению их в половинной норме ( $N_{45}P_{30}K_{30}$ ) с 20 т полуперепревшего навоза на 1 га.

Навоз и  $2/3$  фосфорно-калийных удобрений вносят осенью под зяблевую вспашку. Азотные и оставшуюся часть фосфорно-калийных удобрений используют весной.

Первую минеральную подкормку махорки-сеянки проводят через 5—6 дней после прорывки. В этот период растения успевают хорошо укорениться и имеют 4—5 настоящих листьев. Вторую подкормку выполняют через 10—15 дней.

При выращивании махорки саженкой первую подкормку проводят с поливной водой при высадке рассады в поле из расчета  $N_{15}P_{10}K_{10}$ , вторую — через 20—25 дней после посадки.

В каждую подкормку независимо от способа культуры необходимо давать  $N_{30-35}P_{15-20}K_{20-30}$ .

Удобрения в первую подкормку вносят на глубину 8—10 см, на расстоянии 10—15 см от рядка; во вторую — на глубину 10—12 см, на расстоянии 20—25 см от рядка.

Основная обработка почвы. После уборки урожая озимых культур, зерновых бобовых и однолетних трав поле обрабатывают дисковыми лушильниками или дисковыми тяжелыми боронами перекрестно на глубину 6—8 см. Второе лушение проводят после появления сорняков лемешными лушильниками на глубину 10—12 см. Повторное лушение является обязательным агроприемом на почвах, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками.

Зяблевую обработку почвы проводят спустя 2—3 нед после второго лушения плугами с предплужниками на глубину 20—30 см. Сильнооподзоленные почвы обрабатывают плугом с почвоуглубителем без выноса подпахотного слоя на поверхность. После уборки корнеплодов и махорки зяблевую вспашку выполняют плугами с предплужниками без предварительного лушения. На пойменных землях под махорку-саженку допускается весновспашка. Лучшие сроки проведения зяблевой вспашки под махорку — август и первая половина сентября.

Допосевная обработка почвы. Под махорку-сеянку после ранневесеннего боронования поле обрабатывают паровыми или пропашными культиваторами в 1—2 следа на глу-

бину 5—7 см. При сухой погоде за предпосевной культивацией проводят прикатывание почвы.

При культуре саженкой от ранневесеннего боронования до высадки рассады проходит 20—30 дней. В этот период поле обрабатывают культиваторами на глубину 8—10 см в агрегате с боронами и катками. До посадки проводят 1—2 культивации.

Посев. Семена перед посевом в поле или в рассадники обязательно протравливают и проращивают. Для протравливания используют раствор формалина: 1 часть 50%-ного формалина на 50 частей воды (20 см<sup>3</sup> 40%-ного формалина на 1 л воды). На 1 кг семян расходуется 2 л свежеприготовленного раствора. Время протравливания 10 мин. После протравливания семена промывают в проточной воде в течение 10—15 мин.

Для проращивания семена замачивают в течение 18—24 ч в теплой воде (25—30 °C). Затем их рассыпают на мешковину слоем 3—5 см и покрывают влажной тканью. За день семена 2—3 раза перемешивают и, если нужно, увлажняют. Проращивание семян проводится при температуре 25—27 °C. Наклюнувшиеся семена подсушивают до сыпучести и хранят в сухом месте.

Посев семян в поле. Махорку-сеянку высевают одновременно с ранними зерновыми культурами и заканчивают посев за 2—3 дня. Ее сеют с междурядьями 60—70 см сеялкой СО-4,4 с дисковыми сошниками, оборудованными приспособлениями для ограничения глубины хода и катками для прикатывания рядков одновременно с посевом. Для посева используют пророщенные и подсушенные семена. Норма высева 3—3,5 кг/га, глубина посева 0,5—1 см.

Выращивание рассады. Рассадку махорки выращивают в теплых и солнечных парниках, а также на теплых и холодных грядах.

На 1 га посадки мелколистных сортов (длина листьев менее 20 см) требуется 50 м<sup>2</sup> полезной площади рассадника, среднелистных (длина листьев 20—25 см) — 40 м<sup>2</sup>, крупнолистных сортов (длина листьев более 25 см) — 35 м<sup>2</sup>. Страховой фонд рассады выращивают на холодных грядах, площадь которых составляет 20% общей полезной площади рассадников. Рассадку выращивают на питательной смеси, состоящей из земли, перегной и песка в соотношении 1:2:1 или 1:1:1. Норма высева семян: в теплых парниках — 1,5 г/м<sup>2</sup>, в солнечных парниках и на теплых грядах — 2, на холодных грядах — 2,5 г/м<sup>2</sup>. Семена высевают со второй декады марта по вторую декаду апреля в 4—5 сроков. Глубина посева 0,5 см. Рассадку выращивают при температуре 20—25 °C.

Минеральные подкормки проводят в фазе укоренения всходов, в начале формирования рассады и за 10—12 дней до выборки рассады. Для каждой подкормки готовят удобрительный раствор: на 10 л воды используют 30 г аммиачной селитры, 30 г



суперфосфата и 20 г калийной соли. Этого количества раствора достаточно для полива 5 м<sup>2</sup> полезной площади рассадника.

Для присыпки рассады используют смесь из лесного перегноя и песка в соотношении 3:1. Всего проводят 3—4 присыпки: первую в фазе укоренения всходов, последующие через каждые 5—7 дней. Толщина слоя присыпки 0,5 см.

Подкормки прекращают за 10—12 дней до выборки рассады. За 7—10 дней до выборки приступают к ее закалке: сокращают поливы и оставляют рассаду на ночь открытой.

Период выращивания рассады в теплых парниках 30—35 дней, в солнечных парниках и на теплых грядках — 40, на холодных грядках — 45—50 дней.

Выход стандартной рассады составляет (с 1 м<sup>2</sup>): в теплых парниках — 2000 штук, в солнечных парниках и на теплых грядках — 1500, на холодных грядках — 1000 штук.

**Высадка рассады.** Для посадки используют стандартную рассаду, которая имеет высоту от корневой шейки до конца вытянутых листьев 10—12 см, 4—5 настоящих листьев, упругий стебель и хорошо развитую мочковатую корневую систему. Рассаду выбирают в утренние часы. С вечера или за 2—3 ч до выборки рассаду обильно поливают. Выбранную рассаду складывают в ящики рядами, корнями внутрь.

