

В. П. МАТВЕЕВ, М. И. РУБЦОВ

ОВОЩЕВОДСТВО

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебника для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям



МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1985

ББК 42.34

М 33

УДК 635.1/.8 (075.8)

В учебнике главы 1—11 и 19 написал доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. П. Матвеев*, главы 12—18 — доктор сельскохозяйственных наук, профессор *М. И. Рубцов*.

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. Е. Советкина*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор *Е. С. Каратаев*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л. С. Нечаева*, заместитель начальника Главного управления картофеля, овощных и бахчевых культур Минсельхоза СССР *И. Г. Непорожный*.

Матвеев В. П., Рубцов М. И.

М 33 Овощеводство.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Агропромиздат, 1985.—431 с., ил.— (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

В учебнике даны характеристика, классификация и особенности биологии овощных растений. Описаны конструкции, способы обогрева и принципы эксплуатации сооружений защищенного грунта. Изложены традиционная и индустриальная технологии овощеводства открытого и защищенного грунта.

В третье издание (первое вышло в 1970 г., второе — в 1978 г.) внесены дополнения и уточнения с учетом достижений науки и передового опыта и задач производства овощей на промышленной основе.

М $\frac{3803030300-265}{035 (01)-85}$ 115-85 ТП изд-ва «Колос»

ББК 42.34
635

© Издательство «Колос», 1978
© ВО «Агропромиздат», 1985, с изменениями

ПРЕДМЕТ И ОСОБЕННОСТИ ОВОЩЕВОДСТВА

Овощеводство как отрасль растениеводства и научная дисциплина. Овощами называют используемые в пищу сочные органы травянистых растений — корни, корневища, клубни, стебли, почки, листья, цветки или плоды. Овощеводство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся производством овощей, а также наука об овощных культурах и их возделывании.

Не всегда овощные культуры можно четко отделить от других сельскохозяйственных растений. Морковь, тыкву используют не только в пищу, но и на корм скоту. Следовательно, это и овощные, и кормовые культуры. Если кукурузу, горох или фасоль выращивают для употребления в пищу незрелых семян и плодов, то их относят к группе овощных. Крупноплодная земляника — травянистое растение, но по традиции ее культурой занимается плодоводство, а разведением таких низших гетеротрофных организмов, как шампиньон и другие грибы, не относящихся к травянистым растениям, занимается овощеводство. Клубни картофеля — овощной продукт, но выращивают его преимущественно в полевых севооборотах, так как масштабы и методы возделывания этого растения близки к принятым в полевом хозяйстве.

Овощеводство — одна из отраслей растениеводства. В свою очередь, из овощеводства выделяют бахчеводство, занимающееся выращиванием и изучением арбуза, дыни, тыквы, и овощное семеноводство, цель которого — производство семян и посадочного материала.

Особенности овощеводства. Овощеводство значительно отличается от других отраслей растениеводства. Одна из особенностей — два способа производства овощей: выращивание их в открытом и защищенном грунте. В защищенном грунте под искусственными защитами или в специальных помещениях создают благоприятный для растений микроклимат, позволяющий получать свежие овощи во внесезонное время, когда невозможно формирование урожая в поле. В наиболее совершенных видах защищенного грунта почти все факторы роста и развития растений созданы искусственно и поддаются управлению. Здесь получают очень большие урожаи — за год 250—800 т с 1 га. Однако овощеводство защищенного грунта требует больших капиталовложений, много труда, тепловой, электрической энергии и других затрат. Овощеводство *открытого грунта* занято производством овощей в поле.

Специфическая особенность овощеводства — большой набор разнообразных культур. Значительные различия их биологических

свойств, а также условий возделывания определяют многообразие технологических процессов производства овощей.

В овощеводстве используют методы выращивания, не применяемые или редко встречающиеся в других отраслях растениеводства (рассадный способ культуры, консервация рассады, выгонка, доращивание, дозаривание).

При *рассадном способе* сначала выращивают в благоприятных условиях молодые растения — рассаду, которую затем пересаживают на постоянное место. *Консервация рассады* заключается в следующем: рассаду готовят осенью, а затем сохраняют в защищенном грунте при задерживающем рост режиме до высадки в конце зимы на постоянное место.

Доращивание и выгонка — получение овощей за счет использования ранее отложенных в растительном организме запасов питательных веществ. Выгонкой является широко распространенное выращивание зеленых листьев из луковиц лука репчатого. Доращивают цветную капусту, сельдерей, лук-порей. В этом случае поздно осенью начавшие формировать продуктивный орган растения переносят из открытого грунта в защищенный, где при ограниченном освещении, а часто и в темноте у них завершается рост употребляемых в пищу органов.

Плоды томата и позднеспелой дыни часто снимают недозрелыми. Их созревание после этого можно ускорить разными способами, объединенными общим названием — *дозаривание*.

ЗНАЧЕНИЕ ОВОЩЕЙ В ПИТАНИИ

Химический состав и пищевые достоинства овощей. В зависимости от возраста, массы тела, рода трудовой деятельности человеку в сутки необходимо получать с пищей от 8 тыс. до 21 тыс. кДж энергии. В овощах содержится от 65 (чеснок) до 96 (огурец) % воды, поэтому энергетический эффект от питания овощами невелик: от 600 (огурец, листовой салат) до 4600 (чеснок) кДж/кг, а от наиболее употребляемых овощей — 1—2 тыс. кДж/кг. Однако по требованиям науки о питании в суточном рационе здорового человека на долю овощей и фруктов должно приходиться 15—20% заключающейся в пище энергии, так как они содержат необходимые для жизнедеятельности вещества, которые слабо представлены или отсутствуют в других источниках питания.

В овощах имеется до 0,3% жира, и его пищевое значение невелико. По сравнению с мясом и рыбой белков в овощах также немного (до 1—2%). Только в зеленом горошке, бобах, овощной кукурузе, грибах и чесноке содержание сырого белка достигает 5—6%. В сухом веществе овощей преобладают углеводы — сахара, клетчатка и крахмал. Клетчатка не переваривается, но она необходима как вещество, активизирующее перистальтику кишечника и препятствующее перегрузке пищи высокоэнергетическими компонентами. Клетчатка и содержащиеся в овощах пектины нужны также

для поглощения и выведения из организма вредных отходов пищеварения.

Зольных элементов в овощах от 0,4 (кабачок) до 2,5—3% (укроп, листовые петрушка и сельдерей). Основной источник большинства веществ данной группы — овощи и картофель. Особенно много в них физиологически активных солей железа (щавель, шпинат, свекла), калия (шпинат, хрен, редька, репа, сельдерей, петрушка), кальция (шпинат, капуста савойская, укроп, щавель), магния (арбуз, шпинат, горох) и фосфора (горох, капуста брюссельская, петрушка, пастернак, шампиньон). Значительная часть необходимых человеку микроэлементов поступает также с растительной пищей и прежде всего с овощами.

В отличие от продуктов зернового хозяйства и животноводства минеральные вещества овощей при пищеварении образуют соединения со щелочными свойствами, что способствует поддержанию слабощелочной реакции крови и нейтрализует вредное влияние содержащихся в мясе, хлебе и жирах веществ с кислыми свойствами. Включение овощей в рацион делает его гармоничным, препятствует возникновению желудочно-кишечных заболеваний.

Велико значение овощей в качестве источников витаминов. Витамин С (аскорбиновая кислота) и каротин (провитамин А) поступают в организм человека в основном из овощей и фруктов. Среднесуточная потребность в витамине С — 60—75 мг. Такое количество аскорбиновой кислоты содержится в 30—50 г перца, 50 г хрена или листьев петрушки, 120 г капусты, 150 г шпината, 170 г томата или редиса. Потребность в витамине А — 1,5—2 мг в сутки. Соответствующее количество каротина имеется в 50 г спелых плодов овощного перца, 60 г моркови, 100 г листьев лука, шпината или укропа, 250 г томата. Повышенное содержание витамина В₁ — в перце, щавеле, горохе, капусте савойской и пекинской, витаминов В₂ и РР — в зеленом горошке, фасоли, бобах, шампиньонах.

Издавна известны целебные свойства многих овощных растений. В чесноке, луке, хрене и других овощах имеются фитонциды с резко выраженными бактерицидными и фунгицидными свойствами. При добавлении к пище ароматической овощной зелени, огурцов, редиса возбуждается аппетит, улучшается усвояемость других продуктов.

Институтом питания Академии медицинских наук СССР разработаны научно обоснованные нормы потребления овощей в среднем на душу населения (в килограммах в год с колебаниями в зависимости от почвенно-климатических условий и национальных особенностей): всего 128—164, в том числе капуста кочанная — 32—50, томат — 25—32, бахчевые — 20, огурец — 10—13, лук — 6—10, морковь — 6—10, свекла — 5—10, зеленый горошек — 5—8, капуста цветная — 3—5, кабачок и баклажан — по 2—5, перец — 1—2, прочие овощи — 4—7.

Среднегодовое потребление овощей и плодов бахчевых растений в нашей стране составило в 1982 г. 101 кг на душу населения.

венная программа СССР предусматривает довести к 1990 г. этот показатель до 126—135 кг.

РАЗВИТИЕ ОВОЩЕВОДСТВА В НАШЕЙ СТРАНЕ И ЗА РУБЕЖОМ

Овощеводство дореволюционной России. Первое упоминание о выращивании овощей на территории нашей страны относится к V в. В XI—XV вв. овощеводство на Руси достигало высокого для того времени уровня. В последующем развитие овощеводства в России замедлилось, а в XIX — начале XX в. она заметно отстала в этом отношении от Западной Европы. Но и в то время в разных местах страны сохранялись очаги развитой и самсбыткой культуры овощных растений. Некоторые из разработанных здесь приемов агротехники не утратили значения и в современных условиях. Например, основы тепличной культуры огурца были заложены в начале XIX в. крестьянами бывшего Клинского уезда Московской губернии.

В 1913 г. площадь под овощными культурами в России составляла около 0,6 млн. га, а валовой сбор овощей был на уровне 5,5 млн. т. Овощеводство носило потребительский характер — овощи выращивали для личного использования. Товарное огородничество занимало только 15% площади, занятой овощными культурами. Промышленная переработка овощей была в зачаточном состоянии. Овощное семеноводство вели примитивно. Оно не выдерживало конкуренции с иностранными фирмами и только на 20% покрывало потребность страны в семенах овощных растений.

Развитие овощеводства после Великой Октябрьской социалистической революции. С 1922 г. началось восстановление овощеводства, а затем и быстрый рост его. К 1928 г. площадь под овощными культурами достигла 0,8 млн. га, а валовой сбор овощей возрос до 10,5 млн. т. Однако товарность производства овощей была по-прежнему низкой.

Коллективизация и организация совхозов создали благоприятные условия как для роста овощеводства в целом, так и для повышения его товарности. К 1940 г. площадь под овощными культурами увеличилась до 1,5 млн. га, валовой сбор в стране достиг 13,7 млн. т, а доля товарной продукции возросла до 44,5%. Это в 2—3 раза превысило соответствующие показатели 1913 г. Овощеводство значительно продвинулось на север и восток страны. Были построены крупные для того времени тепличные хозяйства.

После Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. овощеводство было полностью восстановлено в 1950—1955 гг. С тех пор площадь под овощными культурами возрастала. В десятой пятилетке она составляла 1,6—1,7 млн. га. Среднегодовой валовой сбор овощей в стране в 1976—1980 гг. был равен 26,3 млн. т. Продовольственная программа СССР, одобренная майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС, предусматривает крупные меры по улучшению снабжения населения плодоовощной продукцией за счет дальнейшего уве-

сокращения потерь продукции на пути ее следования от поля до потребителя. Среднегодовое производство овощей и бахчевых культур намечено довести в двенадцатой пятилетке до 37—39 млн. т.

Увеличение сборов овощей в основном шло и дальше будет происходить за счет роста урожайности. Практика передовых хозяйств и объединений показывает, что при рациональном использовании техники и правильной организации производства средняя урожайность поздней кочанной капусты может и должна быть доведена до 60—80 т с 1 га, томата — до 35—50, моркови — до 45—50, огурца и лука — до 20—30 т с 1 га.

Возможности для роста продуктивности овощеводства особенно велики в крупных специализированных хозяйствах, где имеются все условия для использования современной высокопроизводительной техники, внедрения достижений науки и практики. О высокой эффективности концентрации производства овощей в специализированных хозяйствах можно судить по следующему примеру. В Научно-исследовательском институте овощного хозяйства сравнили состояние овощеводства в двух крупных группах совхозов Центрального экономического района РСФСР. В первую группу вошли хозяйства, в каждом из которых овощными культурами занято в среднем 32 га, во вторую — 504 га. Средняя урожайность овощных растений в первой группе хозяйств была менее 13,2 т с 1 га, во второй составила 37,9 т и больше. Затраты труда на 1 т овощей в первой группе равнялись 8,4, во второй — 2,4 человеко-дня. Себестоимость 1 т овощей в первой группе 74 руб., во второй — 35 руб., прибыль с 1 га овощных культур — соответственно 1,3 и 900 руб. Поэтому с 1958—1960 гг. производство овощей стали сосредоточивать в крупных специализированных совхозах, где под овощные культуры отводят по 300—800 га. К 1976 г. в стране уже действовало 1,6 тыс. таких хозяйств. Многие из них имеют вторую специализацию — животноводство. Овощеводство хорошо сочетается с молочным животноводством, а иногда и со свиноводством. Такие хозяйства тяготеют к крупным промышленным и культурным центрам, где есть возможность быстро реализовать скоропортящуюся и малотранспортабельную продукцию. Послеуборочные остатки, нестандартная продукция овощеводства, пищевые отходы городов — дешевый корм для скота. Навоз — необходимое для овощеводства удобрение, а также и источник тепловой энергии для защищенного грунта.

Большая организационно-хозяйственная работа проведена в овощеводстве по выполнению постановления ЦК КПСС «О дальнейшем развитии специализации и концентрации сельскохозяйственного производства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции» (май 1976 г.). Для лучшего использования продукции овощеводства специализированные хозяйства и их объединения построили свои консервные заводы. Появились агропромышленные объединения по производству, хранению, переработке, а иногда и реализации овощной продукции. Ведется

ращивании отдельных видов овощных растений.

Концентрация овощеводства в специализированных совхозах, межхозяйственная кооперация, организация агропромышленных и научно-промышленных объединений способствуют разработке и внедрению в практику высокомеханизированных технологий выращивания овощных растений *, заметному снижению трудоемкости производства и себестоимости единицы продукции, повышению рентабельности овощеводства.

В отличие от овощеводства открытого грунта площадь защищенного грунта в нашей стране непрерывно росла и продолжает быстро увеличиваться. К началу одиннадцатой пятилетки площадь защищенного грунта превзошла 12,8 тыс. га. Свыше 60,8% этой площади приходится на долю теплиц — самого совершенного и прогрессивного вида защищенного грунта.

Постановлением Совета Министров СССР от 25 августа 1969 г. «Об организации промышленного производства сборных конструкций теплиц» строительство теплиц было переведено на индустриальную основу. Для этого было организовано на специальных предприятиях массовое производство сборных конструкций и технологического оборудования для теплиц. Валовое производство овощей в защищенном грунте страны в 1980 г. достигло 997 тыс. т.

Продовольственной программой СССР предусматривается значительно увеличить производство овощей в защищенном грунте.

Важным шагом в совершенствовании и улучшении обеспечения населения страны плодовоощной продукцией стала организация Министерства плодовоощного хозяйства СССР. Это позволило объединить в одном ведомстве производство, заготовку, транспортировку, хранение, переработку и реализацию продукции плодовоощеводства, что дает возможность резко сократить ее потери на всех этапах продвижения к потребителю, устранить организационные трудности, вызывавшиеся прежде ведомственной разобщенностью производства овощей, их переработки, хранения и продажи населению. Об эффективности сосредоточения в единой организации производства, переработки и сбыта плодовоощной продукции можно судить по опыту работы крупных республиканских объединений «Плодовоощпром» Молдавии, Грузии и Азербайджана. Так, в итоге первых 4 лет деятельности Азплодовоощпрома производство овощей в хозяйствах объединения возросло на 43%, плодов бахчевых — на 53%, прибыль совхозов увеличилась на 38%, выпуск плодо-

* Технология производства сельскохозяйственной продукции, в частности овощей, — совокупность последовательно выполняемых в установленном порядке процессов, видов работ с соблюдением заданных параметров времени и качественных характеристик для каждой операции.

Понятие индустриальная технология производства овощей, их семян или рассады предполагает рациональную организацию выполнения производственных процессов, использование специально выведенных или подобранных сортов, профилактических, химических и биологических средств защиты растений, комплексную механизацию, при которой все основные, вспомогательные и обслуживающие процессы выполняют машины.

и улучшилось качество. В Грузинском аграрно-промышленно-торговом объединении за тот же срок его деятельности урожайность овощных культур возросла на 31%, производство овощей увеличилось на 58%, а их реализация через торговую сеть — на 95%.

Особое значение для дальнейшего развития овощеводства имеет использование мелиорированных земель. Как отмечается в постановлении октябрьского (1984 г.) Пленума ЦК КПСС «О Долговременной программе мелиорации, повышении эффективности использования мелиорированных земель в целях устойчивого наращивания продовольственного фонда страны», на поливе возделывается три четверти овощей. Постановление предусматривает новые, крупномасштабные меры, обеспечивающие неуклонное наращивание производства сельскохозяйственной продукции.

В последние годы всевозрастающее количество овощей стали производить подсобные хозяйства промышленных предприятий. Их продукцию расходуют главным образом для общественного питания и снабжения семей рабочих и служащих предприятий.

Наряду с развитием производства овощей в специализированных хозяйствах и объединениях овощеводством занимаются в совхозах и колхозах иной специализации. В таких хозяйствах оно необходимо для удовлетворения потребностей в овощах местного населения и будет сохраняться там до тех пор, пока не появится возможность получать более дешевую продукцию от специализированных организаций.

Существенную роль в снабжении населения СССР овощами играет приусадебное и коллективное любительское огородничество. Являясь одной из форм использования трудовых резервов, а также отдыха трудящихся, оно покрывает более 30% потребности населения в продуктах овощеводства. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по увеличению производства сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах граждан» (январь 1981 г.) наметило большой комплекс мероприятий по поощрению производства в личных хозяйствах овощей, фруктов и по улучшению условий продажи излишков этой продукции.

Развитие научных основ овощеводства шло параллельно с ростом его как отрасли сельскохозяйственного производства. Еще А. Т. Болотов (1738—1833) наряду с трудами по общей агрономии опубликовал ряд важных для того времени работ по культуре овощных растений. В XIX в. в России жил и работал выдающийся овощевод Е. А. Грачев (1826—1877). Выведенные им сорта овощных растений привлекали всеобщее внимание на выставках многих стран мира.