В южных районах возделывания махорки посадку проводят с 1 по 20 мая, в Центрально-Черноземной зоне — с 10 мая по 5 июня, в северных районах и Сибири — с 20 мая по 10—15 июня.

Высаживают рассаду вручную или рассадопосадочными машинами СКН-6 или СКН-6А с междурядьями 60—70 см и расстояниями в ряду 25—30 см. Оптимальная густота стояния для крупнолистных сортов махорки составляет 55 тыс. растений на 1 га, среднелистных — 66 тыс., мелколистных — 80 тыс.

Уход за махоркой в поле. Уход за махоркой-сеянкой начинается с появления всходов. Как только четко обозначатся рядки, проводят механизированную обработку междурядий (шаровку) на глубину 3—4 см с сохранением защитной зоны вдоль рядков 8—10 см. К второй междурядной обработке почвы приступают через 8—10 дней после первой и проводят ее на глубину 5—6 см в сочетании с ручной прополкой сорняков в рядках.

С образованием на растениях двух-трех настоящих листьев посевы махорки прореживают культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6 и др. Для крупнолистных сортов ширина выреза в рядке 20 см, длина букета 30 см, для среднелистных и мелколистных сортов ширина выреза 15 см, длина букета соответственно 15 и 20 см.

Прорывку проводят дважды: первый раз спустя 2—3 дня после букетировки и оставляют в букете по 3—5 лучших растений, второй раз — при образовании у растений 4—5 настоящих листьев с оставлением двух лучших растений. Прореживают

всходы в течение 8—10 дней. Густота стояния растений при культуре сеянкой и саженкой одинаковая.

За период вегетации проводят 3—4 культивации. Первую междурядную обработку почвы (шаровка) выполняют на глубину 3—4 см, вторую — на 5—6 см, следующие — на 8—10 см. Одновременно с культивацией применяют и ручную прополку в рядах. Махорка имеет общих с табаком вредителей и общие болезни, при ее выращивании применяют те же меры борьбы с ними, что и при возделывании табака.

Вершкование (удаление соцветия) проводят при раскрытии 2—3 цветков в соцветии в 2—3 приема. С соцветием удаляют и часть верхних листьев. На растении для созревания оставляют 8—12 листьев.

Пасынкование (выламывание боковых побегов — пасынков) применяют при отрастании боковых побегов на 5—7 см.

Уборка урожая и послеуборочная обработка. Махорку убирают в один прием целыми растениями в фазе технической зрелости листьев среднего яруса.

Технически зрелые листья характеризуются плотной тканью, отвисают к земле, покрываются светло-желтыми пятнами, приобретают хрупкость; растения издают специфический запах. Листья среднего яруса вступают в фазу технической зрелости спустя 30—40 дней после вершкования.

За 2—3 дня до уборки стебли махорки разрезают ножом сверху вниз (пластуют), не доводя разрез на 5—6 см до корневой шейки. Растения с диаметром стебля 1 см и менее не пластуют. Пластование проводят в жаркое время дня, когда листья утратили тургор и не обламываются. Этот агроприем сокращает продолжительность сушки на 10—12 дней.

Срубленные растения оставляют в поле на несколько часов для подвяливания. У подвяленных растений листья при транспортировке не обламываются.

В последнее время пластование заменяют плющением. Срубленные и подвяленные растения свозят к месту сушки и плющают стебель на стационарной машине ПМ-1. Растения с плющенными стеблями высыхают на 3—6 дней быстрее пластованных.

**Сушка махорки.** Провяленную в поле махорку транспортируют к месту сушки и укладывают в сарае или под навесом для томления. Растения раскладывают в два ряда листьями внутрь, а основаниями стеблей наружу — в так называемые «шары». Высота «шара» 0,5—0,7 м, длина произвольная. Томление проводят в течение суток. Температура внутри «шара» не должна превышать 35 °С. За это время окраска на  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{2}{3}$  пластинки листа приобретает коричневый или буроватый оттенок.

После томления махорку сушат теневым способом в специальных сараях или под навесом. Для сушки махорку развешивают на глицах (деревянная палка длиной 125 см и диамет-

ром 2—3 см с заостренным концом), связывают пучками или гирляндами. Сушку махорки проводят в течение 20—40 дней и доводят до средней влажности растений (стебля и листьев) 35—40%.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом табака и махорки имени А. И. Микояна и Дрязгинской махорочной опытной станцией разработана новая технология сушки измельченных (2—10 см) растений махорки в агрегате по приготовлению травяной витаминной муки (АВМ). Продолжительность сушки при этом способе сокращается в 200 раз. Высушенная на АВМ махорка имела одинаковые с сырьем махорки, высушенной теневым способом, показатели качества.

Высушенную махорку укладывают в бунты шириной в две длины растения листьями внутрь, высотой 1,2—1,5 м на 12—14 дней. При самосогревании махорки до 35—40 °С и слабом ее разогреве бунты перекладывают, чтобы избежать плесневения и порчи растений.

Махорочное сырье по способу обработки подразделяют на следующие виды:

«гамуз» — целые растения или половинки с не отделенными от стебля листьями и с продольно расколотыми, глицованными или плющенными стеблями;

«махорочный лист» — листья махорки, отделенные от стебля вместе с черешком;

«махорочный стебель» — стебли, отделенные от листьев, продольно расколотые, глицованные или плющенные.

Махорочное сырье «гамуз» и «махорочный лист» делят на три товарных сорта; сырье «махорочный стебель» на сорта не подразделяют. Махорочное сырье «гамуз» и «махорочный стебель» транспортируют на заготовительный пункт снопами массой 3—5 кг, а «махорочный лист» — россыпью, без разглаживания.

**Народнохозяйственное значение.** Хмель возделывают для получения женских соплодий — шишек, в которых содержатся горькие и дубильные вещества, эфирные масла и другие соединения. В составе горьких веществ насчитывается около 20 соединений. Наиболее ценными их компонентами являются альфа-кислоты. Шишки хмеля используются в пивоварении, при производстве хлебных дрожжей и в медицине. Отвар хмеля, добавленный к муке при производстве дрожжей, способствует развитию дрожжевых грибов.