Р. И. Шредер (1822—1903) с 1862 г. был преподавателем садоводства и огородничества Петровской сельскохозяйственной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева — ТСХА). Им был написан фундаментальный

10 изданий.

М. В. Рытов (1846—1920), профессор Горы-Горецкого земледельческого училища (ныне Белорусская сельскохозяйственная академия), написал несколько руководств по огородничеству. В своих трудах он обращал особое внимание на исключительно высокие качества и неприхотливость созданных народом местных сортов овощных растений, боролся за их сохранение и использование.

Н. И. Кичунов (1863—1942) опубликовал свыше 20 книг по овощеводству. Среди них первые русские монографии по отдельным культурам и по агротехнике овощеводства.

С. И. Жегалов (1881—1927), профессор ТСХА, был организатором первой в стране кафедры семеноводства и селекции овощных растений и Овощной селекционно-семеноводческой опытной станции (ныне Всесоюзный научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур). Под руководством С. И. Жегалова и при его участии выведены сорта капусты, лука, овощных гороха, фасоли и корнеплодов.

Огромный вклад в теорию и практику селекции овощных растений внес академик Н. И. Вавилов (1887—1943). Он и созданный им коллектив ученых выполнили колоссальную работу по мобилизации растительных ресурсов мира, в том числе овощных растений.

Многое сделал для развития овощеводства и подготовки кадров агрономов-овощеводов основатель и глава советской школы научного овощеводства почетный академик ВАСХНИЛ В. И. Эдельштейн. В решении агротехнических и других вопросов он исходил из биологических закономерностей роста и развития растений, их взаимодействия со средой.

В настоящее время научную работу с овощными культурами в СССР ведут свыше 200 институтов, опытных станций, лабораторий, кафедр и конструкторских бюро. Далеко за пределами страны известны исследования Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова (ВИР), Научно-исследовательского института овощного хозяйства (НИИОХ), Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК), Всесоюзного научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства (ВНИИОБ), кафедр овощеводства ТСХА и Ленинградского сельскохозяйственного института. В союзных республиках с овощными культурами работают республиканские отраслевые научно-исследовательские институты и опытные станции. Особенно заметный вклад в теорию овощеводства и внедрение ее в производство внесли исследования, работы по созданию сортов, разработки конструкций машин и индустриальных технологий, выполненные коллективами ученых-овощеводов Молдавии, Украины, Белоруссии и Узбекистана.

В итоге исследований советских ученых в нашей стране создана научная база для высокорентабельного производства овощей и продуктов их переработки в предусмотренных планами количест-

основных видов овощей; выведены и выделены высокопродуктивные сорта, приспособленные к механизированному выращиванию; сконструированы, испытаны и применяются в производстве различные машины, сооружения защищенного грунта и средства автоматического управления микроклиматом теплиц и отдельных технологических процессов в них.

Краткие сведения о состоянии овощеводства за рубежом. Овощи производят почти во всех странах мира. Потребление овощей в среднем на душу населения — около 60 кг в год. В большинстве стран оно в 1,5—3 раза ниже физиологически обоснованной нормы, но в Италии, Иордании, Испании и Франции потребление овощей приближается к этой норме или превосходит ее (150—195 кг в год на человека).

Высокий удельный вес в земледелии и экономике государства занимает овощеводство в Народной Республике Болгарии (площадь 100 тыс. га), где производят для внутреннего потребления и на экспорт свыше 20 видов овощей. Развито овощеводство в Венгерской Народной Республике (150 тыс. га), Социалистической Республике Румынии (240 тыс. га), Германской Демократической Республике и Чехословацкой Социалистической Республике (по 70 тыс. га). Развивается тропическое овощеводство в Республике Куба (50 тыс. га).

В капиталистическом мире самую большую площадь под овощными имеют США (1,4 млн. га) и Япония (700 тыс. га). Наибольшая площадь под овощными культурами в Западной Европе в Италии (400 тыс. га), сильно развито овощеводство также во Франции (280 тыс. га), ФРГ (150 тыс. га) и Великобритании (170 тыс. га).

Для многих стран мира характерны происходящее в последние 20—30 лет быстрое развитие защищенного грунта, его индустриализация на основе достижений химии, строительного дела, применения автоматики и телеуправления. Мировая площадь защищенного грунта в этот период удваивалась примерно каждые 5 лет. В СССР и странах СЭВ работают и строятся тепличные комбинаты площадью 50—150 га. Нидерланды имеют самую большую площадь защищенного грунта — здесь на каждого жителя приходится больше 3 м² теплиц, 80% получаемой в них продукции идет на экспорт.

Во многих европейских странах с теплым и мягким климатом с одной и той же площади собирают по 2—4 урожая овощей в год. Это избавляет от длительного и дорогого хранения продукции овощеводства.

Количество и соотношение отдельных культур в овощеводстве разных стран разнообразны. В США преобладают овощная кукуруза, томат, бобовые и салатные растения. В европейских государствах распространены салатные листовые растения, капуста цветная, брюссельская и савойская, многолетники, а на юге Европы — томат, перец, баклажан. Овощные растения юга и юго-востока Азии — капуста пекинская и китайская, батат, лук, чеснок, бахчевые, огурец, редька, перец и баклажан.

цей использует консервная промышленность, продукция которой идет на экспорт или продается на внутреннем рынке.

ЗАДАЧИ ОВОЩЕВОДСТВА В СССР И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Повышение урожайности и снижение себестоимости овощей. Главнейшая цель овощеводства в нашей стране — обеспечение населения и перерабатывающей промышленности овощами. В современных условиях достижение этого возможно только за счет повышения урожайности овощных культур без значительного расширения площади овощеводства открытого грунта. Рост урожайности овощных культур должен сочетаться с сокращением затрат труда на единицу продукции и снижением ее себестоимости. Для решения таких взаимосвязанных задач овощеводства необходимо следующее:

1) расширение и углубление специализации хозяйств и объединений на производстве овощей, а иногда и на выращивании отдельных групп овощных растений;

2) концентрация овощеводства на высокоплодородных, хорошо обеспеченных влагой почвах пойм, орошаемых полей, осушенных торфяников и интенсивное использование таких земельных угодий;

3) развитие материально-технической базы — защищенного грунта, оросительной, мелиоративной и дорожной сети, набора машинной техники, транспорта, современных хранилищ, цехов утилизации отходов и переработки овощей;

4) внедрение в производство таких технических средств и технологий, которые исключали бы или свели до минимума затраты ручного труда, обеспечивая при этом получение хороших и устойчивых урожаев высококачественных овощей;

5) научная организация всех производственных процессов, повышение общей культуры земледелия и ведения хозяйства;

6) селекция и использование наиболее продуктивных сортов, хорошо приспособленных к комплексной механизации ухода за растениями и уборки урожая;

7) улучшение семеноводческой работы на всех ее этапах, использование хозяйствами только доброкачественного кондиционного семенного и посадочного материала районированных сортов;

8) последовательная и непрерывная борьба с сорняками, болезнями и вредителями растений, рациональное, без нанесения ущерба окружающей среде использование ядохимикатов и удобрений;

9) максимально возможное сокращение потерь как во время выращивания, так и при сортировании, транспортировке, хранении и реализации продукции.

Устранение сезонности в снабжении населения овощами. В конце лета и осенью поступает 70—90% годовой продукции овощных растений. Климат нашей страны не позволяет полностью избежать сезонности производства овощей в открытом грунте. Потребление же их и продуктов переработки должно быть равномерным в течение

устранение сезонности в потреблении овощных продуктов. Эту задачу решают следующими путями:

1) организацией на современном научно-техническом уровне длительного хранения в свежем состоянии овощей, выращенных в открытом грунте;

2) выращиванием овощных растений в защищенном грунте;

3) производством в субтропиках и южной части страны овощей для снабжения ими более северных районов, где невозможно получить в те же сроки урожай в открытом, а иногда и в защищенном грунте;

4) селекцией и расширением набора овощных культур и их сортов, направленными на получение продукции с повышенной способностью к хранению, а также на выращивание урожая в более ранние и поздние сроки, чем у существующих сортов;

5) применением агротехники, способствующей улучшению лежкости овощей во время хранения;

6) промышленной переработкой по технологии, позволяющей сохранять вкусовые и пищевые достоинства свежих овощей.

Расширение ассортимента овощей и улучшение их качества.

В СССР на долю кочанной капусты и томата приходится по 24% площади, занятой овощными культурами, огурец и лук занимают по 11%, морковь — 8%, свекла — 6% этой площади. Всего же в нашей стране культивируют около 70 видов овощных растений, среди которых имеются очень ценные в пищевом отношении, но мало известные населению. Обычно в продаже бывает не более 12 видов овощей, поэтому нужно расширять набор выращиваемых в производстве овощных культур. Следует увеличить сборы и потребление таких овощей, как перец, баклажан, салат, овощные горох, кукуруза и фасоль, капуста цветная, савойская и кольраби, хрен, ревеня и др.

В зависимости от места выращивания, способа и времени использования овощей к их свойствам предъявляют неодинаковые требования. Например, капуста сорта Амагер отлично сохраняется до конца зимы, но при квашении дает продукт низкого качества. Сорт Слава, наоборот, довольно плохо хранится, но пригоден для квашения. Огурцы, используемые в свежем виде, могут совершенно не подходить для засола. Для употребления в свежем виде необходимы почти не горькие луковицы сладких и слабоострых сортов лука, а лучший жареный, а также сушеный лук готовят из острых сортов жгуче-горького вкуса. Поэтому следует выращивать такие наборы сортов, которые могли бы удовлетворять разнообразные требования потребителей. Для этого необходимо следующее:

1) сбор, изучение, оценка и размножение научными учреждениями возможно большего разнообразия овощных растений, их сортов, а также селекция новых, улучшенных сортов малораспространенных культур;

2) организация семеноводства всех перспективных культур и сортов;

экономической эффективности выращивания и реализации овощей тех культур и сортов, возделывание которых в настоящее время недостаточно рентабельно;

4) пропаганда среди населения, работников торговли и общественного питания достоинств и способов использования малоизвестных видов и сортов овощей.

Овощи должны быть свежими, с вкусной негрубой мякотью, без внешних и внутренних повреждений, а по химическому составу — иметь повышенное содержание зольных элементов, витаминов, сахаров, органических кислот. Улучшению качества овощей способствует большинство из перечисленных выше мероприятий. Кроме того, необходимо точно соблюдать государственные и отраслевые стандарты (ГОСТ и ОСТ), имеющиеся для каждого вида продукции овощеводства и обладающие силой закона; разрабатывать и внедрять в производство новые виды тары, способы сортирования, упаковки, перевозки и хранения овощей; совершенствовать технику, организацию и культуру торговли овощами и использование их в общественном питании.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Значение биологических особенностей овощных растений для практики овощеводства. В решении стоящих перед овощеводством задач одно из главных мест занимает агротехника, то есть система мероприятий по выращиванию культурных растений, направленная на получение больших, устойчивых и высококачественных урожаев. Состояние и продуктивность растительных организмов — в конечном счете результат реакции их наследственной основы на комплексное воздействие факторов внешней среды, поэтому знание биологических свойств каждой культуры и сорта — основная теоретическая база для разработки как общих приемов выращивания и уборки овощных растений, так и агротехники отдельных видов и сортов.

Ботаническая классификация овощных растений. В СССР выращивают более 70 разнообразных по биологии, приемам возделывания и использованию овощных культур. По ботанической (систематической) принадлежности их относят к следующим семействам: *Капустные* (Brassicaceae) — капуста кочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби и пекинская, брюква, редис, редька, репа, хрен, катран; *Пасленовые* (Solanaceae) — томат, перец, баклажан, физалис, картофель; *Тыквенные* (Cucurbitaceae) — огурец, дыня, арбуз, тыква, кабачок, патиссон; *Сельдерейные* (Ariaceae) — морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, укроп; *Астровые* (Asteraceae) — салат, салатный цикорий, эндивий, эстрагон, артишок, скорцонера; *Лебедовые* (Chenopodiaceae) — столовая свекла, мангольд, шпинат; *Бобовые* (Fabaceae) — овощные горох и фасоль, бобы; *Гречишные* (Polygonaceae) — щавель, ревень; *Вьюнковые* (Convolvulaceae) — батат; *Яснотковые* (Lamiaceae) — иссоп, майоран, чабер, базилик, мята перечная; *Бурачниковые* (Borraginaceae) — бурачник, или огуречная трава; *Луковые* (Alliaceae) — чеснок, лук репчатый, шалот, порей, многоярусный, батун, шнитт и слизун; *Спаржевые* (Asparagaceae) — спаржа; *Мятликовые* (Poaceae) — овощная (сахарная) кукуруза; *Пластинниковые* (Agaricaceae) — гриб шампиньон.

Все овощные (кроме грибов) принадлежат к высшим растениям. Большинство из них двудольные; растения из семейств Луковые, Спаржевые и Мятликовые однодольные.

Классификация по хозяйственным признакам. В пределах семейства растения близки по происхождению, строению генеративных органов, отчасти и по отношению к условиям произрастания, поражаются общими болезнями и вредителями. Но группировка

начает сходство их по приемам выращивания или по способу использования в пищу. Например, у одних сортов петрушки и свеклы продуктовым органом является корнеплод, у других — листья и черешки. Далекие в систематическом отношении салат и пекинская капуста очень сходны по приемам возделывания и использованию в пищу. Поэтому в практических целях было предложено несколько классификаций овощных культур, в основу которых положены производственное назначение или биологические свойства растений.

В товароведении и кулинарии овощные растения группируют по их назначению и употребляемым в пищу органам: *корнеплодные* (съедобны корнеплоды) — морковь, пастернак, петрушка, сельдерей, свекла, редис, редька, брюква, репа; *корневищные* — хрен, катран; *побеговые* (в пищу идут молодые ростки или цветonoсные побеги) — спаржа, цветная капуста, брокколи; *стеблеплодные* (используют разросшийся в диаметре стебель) — капуста кольраби; *листовые* (в пищу употребляют почки, листья либо черешки) — капуста кочанная, савойская, брюссельская и пекинская, салат, шпинат, лук-батун и шнитт, листовые петрушка, сельдерей и свекла, укроп, щавель, ревень; *луковичные* — лук репчатый и чеснок; *цветковые* (съедобны соцветия) — артишок; *плодовые* (используют плоды или семена) — томат, сладкий перец, баклажан, огурец, кабачок, патиссон, тыква, дыня, арбуз, горох, фасоль, кукуруза; *пряные* (различные части этих растений употребляют как вкусовую и ароматическую приправу) — горький перец, эстрагон, огуречная трава, многие растения семейства Яснотковые; *грибы* — шампиньон.

Вне этой и других классификаций часто выделяют отдельную группу *зеленных*, в которой объединяют растения, выращиваемые для получения «зелени», употребляемой в пищу без тепловой обработки, — салат, укроп, листья петрушки, сельдерея, лука.

Основанная на различиях используемых органов, указанная группировка неудобна для агрономии, так как не учитывает биологические свойства растений и способы их возделывания. Например, в группе листовых объединяют салат, который бывает готов к употреблению и уборке через месяц после всходов, и ревень — многолетник, занимающий поле 10 лет. Приемы их выращивания совершенно различны.

В. И. Эдельштейн предложил классификацию, учитывающую совокупность биологических и производственных особенностей растений, а отчасти и свойства их продуктовых органов.

1. *Капустные* растения — капуста кочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби.

2. *Корнеплодные* из семейств: а) Сельдерейные — морковь, петрушка, сельдерей, пастернак; б) Капустные — брюква, репа, редька, редис; в) Лебедовые — свекла.

3. *Клубнеплодные* — картофель, батат.

4. *Луковичные* — чеснок, лук репчатый, порей, батун, шнитт и др.

томат, перец, баклажан, физалис; б) тыквенные — огурец, дыня, арбуз, тыква, кабачок, патиссон; в) Бобовые — овощные горох, фасоль, бобы; г) Мятликовые — кукуруза.

6. *Листовые однолетние овощные растения* — салат, шпинат, укроп.

7. *Многолетние культуры* — щавель, ревень, хрен, катран, спаржа, эстрагон.

8. *Грибы* — шампиньон, кольцевик, трюфель и др.

Данная классификация получила наибольшее распространение в овощеводстве нашей страны, но в литературе можно встретить и другие приведенные выше группировки.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Центры происхождения овощных растений. Овощные культуры произошли от дикорастущих видов. Биологические и хозяйственные свойства современных овощных растений сформировались в ходе эволюции видов — родоначальников культур и селекции, которую вели люди с момента окультуривания растений.

В итоге обобщения данных ботаники, географии, археологии, истории и изучения огромного сортового разнообразия культурных растений академик Н. И. Вавилов выделил восемь самостоятельных центров (очагов) происхождения и введения в культуру большинства возделываемых овощных растений.

Китайский очаг — горный Центральный и Западный Китай и прилегающие низменные районы. Отсюда произошли редька восточная, капуста пекинская и китайская, крупноплодный огурец, лук-батун, мелкоплодные формы баклажана.

Индийский очаг — значительная часть Индии, Бирма, Бангладеш. Родина баклажана, мелкоплодного огурца, индийского салата.

Среднеазиатский очаг (Афганистан, Пакистан, в нашей стране — Таджикская ССР и Узбекская ССР). Центр происхождения дыни (вторичный очаг), лука репчатого, чеснока, шпината, редиса, моркови с желтым корнеплодом, репы, гороха.

Переднеазиатский очаг (Турция, Сирия, Ирак, Иран, в нашей стране — горная часть Туркменской ССР, Закавказье). Из него произошли дыня, тыква твердокорая, огурец анатолийский, морковь с фиолетовыми корнеплодами, петрушка, свекла (вторичный очаг), лук-порей, салат.

Средиземноморский очаг (побережье Средиземного моря в Европе и Африке). Родина свеклы, большинства видов капусты, каротиновой моркови, петрушки, репы, брюквы, лука репчатого и порея, чеснока (вторичный очаг), спаржи, сельдерея, пастернака, укропа, салата, артишока, ревеня, щавеля, гороха.

Абиссинский очаг (Эфиопия) — центр происхождения лука-шалота, гороха, боба, бамии.

произошли тыква мускатная, перец, вишневидные формы томата, физалис, кукуруза, фасоль.

Перуано-Эквадору-Боливийский очаг — родина тыквы крупноплодной, томата.

С введением в культуру первоначальные свойства видов растений стали изменяться под воздействием искусственного отбора и той почвенно-климатической обстановки, в которую их помещали люди. Сильнее всего это сказалось на величине, форме, вкусовых качествах продуктивных органов, а также на урожайности. Однако условия места происхождения культуры накладывают заметный отпечаток на продолжительность жизни, рост, развитие растений, их отношение к внешней среде, многие другие биологические свойства. Так, томат, перец, баклажан, растения из семейства Тыквенные и другие культуры, происходящие из тропиков, до настоящего времени не приобрели способности противостоять заморозкам и очень теплолюбивы. Дикий вид арбуза — колоцинт растет в пустынях Африки и Южной Азии. Здесь выработалась свойственная современным сортам этой культуры способность переносить засуху и потребность в высокой интенсивности освещения. Огурец происходит из влажных лесов Индии, и независимо от того, что это растение уже в течение тысячелетий разводят в иных почвенно-климатических условиях, оно нуждается в повышенной влажности и меньше — в освещении.

Знание места происхождения каждой культуры и условий среды, в которых произрастали ее предки, позволяет объяснить многие биологические особенности овощных растений и обосновать их агротехнику.

Продолжительность жизни и вегетационный период овощных растений. Продолжительность жизни — время от начала прорастания семян до естественного отмирания растений. По продолжительности жизни овощные растения делят на однолетние, двулетние и многолетние.

Однолетние растения — монокарпические, то есть цветут и плодоносят один раз в жизни. У некоторых однолетних овощных культур используют в качестве овоща вегетативные органы — листья или корнеплоды (салат, редис). У ряда однолетников (салат, шпинат) после появления всходов рост и ветвление главного стебля проходят замедленно, в результате чего образуется приземистая розетка листьев. Со временем рост и ветвление активизируются и на побеге формируются органы плодоношения. Такой характер роста возник в местах, где после появления всходов долго удерживается прохладная погода и растения с розеточной формой лучше прогреваются у поверхности почвы.

У однолетних растений, происходящих из тропиков или местностей с теплой и дружной весной, стебли растут сравнительно быстро и равномерно, начиная с всходов. У таких однолетников продуктивными органами являются генеративные образования —

огурец, арбуз, тыква, горох, кукуруза).

Большинство двулетних и многолетних овощных культур происходит из субтропиков и из мест, расположенных севернее, с еще более суровой зимой.

Двулетние овощные растения — монокарпические. В первый год жизни их надземная часть представлена в виде розетки листьев. Продукты ассимиляции расходуются на создание приспособленных к перезимовке органов — вместилищ запасных веществ (кочаны, корнеплоды, корневища). На зиму у двулетних культур отмирают основная масса надземной части и в той или иной степени корни. Органы отложения запасных веществ и их почки вступают в период глубокого покоя, что обеспечивает сохранение жизнеспособности во время зимы. Во второй год отрастание возобновляется за счет использования запасных веществ. Растение быстро восстанавливает корневую систему, образует стебли и переходит к плодоношению. Продуктовые органы (овощи) получают в первый сезон выращивания, а семена — на второй год жизни.

Многолетние овощные растения — поликарпические (множественно цветут и плодоносят). К плодоношению переходят не раньше второго года жизни. В первый и последующие годы жизни образуют органы отложения запасных веществ (корневища, луковицы), которые к наступлению зимы вступают в покой. Надземные органы и часть корней к этому времени отмирают. Следующей весной часть перезимовавших почек корневищ и луковок быстро образует новые листья и цветоносные побеги, которые, дав семена, отмирают. В пищу у многолетников используют как вегетативные (щавель, ревень, хрен), так и генеративные (артишок) части растений.

Лук репчатый — потенциально многолетнее растение, но для получения овощного продукта (лука-репки) его выращивают один или два сезона. Семена лука репчатого получают за 2 или 3 года. Хрен — многолетнее растение, способное расти более 10 лет, но его продукт в виде толстых корневищ бывает готов к уборке через один или два года.

Деление овощных культур по продолжительности жизни на группы относительно и пригодно для климата нашей страны. В иных условиях продолжительность жизни одного и того же вида может быть другой. Такие однолетние у нас растения, как томат или перец, в тропиках могут жить несколько лет.

Период вегетации — время года, в течение которого овощные растения могут по метеорологическим условиям активно расти и размножаться. В отличие от этого понятия *вегетационным периодом* в биологии называют время, необходимое для прохождения полного цикла развития растений, заканчивающегося образованием зрелых семян. Однако у большинства овощных растений при выращивании их для получения овощного продукта урожай убирают до созревания семян, а часто и до перехода к плодоношению. Поэтому в овощеводстве вегетационным периодом удобнее называть время от начала роста (в практике — от появле-

урожаи которых убирают многократно, для полной характеристики вегетационного периода надо знать сроки первого и последнего сборов урожая.

Вегетационный период каждой культуры — величина непостоянная и может сильно изменяться в зависимости от особенностей сорта и внешних условий. У культур обычно выделяют скороспелые, среднеспелые и позднеспелые сорта, различия между которыми по продолжительности вегетационного периода колеблется от нескольких дней до 2—3 мес. При недостатке тепла, влаги или питания вегетационный период сорта может увеличиться в 2—3 раза по сравнению с оптимальными условиями.

Рост и развитие овощных растений. Рост — количественные изменения организма, связанные с новообразованием клеток, их частей и органов. Проявляется в увеличении массы и размеров растения. Развитие — внешне невидимые качественные изменения в точках роста, приводящие к появлению генеративных органов, цветению и плодоношению.

Рост и развитие проходят в организме одновременно, взаимосвязаны друг с другом, но темпы, интенсивность протекания каждого из этих процессов могут заметно различаться. Характер, быстрота роста и развития зависят как от наследственности организма, так и от состояния внешней среды. Умело создавая условия, благоприятствующие либо препятствующие росту или развитию, можно влиять на время формирования и величину урожая.

Для однолетних плодовых овощных культур (томат, огурец) важно создать условия, при которых рост и развитие будут происходить параллельно и возможно быстрее, что будет способствовать быстрому нарастанию ассимиляционного аппарата, раннему и обильному плодоношению и хорошему росту плодов. Если у этих культур в начале жизни затормозить развитие, сохранив хорошие условия для роста, ассимиляционный аппарат станет мощным, способным впоследствии обеспечить получение очень большого урожая. Однако начало плодоношения при этом затянется, а из-за недостаточности длительного периода вегетации не все плоды успеют созреть.

Для однолетних и двулетних растений, продуктивный орган у которых вегетативный, важно создать условия, способствующие росту, но замедляющие переход к плодоношению. С появлением цветonoсов корнеплоды, стебли, листья и другие используемые в пищу органы грубеют и теряют пищевые достоинства.

При семеноводстве двулетних культур зимой между первым и вторым сезоном выращивания маточники хранят при низкой положительной температуре, при которой процессы, определяющие переход к цветению, идут активно, а рост подавлен. Овощи лучше и дольше сохраняются, если в хранилищах созданы условия, затормаживающие их рост и развитие.

Для перехода от одного этапа развития к следующему растениям необходимы определенные условия внешней среды. В начале развития для прохождения качественных изменений в точках роста

тора на развитие овощные растения можно разделить на две группы. Для капусты, корнеплодов, салата и других холодостойких растений в это время необходима резко пониженная по сравнению с требующейся для хорошего роста температура среды. У одних культур период пребывания при пониженной температуре должен длиться 3 мес и больше (позднеспелые сорта капусты, морковь, сельдерей), а у других — около 2 нед (салат, шпинат, редис). Промежуточное положение занимают свекла, двулетние формы редьки и некоторые другие растения.

Представители второй группы (томат, фасоль, огурец и многие другие происходящие из тропиков растения) практически не нуждаются в действии пониженной температуры для перехода к образованию генеративных органов и быстро развиваются в тех же условиях, которые требуются для роста.

Большое значение для перехода к плодоношению имеет характер освещения, прежде всего продолжительность светового дня. Для растений тропического происхождения необходимо чередование дневного освещения с пребыванием в темноте. Быстрее всего такие растения развиваются при 12—14-часовой продолжительности светового дня. Например, на широте Воронежа перец начинает плодоносить на 6—8 дней раньше и дает урожай на 25% выше, если рассаду закрывают не пропускающими свет укрытиями так, чтобы растения были освещены только по 13 ч в сутки. Овощные культуры, происходящие из субтропиков и умеренного пояса, лучше развиваются при длинном или непрерывном освещении.

Ускорение или замедление развития, в частности переход к цветению, можно вызвать разнообразными воздействиями (регулирование питания, выдерживание семян в бескислородной среде, в парах эфира и др.), однако в практике овощеводства для этой цели чаще применяют регулирование температуры среды, а иногда и продолжительности освещения. Но эти два внешних фактора могут действовать на рост и развитие только в том случае, если растительный организм достаточно обеспечен влагой, питанием, кислородом для дыхания и углекислым газом для ассимиляции. Поэтому для управления ростом и развитием растений большое значение имеет благоприятное сочетание всех факторов внешней среды.

С другой стороны, внешние условия могут способствовать ускорению перехода растений к следующему этапу развития только тогда, когда внутреннее состояние растительного организма позволяет ему реагировать на воздействие извне. Например, двулетние культуры неспособны закончить подготовку для закладки генеративных органов в фазе прорастающих семян. Эту способность они приобретают только после того, как сформируют вегетативную массу определенной величины. Точка роста лука репчатого становится способной к закладке цветковых почек не раньше чем луковицы достигнут 5—8 мм в диаметре. Капуста может перейти к цветению, минуя образование кочана, под влиянием низкой положительной температуры только после появления сравни-

ния действие температуры не вызывает в точках роста появления зачатков генеративных органов.

На рост и развитие овощных растений влияют их сортовые и индивидуальные наследственные особенности. В пределах культуры скороспелым сортам требуется меньше времени для завершения какого-нибудь одного или двух этапов развития. Семена, сформировавшиеся в одном соцветии или плоде, как правило, дают сравнительно однородное по внешним сортовым признакам потомство. Однако отдельные растения в этом потомстве могут вследствие индивидуальной наследственности резко выделяться из общей массы по темпам развития. Этим объясняется появление на полях двулетних культур «цветух» — растений, образующих цветоносные побеги в первый год жизни. На семеноводческих посадках второго года жизни почти всегда можно обнаружить «упрямцы» с мощной розеткой листьев, до осени не приступившие к цветению.

В пределах одного растительного организма различные его части в онтогенетическом отношении неоднородны. В опыте кочерыгу (главный стебель) капусты после зимнего хранения разрезали на части с одной-тремя почками и укоренили их. Почки дали начало новым растениям капусты. Оказалось, что растения, развившиеся из верхушечной почки и ближайших к ней, быстро перешли к цветению, а растения из почек, располагавшихся у основания стебля, образовали мощные розетки листьев и кочаны.

Биологическую неоднородность разных частей растения приходится учитывать в овощеводстве. Например, семеноводы, при вырезке кочерыг из кочанов и при обрезке листьев у маточных корнеплодов строго следят за сохранением верхушечных и близко расположенных к ним боковых почек. Именно из этих почек развиваются быстро переходящие к плодоношению побеги, отличающиеся повышенной семенной продуктивностью.

Периодичность роста овощных растений. Смена зимы и лета в средних широтах, сухого и дождливого периодов в тропиках — причина того, что в процессе эволюции диких предков овощных растений возникло и наследственно закрепилось свойство чередовать активную жизнедеятельность с относительным покоем. Покоящиеся растения или отдельные органы их могут противостоять зимним морозам, летним засухам и другим неблагоприятным сезонным явлениям. Такая периодичность сохранилась и у современных овощных растений.

В клетках и тканях вступающих в покой органов происходят сложные физиолого-биохимические изменения. При переходе в состояние покоя протоплазма обогащается липоидами, фосфатидами и жирами, снижается ее обводненность и возрастает вязкость. Вследствие этого возникает характерный вогнутый плазмолиз и происходит обособление протоплазмы вступивших в покой клеток. Резко уменьшается проницаемость тканей для электролитов и органических соединений. Ростовые и ферментативные процессы приостанавливаются или сильно затормаживаются. При выходе из покоя

шается, обособление ее нарушается, а проницаемость тканей возрастает. Во много раз ускоряются гидролитические процессы и активность ферментов, регулирующих мобилизацию и продвижение запасных веществ. Рост активизируется. Вступление в покой, изменение его состояния, выход из покоя связывают с содержанием и распределением в клетках нуклеиновых кислот, особенно РНК.

У однолетних культур в покой вступают только семена. В жизненном цикле двулетних растений покой характерен не только для семян, но и для зимующих органов (корневища, клубни, луковицы, части корней). Многолетники в первый раз вступают в покой, как и другие растения, в состоянии семян, а затем многократно в состоянии зимующих органов.

Различают глубокий и выпущенный покой. Находясь в состоянии глубокого покоя, семена и почки неспособны к активному росту даже при наличии всех нужных для этого факторов внешней среды. По окончании глубокого покоя наступает в ы н у ж д е н ы й п о к о й, при котором семена и почки не прорастают только при отсутствии необходимых для этого внешних условий.

У большинства овощных растений глубокий покой семян выражен слабо или длительность его невелика. Так, семена осеннего урожая капусты, огурца, салата и других культур обычно дружно прорастают при посеве в теплице в конце осени или начале зимы. У семян артишока, катрана, спаржи покой очень длительный, и для выведения их из этого состояния применяют специальные приемы — искусственное механическое нарушение оболочек, стратификацию*.

Способность овощных растений вступать в покой имеет большое значение не только с биологической, но и с хозяйственной точки зрения. Состояние покоя облегчает, упрощает хранение посевного, посадочного материала и овощей. Но иногда покой становится нежелательным явлением. Например, из-за различий в длительности и глубине покоя отдельных луковиц и почек в них при осенней или ранневзимней выгонке зелени луковицы прорастают неодновременно. Чтобы избежать этого, посадочный материал прогревают или намачивают в теплой воде.

Морфологические и физиологические изменения овощных растений в онтогенезе. Ф е н о л о г и ч е с к и м и ф а з а м и называют внешне проявляющиеся изменения растения, связанные с его ростом и развитием. Переход растения от одной фазы к другой вызывается изменениями физиологического состояния организма, его отношения к условиям произрастания и сопровождается появлением легко наблюдаемых морфологических изменений.

* Стратификация — способствующее прохождению покоя, лучшему и более быстрому прорастанию сравнительно длительное (1—5 мес) хранение семян во влажном промытом песке или торфяной крошке при температуре 0—6°C и хорошем доступе воздуха.

тивные и репродуктивные периоды роста и развития. Каждый из периодов складывается из трех фенологических фаз.

Семенной период начинается с образования зиготы и длится до появления всходов. В это время растение неспособно к фотосинтезу и все его жизненные функции происходят за счет использования веществ, образованных материнским организмом.

Эмбриональная фаза протекает в развивающемся на материнском растении семени и заканчивается, когда оно достигнет восковой спелости и станет возможным его самостоятельное существование. В этой фазе начинается дифференциация органов будущего растения. Ростковые процессы протекают активно. Факторы внешней среды могут влиять на развивающееся растение главным образом через материнский организм, который имеет много приспособлений для защиты эмбриона от случайных внешних воздействий.

В *фазе покоя* семена содержат мало влаги, оболочки их плохо проницаемы, роста не происходит, обмен веществ сильно замедлен. В состоянии покоя семена длительное время могут переносить губительные для вегетирующих растений условия среды.

Фаза прорастания начинается сразу, как только находящееся в вынужденном покое семя попадает в благоприятную среду с достаточным количеством тепла, влаги, воздуха, и заканчивается при появлении всходов. Для данной фазы характерны насыщение тканей семени водой (набухание), усиленная биохимическая деятельность, направленная на мобилизацию запасных веществ и их расходование на рост и развитие зародыша.

В этой фазе резко возрастает обмен веществ между молодым растением и средой, но поглощение углекислого газа и фотосинтез начинаются только с окончанием фазы, когда появятся и позеленеют всходы. В фазе прорастания часто погибает много еще слабых молодых растений из-за того, что они не в состоянии преодолеть неблагоприятные условия среды (почвенная корка, затопление водой и др.). В это время нужно создавать такой агротехнический фон, при котором выжидали бы культурные растения, но погибали всходы сорняков.

Вегетативный период начинается с раскрытия семядольных листьев и появления первого настоящего листа.

Фаза нарастания ассимиляционной и всасывающей поверхности — первая, а у однолетних культур — и единственная фаза вегетативного периода. К началу этой фазы запасные вещества семени израсходованы. Продукты ассимиляции семядольных и первых настоящих листьев преимущественно используются на рост корней. После того как корни проникнут в хорошо увлажненные слои почвы, усиливается рост надземных органов. В данной фазе все продукты фотосинтеза расходуются на рост листьев, стеблей, корней. В это время агротехника должна быть направлена на создание условий для быстрого перехода однолетних плодовых овощных культур к плодоношению, а двулетних — к формированию и вызреванию органов отложения запасных веществ.

нием запасущих органов. Эта фаза хорошо выражена у двулетних и многолетних культур, а также у однолетних растений, образующих кочаны (кочанные формы салата), корнеплоды (редис) или головки (цветная капуста). В данной фазе необходимо создавать такие условия, при которых возможно большее количество продуктов органического синтеза было бы направлено на рост продуктивных органов. У листовых форм салата, шпината, укропа и однолетних плодовых культур нет органов отложения запасных веществ. Эти растения, не прекращая, но часто ослабляя рост, переходят к плодоношению, минуя последующую (третью) фазу.

Фаза покоя вегетативных органов. Характерна только для двулетних и многолетних культур. Начало ее сопровождается существенными изменениями в клетках и тканях растений. Обмен веществ, транспирация и дыхание сильно замедляются. Листья отмирают, корни многолетников сохраняются, а у двулетников почти полностью отмирают. Дружность отрастания, продуктивность и другие хозяйственные свойства в следующем сезоне в значительной степени зависят от полноты прохождения фазы покоя. Поэтому во время хранения маточников зимой и при перезимовке многолетников нужно создавать такие условия, при которых обеспечиваются максимальная сохранность органов отложения запасов и прохождение в них процессов, обуславливающих переход возможно большего числа почек в деятельное состояние весной.

Репродуктивный период начинается с появления цветоносных стеблей, соцветий, бутонов.

Фаза бутонизации. У однолетних плодовых овощных растений нет фазы накопления запасов, а фаза бутонизации непосредственно накладывается на фазу усиленного нарастания ассимиляционной и всасывающей поверхности. У двулетников между фазами накопления запасов и бутонизации бывает длительный период покоя зимующих органов. Это позволяет растению переносить тяжелые условия перезимовки.