**История культуры, распространение, урожайность.** На территории нашей страны хмель начали возделывать как культурное растение уже в XIV в. В настоящее время хмель в мировом земледелии занимает площадь около 80 тыс. га. Средняя урожайность его около 1,5 т/га.

Широко возделывают хмель в ФРГ, Чехословакии, США и других странах. В нашей стране хмель выращивают в Чувашской АССР, Марийской АССР, Алтайском крае, Брянской, Кировской, Белгородской, Воронежской, Пензенской, Житомирской, Ровенской, Волинской, Киевской, Винницкой, Львовской, Хмельницкой областях на площади около 16 тыс. га. Средняя урожайность составляет около 0,5 т/га. Передовые хмелеводы получают более высокие урожаи.

**Ботаническая характеристика.** Хмель обыкновенный — *Humululus lupulus* L. относится к семейству Коноплевые — Cannabipaseae. Это многолетнее двудомное травянистое вьющееся растение с отмирающими на зиму стеблями. Многолетняя подземная часть растения состоит из главного корневища (матки), от которого отходят боковые корневища, подземные части стеблей и разветвленные корни, проникающие вглубь до 2,5—3 м. Из почек подземных стеблей, главного и боковых корневищ развиваются надземные стебли. Стебель хмеля однолетний, травянистый, красно-лиловой или зеленой окраски, ветвящийся, шестигранный, полый, с жесткими цепкими шипами, расположенными вдоль граней. Длина стебля до 10 м, толщина 0,8—1 см. Он имеет способность цепляться и завиваться вдоль опоры.

Листья хмеля супротивные, черешковые, сердцевидные и пальчато-рассеченные на 3—7 долей, с неровнопильчатыми краями, опушенные. У основания листьев находятся небольшие прилистники треугольной или четырехугольной формы, цельнокрайние, жесткие.

Мужские и женские особи хмеля различаются по строению соцветий. Женское соцветие, или шишка, состоит из 30—60 цветков, густо расположенных на коленчато-изогнутом стерженьке. На каждом его выступе сидят два двухцветковых колоска и две покровные чешуйки зеленого цвета. Женский цветок состоит из простого однолепесткового прицветника, одногнездной шаровидной завязи и пестика с двумя тонкими рыльцами. На покровных чешуйках, прицветниках, стерженьке и завязи имеются мелкие золотисто-желтые лупулиновые железки, в которых накапливаются горькие вещества. Их содержится больше в неоплодотворенных женских цветках. Наличие семян в шишках отрицательно сказывается на качестве пива. Длина шишки 16—45 мм, диаметр 10—21 мм.

У мужских растений цветки мелкие, собраны в метелку. Каждый цветок состоит из пятилепесткового желто-зеленого околоцветника и пяти тычинок. Мужские цветки имеют небольшое количество лупулиновых железок. В них накапливается в 4—8 раз меньше горьких веществ, чем в женских. Мужские соцветия после отцветания опадают.

У хмеля встречаются однодомные растения, у которых имеются женские и мужские цветки. В последних пыльники не бывают или она нежизнеспособна.

**Биологические особенности.** Долговечность плантации хмеля составляет 20—30 лет. Ежегодно отмечаются следующие фазы вегетации: зимний покой подземной части, появление всходов, образование первой пары листьев, появление боковых ветвей и образование соцветий, цветение, формирование шишек, технологическая зрелость шишек, физиологическая зрелость шишек, отмирание надземной части растения. Продолжительность вегетационного периода (всходы—техническая зрелость шишек) среднеспелых сортов около 120 дней. Наибольший рост стеблей наблюдается в период от появления боковых ветвей до образования соцветий.

Хмель нетребователен к теплу. Его почки, находящиеся на подземной части растения, весной трогаются в рост при температуре почвы 5—6°C. Всходы могут переносить заморозки до —5°C. Однако при этом листья желтеют, растения замедляют рост и в последующем становятся более восприимчивыми к ложной мучнистой росе. Оптимальная среднесуточная температура воздуха во время вегетации 15—18°C, в период развития и созревания шишек 17—18°C без резких колебаний днем и ночью. Если в последний период стоит жаркая погода (выше 20°C), сопровождающаяся низкой относительной влажностью воздуха и недостатком влаги в почве, урожай хмеля снижается на 30—40%. Осенью рост растений прекращается при снижении среднесуточной температуры до 4°C. При этом сначала отмирают листья, а затем и стебли. Растения повреждаются при температуре ниже —5°C. Наибольшая морозостойкость отмечается в середине зимы.

Хмель — светолюбивая культура. Поэтому шишки, расположенные на хорошо освещенных местах, лучше растут, меньше опадают и раньше созревают. В них больше накапливается горьких веществ.

Хмель — растение умеренно влажного климата. Он лучше растет в районах, где ежегодное количество осадков составляет 500—600 мм, в том числе за вегетационный период 250—300 мм с равномерным их распределением по периодам вегетации. Частые дожди, равно как и длительные засушливые периоды, отрицательно влияют на развитие растений и созревание шишек. Хмель не переносит длительного затопления внешними водами.

К почве хмель требователен. Лучшими для него являются черноземы, суглинистые и супесчаные слабодерново-подзолистые почвы со слабокислой реакцией почвенного раствора (рН 5,6—6), обладающие высоким плодородием, хорошей структурой, легкой проницаемостью для воды и воздуха. Непригодны глинистые, каменистые, заболоченные почвы. Уровень грунтовых вод не должен быть ближе 3 м к поверхности почвы.

Хмель предъявляет высокие требования к наличию в почве питательных веществ. С урожаем шишек 1 т/га он выносит из почвы азота 100 кг, фосфора — 40, калия — 110, кальция — 120 кг, что в 2—3 раза больше, чем выносят зерновые хлеба с 1 га.

**Сорта.** В РСФСР районированы сорта хмеля Брянский, Калистовский, Ранний, Серебрянка и др., в Украинской ССР — Клон 18, Житомирский 5, Полесский и др.

**Брянский.** Выведен на Республиканской научно-исследовательской станции хмелеводства (РНИХС). Куст мощный, цилиндрической формы. Среднеспелый. Урожайность 1,5—2,5 т/га, содержание горьких веществ 16,5—17,5%.

**Калистовский.** Выведен на РНИХС. Куст цилиндрический. Среднеранний. Урожайность 1,2—1,4 т/га, содержание горьких веществ 17—19%.