Фаза цветения начинается для каждого цветка отдельно с созревания пыльцы и яйцеклеток, а заканчивается их оплодотворением. Так как цветки на растении обычно распускаются неодновременно, в практике отмечают время наступления единичного и массового цветения. В фазе цветения рост вегетативных органов у большинства культур заметно замедляется, иногда прекращается.

Фаза плодоношения. Последняя фаза развития материнского растения. Она проходит одновременно с первой эмбриональной фазой вновь образующихся растительных организмов. В это время рост прекращается или сильно замедляется. Продукты ассимиляции и запасные вещества расходуются на образование и рост семян. После созревания наступает быстрое старение и отмирание однолетних и двулетних культур. Многолетние овощные растения проходят фазы семенного периода, как однолетники, один раз. Фазы вегетативного и репродуктивного периодов повторяются в их онтогенезе неоднократно.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА УРОЖАЙ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
И ЕГО КАЧЕСТВО

Общая характеристика факторов внешней среды. Количество, качество и сроки формирования урожая — результат сложного взаимодействия растений и среды их обитания. Без учета состояния среды нельзя правильно разработать систему агротехнических мероприятий, получить удовлетворительный урожай овощей.

Все действующие на растения факторы внешней среды делят на четыре группы: 1) *климатические* — тепло, свет, влажность и состав воздуха; 2) *почвенные*, или *эдафические*, — состав, физическое состояние почвы, содержание в ней влаги и элементов корневого питания; 3) *биотические* — условия, возникающие под влиянием окружающих культурные растения макро- и микрофлоры и фауны; 4) *антропогенные* — результат деятельности людей (орудия труда, машины, удобрения, ядохимикаты, загрязнение окружающей среды и др.).

Такие необходимые и незаменимые для растений условия, как свет, тепло, кислород, углекислый газ и элементы минерального питания, в основном сосредоточены в группах климатических и эдафических факторов. Кроме того, во всех четырех группах имеются, а среди биотических и антропогенных факторов преобладают такие, действие которых на овощные растения необязательно, но обычно косвенно проявляется. Например, массовое появление вредителей и болезней влечет за собой уменьшение или даже уничтожение урожая овощей. Пыль и копоть (следствие индустриализации), оседающая на стекле, в несколько раз уменьшают его прозрачность, что сильно снижает урожай в теплицах.

Все необходимые для растений условия среды незаменимы и действуют на растительный организм в комплексе. В каждом конкретном случае, как правило, можно выделить один или два внешних фактора, которые в данный момент ограничивают рост и развитие растений. Зимой при выращивании овощей в теплицах таким определяющим рост фактором будет освещение, летом в открытом грунте — влага или питание, а весной — чаще всего тепло. Быстро определяя и изменяя условия окружающей среды, которые ограничивают, задерживают рост и развитие растений, можно добиться повышения их продуктивности с наилучшим экономическим эффектом.

В природе степень выраженности необходимых и незаменимых для растений факторов внешней среды постоянно меняется. Изменение состояния одного фактора, как правило, вызывает перемену

ратуры часто сопровождается понижением влажности воздуха и почвы; колебания влажности и температуры сказываются на составе почвенного воздуха и концентрации питательных веществ в почвенном растворе.

Оценка реакции растений на действие внешних условий. Используют следующие три показателя: 1) **требовательность** — степень нуждаемости организма в данном факторе, в напряженности и продолжительности его действия; 2) **устойчивость** — способность переносить крайние максимальные и минимальные степени воздействия фактора; 3) **отзывчивость** — быстрота и сила реакции на изменение состояния фактора. Например, характеризуя отношение арбуза к теплу, нужно указать, что требовательность его повышенная по сравнению с другими культурами, устойчивость к холоду низкая (погибает при 0° , -1°C), а к теплу высокая (переносит нагревание до $46-48^{\circ}\text{C}$), отзывчивость на повышение температуры среды хорошая.

Реакция на тот или иной фактор внешней среды определяется наследственностью, а также возрастом растений. Кроме того, растения могут реагировать на один и тот же фактор среды по-разному. Например, внесение минеральных удобрений усиливает рост, если влаги достаточно, а при ее недостатке становится вредным или бесполезным для урожая. Заморозок может погубить, повредить растения либо не причинить им вреда в зависимости от концентрации клеточного сока листьев и стеблей. Все это необходимо учитывать при разработке агротехники овощных культур.

Зависимость количества и качества урожая от состояния внешней среды. Продуктивность фотосинтеза, расход и накопление его продуктов, урожай растений зависят как от особенностей культуры и сорта, так и от приемов возделывания, с помощью которых можно приспособить внешние условия к потребностям растений. Если состояние внешней среды удастся приблизить к оптимальному для данной культуры уровню, урожай овощей достигает $100-300$ т с 1 га, что и отмечается в защищенном грунте.

При оптимальном сочетании внешних условий получают овощи высокого качества, и, наоборот, чем больше отклоняются условия среды от оптимума, тем сильнее снижается их качество. При недостатке влаги корнеплоды и другие овощи получают меньших размеров, мякоть их становится грубой, у огурца — горькой, несъедобной. Появление какого-либо вредителя или болезни приводит к снижению товарных качеств овощей или полному их уничтожению. Загрязнение почвы, атмосферы ядохимикатами, токсичными либо радиоактивными отходами промышленности делает овощи непригодными в пищу, а овощеводство — невозможным в данной местности.

Задачи агротехники, семеноводства и селекции овощных культур — изыскание и применение методов оптимизации внешних условий их выращивания; создание растений, приспособленных к типичному для зоны комплексу внешних факторов; повышение их

решения эти задачи различны и меняются в зависимости от вида растения и факторов, которые требуют улучшения.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ

Значение тепла. Температура окружающей среды влияет на испарение влаги, поглощение почвенного раствора, ассимиляцию, дыхание, накопление запасных веществ и другие физиологические процессы в растениях. Как при чрезмерно низкой, так и при высокой температуре в клетках и тканях происходят необратимые изменения, приводящие к гибели всего растения или отдельных его органов.

Тепло влияет на жизнедеятельность полезной и вредной для культурных растений микрофлоры. Так, одним из главных условий массового поражения картофеля или томата фитосфторозом является смена холодных ночей теплыми днями. Фузариозное увядание овощных растений проявляется при повышенных температурах почвы на юге страны. Активная деятельность азотфиксирующих бактерий происходит только в определенных пределах температуры.

С повышением температуры у растений ускоряются ассимиляция и синтез органических веществ. Но одновременно увеличивается и интенсивность дыхания, при котором расходуются продукты ассимиляции. При пониженных и средних температурах среды приток веществ от ассимиляции превышает расход на дыхание, с повышением температуры расход органических веществ возрастает, и на каком-то пределе, названном компенсационной точкой, расход и приток углеводов уравниваются. Важно создавать такой температурный режим, при котором в продуктивных органах растений накапливались бы наибольшие запасы продуктов ассимиляции.

От температуры почвы зависят сроки и энергия прорастания семян. Например, при температуре почвы 8°C первые всходы свеклы появляются через 3 нед, а при 25°C — через 4 дня после посева. Всхожесть огурца при 18°C — 68%, а при 30°C — 91%.

Отношение одной и той же культуры к тепловому фактору среды меняется в зависимости от степени выраженности других факторов и от внутреннего состояния растений. При сильном освещении, достаточной влажности и хорошем плодородии почвы фотосинтез идет активно и баланс притока органических веществ и их расхода на дыхание наступает при сравнительно высокой температуре. При недостатке света компенсационная точка окажется на несколько градусов ниже, чем при его избытке.

Ночью фотосинтез прекращается, но расход органического вещества на дыхание продолжается и меняется в зависимости от температуры среды так же, как днем. Следовательно, при пониженной температуре растение сохраняет больше органического вещества для роста, развития и отложения в продуктивных органах.

В ходе эволюции у растений выработалась пониженная потребность надземной части в тепле ночью по сравнению с оптимумом

риодизма. Для них оптимальная ночная температура на 2—3°C выше, а дневная ниже, чем для надземной части растений. Это необходимо учитывать при выращивании овощных культур в защищенном грунте.

Реакция овощных растений на термический фактор в зависимости от их физиологического состояния видна на следующих примерах. Сухие семена могут длительно храниться в жидком воздухе (—198°C) и не терять жизнеспособности, а самые стойкие вегетирующие растения погибают при заморозках до 6—12°C. Двухлетние культуры не боятся заморозков в первый год и весной второго года жизни. С началом бутонизации они не выносят похолодания до —1, —2°C.

Разные органы одного и того же растения неодинаково реагируют на температуру среды. Рыльце и завязь к низким температурам чувствительнее других органов. Корни погибают при меньших отрицательных температурах, чем надземные органы. Лучшая температура для роста и деятельности корней в среднем на 1—3°C ниже, чем для стеблей и листьев. Поэтому при пониженной температуре почвы у начавшего прорастать семени корешок растет активнее, чем подсемядольное колено. В результате с наступлением теплой погоды, нередко сопровождающейся иссушением поверхности поля, всходы имеют возможность усваивать влагу из более глубоких слоев почвы, быстро переходят на самостоятельное минеральное питание и водоснабжение.

Оценка соответствия теплового режима среды потребности овощных растений. Чтобы правильно оценить соответствие температурного фактора среды биологическим особенностям каждой культуры, необходимо иметь представление о тех параметрах температуры, при которых в растениях происходят изменения, сказывающиеся на росте и урожае. Прежде всего важно знать минимальную ($T_{\text{мин}}$) и максимальную ($T_{\text{макс}}$) температуры, при которых погибают все растение или его части. Даже очень кратковременное снижение температуры среды до $T_{\text{мин}}$ или повышение до $T_{\text{макс}}$ опасно. Для огурца $T_{\text{мин}} 0 \pm 0,5^\circ\text{C}$, $T_{\text{макс}} 39 \pm 3^\circ\text{C}$, а для белокачанной капусты $T_{\text{мин}} -4 \pm 3^\circ\text{C}$, $T_{\text{макс}} 35 \pm 3^\circ\text{C}$.

Наиболее благоприятные для каждой культуры температурные границы, в пределах которых рост и накопление урожая происходят достаточно интенсивно, называют **оптимальной температурой** ($T_{\text{опт}}$).

Для установления колебаний $T_{\text{опт}}$ в зависимости от степени выраженности других факторов среды, возраста и состояния растений В. М. Марков предложил формулу $T_{\text{опт}} = T_{\text{пасм}} \pm 7^\circ\text{C}$, где $T_{\text{пасм}}$ — оптимальная температура при пасмурной погоде.

В фазах накопления запасных веществ и бутонизации $T_{\text{пасм}}$ (по В. М. Маркову) следующая: для капусты, брюквы, репы, редиса, редьки, хрена 13°C; салата, шпината, укропа, моркови, петрушки, пастернака, гороха, щавеля, ревеня, лука-батуна 16°C; лука репчатого и порея, чеснока, свеклы, сельдерея 19°C; фасоли,

ца, баклажана, тыквы мускатной, огурца, дыни и арбуза 25°C. Для фазы усиленного роста ассимиляционной и всасывающей поверхности все величины $T_{\text{пасм}}$ В. М. Марков уменьшает на 3°C.

При хорошем освещении ассимиляция углекислого газа идет лучше, чем в пасмурную погоду. Поэтому $T_{\text{опт}}$ в солнечные дни близка к $T_{\text{пасм}} + 7^\circ\text{C}$. Для томата, например, $T_{\text{опт}}$ в солнечные дни равна 29°C (22° + 7°). Ночную оптимальную температуру определяют по формуле $T_{\text{пасм}} - 7^\circ\text{C}$. Для томата она будет 15°C (22° - 7°).

При уменьшении температуры ниже оптимальной интенсивность роста и других проявлений жизни растения постепенно снижается, но вначале все функции организма протекают без существенных нарушений. При наступлении оптимальной температуры все жизненные процессы восстанавливаются без заметных последствий. Если же температура будет продолжать снижаться, все более приближаясь к $T_{\text{мин}}$, рост прекращается, часто возникают расстройства отдельных функций растительного организма (корневого питания или обмена веществ). После сильного охлаждения и затем восстановления оптимального температурного режима наблюдается длительное, особенно у требовательных к теплу культур, отставание в росте и развитии. Например, если всходы огурца находились в течение 2—3 сут при низкой положительной температуре, у них завядают семядольные и первые настоящие листья и сильно замедляется рост на длительное время или растения погибают. У томата чрезмерное охлаждение молодых растений может стать одной из причин опадения бутонов и цветков.

Следовательно, необходимо знать и те пределы, до которых температура может временно снижаться без вредных последствий для роста и урожая. В. М. Марков предлагает определять эти пределы по формуле $T_{\text{пасм}} \pm 14^\circ\text{C}$. Отсюда следует, что томат прекращает рост при снижении температуры до 8°C (22° - 14°). При выращивании овощных растений нельзя допускать снижения температуры среды до предела $T_{\text{пасм}} \pm 14^\circ\text{C}$.

Предложенную В. М. Марковым формулу $T_{\text{опт}} = T_{\text{пасм}} \pm 7^\circ\text{C}$, количественные значения $T_{\text{пасм}}$ и предположение о прекращении роста при $T_{\text{пасм}} \pm 14^\circ\text{C}$ можно использовать для ориентировочной оценки соответствия теплового режима среды потребности растений. Однако в отдельных случаях такая оценка может привести к абсурдным выводам. Например, на основании формулы $T_{\text{пасм}} \pm 14^\circ\text{C}$ можно прийти к ошибочному утверждению, что молодые растения капусты продолжают расти во время заморозков и прекращают рост при 24°C ($T_{\text{пасм}}$ для капусты в фазе усиленного нарастания ассимиляционной поверхности 10°C; отсюда 10° - 14° = -4°C и 10° + 14° = 24°C). На самом деле рост молодой капусты становится незаметным при 3°C, а в солнечную погоду нарастание массы растения наблюдается и при 28°C. Надо также иметь в виду, что в результате транспирации, действия ветра, лучистой энергии температура растений, особенно листьев, может сильно отличаться от температуры воздуха или почвы. Так, в теплицах в солнечные дни даже при вен-

температуры окружающего воздуха.

При оценке соответствия тепловых условий среды потребности отдельных видов растений можно также использовать предложенное В. И. Эдельштейном деление овощных культур на следующие пять групп.

1. Морозо- и зимостойкие многолетние растения — щавель, ревень, хрен, многолетние виды лука, чеснок. Растения этой группы способны весной и осенью переносить заморозки $8-10^{\circ}\text{C}$, а их подземные органы хорошо перезимовывают.

2. Холодостойкие — двулетние капустные растения, корнеплоды, салат, шпинат, лук репчатый. Культуры этой группы могут длительно переносить температуру $-1, -2^{\circ}\text{C}$, а в течение нескольких суток заморозки до $3-5^{\circ}\text{C}$. $T_{\text{опт}}$ близка к $17-20^{\circ}\text{C}$. У холодостойких растений поступление органического вещества от ассимиляции становится равным расходу на дыхание при температуре $30-32^{\circ}\text{C}$.

3. Полухолодостойкие — картофель. Ботва у него гибнет при 0°C , как у требовательных к теплу культур, а рост и клубнеобразование лучше всего происходят при температуре, близкой к $T_{\text{опт}}$ для холодостойких.

4. Требовательные к теплу растения — томат, перец, баклажан, огурец. $T_{\text{опт}}$ $20-30^{\circ}\text{C}$. При температуре немного ниже 0°C они погибают. Компенсационная точка близка к 40°C .

5. Жаростойкие растения — арбуз, дыня, тыква, кукуруза и фасоль. Потребность в тепле у них примерно такая же, как и у растений предыдущей группы, но при 40°C , а иногда и при более высокой температуре эти растения способны накапливать органическое вещество.

Отношение овощных растений к теплу в разные фазы онтогенеза. При использовании приведенных сведений об отношении к теплу отдельных групп овощных культур нужно учитывать, в какой фазе онтогенеза находятся растения. Для быстрого прорастания семян желательна сравнительно высокая температура. Тепло ускоряет дыхание, активизирует деятельность ферментов, обмен веществ и, как следствие, ускоряет деление и рост клеток зародыша. Поэтому прорастание семян всех овощных культур происходит лучше при температуре на $4-7^{\circ}\text{C}$ выше оптимальной для роста растений. Так, если оптимальная температура для роста капусты $18-22^{\circ}\text{C}$, ее семена быстрее всего прорастают при $25-27^{\circ}\text{C}$.

Ко времени появления всходов запасные вещества семени израсходованы, и растение переходит на питание, поступающее из корней и позеленевших семядольных, а также первых настоящих листьев. В это время излишнее тепло и вызванное им усиление дыхания могут стать причиной голодания молодого, еще не успевшего приспособиться к самостоятельному питанию растения. Поэтому в кратковременный ($3-7$ дней) период от появления всходов до образования двух настоящих листьев надо поддерживать температуру на уровне $T_{\text{насм}}$ — 7°C . В таких условиях корни растут до

разования сильной корневой системы и приспособления надземной части растений к внешним условиям температуру нужно повысить до оптимального для роста данной культуры уровня.

В фазе накопления запасных веществ полезно снижение температуры на 1—3°C. Это ускорит рост продуктивных органов и повысит урожай.

Двулетним и многолетним культурам, большинство из которых произошло из субтропиков с мягкой, но хорошо выраженной зимой, в фазе покоя зимующих органов необходима низкая положительная температура. При этом в точках роста активно идут изменения, обуславливающие образование генеративных органов. Лишь следующей весной с началом отрастания надземной части возникает потребность в тепле.

Однолетние культуры, у которых в пищу используют генеративные органы, необходимо выращивать при $T_{\text{опт}}$ до цветения. Затем желательно понижение температуры среды на 2—4°C ниже оптимума для роста. Это способствует образованию пыльцы и опылению цветков. После окончания массового цветения температуру несколько повышают и при созревании сформировавшихся плодов доводят до наивысшего с момента появления всходов уровня, превышающего среднюю оптимальную температуру на 2—3°C.

Абсолютные величины температурных параметров для разных культур неодинаковы, но общий ход изменения их в зависимости от фаз роста и развития соответствует описанной схеме.

Установив закономерности развития двулетних растений и изменение их потребности в тепле в онтогенезе, семена капусты стали получать в субтропических районах СССР не за 2 года, а за 10 осенне-зимних и весенних месяцев.

Методы повышения холодостойкости, морозостойкости и жаростойкости овощных растений. Холодостойкость — способность растений длительное время переносить низкие положительные температуры (от 0 до 6—9°C). Морозостойкость — устойчивость растений к действию отрицательных температур. Холодостойкие и морозостойкие растения после заморозка или пребывания при низких положительных температурах через 1—2 ч полностью восстанавливают фотосинтетическую деятельность. У нехолодостойких культур она возобновляется не раньше чем через сутки (иногда частично).

Из овощных растений низкой холодостойкостью отличаются представители семейства Тыквенные, фасоль и некоторые другие виды, происходящие из равнинных районов тропической зоны. В той или иной степени холодостойки все культуры, происходящие из умеренной и субтропической зон, а также с высокогорий тропиков.

Морозостойкость хорошо выражена у двулетних растений субтропиков и высокогорий, а также у овощных, происходящих из умеренной зоны. Особенно морозостойки многолетние овощные культуры, произрастающие у нас в стране.

сокие (чаще выше 38—40°C) температуры без существенных нарушений обмена веществ. Жаростойкие овощные растения (арбуз, дыня, тыква, фасоль, кукуруза) могут расти и накапливать урожай даже в жаркие дни южной зоны нашей страны. У нежаростойких культур разные сорта неодинаково реагируют на повышенные для них температуры среды. Например, кочаны южных сортов капусты (Ликуришка, Судья, Южанка и др.) продолжают увеличиваться в такие жаркие дни, когда у большинства других сортов этого растения рост полностью останавливается.

Для большей части СССР характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки, а также длительные периоды похолоданий, во время которых некоторые овощные растения почти не растут. Вегетационный период основных видов и сортов овощных растений не менее 110—120 дней, что во многих местах превосходит продолжительность периода со среднесуточной температурой выше 10 и 15°C (табл. 1). В южной зоне, где безморозный период продолжи-

1. Продолжительность безморозного периода и число дней со среднесуточной температурой выше 5, 10 и 15°C

Место наблюдения	Безморозный период, дней		Среднее число дней с температурой выше		
	средний	наименьший	5°C	10°C	15°C
Иркутск	73	54	146	100	58
Свердловск	105	81	160	119	65
Новосибирск	120	92	158	122	77
Ленинград	138	108	168	118	55
Казань	140	100	169	135	89
Москва	141	98	175	135	77
Минск	152	114	186	145	81
Воронеж	153	109	185	149	107
Хабаровск	159	133	178	142	100
Киев	179	146	204	161	115
Волгоград	180	155	202	169	136
Краснодар	192	132	239	195	146
Ташкент	206	164	263	214	168

тельный, но лето чрезмерно жаркое, многие нежаростойкие культуры успевают сформировать урожай в течение весны или осенью, когда температуры воздуха и почвы бывают близки к оптимальным для этих растений.

Селекция на скороспелость, жаро-, холодо- и морозостойкость — главный путь создания овощных растений, приспособленных к относительно суровому климату. Однако если результаты селекции на скороспелость у некоторых культур заметны, то успехи в изменении селекционными методами потребности овощных растений в тепле невелики. За сотни лет удалось несколько снизить требовательность к теплу томата, дальневосточных сортов огурца, выделе-

ны морозостойкие сорта капусты для зимнего выращивания в Азербайджане.

Повышение холодо- и морозостойкости овощных культур возможно и агротехническими методами на основе изучения природы устойчивости растений к холоду.

При понижении температуры протоплазма морозо- и холодоустойчивых растений впитывает и связывает воду, содержащуюся при обычной температуре внутри клеток и между ними. У протоплазмы нехолодостойких растений эта особенность выражена слабо. Поэтому свободная влага межклеточников при охлаждении до 0°C быстро замерзает, а вода из клеток перемещается в промежутки между ними и расходуется на рост кристаллов льда. Вязкость потерявшей воду протоплазмы возрастает, она коагулирует и погибает, а растущие вне клеток кристаллы льда механически разрушают ткани.

Диффузию воды в межклеточные пространства замедляют повышение концентрации клеточного сока и накопление липондов на поверхности протоплазмы. Поэтому у одного и того же вида и сорта в зависимости от активности ростовых процессов, возраста, состава и концентрации содержимого клеток, физико-химических особенностей протоплазмы образование кристаллов льда может наступать при разной температуре. На этом основано **з а к а л и в а н и е** — комплекс агроприемов, направленных на повышение холодо- и морозоустойчивости растений. В практике широко применяют закаливание прорастающих семян и молодых растений.

Образование льда в клетках и между ними начинается при более низкой температуре, если протоплазма содержит меньше воды, ее вязкость повышена, а клеточный сок имеет высокую концентрацию растворенных в нем веществ, особенно сахаров. Накоплению сахаров способствуют хорошая освещенность листьев, умеренная или пониженная температура днем и приближающаяся к 0°C ночью. Поэтому при всех способах закаливания овощных культур первоочередное значение имеет создание условий, при которых растения или прорастающие семена должны находиться при низкой положительной температуре в течение ночи (зеленые растения) или нескольких суток (семена). При этом в тканях, помимо накопления сахаров, вырабатываются особые вещества типа биогенных стимуляторов. Они повышают сопротивляемость организма различным неблагоприятным факторам среды, стимулируют физиологические процессы и в итоге благоприятно сказываются на росте и плодоношении растений.

На повышение концентрации клеточного сока и на устойчивость протоплазмы к холоду положительно влияет также усиление фосфорно-калийного питания. Наконец, стойкость к морозу возрастает при обезвоживании до известных пределов тканей растений. Поэтому при закаливании ограничивают или строго нормируют водоснабжение растений, изменяют режим их питания. Следовательно, закаливание представляет собой совокупность агротехнических мер, направленных на регулирование теплового, светового, пищевого и водного режимов.

крытом грунте. В совершенных видах защищенного грунта необходимый растениям тепловой режим создается искусственно и полностью поддается регулированию. Однако важно получать необходимые режимы температуры с наименьшими затратами тепловой энергии. Поэтому здесь уделяют много внимания снижению неизбежных потерь тепла путем постройки сооружений с возможно меньшей теплоотдачей и защитами от ветра. Во время зимней эксплуатации на ограждения сооружений натягивают дополнительный слой пленки, закрывают их на ночь матами, шторами, легко убирающимися днем экранами и щитами из специальных видов теплоизолирующих и теплоотражающих пленок, тканей и пенополистирольных плит. Как показывает опыт, наиболее совершенные конструкции штор и экранов в состоянии снизить расход топлива до 50%.

Весной и летом для борьбы с перегревом в защищенном грунте включают вентиляцию. Иногда дополнительно временно затеняют помещения путем побелки стекол мелом или болтушкой из глины. Для той же цели применяют теплоизолирующие экраны и шторы из полупрозрачных материалов. Наиболее эффективно снижение летней дневной температуры в теплицах посредством испарительного охлаждения их водяными аэрозолями, которые на короткие периоды, но часто подаются туманообразующими установками в воздух помещения.

В открытом грунте тепловой режим регулируют, подбирая сроки выращивания, соответствующие биологическим особенностям культуры и сорта. Холодостойкие растения высевают весной, как только почва поспеет для проведения полевых работ. Уборку урожая таких культур можно заканчивать после начала осенних заморозков. Поэтому продолжительность возможной вегетации холодостойких культур может быть и больше безморозного периода для данной местности и примерно равна числу дней со среднесуточной температурой выше 10°C . Многолетние культуры отрастают весной сразу после таяния снега, и продолжительность периода возможной их вегетации приравнивают к числу дней со среднесуточной температурой выше 5°C .

Требовательные к теплу и жаростойкие культуры высевают при температуре почвы, близкой к минимальной для прорастания семян ($10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ — томат, 16°C — арбуз), чтобы всходы появились после того, как минует опасность заморозков. Последняя уборка урожая теплолюбивых культур должна быть закончена до осенних заморозков. Поэтому время возможной вегетации требовательных к теплу растений в поле почти всегда меньше среднего безморозного периода и примерно равно числу дней со среднесуточной температурой выше 15°C . Если вегетационный период не укладывается в такой срок, применяют рассадный способ культуры. Рассаду выращивают в защищенном грунте и высаживают в поле, когда прекратятся весенние заморозки.

Для требовательных к теплу культур выделяют участки с хо-

рошо прогреваемыми почвами и со склоном на юг. В южной зоне плохо переносящие жару холодостойкие растения лучше размещать на северных склонах.

В местах достаточного и избыточного увлажнения тепловой режим почвы можно несколько улучшить нарезкой на поверхности поля гребней и гряд. По данным Ю. Ф. Палкина, в Свердловске среднесуточная температура почвы гребней на глубине 10 см была на 0,4—1,5°C выше в солнечную погоду и на 0,2—0,7°C — в пасмурную. Местное внесение больших доз неразложившегося навоза может повысить температуру почвы еще больше. По ночам гребни и гряды быстрее и сильнее охлаждаются, чем ровная поверхность.

В северных и северо-западных областях хорошие результаты получают при выращивании огурца и других требовательных к теплу культур в кулисах из холодостойких овощных (капуста, горох) или высокорослых полевых растений (рожь). При ветре разница в температуре приземного слоя воздуха на открытой площади и между кулисами достигает 2—4°C, а почвы на глубине 5—15 см — 1—2°C. В пригороде Ленинграда в годы с холодным летом урожай огурцов в кулисах получали в 2 раза больший, чем на открытой площади. На юге кулисы, затеняя почву и защищая ее от суховея, понижают температуру в зоне размещения овощных растений. Недостатки кулис: действие их проявляется, когда кулисные растения достаточно вырастут; часть площади, отведенной под овощи, приходится занимать малоценными культурами.

Эффективным приемом регулирования температуры почвы является м у л ь ч и р о в а н и е — сплошное или ленточное покрытие поверхности поля плотными (полимерные пленки, специальная бумага) или рыхлыми (торф, солома, перегной, опилки) материалами — мульчей. Общий тепловой баланс мульчированной почвы зависит от цвета мульчирующих материалов. В среднем температура почвы под светлой мульчей на 1—3°C ниже, чем под темной. Светлая мульча уменьшает нагрев почвы днем и охлаждение ночью, в результате чего амплитуда суточных колебаний выравнивается. Светлые виды мульчи дают положительные результаты на юге, особенно при выращивании малотребовательных к теплу культур. Темноокрашенная мульча пригодна в условиях холодного климата для требовательных к теплу растений. Возможно вторичное использование в качестве мульчи полимерной пленки, отработавшей свой срок в качестве светопрозрачного ограждения сооружений защищенного грунта.

Заморозки наносят большой ущерб овощеводству открытого грунта. Ослабить их действие можно дымлением. Для создания плотной дымовой завесы используют дымовые шашки. При правильно проведенном дымлении повышение температуры в зоне размещения растений не больше 1°C по сравнению с открытым полем, но иногда этого бывает достаточно для спасения растений от гибели.

Сравнительно доступно и часто эффективно для предохранения растений от заморозков дождевание: 1 л воды искусственного дождя при охлаждении с 10 до 0°C выделяет примерно столько же теп-

ла, сколько излучает при слабом заморозке 1 м² поля. Замерзая, 1 л воды выделяет 80 ккал тепла, которое также частично расходуется на согревание окружающей растения атмосферы. Попадая на растительные ткани, вода замедляет отток влаги из клеток, препятствует обезвоживанию и коагуляции протоплазмы. В итоге при правильно выполненном дождевании нередко удается спасти от гибели такие культуры, как томат, при заморозках 3—5°C. Следует иметь в виду, что для борьбы с заморозками желательны малая интенсивность дождевания (слой дождя 0,033 мм/мин) и определенная степень распыленности воды (диаметр капель 0,5—1,5 мм).

Оригинален новый способ предохранения растений от заморозков: при похолодании растения покрывают безвредным пенистым материалом. Пену получают непосредственно в поле в движущихся вдоль рядов растений машинах-пенообразователях. В зависимости от состава пенообразующих веществ пена может оставаться на растениях в течение 4—16 ч, после чего разрушается, а остатки ее быстро разлагают почвенные микроорганизмы. В опыте ТСХА пена защитила растения томата при морозе —17°C.

СВЕТОВОЙ РЕЖИМ

Значение света. Свет необходим растениям как источник энергии для фотосинтеза. Синтез хлорофилла, передвижение пластид в протоплазме клеток листьев, движение устьиц, образование и изменение положения отдельных органов в пространстве, переход к плодоношению, синтез ферментов и витаминов — все это связано с количеством и качеством света, падающего на зеленые растения.

В овощеводстве защищенного грунта растения выращивают под стеклом или прозрачными полимерными пленками, а иногда и при искусственном освещении. При этом спектральный состав света, получаемого растениями, отличается от солнечного излучения в открытом грунте. Поэтому овощеводы должны иметь представление о физиологической роли радиации с различной длиной световых волн.

При ассимиляции углекислого газа наиболее активны лучи красно-оранжевой (длина волны 600—700 нм) и сине-фиолетовой (400—500 нм) частей спектра (рис. 1). Движение хлоропластов в протоплазме, изменение положения в пространстве, формы и размера листьев происходят под действием сине-фиолетовых лучей. Поэтому часть солнечной радиации с длиной волн от 380 до 710 нм называют фотосинтетически активной радиацией (ФАР). Интенсивность ФАР, особенно зимой в защищенном грунте, во многом определяет урожай овощей. Например, при интенсивности ФАР меньше 0,055 Дж/см²·мин огурец в теплицах не растет, так как расход органического вещества на дыхание превышает поступление его от фотосинтеза; при 0,055—0,166 Дж/см²·мин вегетативный рост идет нормально, но для плодоношения необходима интенсивность ФАР не меньше 0,276 Дж/см²·мин.

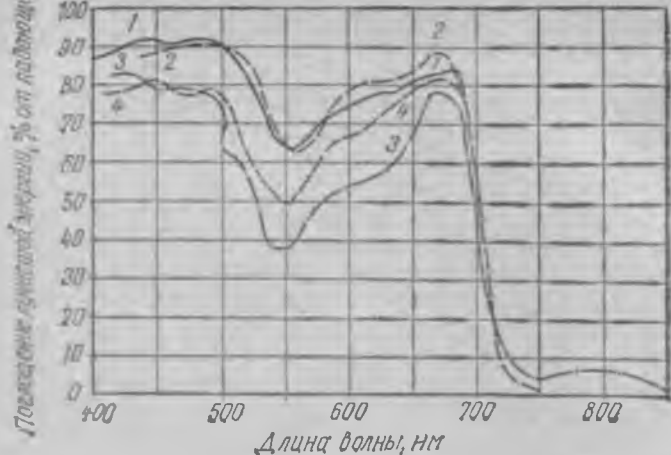


Рис. 1. Поглощение лучистой энергии листьями овощных растений:

1 — листовая свекла; 2 — фасоль; 3 — салат; 4 — капуста (по А. Ф. Клешнину).

Коротковолновые (менее 300 нм) ультрафиолетовые лучи губительны для растений, но они поглощаются атмосферой и до поверхности земли не доходят. Относительно длинноволновые ультрафиолетовые лучи (300—380 нм) проникают через атмосферу, и их действие на растения благоприятно. Эта часть радиации вызывает усиление обмена веществ, в частности синтеза аскорбиновой кислоты, влияет на ветвление стеблей, подавляет жизнедеятельность многих болезнетворных микроорганизмов, способствует повышению холодостойкости, закаливанию овощных растений.

Стекло почти не пропускает ультрафиолетовые лучи, и поэтому выращенную под ним рассаду не удастся закалить, подготовить должным образом к посадке в поле в ранние сроки. Полученные под стеклом овощи отличаются пониженным содержанием витамина С по сравнению с такой же продукцией из открытого грунта.

Ближайшие к видимому свету инфракрасные лучи оказывают формирующее действие, влияют на ход процессов развития. От их действия растения нагреваются, что приходится учитывать в овощеводстве. До известных пределов нагревание полезно, а в избытке вызывает ожоги листьев и чрезмерное расходование на дыхание продуктов ассимиляции.

Солнечная энергия попадает на растения в виде прямой и рассеянной радиации. Прямая радиация — часть солнечного излучения (суммарной радиации), которая доходит до зеленых растений в виде параллельных лучей. Рассеянная радиация попадает на растения после отражения и рассеивания ее молекулами воздуха и взвешенными в нем твердыми частицами. Количество прямой радиации меняется в зависимости от времени года и дня, облачности,

отсутствует. При чистом небе интенсивность прямой радиации утром и вечером невелика, а в полуденные часы доля ее возрастает до 60—85%. Спектральный состав рассеянного света отличается от прямого большим содержанием ФАР. Наконец, прямая радиация попадает только на наружные листья со стороны солнца, рассеянная обеспечивает фотосинтез в листьях с теневой стороны и внутри ботвы. Поэтому рассеянная радиация играет более важную роль в жизни растений.

Значение интенсивности и продолжительности освещения. С увеличением интенсивности освещения усиливаются фотосинтез и накопление органического вещества. Для большинства растений оптимальная освещенность 20—40 тыс. лк. При избыточном освещении фотосинтез замедляется, и максимум его в летние солнечные дни наблюдается при уменьшении радиации примерно вдвое.

Потребность овощных культур в световой энергии, падающей на их листовую поверхность, неодинакова. Например, наименьшая освещенность, при которой возможно цветение гороха, равна 1100 лк, а томата — 4000 лк. Очень мало света требуется для выгонки лука на зеленый лист. Доращивание цветной капусты ведут в темноте.

По отношению к интенсивности освещения, достаточной для образования продуктивных органов, овощные растения делят на три группы: 1) наиболее требовательные к свету растения — большинство культур, выращиваемых для получения плодов; 2) растения со средней потребностью в освещенности — корнеплоды, лук, капуста, салат, шпинат, многолетники; 3) растения, способные расти при малой освещенности; в эту группу входят некоторые уже названные во второй группе культуры при выгонке у них листьев из органов отложения запасных веществ — лук репчатый, петрушка, сельдерей, щавель, свекла. Шампиньонам и другим используемым в овощеводстве грибам свет не требуется.

Зимой в средних широтах даже в безоблачный день освещенность не превышает 5000 лк. Внутри теплиц ФАР в 2 раза меньше, чем снаружи. Поэтому на большей части территории нашей страны в это время года можно выращивать растения только третьей группы.

В фотопериодическом отношении овощные растения неоднородны. К растениям длинного дня относятся капуста, брюква, репа, редька, редис, большинство сортов овощного гороха, салат, шпинат, укроп, щавель; к культурам короткого дня — арбуз, дыня, огурец, перец, баклажан, часть сортов томата, кукуруза, южные сорта свеклы. Относительно нейтральны к продолжительности фотопериода некоторые сорта томата, фасоли, гороха. Выведенные и долго выращиваемые в умеренной зоне сорта этих растений тропического происхождения постепенно приобрели способность переходить к плодоношению при длинном дне. Однако это не значит, что для таких сортов совершенно безразлична продолжительность светового дня. В опыте Н. П. Родникова с сортом огурца Муромский, обычно дающим в северных широтах неплохой урожай, при есте-

лучили 372 плода общей массой 28,5 кг, а при 12-часовом дне — 663 плода массой 65,4 кг.