**Ранний.** Выведен на РНИХС. Куст средней мощности. Среднеранний. Урожайность 1—1,8 т/га, содержание горьких веществ 16—20%.

**Серебрянка.** Выведен на РНИХС. Куст мощный. Среднеспелый. Урожайность около 2,5 т/га, содержание горьких веществ 12—15%.

**Клон 18.** Выведен на Украинской научно-исследовательской станции хмелеводства. Среднеспелый. Урожайность 1,3—2,1 т/га, содержание горьких веществ 14—16%.

**Житомирский 5.** Выведен на Украинской научно-исследовательской станции хмелеводства. Среднеспелый, созревает раньше сорта Клон 18 на 5 дней. По урожайности превышает его на 0,3 т/га. Содержание горьких веществ 15—17,7%.

**Полесский.** Выведен на Украинской научно-исследовательской станции хмелеводства. Среднеспелый. По урожайности превышает Клон 18 на 0,52 т/га, по содержанию альфа-кислоты в 2 раза.

**Технология возделывания и уборки.** Закладка плантации хмеля. Под хмельники отводят участки с ровным рельефом или с южным или юго-западным уклоном не более 3—4°, хорошо освещенные, защищенные со стороны холодных ветров лесом, садом, горами, населенным пунктом. При отсутствии

естественной защиты на расстоянии 15—20 м от плантации закладывают лесные полосы из деревьев быстрорастущих пород.

Предшественники, основная обработка почвы, удобрение. Лучшими предшественниками для хмеля являются многолетние травы. Используются также зерновые и пропашные культуры.

Способ основной обработки почвы зависит от ее типа и мощности гумусового горизонта. Обработка темно-серых, серых оподзоленных и черноземных почв, имеющих достаточно мощный гумусовый слой, включает лущение стерни на глубину 8—14 см, глубокое рыхление щелевателями до 100 см и плантажную вспашку на глубину 45—50 см, под которую вносят 100—120 т навоза и по 200—240 кг фосфора и калия на 1 га. Кислые почвы известкуют. Весной почву выравнивают путем последовательно проведенных боронования, дискования и культивации. Под культивацию применяют азотные удобрения в дозе 180—240 кг/га д.в. Вслед за культивацией участок засевают сидератами, которые запахивают летом на глубину 20—22 см.

В последующем до осени почву содержат в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, проводят разбивку участка и устанавливают шпалеру. При этом столбы высотой 6,5—8 м размещают по схеме 10×10 или 10×12 м и натягивают проволоку диаметром 4—5 мм. В сентябре вносят 40—60 т навоза, 100—120 кг д.в. фосфорных и 100—150 кг д.в. калийных удобрений на 1 га, после чего пахут на глубину 25—30 см. Перед посадкой саженцев проводят культивацию с боронованием.

Основная обработка дерново-подзолистых почв состоит из лущения стерни и вспашки на глубину 20—22 см. Под вспашку вносят органические и минеральные удобрения в названных выше дозах. Весной проводят боронование, внесение азотных удобрений (180—240 кг/га д.в.), культивацию и посев сидератов. После заделки сидератов участок разбивают и устанавливают шпалеру. После этого вносят 40—60 т навоза, 100—120 кг д.в. фосфорных и 100—150 кг д.в. калийных удобрений на 1 га, проводят рыхление на глубину не менее 60 см и вспашку на глубину гумусового горизонта с одновременным боронованием. Перед посадкой выполняют глубокую культивацию с боронованием.

Способы размножения хмеля и подготовки посадочного материала. Хмель может размножаться семенами и вегетативно. В производстве применяют вегетативное размножение, которое дает возможность полностью передать потомству полезные признаки сорта. Для вегетативного размножения используют стеблевые и корневищные черенки, этилированные и зеленые побеги. Чтобы получать более ценные бессемянные шишки, размножают только женские растения.

Стеблевые черенки вырезают из подземных частей стеблей, удаляемых рано весной до набухания почек при обрезке глав-

ного корневища. Стандартными являются черенки длиной 8—12 см, толщиной не менее 1,5 см, имеющие 2—3 пары глазков. Черенки заготавливают на специальных чистосортных маточных насаждениях. Путем окучивания, подкормки и полива в предшествующем году на этих участках создают хороший агрофон, что дает возможность нарезать до 10 тыс. черенков с 1 га.

Черенки сразу же высаживают на плантацию или в школку для выращивания однолетних саженцев. В случае необходимости до посадки черенки хранят прикопанными 'землей в траншеях глубиной 20—25 см. Для посадки в школку можно использовать и корневищные черенки. Сроки и техника их вырезки такие же, как и стеблевых черенков. Посадку черенков в школку проводят вручную в борозды на глубину 6—8 см или переоборудованными сажалками (СШН-3) и рассадопосадочными (СКН-6А и др.) машинами. На Украине рекомендуется высаживать их однострочным способом при ширине междурядий 2,1—2,5 м и расстоянии между черенками 10—15 см или ленточным двух-трехстрочным способом при той же ширине междурядий и расстоянии между строчками 15—20 см. В РСФСР принята двухстрочная схема посадки: расстояние между лентами 1,6—2,5 м, между строчками — 0,5—0,7 м, между черенками в ряду — 15—20 см. После отрастания саженцы подвязывают на временную шпалеру. Можно выращивать саженцы и без подвязки на шпалеру (опыт ЧССР). Осенью стебли срезают на высоте 25—30 см, а рано весной саженцы выкапывают и используют для посадки плантации.

При размножении хмеля стеблевыми черенками коэффициент размножения невелик — 1:1, 1:2. Для ускорения внедрения новых сортов в производство Республиканская научно-исследовательская станция хмелеводства рекомендует использовать для выращивания саженцев зеленые стеблевые черенки. Их нарезают в мае — июле из побегов, уничтожаемых при заводке стеблей хмеля на поддержки, а также при пасынковании и чеканке. С одного куста можно заготовить до 200 черенков длиной 5—7 см, имеющих 1—2 пары узлов. Зеленые черенки укореняют в пленочных теплицах и временных пленочных укрытиях в условиях искусственного тумана, создаваемого специальной установкой.