Продолжительность фотопериодического воздействия, необходимого короткодневным растениям для перехода к плодоношению, сравнительно невелика. Это позволяет при выращивании рассады нормировать световой день, ограничивая время работы осветительных установок или закрывая рассаду непрозрачными укрытиями, и в результате получать прибавки урожая овощей.

В овощеводстве открытого грунта подбирают сорта и сроки их выращивания таким образом, чтобы продолжительность естественного освещения способствовала быстрому формированию используемых в пищу органов. Например, большинство сортов редиса образуют хорошие корнеплоды при ранневесенних и поздних летних сроках посева. При выращивании в середине лета эти длиннодневные сорта быстро зацветают, не сформировав товарных корнеплодов.

Отношение овощных растений к свету в разные периоды жизни. Свет не влияет на прорастание семян и в этой фазе не нужен. Небольшой и слабый ассимиляционный аппарат всходов должен обеспечить быстрое нарастание корней и листьев. Поэтому в данной фазе возникает наивысшая в онтогенезе растений потребность в лучистой энергии. При недостатке света всходы голодают, вытягиваются, погибают. После появления нескольких листьев растение может переносить меньшую освещенность, но чаще за счет ослабления роста. Во время образования генеративных органов чувствительность к недостатку света возрастает. При плохом освещении закладка и рост органов плодоношения задерживаются, а бутоны и молодые завязи легко опадают. К концу формирования продуктивных органов потребность овощных растений в освещении резко снижается. У многих культур рост органов, в которых откладываются запасные вещества, завершается за счет уже имеющихся в листьях, стеблях и корнях органических соединений. К таким растениям относятся капуста кочанная и цветная, корнеплоды, в меньшей мере лук и томат. Для некоторых растений свет в конце формирования продуктивных органов нежелателен. Так, головки цветной капусты на свету зеленеют, становятся непригодными в пищу. Поэтому их затевают, прикрывая надломленными внутренними листьями розетки.

Обеспеченность овощных растений естественным освещением зависит от времени года и суток, широты местности. По мере восхода солнца над горизонтом от 5 до 55° освещенность горизонтальной поверхности возрастает в 20 раз. В зависимости от высоты солнца, а следовательно, от времени года и суток меняется также спектральный состав света. Если солнце низко над горизонтом, в общей радиации преобладают инфракрасные и видимые красные лучи и почти отсутствуют ультрафиолетовые. Чем солнце ближе к зениту, тем больше возрастает доля синих, фиолетовых и ультрафиолетовых лучей (рис. 2).

Методы создания оптимального светового режима в открытом



Видимая
 Инфракрасная
 Ультрафиолетовая

Видимая радиация



Красная
 Желтая
 Синяя
 Фиолетовая
 Зеленая

Рис. 2. Спектральный состав солнечной радиации в зависимости от высоты стояния солнца над горизонтом (по Н. Н. Калитину).

и защищенном грунте. В открытом грунте возможности управления световым режимом невелики и сводятся к выбору сроков посева и места со склоном на юг для растений, нуждающихся в большом количестве света и тепла. Избыточную освещенность летних дней можно ослабить, увеличивая густоту стояния растений или выращивая их в кулисах. И наоборот, своевременное уничтожение сорняков и вовремя проводимые прореживания всходов способствуют улучшению освещенности растущих в поле культурных растений.

С середины осени до середины весны в защищенном грунте освещенность часто лимитирует рост и продуктивность растений. Поэтому проектировщики и строители должны предусматривать возможно меньшую поверхность непрозрачных деталей кровли и стен сооружений, использование улучшенных сортов стекла, такое размещение внутреннего оборудования, чтобы оно не затеняло растения. Во время эксплуатации сооружений обязательно следует содержать в чистоте прозрачные стены и кровли культивационных помещений.

Техническая возможность получения в защищенном грунте любого, даже лучшего, чем естественный, светового режима появилась несколько десятилетий назад. Так, в Агрофизическом научно-исследовательском институте (АФИ) на установках с искусственными режимами освещения, температуры и питания за 2 мес выращивают на 1 м² около 20 кг плодов томата, то есть в 2 раза быстрее, чем при естественном освещении. Но для этого требуется очень много электрической энергии. Для минимально необходимой овощным расте-

ной мощности ламп накаливания или 250—300 Вт люминесцентных источников света. В АФИ применяют установки с суммарной мощностью ламп накаливания до 6000 Вт на 1 м². Поэтому производство овощей при искусственном освещении (э л е к т р о с в е т о к у л ь т у р а) не распространено и, как правило, нерентабельно.

Применение при выращивании растений зимой электрического освещения в дополнение к естественному свету называют д о с в е ч и в а н и е м. Оно экономически эффективно при производстве рассады в теплицах. Досвечивание позволяет иметь готовую рассаду примерно на месяц раньше, чем при выращивании ее в условиях естественного освещения. В результате первые плоды огурца или томата начинают собирать в теплицах на 20—40 дней раньше, чем при культуре без досвечивания рассады. Продолжительность плодоношения, а следовательно, и урожай увеличиваются. Под осветительными установками на 1 м² размещают 50—120 растений рассады, которая после высадки на постоянное место займет 10—30 м² тепличной площади. Если с 1 м² этой площади дополнительно соберут по 1,5—3 кг овощей, расходы на оплату энергии и приобретение осветительных установок окупятся во много раз.

Несмотря на дешевизну, лампы накаливания для досвечивания рассады сейчас в производстве не применяют из-за их низкого КПД. Рассеянный, почти не дающий тени свет люминесцентных ламп по спектральному составу значительно ближе к солнечной радиации, чем излучение ламп накаливания (рис. 3). При одной и той же мощности ФАР люминесцентных источников света в 2—3 раза превосходит этот показатель ламп накаливания.

Люминесцентные лампы низкого давления белого (ЛБ) и дневного (ЛД) света имеют малую мощность — 40 и 80 Вт. Поэтому для достижения необходимой суммарной мощности приходится устанавливать до восьми ламп на 1 м² площади. В дневное время такое их количество препятствует проникновению к листьям солнечной радиации. Вследствие этого крупные тепличные хозяйства перестали пользоваться люминесцентными лампами низкого давления.

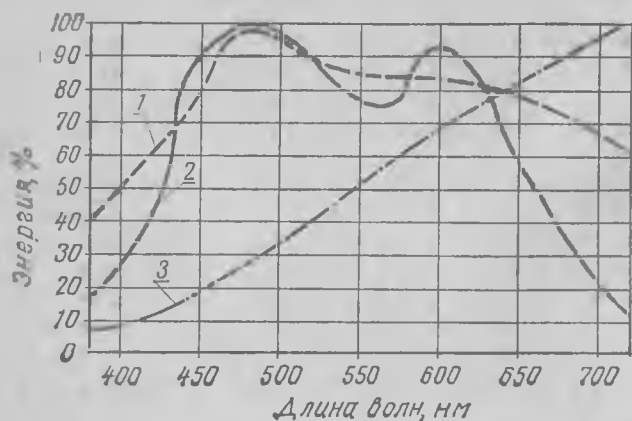


Рис. 3. Распределение энергии в спектрах света различных источников:

1 — естественный дневной свет; 2 — люминесцентные лампы ЛД; 3 — лампы накаливания (по А. М. Леману).

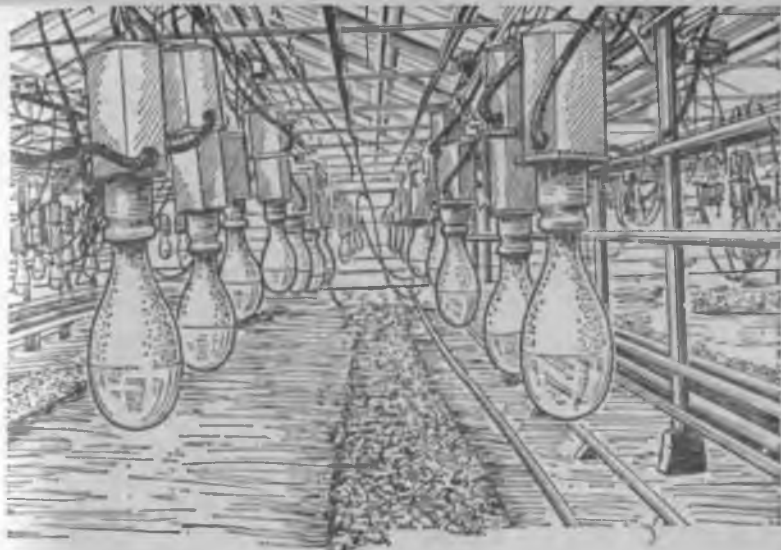


Рис. 4. Зимняя рассадная теплица, оборудованная для досвечивания рассады светильниками ОТ-400.

Слабо затеняют растения мощные лампы высокого давления. Из них в овощеводстве используют специальные тепличные источники света с большой отдачей ФАР: ДРЛФ-400, ЛОР-1000 и др. Светильники ОТ-400 (рис. 4) с лампами ДРЛФ-400 слабо затеняют растения, не мешают при уходе за растениями, не требуют демонтажа на лето. Удельная мощность облучения рассады светильниками от ОТ-400—150 Вт на 1 м².

Изучение и производственную оценку проходят электродосвечивание и электросветокультура овощных растений с использованием очень мощных ксеноновых источников света ДКсТЕ-10000 и сложных облучательных установок.

ВОЗДУШНО-ГАЗОВЫЙ РЕЖИМ

Содержание газов в почве и в воздухе открытого и защищенного грунта. Из элементов воздушно-газовой среды наибольшее значение для растений имеют кислород и углекислый газ. Кислород необходим для дыхания, а углекислый газ — для фотосинтеза.

В приземном слое атмосферы содержится 21% кислорода. Запасы его пополняются за счет фотосинтеза зеленых растений. Надземная часть растений не испытывает недостатка в кислороде. Из почвенного воздуха кислород интенсивно поглощают многочисленные микроорганизмы. Если почва плохо обработана, тяжелая по механическому составу или промежутки между почвенными частицами заполнены водой, газообмен между почвой и атмосферой замедлен, и тогда корни будут испытывать недостаток кислорода для

нормального дыхания. Особенно мешает газообмену почвенная корка.

На долю углекислого газа в атмосферном воздухе приходится 0,03%. При снижении его содержания до 0,01% фотосинтез растений практически прекращается. Днем в теплицах с закрытой вентиляцией содержание углекислого газа в атмосфере быстро падает до указанного предела. Увеличение содержания углекислого газа в воздухе приводит к усилению фотосинтеза. Верхний предел благоприятного действующего на фотосинтез содержания углекислого газа зависит от вида растений, их физиологического состояния, освещенности и других факторов. В практике овощеводства повышение углекислого газа в атмосфере теплиц до 0,2—0,6% способствует увеличению продуктивности растений.

Овощные растения на площади 1 га ежедневно поглощают из воздуха до 500—550 кг углекислого газа. Для этого в зеленые части растений должен поступать почти 1 млн. м³ воздуха. Только благодаря движению воздушных масс практически неподвижные растения имеют возможность непрерывно извлекать из атмосферы необходимый им углекислый газ. Источниками пополнения его запасов в атмосфере служат живые организмы, выделяющие этот газ при дыхании, микробиологическое разложение органического вещества и сжигаемое топливо.

Воздух почвы обогащается углекислым газом, выделяющимся при дыхании корней и разложении органического вещества микроорганизмами. Чем богаче органическим веществом почва, тем больше выделяет она углекислого газа: с 1 га песчаной неудобренной почвы за сутки выделяется в атмосферу 40—50 кг углекислого газа, а с богатых перегноем почвенных разностей в 7—12 раз больше. Часть углекислого газа почвы, образуя с водой углекислоту, поглощается корнями и расходуется на фотосинтез. Однако при плохом обмене между атмосферным и почвенным воздухом высокая концентрация углекислого газа в почве может быть вредной для корней. Уплотнение почвы и корка препятствуют диффузии углекислого газа из почвы в атмосферу. Культивации и рыхления способствуют удалению избытка углекислого газа из зоны размещения корней.

В сооружениях защищенного грунта с центральным водяным и электрическим обогревом содержание углекислого газа в светлое время суток, как правило, понижается иногда до недопустимых для растений пределов. При обогреве защищенного грунта теплом разлагающегося навоза или другого органического материала концентрация углекислого газа в воздухе помещений повышается, что способствует росту урожая овощей. Однако увеличение содержания в воздухе культивационных помещений углекислого газа до 1—1,5% (в зависимости от освещения) вредно. В таких случаях необходимо усиливать вентиляцию.

Когда для обогрева защищенного грунта пользуются теплом разлагающегося навоза или мусора, наряду с углекислым газом выделяются аммиак и метан. При содержании в воздухе 0,1—0,6% аммиака происходит повреждение растений (ожоги краев листьев),

а при большей концентрации этого вещества (около 4%) они погибают в течение суток. Не менее ядовит и метан. Обычно аммиак, образовавшийся в обогреваемом органическом материале, связывает насыпанная поверх него почвенная смесь. Но если толщина такого насыпного грунта недостаточна, то причиной плохого состояния растений может быть их отравление аммиаком. Поэтому соблюдение необходимой толщины грунта — обязательное условие создания надлежащего газового режима помещений.

Наблюдающееся в местах с развитой промышленностью загрязнение воздушной среды небезопасно как для овощных растений, так и для ухаживающих за ними людей. Концентрация в воздухе культивационных помещений сернистого газа не должна превышать 0,0001%, угарного газа — 0,0002%, а окислов азота не должно быть больше 5 мг в 1 м³.

Способы создания оптимального воздушно-газового режима. Возможность влияния на состав атмосферы, окружающей надземную часть растений в поле, сводится к внесению в почву органического удобрения, созданию в ней условий, способствующих разложению органического вещества и диффузии образовавшегося при этом углекислого газа в приземный слой воздуха. Во время интенсивного разложения навоза, внесенного в дозе 30 т на 1 га, количество ежесуточно выделяемого углекислого газа возрастает на 100—200 кг с 1 га по сравнению с неудобренным полем. В опыте Научно-исследовательского института овощного хозяйства огурец выращивали в сосудах, закопанных в полевую почву, удобренную различными дозами органических и минеральных удобрений. На делянках, в пахотный слой которых внесли 60 т навоза и 60 кг действующего вещества азотных, фосфорных и калийных удобрений на 1 га, урожай растений в сосудах повысился на 63%. Почвенная смесь и ее влажность во всех сосудах были одинаковыми. Следовательно, увеличение урожая можно объяснить только дополнительным снабжением растений углекислым газом, выделяемым почвой удобренных делянок.

Скорость разложения органического вещества почвы зависит от ее влажности и аэрации. Своевременные культивации и рыхления помогают как проникновению кислорода к корням, так и продвижению углекислого газа к листьям. Воздушно-газовый режим тяжелых переувлажненных почв улучшают путем устройства гряд, гребней, коренного осушения полей.

В защищенном грунте при составлении почвенных смесей следят за тем, чтобы они были хорошо проницаемы для газов.

Весной в период роста и плодоношения огурец в теплицах за день потребляет для фотосинтеза до 700 кг углекислого газа на 1 га. Из почвы теплиц выделяется за сутки не больше $\frac{1}{3}$ этого количества. Поэтому в защищенном грунте основным способом восстановления содержания углекислого газа в воздухе помещений и удаления вредных газов является вентиляция. Однако не всегда удается сочетать достаточно сильную вентиляцию с поддержанием необходимых режимов температуры и влажности воздуха. Поэтому в ово-

шеводстве защищенного грунта часто применяют следующие способы дополнительного обогащения воздуха углекислым газом: 1) введение в почвенные смеси больших доз органических удобрений; 2) мульчирование навозом (3—5 кг на 1 м²) или закладка под грунтовую смесь и горшочки с рассадой прослойки навоза (30—50 кг на 1 м²); 3) газовое удобрение — подача углекислого газа из баллонов или в виде «сухого льда», дымовых газов, очищенных от вредных примесей, либо путем непосредственного сжигания горючего газа в специальных горелках (15—20 м³ в час на площади 1 га). При искусственном поддержании в солнечные дни концентрации углекислого газа в воздухе культивационных помещений на уровне 0,2—0,4% урожайность огурца повышается до 50%.

Газовое удобрение применяют из расчета 10—15 г углекислого газа в день на 1 м³ объема помещения. Подают углекислый газ с учетом освещения при закрытой вентиляции дважды в сутки — утром и после полудня. Проветривание можно начинать не раньше чем через 2 ч после газации. Газовое удобрение особенно необходимо при выращивании овощных культур в инертных корнеобитаемых средах, смачиваемых питательными растворами из неорганических солей (здесь отсутствует органическое вещество — основная поставщик углекислого газа).

Использование газов для регулирования цветения огурца и ускорения созревания плодов томата. При зимней культуре в теплицах некоторых сортов огурца на растениях долго не появляются женские цветки или они образуются в недостаточном количестве. Ускорить и усилить образование женских цветков можно обработкой растений угарным газом или ацетиленом. Раньше клинские крестьяне применяли в своих теплицах так называемое копчение: после топки печей в них клали на горячие угли осиновое полено, закрывали двери и вентиляцию теплицы. Под действием выделяющегося при этом угарного газа формирование женских цветков резко активизировалось. При современной агротехнике районированных сортов надобность в обработке огурца газами для стимулирования образования женских цветков в теплицах практически отсутствует.

Для ускорения созревания зеленых, уже сформировавшихся плодов томата применяют этилен, пропилен, ацетилен. С этой целью плоды помещают в камеры, в атмосферу которых добавляют небольшое количество названных газов. Еще быстрее плоды томата созревают в атмосфере, содержащей 60—70% кислорода.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ

Отношение овощных растений к влажности почвы и воздуха. Вода содержится во всех тканях растений, обеспечивает передвижение питательных веществ, участвует в синтетических процессах, регулирует температуру листьев. Недостаток водоснабжения растений приводит к резкому снижению урожая, огрубению тканей, потере товарных и вкусовых качеств. При избыточном водоснабжении овощи становятся водянистыми, содержат мало сахаров и со-

лей. От влажности почвы и воздуха зависят появление и распространение многих болезней и вредителей, а также степень поражения ими растений.