Посадка. Саженцы хмеля высаживают осенью или рано весной черенками с площадью питания  $2,5 \times 1$  или  $3 \times 1$  м. Ряды размещают с севера на юг. Механизированная посадка осуществляется переоборудованными лесопосадочными машинами СЛГ-1, СШН-3, МЛУ-1 и другими, а также рассадопосадочными машинами и полуавтоматическими двухрядными сажалками непрерывного действия. Посадку хмеля в столбовых рядах проводят вручную. При ручной посадке черенки или саженцы высаживают в ямки, выкопанные ямокопателями. В ямку вносят 5—8 кг перепревшего навоза и 50—60 г суперфосфата. Черенки или саженцы сажают на глубину 13—15 см, чтобы глав-



ное корневище сформировалось на уровне 18—20 см от поверхности почвы. Черенки должны быть посажены наклонно под углом 70—80°. После весенней посадки плантацию поливают, а ряды хмеля мульчируют перепревшим навозом.

Уход за плантациями первого года жизни. На плантациях, заложенных осенью, рано весной проводят боронование поперек рядов и обрезку остатков стеблей саженцев. После окончания весенней посадки и полива при норме 350—400 м<sup>3</sup>/га проводят глубокое рыхление почвы в междурядьях плугом ПРВН-2,5А в агрегате с боронами. Весной до отрастания хмеля против однолетних сорняков вносят смесь гербицидов: симазин\* (2,5 кг/га) + далапон (10 кг/га). С появлением массовых всходов подсаживают саженцы. После подсадки на плантациях, заложенных осенью, проводят глубокое рыхление почвы в междурядьях плугом ПРВН-2,5А на 12—14 см. Вслед за подсадкой саженцев и глубоким рыхлением почвы навешивают поддержки из проволоки диаметром 1—1,5 мм или из синтетического полипропиленового шпагата. Вверху их прикрепляют к продольной проволоке шпалеры, внизу — к колышкам, вбитым в почву на расстоянии 10—15 см от главного корневища. Когда растения достигнут высоты 15—20 см, проводят рамовку. При этом на каждом растении оставляют 4—6 наиболее сильных побегов. Лишние стебли срезают у корневища. Оставленные побеги наклоняют в сторону поддержки и присыпают землей. При высоте стеблей 40—50 см их заводят на поддержки. Стебли одного куста заводят на 2—3 поддержки У-образным способом. На 1 га их должно быть 14—16 тыс., на Алтае — около 10 тыс.

В течение вегетации почву поддерживают в чистом и рыхлом состоянии. При высоте стеблей 1,5—2 и 4—5 м хмель подкармливают и окучивают плугом ПРВН-1,5АХ. В случае необходимости ведут борьбу с вредителями и болезнями. Перед цветением проводят пасынкование растений, то есть удаляют боковые побеги на высоту до 70 см. Расположенные выше побеги (до высоты 2,5 м) прищипывают (пинцируют). Когда растения превысят шпалеру на 15—20 см, проводят чеканку верхушек стеблей. При хорошем уходе уже в первый год можно собрать до 0,5 т шишек с 1 га. После опадения листьев стебли срезают на высоте 20—25 см и вывозят за пределы плантации.

Уход за плантациями второго и последующих годов жизни складывается из ранневесеннего боронования почвы, разокучивания и обрезки главных корневищ, подсадки выпавших растений, рыхления почвы, рамовки и заводки стеблей на поддержки, удобрения, орошения, борьбы с вредителями и болезнями и других работ. После ранневесеннего боронования почву в междурядьях пашут плугом ПРВН-1,5АХ, оборудованным специальным приспособлением ПРУ-08000, которое производит разокучивание рядков с двух сторон. Затем

приступают к обрезке главных корневищ. Этим агроприемом регулируют глубину их заложения в почве, количество стеблей. Перед ручной обрезкой главное корневище раскрывают до места разветвления основных корней. Затем острым ножом отрезают боковые корневища, большие и поврежденные части главного корневища и скелетных корней и все подземные части стеблей в месте их слияния с главным корневищем. На молодых, слаборазвитых и сильно поврежденных главных корневищах обрезку подземной части стеблей проводят выше, оставляя на них по 1—2 пары глазков. Для механизации обрезки главного корневища на раму плуга ПРВН-1,5АХ монтируют подрезчик корневищ хмеля ПКХ-1. При этом производится разокучивание гребней и обрезка хмеля как в нестолбовых, так и в столбовых рядах. Обрезанные части растений собирают и удаляют с участка, а главные корневища прикрывают влажной почвой на 8—12 см. На место погибших растений подсаживают саженцы. После обрезки корневищ и подсадки растений в защитную зону рядка вносят указанную на с. 276 смесь гербицидов. Их заделывают в почву на глубину 5—7 см. Междурядья рыхлят на глубину 16—18 см плугом ПРВН-2,5А или ПРВН-1,5АХ с одновременным боронованием.

При высоте стеблей 15—20 см проводят рамовку, оставляя в каждом кусте 7—8 наиболее развитых стеблей, а при высоте 40—50 см их заводят на заранее навешенные поддержки. В течение вегетации хмеля проводят 5—6 рыхлений почвы в междурядьях на глубину 12—16 см, два ручных рыхления в рядах и два окучивания растений: первое при высоте стеблей 1,5—2 м, второе — при высоте 5—6 м. Высота гребня должна составлять 25—30 см. Проводят также «зеленые операции» (пасынкование, пинцировку и чеканку), борьбу с болезнями и вредителями.

После уборки шишек и опадения листьев стебли срезают и вывозят за пределы плантации. Проводят подсадку саженцев, вносят органические и минеральные удобрения и междурядья пахут на глубину 20—22 см или на глубину гумусового горизонта.

Наибольшая прибавка урожая обеспечивается при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Дозы навоза рекомендуется дифференцировать в зависимости от обеспеченности почвы гумусом. При содержании его до 1% надо вносить ежегодно осенью 50—60 т/га навоза, при 1—2% — 40—60, при 2—3% — 30—40, при содержании более 3% — 20—30 т/га. Навоз можно применять через год, но в полуторном размере ежегодной дозы. В зависимости от плодородия почвы, содержания в ней гумуса и питательных веществ, сорта и уровня урожайности под хмель рекомендуется вносить азота 120—220 кг/га, фосфора — 120—360, калия — 180—360 кг/га. Из общего количества минеральных удобрений осенью под вспашку или весной перед обрезкой корневищ используют 25% азота,

50% фосфора и 25% калия, в первую подкормку перед максимальным ростом соответственно 50, 50 и 25%, остальную часть азота и калия — во вторую подкормку перед цветением. Обычно удобрения рассыпают лентой на расстоянии 30—40 см от рядов перед культивацией. Более эффективно их заделывать специальным приспособлением ПРВН-17 к плугу ПРВН-1,5АХ в 3—4 ленты на глубину 25—30 см. Ленты должны располагаться не ближе 40 см от ряда хмеля. Вместе с макроудобрениями рекомендуется применять микроудобрения: бора — 4 кг/га, марганца — 2—3, молибдена — 1,5 кг/га. Для нейтрализации кислой почвы ежегодно надо вносить известковую или доломитовую муку в дозе 0,4—0,5 т/га.

В районах неустойчивого увлажнения для улучшения водоснабжения хмеля эффективно орошение. При этом поддерживают влажность почвы не ниже 75—80% НВ. Полив дождеванием или по бороздам проводят в период наращивания надземной массы, цветения и формирования шишек. Поливная норма при дождевании составляет в первый период 350—400, во второй и третий — 400—450 м<sup>3</sup>/га.

Наибольший вред хмелю наносят конопляная блоха, люцерновый долгоносик, хмелевая тля, паутинный клещ, картофельная совка, из болезней — пероноспороз. Для борьбы с ними применяют агротехнические и химические меры. Против долгоносика и тли хмель опрыскивают базудином (2 л/га). Для борьбы с долгоносиком и проволочниками весной в почву вносят 10%-ный гранулированный базудин (25 кг/га). Против тли, клещей, пилильщиков, листоверток хмель опрыскивают антио (2,4—4 кг/га), карбофосом (1,8—6 л/га), фосфамидом (Би-58) (1,5—6 л/га). В борьбе с пероноспорозом применяют бордоскую жидкость, цинеб, купрозан, хлорокись меди.

Уборка. К уборке хмеля приступают, когда около 75% шишек достигнет технической спелости. В этой фазе они приобретают золотисто-зеленый или желтовато-зеленый цвет, специфический аромат, становятся плотными, упругими, липкими. Лупулиновые железки на цветочных чешуйках и стерженьках наполняются блестящими зернами лупулина. Растения, достигшие технической спелости, срезают на высоте 1,5—2 м и снимают со шпалеры. Шишки срывают вручную или на стационарных хмелеуборочных пунктах и машинах ЛЧХ-2 (производство ЧССР) или на передвижных машинах (ХМП-1,6).

В свежесорванных шишках содержится около 80% воды, для удаления которой их подвергают сушке нагретым воздухом в хмелесушилках ПХБ-750. Сушку начинают при температуре воздуха 40—45°C и заканчивают при 60—65°C. Высушенные шишки становятся хрупкими и имеют влажность 10—11%. Чтобы придать им механическую прочность, после сушки сырье подвергают отлежке. К концу этого процесса влажность шишек повышается до 13%. Для подавления деятельности микроорганизмов и улучшения товарного вида шишки консервируют путем

сульфитации. Для этого в специальных камерах их окуривают в течение 17—19 ч продуктами сгорания комовой серы. На 1 т сырья расходуют 10—12 кг серы. Сернистый ангидрид подавляет микроорганизмы, предотвращает окисление дубильных веществ и образование ортохинона, окрашивающего хмель и сусло в бурый цвет. Сульфитированный хмель прессуют в раздвижных формах — шахтах гидравлическими прессами и упаковывают в джуто-кенафовую ткань, которая предохраняет сырье от избыточного увлажнения во время транспортировки и хранения. На качество хмеля большое влияние оказывает плотность прессования. При неплотной упаковке содержание альфа-кислот в процессе хранения снижается на 10—22%, мягких смол — на 5—25%, содержание твердых смол увеличивается на 10—120%. При очень плотной упаковке изменяется цвет шишек: от светло-желто-зеленого до зеленовато-желтого. Хранят сырье хмеля при температуре 0—5°C.

При описанном способе консервирования хмеля (сульфитация, прессование) качество его сохраняется менее одного года. Чтобы продлить срок хранения хмеля, в последние годы разработаны и внедряются технологии плотного прессования сырья, экстрагирования полезных веществ и получения комбинированных экстрактов. По первой технологии из высушенных и размолотых шишек на специальных машинах получают гранулы или брикеты, которые упаковывают под вакуумом или в атмосфере азота. По второй технологии из шишек экстрагируют горькие и дубильные вещества. Высушенный экстракт хранят в атмосфере инертных газов или в вакууме. Для получения комбинированного экстракта размолотый хмель смешивают с жидким хмелевым экстрактом. Брикетированный и гранулированный хмель, а также сухой и комбинированный экстракты дольше хранятся и обладают лучшими технологическими качествами.

---

## ЛИТЕРАТУРА ПО РАЗДЕЛАМ

---

### Общая часть

- Растениеводство/Под ред. Вавилова П. П. — М.: Колос, 1979.  
Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. Практикум по растениеводству. — М.: Колос, 1983.  
Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. — Л.: Колос, 1964.

### Сахарная свекла

- Петров В. А., Зубенко В. Ф. Свекловодство. — М.: Колос, 1984.  
Сахарная свекла/Под ред. В. Ф. Зубенко. — Киев: Урожай, 1979.

### Масличные и эфирномасличные культуры

- Масличные и эфирномасличные культуры/Под ред. Пустовойта В. С. — Труды ВНИИМК за 1912—1962 гг., М., 1963.  
Подсолнечник/Под ред. Пустовойта В. С. — М.: Колос, 1975.  
Лавриненко Г. Т., Бабич А. А., Кузин В. Ф., Губанов П. Е. Соя. — М.: Россельхозиздат, 1978.  
Клещевина/Под ред. Мошкина В. А. — М.: Колос, 1980.  
Эфирномасличные культуры/Под ред. Смолякова А. М. и Ксендза А. Г. — М.: Колос, 1976.  
Полуденный Л. В., Сотник В. Ф., Хлапцев Е. Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. — М.: Колос, 1979.