Потребность овощных растений в воде характеризуют коэффициентами — транспирационным и водопотребления. Количество воды, расходуемое на образование единицы сухой массы, называют коэффициентом транспирации. У овощных культур он колеблется от 400 до 850. Коэффициент транспирации не всегда пригоден для сравнения потребности в воде разных видов овощных растений. Например, у влаголюбивой капусты этот показатель равен 500—550, а у относительно засухоустойчивой тыквы — 800.

Коэффициент водопотребления — количество воды, расходуемое растениями и почвой на создание 1 т товарного урожая. Его величина колеблется у овощных в пределах от 25 до 300 м³. Если принять коэффициент водопотребления равным 130 м³, то для среднего урожая 40 т с 1 га потребуется 5200 м³ воды. Это соответствует годовому количеству осадков 520 мм. Однако такие же и большие урожаи овощей нередко получают в местах с осадками 400—420 мм в год. Это происходит потому, что растения используют ранее накопленную влагу, получают воду из подпахотного слоя и от стока с вышележащих участков.

Потребность овощных растений во влаге и, в частности, конкретные для каждой культуры и сорта коэффициенты транспирации и водопотребления определяются такими их особенностями, как сосущая сила, размеры и быстрота роста корней, приспособленность надземной части к экономному расходу воды на транспирацию, а также внешними условиями — температурой, влажностью, освещенностью, силой ветра и элементами питания.

Корневая система большинства овощных растений значительно уступает многим полевым культурам по глубине проникновения, распространению в стороны, степени разветвленности и способности извлекать из почвы труднодоступную влагу. Если зерновые культуры могут развивать корневое давление до 12 кг/см², то у томата оно не превышает 5,5 кг/см². Большая часть овощных уступает по мощности корневой системы кочанной капусте, единичные корни которой достигают глубины 1,5 м. Корни озимой пшеницы уходят на глубину до 2 м, кукурузы — до 4 м, а люцерны — до 15—20 м. Поверхность же листьев пшеницы примерно в 60 раз меньше, чем у капусты.

У овощных растений строение и размеры корневой системы неоднородны (рис. 5). По этому признаку овощные культуры делят на три группы: 1) с сильно разветвленной корневой системой, распространенной в глубину и ширину до 2—5 м, — тыква, арбуз, дыня, столовая свекла, хрен; 2) со сравнительно мощной и разветвленной корневой системой, проникающей в подпахотные слои на глубину до 1—2 м, — морковь, петрушка, а также томат и капуста при беспересадочном выращивании; 3) растения с поверхностной, слабо (лук) или сильно (огурец) разветвленной корневой системой, в основном расположенной в пахотном слое или частично уходящей в

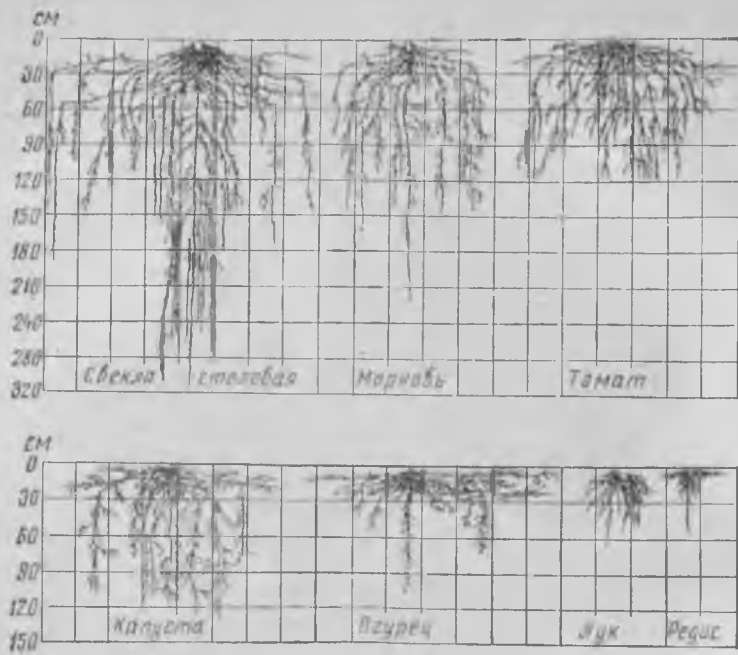


Рис. 5. Корневые системы овощных растений (по Е. Г. Петрову).



Рис. 6. Группировка овощных растений по способности добывать и расходовать воду (по Е. Г. Петрову).

глубину до 0,5 м, — капуста при выращивании методом рассады, перец, баклажан, огурец, лук, редис, салат.

У некоторых овощных растений листья крупные, мясистые и их суммарная испаряющая поверхность сильно превосходит площадь всасывающей части корневой системы. Так, соотношение масс корней и надземной части у огурца достигает 1 : 25, у томата — 1 : 15, у капусты — 1 : 11, а у кукурузы только 1 : 5, у пшеницы — 1 : 2. В отличие от зерновых культур устьица листьев овощных имеют большой диаметр, менее подвижны, часто открыты круглые сучки или закрываются днем только при резком недостатке влаги.

По способности извлекать из почвы влагу и расходовать ее Е. Г. Петров разделяет овощные культуры на следующие группы (рис. 6): 1) хорошо извлекают воду и интенсивно расходуют ее — столовая свекла; 2) хорошо добывают воду из почвы, но экономно расходуют ее — арбуз, тыква, дыня, овощная кукуруза, морковь, петрушка, томат, перец, фасоль; 3) плохо добывают влагу и расходуют ее неэкономно — капуста, баклажан, огурец, корнеплоды семейства Капустные, салат, шпинат; 4) слабо извлекают влагу из почвы, но экономно расходуют ее — лук, чеснок. Растения третьей и четвертой групп чаще и сильнее других нуждаются в орошении. Наименее нуждаются в орошении и лучше других мирятся с недостатком влаги в почве растения второй группы.

В онтогенезе наивысшая потребность во влаге наблюдается в фазе прорастания семян. На их набухание и передвижение питательных веществ к проростку нужно очень небольшое количество воды, но в почве эти процессы нормально проходят только при сравнительно высокой влажности — около 90% наименьшей влагоемкости.

После появления всходов быстрорастущие корни начинают извлекать из почвы всевозрастающее количество воды. Но ее относительное содержание в почве должно постепенно снижаться до 65—80% наименьшей влагоемкости. При этом активно растущая корневая система извлекает вполне достаточно влаги, а аэрация почвы улучшается. Растения приобретают относительную стойкость к колебаниям влажности почвы.

При выращивании овощных культур рассадным способом в процессе пересадки рассады на постоянное место растения теряют почти все всасывающие корни. Поэтому сразу же после пересадки у них временно возникает сильная потребность во влаге. Оптимальная влажность почвы в этот период 90% наименьшей влагоемкости. Но по мере восстановления корней потребность высаженной рассады в воде снижается до обычной нормы. В фазе усиленного роста продуктивных органов необходима несколько повышенная влажность, а при созревании плодов, семян, луковиц потребность в воде снижается и избыток ее нежелателен.

Влажность воздуха — также важный для овощных растений фактор внешней среды. В опытах НИИОХ при выращивании огурца в камерах с влажным воздухом урожай был на 117% выше, чем у растений, произраставших в сосудах с такой же влажностью почвы, но в сухом воздухе. У томата наблюдалось обратное: урожай

в камере с влажным воздухом составил только 48% урожая растений из камеры с сухой атмосферой. Влажность воздуха влияет на продуктивность растений и косвенно: грибные и многие бактериальные болезни сильнее поражают растения во влажном воздухе; паутинный клещ активнее вредит огурцу при низкой относительной влажности, а пчелы лучше опыляют цветки этого растения при повышенной влажности.

Для огурца, сельдерея, салата и других листовых культур благоприятна высокая (85—90%) относительная влажность воздуха, для растений семейства Капустные, лука, гороха — 70—80%, для арбуза, дыни — 45—50%. Для томата и перца предпочтительна умеренная влажность воздуха (60%), сочетающаяся с повышенным содержанием воды в почве.

Диагностика водного режима и влагообеспеченность растений в разных почвенно-климатических зонах. Об обеспеченности растений влагой судят как визуально, так и более объективными методами. При еще неопасном для урожая недостатке влаги визуально можно обнаружить, что обычная зеленая окраска листьев томата становится более темной, а опущение заметнее; у капусты края листьев подгибаются книзу, усиливается восковой налет; листья лука приобретают сизоватый оттенок, кончики их сгибаются, интенсивность фиолетовой окраски листьев свеклы усиливается. При избытке влаги зеленая окраска листьев большинства культур светлеет, они становятся крупнее, у капусты появляется фиолетовый оттенок, а у свеклы антоциановая окраска слабеет. Однако подобные изменения могут наблюдаться и в других случаях, например при избытке азота или переохлаждении. И все же, несмотря на субъективность и недостаточную точность, визуальная диагностика при определенном навыке может служить для определения необходимости полива.

Легкое завядание листьев также свидетельствует о недостаточной водообеспеченности растений. Однако у некоторых культур (тыква) подвядание в жаркие дни — нормальное состояние и происходит при удовлетворительном снабжении растений водой.

Достаточно объективно можно оценить водообеспеченность растений по концентрации клеточного сока листьев полевым рефрактометром. Для этого же используют оценку сосущей силы листьев. Косвенно об обеспеченности растений влагой судят по влажности корнеобитаемых горизонтов почвы, приблизительно определяемой визуально либо точно с помощью соответствующей аппаратуры в поле или в лаборатории.

Даже в северной и средней частях Нечерноземной зоны овощные растения почти каждое лето в течение 20 дней и более испытывают сильный недостаток влаги, у них замедляются или прекращаются рост и плодоношение. При коротком периоде вегетации в этих районах подобные явления ведут к недобору урожая овощей. С другой стороны, для Нечерноземной зоны, особенно северо-западной ее части, характерны длительные осенние дожди, приводящие к поверхностному застою воды на полях, мешающие уборке и транспортировке урожая. Поэтому большую часть Нечерноземной зоны, где

выпадает свыше 500 мм осадков, относят по обеспеченности влагой к *зоне переменного увлажнения*. Здесь возможно выращивание всех овощных культур без орошения, но в засушливые годы урожаи снижаются. Для получения гарантированных высоких урожаев необходимо орошение в засушливые периоды и удаление избытка влаги в дождливое лето и осень.

Южную часть Нечерноземной зоны и северную Черноземной, где годовая сумма осадков 450—520 мм, относят к *зоне недостаточного увлажнения*. Здесь на поймах и участках с хорошей увлажненностью почв за счет стока и притока воды извне получают большие урожаи среднетребовательных к влаге культур. На суходоле вполне удовлетворительные урожаи дают бахчевые, кукуруза, фасоль. Требовательным к влаге культурам необходимо орошение, которое здесь эффективно и для всех других овощных растений.

Южнее расположены *засушливая и сухая зоны* с годовым количеством осадков менее 450 мм, большая часть которых выпадает осенью и зимой. В эти зоны входят юг и юго-восток Украинской ССР, Ростовская область, степи Северного Кавказа, Нижняя Волга, большая часть Казахской ССР и республики Средней Азии. Овощные растения в этих зонах дают высокие урожаи только при орошении. Без него растут лишь бахчевые, давая пониженные урожаи.

В защищенном грунте орошение обязательно повсеместно. Здесь поддерживают оптимальную для каждой культуры влажность почвы и воздуха, меняя ее в соответствии с возрастом и состоянием растений.

Для улучшения водного режима овощных культур в открытом грунте применяют следующие мероприятия, чаще в различных сочетаниях.

1. Подбор полей, на которых естественный режим влажности почвы приближается к потребностям овощных культур.

2. Снегозадержание, меры против стока талых вод, научно обоснованная, учитывающая местные особенности система обработки почвы.

3. Культура на гребнях и грядах. В зоне переменного увлажнения гребнистая поверхность усиливает испарение из почвы, способствует стеканию излишков влаги. В районах орошаемого овощеводства такая поверхность облегчает поливы.

4. Мульчирование, препятствующее испарению влаги и образованию корки. Следует учитывать, что мульча из полимерных пленок, мульчбумаги и сухого торфа не пропускает к корням значительную часть осадков, выпадающих во время роста растений.

5. Уменьшение числа растений на единице площади в засушливой и сухой зонах. При редкой посадке корни каждого растения охватывают больший объем почвы, и вследствие этого поступление воды возрастает.

6. Лесозащитные и кулисные насаждения. В целом они способствуют увлажнению воздуха, окружающего посеы овощных растений, сокращают испарение влаги почвой и листьями. Однако рас-

тельность кулис и полос нередко перехватывает влагу у ближайших к ним рядков овощных культур.

7. Осушение полей в зоне переменного или постоянного избыточного увлажнения.

8. Искусственное орошение — основной метод создания благоприятного водного режима в овощеводстве.

9. Двойное регулирование водного режима, то есть сочетание орошения при засухах с отводом избыточной влаги в периоды переувлажнения почвы.

ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ И ОСОБЕННОСТИ УДОБРЕНИЯ ОВОЦНЫХ КУЛЬТУР

Вынос элементов минерального питания с урожаем у овощных растений, как правило, больше, чем у зерновых культур. Потребность овощных в минеральном питании сильно меняется в зависимости от биологических особенностей культуры и сорта, возраста растений, а также от свойств почвы, погодно-климатических и агротехнических условий.

Ориентировочно потребность культур в элементах почвенного питания оценивают по количеству этих элементов, вынесенных растениями из почвы с площади 1 га за весь их вегетационный период. Такой общий вынос с ростом урожая увеличивается.

Часто вынос элементов почвенного питания пересчитывают на единицу продукции (тонну) или времени (сутки). Вынос на единицу продукции с ростом урожая уменьшается, а величина среднесуточного выноса зависит от урожая и особенно от продолжительности вегетационного периода растений. Так, у поздней капусты, томата, свеклы и других культур с длительным вегетационным периодом среднесуточный суммарный вынос азота, фосфора и калия, приходящийся на 1 т продукции, составляет 60—80 г (табл. 2). Тот же показатель у скороспелых салата, шпината и особенно редиса в 2—6 раз больше, чем у поздней капусты. Поэтому для выращивания

2. Вынос элементов минерального питания с урожаем овощных растений

Культура	Урожай с 1 га, т	Содержится в урожае с 1 га, кг			Среднесуточный вынос с 1 т урожая, г			Примерное соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	

Капуста кочанная	50	205	70	245	27	9	33	4:1:5
Томат	40	132	46	181	22	8	30	4:1:5
Свекла столовая	40	108	61	171	23	13	36	3:2:5
Морковь	30	69	31	114	19	9	32	3:2:5
Шпинат	20	100	34	80	83	28	67	5:2:4
Лук репчатый	25	111	29	53	44	12	21	6:1:3
Огурец	30	51	41	78	17	14	26	3:2:5
Салат кочанный	25	55	25	110	37	17	73	3:1:6
Редис	10	50	15	54	167	47	187	4:1:5

культур с коротким вегетационным периодом требуются очень плодородные почвы.

Общий вынос с 1 га азота, фосфора и калия овощными растениями колеблется от 100—200 кг (редис, салат, лук, огурец) до 400—700 кг (поздняя капуста, свекла). Ранняя кочанная и цветная капуста, томат и многие другие овощные культуры выносят с урожаем по 200—400 кг указанных элементов питания с 1 га поля.

Все овсяные культуры выносят фосфора значительно меньше, чем калия и азота. Однако следует иметь в виду, что корни овощных, особенно молодых растений, отличаются пониженной способностью извлекать из почвы и минеральных удобрений этот элемент питания. Особенно необходим фосфор в начале роста и развития растений. Но и во второй половине вегетации достаточное количество фосфора в почве повышает устойчивость к болезням, способствует закладке и росту генеративных органов, ускоряет созревание овощей и повышает их лежкость при хранении зимой.

Среди элементов питания, выносимых из почвы салатом, свеклой, морковью, капустой, томатом и редисом, преобладает калий. Лук репчатый, шпинат выносят больше азота, чем калия. Калий способствует удержанию воды в клетках, передвижению веществ из вегетативных органов в генеративные, участвует в биосинтезе белков и углеводов. Велика роль этого элемента питания в повышении лежкоспособности овощей при длительном хранении.

Азот необходим для синтеза аминокислот и белков, быстрого роста, особенно вегетативных органов. Однако при избытке его снижается способность растений противостоять заморозкам и болезням, задерживается начало образования органов плодоношения, ухудшается лежкость овощей при хранении. Избыточное несбалансированное питание азотом (нитратными соединениями) способствует накоплению в овощах вредных для здоровья людей нитратов и нитритов*. Поэтому чрезмерное и одностороннее внесение азотных минеральных удобрений может вызвать ухудшение качества овощей.

Наряду с фосфором, калием и азотом овощные растения нуждаются в микроэлементах. В овощеводстве чаще всего отмечается недостаток бора, марганца, меди, реже — молибдена, железа, кобальта.

Недостаток бора и марганца сказывается на плодоношении и может задержать формирование пыльцы, вызвать опадение бутонов или завязей, уменьшить урожай плодов и семян. Другие микроэлементы входят в состав ферментов, регулирующих обменные процессы, органообразование и характер роста. Внешне недостаток микроэлементов проявляется в виде отклонений в окраске листьев и других органов, в изменении их формы и величины. Однако эти признаки проявляются только при сильном и длительном недостатке микроэлементов, а на урожае нехватка их отражается задолго

* Максимально допустимые концентрации нитратов в овощах пищевого назначения (мг в 1 кг): томат — 60, капуста кочанная и огурцы — 150, лук (листья) — 379, морковь — 400.

до появления внешних изменений. Поэтому выявление недостатка отдельных микроэлементов и внесение их в виде удобрений или предпосевная обработка ими семян способствуют повышению урожая овощей.

Потребность в минеральном питании в онтогенезе овощных растений меняется очень сильно. Зародыш прорастающего семени расходует запасные вещества и не нуждается в элементах питания из почвы. Затем проросток переходит на корневое питание. Абсолютное потребление минеральных веществ в это время незначительное. Но молодые растения очень чувствительны к постоянству состава и концентрации почвенного раствора. Недостаточное содержание в нем какого-либо элемента питания может отразиться на последующих росте и развитии.

Корни молодых растений усваивают калий и особенно фосфор хуже, чем азот. При недостатке фосфора в начале развития задерживается переход к бутонизации. Припосевное или припосадочное удобрение, а также обработка семян микроэлементами вызывают ускорение роста молодых растений, что сопровождается большими прибавками урожая. Однако слабая молодая корневая система плохо поглощает раствор повышенной концентрации и в засуху припосевное удобрение может дать на неорошаемых полях отрицательный результат.

Рассада особенно нуждается в благоприятном пищевом режиме, так как небольшая всасывающая поверхность корней не соответствует быстрому росту молодых растений, размещенных очень густо. Для рассады составляют такие грунтовые смеси, которые при невысокой концентрации почвенного раствора могут обеспечить непрерывный приток питательных веществ к корням.