### Прядильные культуры

- Хлопководство/Под ред. Автономова А. И., Казиева М. З., Шлейхера А. И. и др. — М.: Колос, 1983.  
Тер-Аванесян Д. В. Хлопчатник. — Л.: Колос, 1973.  
Лен-долгунец/Под ред. Труша М. М. — М.: Колос, 1976.  
Возделывание льна-долгунца и конопли. — Л.: Колос, 1979.  
Конопля/Под ред. Сенченко Г. И. и Тимонина М. А. — М.: Колос, 1977.  
Назирова Х. Н., Дьяконова Е. В. Возделывание кенафа. — Ташкент: Узбекистан, 1969.

### Табак и махорка

- Бучинский А. Ф., Володарский Н. И., Асмаев П. Г. Табаководство. — М.: Колос, 1979.  
Рекомендации по технологии возделывания махорки. — М.: Колос, 1983.  
Леонов И. П., Петренко А. Г., Псарев Г. М. Пособие для табаководов. — М.: Высшая школа, 1980.

### Хмель

- Виноградов В. Н. Хмелеводство. — Горький, 1977.  
Хмелеводство. — Киев: Урожай, 1979.

---

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

---

### А

Альфа-кислоты 272  
Амбра 167  
Анетол 179  
Анисовое жирное масло 176  
— эфирное » 176  
Ароматическое сырье 253

### Б

Безвысадочная культура свеклы  
13, 67, 68  
Биологическая спелость свеклы  
19, 20  
Букетировка 52, 54, 55, 61, 65  
Бунты 270

### В

Вершкование 260, 269  
Ветви с законченным ростом 163  
Восстановленный табак 263  
Вылежка 229  
Высадки свеклы 13, 63, 66, 67

### Г

Гамуз 270  
Гексозный сахар 74  
Генеративные побеги розы 163  
Гераниол 155, 163  
Гирлянды 270  
Главное корневище хмеля 272  
Глюкозинолаты 128, 131, 133, 135  
Гомогенизированный табак 263  
Госсипол 182  
Гуза 183  
Гуза-пая 182

### Д

Десикация 96, 207, 225, 228, 241,  
243  
Дефолиация 207, 208, 241, 243  
Длинная очередь цветения 190  
Доброкачественность очищенного  
сока 39  
Досушка 262, 263  
Дражирование 50

### Ж

Жировые побеги 163  
Жмых 70, 73, 98, 110, 119, 126,  
128, 137, 139, 144, 147  
Жом 5

### З

Зрелость волокна 188

### И

Искусственная сушка 262

### И

Иодное число 71, 80, 97, 110, 119,  
123, 126, 128, 133, 136, 138, 140,  
144, 147, 149, 151, 152

### К

Карвон 177  
Карункула 111, 112, 115  
Кассеты 263  
Касторовое масло 110  
Кипа 263

Кислотное число 71, 72, 80  
Кориандровое жирное масло 155  
— эфирное » 155  
Кормовые дрожжи 74  
Короткая очередь цветения 190  
Костра 210, 229, 245, 331  
Кряж 218  
Кунжутное масло 144

## Л

Лавандовое эфирное масло 171  
Лигнин 185  
Лимонен 159, 177  
Линалилацетат 155, 167, 171  
Линалоол 155, 167, 171  
Линолевая кислота 71, 73, 97, 131, 135  
Линоленовая кислота 71, 97, 133  
Лубяной пучок 214  
Лубяные волокна 234  
Линька корня 12  
Лузга 74, 77, 79  
Лузжистость 77, 85, 86, 115, 141, 148  
Лункование 91

## М

Малование 201  
Мангольд 10  
Матерка 233, 235  
Маточная свекла 15, 21, 63, 64, 65  
Маточные ветви розы 163  
Меласса 39  
Ментол 159  
Ментон 159  
МоноподIALные ветви 186  
Мужской цветок хмеля 272  
Мульчирование 166, 167  
Мятное масло 159

## Н

Непределный тип ветвления 186, 195  
Никотин 249

Номер волокна 212  
Нулевой тип ветвления 186

## О

Обрезка 166, 167  
Однолетние побеги розы 163  
Одноростковость 49, 63  
Окулировка 166  
Олеиновая кислота 72, 85, 97, 128, 131, 135  
Омоложение лаванды 173  
Очес 216

## П

Пальмитиновая кислота 71  
Панцирность 77, 85, 86  
Панцирный слой 77, 148  
Пасынкование 269, 276  
Патока 5  
Пентозный сахар 74  
Пектин 73, 74  
— пищевой 74  
Переходящая плантация мяты 162  
Пинцировка 166, 276  
— химическая 67  
Пластование 269  
Подпушек 182  
Полусушка 262, 263  
Посконь 233, 235  
Поташ 74  
Предельный тип ветвления 185, 194, 195  
Преждевременные побеги розы 163  
Пробковая ткань 77

## Р

Разрывная длина 188  
— нагрузка 188  
Рамовка 276  
Рассада 161, 162, 175  
Расстил 229  
Рициновое масло 110  
Розовое эфирное масло 163  
Ростовые побеги розы 163

## С

Саженка 265  
Саженцы 166  
Сегментирование 50  
Сезамовое масло 144  
Семенники 15, 21, 22, 24, 66, 67  
Сеянка 265  
Силлептические побеги розы 163  
Симподиальные ветви 186, 191  
Скелетное сырье 253  
Скляреол 168  
Солнечная сушка 262  
Спящая почка 166  
Стеариновая кислота 71  
Стерины 72  
Стосовая обработка 263

## Т

Табачная игла 261  
— мешка 263  
Теневая сушка 262  
Техническая длина 213  
— спелость свеклы 19  
Техническое волокно 212  
Тминное жирное масло 177  
— эфирное » 177  
Томление 262, 263  
Треста 229, 244, 330, 331  
Тюк 263

## У

Упрощенная обработка 263  
Упрямы 11

## Ф

Фабричная свекла 15, 64, 65  
Фаза «елочки» 215  
— развитой вилочки 16, 17, 54, 55  
Ферментация 167, 249, 263

Фитин 73, 97  
Флоэма 234  
Фосфатиды 72, 73, 97  
Фурфурол 74

## Ц

Цветки трубчатые 76, 79  
— язычковые 76, 78  
Цветушные растения 22  
Цитронеллол 163

## Ч

Чеканка 186, 206, 207, 276  
Черенки 165, 274  
«Чижиковая спелость» 215  
Число омыления 71, 72

## Ш

Шалфейное жирное масло 167  
— эфирное » 167  
Шаровка 56, 268, 269  
«Шары» 269  
Шатровая культура 252  
Шлифование 50  
Шрот 70, 73, 98, 110, 119, 128,  
138

Штапельная длина 186, 194

## Щ

Щелевание 91

## Э

Эвгенол 174  
Эруковая кислота 128, 133, 136

## Я

Ярус 190, 192



---

## РУССКИЕ И ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ РАСТЕНИЙ

---

- Анис обыкновенный — *Pimpinella anisum* L.  
Арахис (земляной орех) — *Arachis hypogaea* L.  
Базилик эвгенольный — *Ocimum gratissimum* L.  
Горчица белая — *Sinapis alba* L.  
Горчица сизая (сарептская) — *Brassica juncea* Czern.  
Кенаф — *Hibiscus cannabinus* L.  
Клещевина мелкоплодная — *Ricinus microcarpus* G. Pop.  
Клещевина крупноплодная — *Ricinus macrocarpus* G. Pop.  
Конопля обыкновенная — *Cannabis sativa* Lam.  
Кориандр (кинза) — *Coriandrum sativum* L.  
Кунжут — *Sesamum indicum* L.  
Лаванда настоящая — *Lavandula vera* D. C.  
Лен — *Linum usitatissimum* L.  
Ляллеманция — *Lallemantia iberica* T. et M.  
Мак масличный — *Papaver somniferum* L.  
Махорка — *Nicotiana rustica* L.  
Мята перечная — *Mentha piperita* L.  
Перилла (судза) — *Perilla ocymoides* L.  
Подсолнечник — *Helianthus annuus* L.  
Рапс озимый — *Brassica napus oleifera biennis* D. C.  
Рапс яровой (кольза) — *Brassica napus oleifera annua* Metzg.  
Роза красная — *Rosa gallica* L.  
Роза розовая (казанлыкская) — *Rosa damascena* Millb.  
Рыжик — *Camelina sativa* Crant L.  
Сафлор — *Carthamus tinctorius* L.  
Сахарная свекла — *Beta vulgaris* L.  
Соя — *Glycine hispida* Maxim.  
Сурепица — *Brassica compestris* L.  
Табак — *Nicotiana tabacum* L.  
Тмин — *Carum carvi* L.  
Фенхель обыкновенный — *Foeniculum vulgare* Mill.  
Хлопчатник обыкновенный (мексиканский) — *Gossypium hirsutum* L.  
Хлопчатник перуанский (египетский) — *Gossypium peruvianum* Cav. (*G. barbadense* L.)  
Хмель обыкновенный — *Humulus lupulus* L.  
Шалфей мускатный — *Salvia sclarea* L.

# СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
<b>Сахарная свекла</b>	5
Ботаническая характеристика	10
Биологические особенности	15
Сорта и гибриды	27
Индустриальная технология возделывания и уборки	30
<b>Масличные культуры</b>	70
Общая характеристика	70
<b>Подсолнечник</b>	73
Ботаническая характеристика	75
Биологические особенности	77
Сорта и гибриды	84
Технология возделывания и уборки	87
<b>Соя</b>	97
Ботаническая характеристика	99
Биологические особенности	100
Сорта	103
Технология возделывания и уборки	104
<b>Клецевина</b>	109
Ботаническая характеристика	111
Биологические особенности	112
Сорта	114
Технология возделывания и уборки	115
<b>Лен масличный</b>	119
<b>Горчица сизая</b>	123
<b>Горчица белая</b>	126
<b>Озимый рапс</b>	128
<b>Яровой рапс (кольза)</b>	133
<b>Сурепица</b>	136
<b>Рыжик</b>	138
<b>Арахис (земляной орех)</b>	140
<b>Кунжут</b>	144
<b>Сафлор</b>	147
<b>Перилла (судза)</b>	149
<b>Ляллеманция</b>	151
<b>Мак масличный</b>	152
<b>Эфирномасличные культуры</b>	155
<b>Кориандр</b>	155
Мята перечная	159
Роза эфирномасличная	163
Шалфей мускатный	167
Лаванда настоящая	171
Бasilik евгенольный	174
Анис	176
Тмин	177
Фенхель	179
<b>Прядильные культуры</b>	181
<b>Хлопчатник</b>	181
Ботаническая характеристика	185

Биологические особенности . . . . .	189
Основные сорта . . . . .	194
Технология возделывания и уборки . . . . .	196
<u>Лен-долгунец</u> . . . . .	210
Ботаническая характеристика . . . . .	212
Биологические особенности . . . . .	215
Сорта . . . . .	218
Прогрессивная технология возделывания и уборки . . . . .	219
<u>Конопля</u> . . . . .	231
Ботаническая характеристика и биологические особенности . . . . .	233
Сорта . . . . .	237
Прогрессивная технология возделывания и уборки . . . . .	238
Кенаф . . . . .	245
<u>Табак и махорка</u> . . . . .	249
Табак . . . . .	279
Ботаническая характеристика . . . . .	250
Биологические особенности . . . . .	251
Сорта . . . . .	253
Технология возделывания и уборки . . . . .	254
Махорка . . . . .	263
Хмель . . . . .	271
Литература по разделам . . . . .	280
Предметный указатель . . . . .	281
Русские и латинские названия растений . . . . .	284

**Яков Васильевич Губанов,  
Сергей Федорович Тихвинский,  
Евгений Потапович Горелов и др.**

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ**

Заведующий редакцией Ю. И. Демин

Редактор Л. М. Нефедова

Мл. редактор Г. И. Балабанова

Художественный редактор Е. Г. Прибегина

Технические редакторы Л. И. Кувыркина,

Н. В. Новикова

Корректор В. И. Хомутова

**ИБ № 3389**

Сдано в набор 27.12.85. Подписано к печати 09.04.86.  
Г-02259. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Бумага кн.-журн. Гарнитура  
литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 18. Усл.  
кр.-отт. 18. Уч.-изд. л. 19,98. Изд. № 87. Тираж 12 000 экз.  
Заказ № 1555. Цена 1 руб.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиз-  
дат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спас-  
ская, 18.

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при  
Государственном комитете СССР по делам издательств,  
полиграфии и книжной торговли. 113105, Москва, Нага-  
тинская ул., д. 1.