По мере разрастания корней и надземной части поглощение из почвы питательных веществ прогрессивно увеличивается. Корни приспособляются к колебаниям концентрации почвенного раствора. В это время особенно быстро возрастает интенсивность поглощения азота. У растений с длительным вегетационным периодом максимум потребления азота наступает в середине лета, а у скороспелых культур — в конце весны — начале лета, когда разложение внесенного с осени свежего навоза еще только начинается. Поэтому под скороспелые овощные культуры и сорта нецелесообразно вносить органические удобрения в свежем виде.

У двулетних культур потребление калия и фосфора сильно возрастает с началом накопления запасных веществ, а у растений с продуктовой частью генеративного характера — незадолго до бутонизации. При недостатке в почве доступных растениям фосфора и калия внесение быстроусвояемых форм фосфорных и калийных удобрений в фазах нарастания ассимиляционной и всасывающей поверхности, накопления запасных веществ или бутонизации может дать существенные прибавки урожая и улучшить химический состав овощей.

К концу формирования органов отложения запасов у двулетников, а также в конце плодоношения у всех овощных растений по-

требность в поступлении из почвы элементов минерального питания резко падает. Созревание плодов либо органов отложения запасов завершается благодаря передвижению веществ из листьев и других выполнивших свои функции частей растений.

Диагностика питания. Обеспеченность овощных растений питательными веществами определяют агрохимическими методами — с помощью полевого и вегетационного опытов, по результатам анализов почвы, удобрений, растений или их частей. Примерно (и с опозданием) обеспеченность отдельными элементами питания растущих растений можно установить по их внешнему виду.

Признаки азотного голодания визуально проявляются при содержании нитратов менее 5—7 мг (капуста) — 3 мг (морковь) на 100 г почвы. При этом растения замедляют рост, приобретают бледно-зеленую, иногда почти желтую окраску, листья, побеги, продуктивные органы мельчают. При избытке азота растения становятся темно-зелеными, буйно растут, но задерживаются бутонизация и цветение (растения жиреют).

Фосфорное голодание отчетливо, но неодинаково у разных видов растений проявляется при содержании в почве менее 4—6 мг P_2O_5 на 100 г почвы. У капусты при недостатке фосфора синеют жилки листьев, у томата на нижних листьях появляется красновато-фиолетовая окраска. Растения отстают в росте, задерживается закладка репродуктивных органов.

Признаки недостатка калия проявляются при содержании его менее 7—9 мг на 100 г почвы. При калийном голодании нижние листья желтеют, а края их буреют, часто отмирают. При недостатке марганца, а иногда и магния развиваются хлороз и мраморность листьев.

Степень и характер визуально обнаруживаемых признаков голодания растений сильно меняются в зависимости от культуры, вида почвы, метеорологических условий. Так, признаки азотного и фосфорного голодания скорее и отчетливее проявляются при затяжной влажной и холодной погоде, а калийного — при жаре и засухе. Тем не менее при определенном навыке визуальная диагностика позволяет выявлять грубые нарушения в питании и вносить поправки в системы удобрения овощных растений. Для сравнительно точного и раннего определения потребности растущих растений в улучшении пищевого режима разработаны экспресс-методы: капельный метод анализа сока листьев с помощью сумки К. П. Магницкого и анализ срезов по методике В. В. Цверлинг посредством прибора ОП-2.

Отношение овощных культур к концентрации почвенного раствора и засолению почвы. Сосущая сила корней овощных растений из семейств Капустные, Сельдерейные и Пасленовые в 3—6 раз слабее, чем у некоторых зерновых культур. Причем особенно плохо переносят повышенную концентрацию почвенного раствора молодые растения. Например, для прорастающих семян и всходов огурца близкой к максимальной будет концентрация солей в растворе 0,3 г на 1 л, а для взрослых растений — 0,5 г. Поэтому большинство

овощных растений плохо, но неодинаково реагируют на засоление почвы. По солеустойчивости их можно разделить на три группы: 1) *соленеустойчивые* — кукуруза, морковь, огурец, редис и рассада всех культур: они заметно снижают урожай, сильно замедляют рост или погибают при засолении 0,1—0,4%; 2) *среднесолеустойчивые* — лук, томат, репа, брюква, выдерживающие засоленность до 0,4—0,6%; 3) *высокосолеустойчивые* — свекла, баклажан, капуста, тыква, арбуз, сельдерей, которые переносят засоление до 1%.

Реакция почвенного раствора. Большинство овощных растений дают хорошие урожаи на нейтральных и слабокислых почвах. Для лука, чеснока, салата, шпината, свеклы, пастернака, сельдерея, перца и фасоли оптимальная реакция при pH 7—6,5; для баклажана, огурца, кочанной и цветной капусты, хрена — 6,5—6; для моркови, тыквы, томата, гороха, ревеня — 6—5,5, а редька, редис и щавель хорошо переносят pH 4,5—5. На кислых почвах корни капусты поражаются килой, а свеклы — фомозом.

Для снижения кислотности почву известкуют. По обобщенным материалам Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения (ВИУА), в результате внесения извести в дозах, снижающих реакцию до слабокислой, урожайность свеклы столовой возросла на 3 т, капусты — на 8 т с 1 га. Столовая свекла, капуста и огурец заметно отзываются на известкование даже слабокислых почв. На среднекислых почвах большие прибавки урожая дают лук и горох. Редис и томат нуждаются в известковании только на сильнокислых почвах.

Оптимизация пищевого режима растений в овощеводстве в очень большой степени поддается управлению человеком. В овощеводстве защищенного грунта искусственно создают из почвенных или других материалов субстраты для корней, позволяющие устанавливать оптимальные для быстрорастущих растений режимы питания. В овощеводстве открытого грунта имеется ряд таких косвенно, но сильно действующих способов улучшения питания растений, как коренное улучшение земель, подбор для культуры овощных растений плодородных почв, научно обоснованная система их обработки, орошение, подбор предшественников и др. Прямым и главным путем оптимизации пищевого режима является внесение органических и минеральных удобрений.

Система удобрения — рассчитанный на длительное время (чаще на ротацию севооборота) план и комплекс мероприятий по эффективному использованию в хозяйстве всех видов удобрений. Система удобрения должна быть увязана и согласована с севооборотом, системой обработки почвы и другими мерами, обеспечивающими повышение плодородия полей и урожайности овощных культур. Основные принципы и элементы построения системы удобрения в овощеводстве открытого грунта следующие:

виды удобрений, нормы и сроки их внесения должны способствовать как росту урожая, так и улучшению баланса питательных веществ (в частности, гумуса) в почве, а также достижению наилуч-

шего экономического эффекта при наименьших затратах труда и средств;

научно обоснованное использование и сочетание органических и минеральных макро- и микроудобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей культур севооборота;

в дополнение к внесению навоза широкое использование для улучшения баланса органических веществ почвы других местных видов органических удобрений и источников пополнения запасов гумуса — торфа и компостов на его основе, бытового (городского) мусора и компостов из него, сточных вод, сапропеля, бактериальных препаратов, зеленого удобрения, травосеяния;

определение научно обоснованных доз, сроков и способов внесения удобрений для каждой культуры и поля севооборота;

установление времени внесения и доз удобрений с учетом продолжительности и интенсивности их последствий;

известкование и гипсование кислых и засоленных почв — обязательный фон для выполнения других предусмотренных системой удобрения мероприятий.

Отношение овощных растений к органическим и минеральным удобрениям зависит от степени окультуренности и других особенностей почвы, а также от свойств культуры и даже сорта. Чем лучше окультурена почва, чем больше содержится в ней органического вещества, тем выше относительные прибавки урожая от минеральных удобрений и меньше эффективность действия навоза. Наоборот, на слабоокультуренных почвах от органических удобрений получают большие прибавки урожая овощей и заметно улучшаются свойства почвы. Так, на черноземах от внесения минеральных удобрений (NPK) наблюдаются примерно такие же прибавки урожая многих овощных культур (3—12 т с 1 га), как и от органических. На слабоокультуренных дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны под влиянием органических удобрений приросты урожая поздней капусты, скороспелых сортов огурца нередко достигают 20 т с 1 га. Внесение только полного минерального удобрения на таких почвах дает значительно меньшие прибавки урожая — до 10—14 т с 1 га.

Овощные культуры по-разному отзываются на органические удобрения и неодинаково их используют. Морковь, свекла, томат хорошими прибавками урожая реагируют на последствие навоза, а поздняя капуста отлично использует его действие и хуже последствие. У петрушки и моркови товарность корнеплодов снижается при посеве по свежему солоmistому навозу. Ранние и скороспелые культуры слабо реагируют на внесенный с осени свежий навоз, но дают большие приросты урожая при удобрении их перегноем или компостом.

Учитывая повышенную трудоемкость внесения органических удобрений, в первую очередь их следует применять при выращивании рассады, огурца, многолетних культур и поздней капусты. На дерново-подзолистых и других содержащих мало гумуса или недостаточно окультуренных почвах органические удобрения надо

вносить 2 раза, а на затопляемых поймах, черноземах, каштановых почвах не менее одного раза за ротацию севооборота. Ориентировочные нормы внесения навоза 25—60 т на 1 га в Нечерноземной зоне и 20—45 т на 1 га в более южных районах.

В овощеводстве чаще, чем в полеводстве, применяют компосты из мусора, торфа, навоза или фекалий с добавлением минеральных удобрений. Их ценность меняется в зависимости от свойств и соотношения составляющих материалов.

Фекалии нельзя вносить непосредственно под овощные культуры по санитарным соображениям. Городской мусор с большим количеством кухонных отходов и пыли по удобрительным качествам приближается к навозу. Но и городской бытовой мусор, и фекалии применяют в овощеводстве только после компостирования с торфом или другими годными для этого материалами. Как и навоз, городской мусор пригоден для удобрения после использования его для обогрева защищенного грунта. На поля можно непосредственно вносить низинный торф, но эффективность его резко возрастает после компостирования с богатыми микрофлорой органическими материалами — навозной жижей, навозом, фекалиями, сточной водой.

Эффективность как органических, так и минеральных удобрений повышается при их совместном внесении. Так, по данным бывш. Соликамской опытной станции, от внесения торфа урожай капусты увеличился на 1,7 т с 1 га, от полного минерального удобрения — на 5,3 т, а от совместного их применения — на 9 т с 1 га. Объясняется это тем, что минеральные удобрения легкодоступны растениям сразу после их внесения, а органическое вещество переходит в доступное им состояние через определенное время. Умелое сочетание органических и минеральных удобрений дает возможность усилить положительные стороны и ослабить недостатки каждого из них.

Минеральные удобрения, как правило, вносят под все овощные культуры севооборота.

Микроудобрения в овощеводстве, особенно в защищенном грунте, также необходимы. В торфяных и песчаных почвах обычен недостаток меди; из-за этого у растений нарушается белковый и углеводный обмен и снижается урожайность. Наиболее отзывчивы на медные удобрения салат, шпинат, укроп, огурец и фасоль; хорошо отзываются морковь, свекла, редис, лук и цветная капуста; средне и слабо отзывчивы томат, пастернак и кочанная капуста. Недостаток меди в почве восполняют внесением через 4—5 лет 500—600 кг пиритного огарка на 1 га. Для некорневой подкормки и предпосевной обработки семян применяют 0,02%-ный раствор сульфата меди.

В дерново-подзолистых, дерново-глеевых и торфяных почвах недостаточно бора. Для пополнения запасов этого элемента в почве вносят борнодатолитовую муку, борный суперфосфат или борат магния из расчета 1—2,5 кг действующего вещества на 1 га. Для некорневых подкормок и обработки семян применяют 0,005—0,05%-ный раствор борной кислоты.

Недостаток марганца отмечается в черноземных и других нейтр-

ральных или слабощелочных почвах. Эффективны марганцовые удобрения в защищенном грунте. В опыте Т. И. Нужновой при обработке семян и некорневой подкормке марганцем урожай томата в теплице увеличился с 4 до 6,5 кг с 1 м², в 2 раза сократилось заболевание бурой пятнистостью листьев и повысилось содержание витамина С в плодах. При недостатке марганца вносят 200—500 кг марганизированного суперфосфата или марганцового шлама на 1 га.

На кислых почвах овощные культуры, особенно бобовые, иногда плохо развиваются из-за недостатка молибдена. В этом случае применяют молибденово-кислый аммоний и проводят известкование.

В карбонатных и песчаных почвах может отмечаться недостаток цинка. Восполняют его внесением сульфата цинка и цинксодержащих отходов промышленности из расчета 5—8 кг действующего вещества на 1 га. Для некорневых подкормок используют 0,02%-ный раствор сульфата цинка. Наиболее отзывчивы на цинковые удобрения фасоль, томат и лук.

Нормы внесения удобрений. Одинаково нежелательно как избыточное, так и недостаточное внесение минеральных удобрений. И в том, и в другом случае снижается продуктивность растений, ухудшаются экономические показатели, а часто и качественные характеристики овощной продукции. При внесении чрезмерно повышенных доз удобрений создается угроза загрязнения природной среды.

Способы расчета доз удобрений довольно разнообразны, еще несовершенны и в ряде случаев недостаточно проверены. В настоящее время отдают предпочтение балансово-расчетным методам, при которых дозы и соотношение азотных, фосфорных и калийных удобрений устанавливают в зависимости от запланированного урожая на основании данных агрохимических анализов почвы и с учетом действия одновременно внесенных органических удобрений, а также особенностей каждой культуры.

Для установления по этому методу дозы удобрений D надо знать вынос элементов питания растений при планируемом урожае A

3. Потребность овощных культур в питательных веществах для создания 10 т продукции, кг на 1 га (по В. А. Борисову)

Культура	Почва								
	дерново-подзолистая			черноземная			каштановая		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Капуста поздняя	41	14	49	51	11	52	45	11	56
Морковь	23	10	33	43	14	49	33	11	93
Свекла	27	15	43	—	—	—	46	10	116
Томат	33	11	45	36	7	33	43	8	71
Огурец	27	15	44	29	12	32	32	10	54
Лук	30	11	32	22	9	29	30	9	39

4. Ориентировочные коэффициенты использования питательных веществ овощными культурами, % (по В. А. Борисову)

Культура	Коэффициент использования питательных веществ из почвы			Коэффициент использования питательных веществ из удобрений		
	общего азота	подвижного фосфора	обменного калия	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Капуста ранняя	3—4	4—6	20—40	40—45	8—10	20—30
» поздняя	3—5	10—20	50—70	60—80	20—30	50—60
» цветная	1—2	5—10	30—40	50—60	10—15	30—40
Морковь	2,5—3	10—20	45—55	50—60	8—10	50—60
Свекла столовая	2—3	20—25	50—60	80—90	30—40	60—70
Редис	0,5	1—2	5—6	5—6	2—3	8—10

(табл. 3), содержание их в почве В, коэффициенты использования культурой питательных веществ из почвы K_1 и из предполагаемых к внесению видов удобрений K_2 (табл. 4). Расчет выполняют по формуле: $D = (A - B \cdot K_1) : K_2$.

Недостаток этого метода заключается в том, что как коэффициенты использования питательных веществ, так и величины их выноса растениями непостоянны и для многих мест еще не установлены; они зависят от почвы, погоды, особенностей культуры и групп сортов. Но необходимые данные уточняются и расчетные методы определения доз удобрений в целом прогрессивны, находят все большее применение в практике передовых хозяйств.

Для массового пользования научные учреждения и местные сельскохозяйственные органы разработали зональные рекомендации ориентировочных доз внесения удобрений под овощные культуры.

Способы внесения удобрений. Система удобрения овощных растений включает основное, припосевное или припосадочное внесение удобрений и подкормки.

Основное удобрение (органическое и минеральное) вносят под глубокую вспашку сравнительно задолго до посева и посадки овощных растений (чаще осенью, реже весной, например при вспашке затопляемых пойм). Глубина заделки основного удобрения 15—25 см, так как у большинства овощных культур на этой глубине сконцентрирована значительная часть корневой системы, а почва не так пересыхает, как в верхних слоях. Поэтому коэффициент использования основного удобрения сравнительно высокий. Тем не менее целесообразно около $\frac{1}{4}$ годовой нормы минерального удобрения вносить под весеннюю культивацию, при посеве и посадке растений. В этом случае легкорастворимые минеральные соли, находясь еще во влажных поверхностных слоях почвы, становятся доступными для корней молодых растений и способствуют их быстрому росту.

Для подготовки, погрузки, доставки и внесения органических и минеральных удобрений используют следующие машины: погрузчик-бульдозер ПБ-35, погрузчики ПФП-2, ПЭ-0,8Б для по-

грузки навоза и компостов; машину для измельчения и просеивания минеральных удобрений ИСУ-4; смеситель-загрузчик минеральных удобрений СЗУ-20; разбрасыватели органических удобрений РТО-4, ПТУ-4, РПН-4, РОУ-5, РУН-15Б, ПРТ-10 и ПРТ-16; разбрасыватели жидких органических удобрений РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, РУН-15Б; разбрасыватели минеральных удобрений, извести и гипса КСА-3, 1-РГМ-4, РТТ-4,2А, РУМ-8, АРУП-8, РУП-8; машины для внесения жидких удобрений ПОУ, ГАН-8, ГАН-15 и др.

Припосевное и припосадочное удобрение размещают в почве в непосредственной близости к высеваемым семенам или корням рассады. Это обеспечивает растения питанием с первых дней жизни. В опытах НИИОХ при внесении комбинированными сеялками минеральных удобрений в дозе $N_{10}P_7K_3$ урожай огурца повысился в среднем на 58% в неблагоприятные годы и на 20% в благоприятные.

Для припосевного внесения удобрений применяют комбинированные овощные сеялки СКОСШ-2,8, СКОН-4,2, СО-4,2 и др., а для припосадочного внесения раствора удобрений — почти все марки рассадопосадочных машин.

В зоне неустойчивого увлажнения и южнее на неорошаемых землях подкормки овощных культур малоэффективны. Но на хорошо увлажненных почвах пойм, на орошаемых участках с недостаточно богатой почвой и в защищенном грунте подкормки могут существенно повышать продуктивность овощных растений. Во влажной почве удобрения быстро становятся доступными для корней.

Лучше других на подкормки отзываются капуста, огурец, томат, слабее — корнеплоды и лук. В открытом грунте ограничиваются одной—тремя подкормками, в защищенном—дают до 15—20 подкормок под каждую культуру.

Сроки внесения и состав подкормок увязывают с биологическими особенностями, возрастом и состоянием растений. Например, для ускорения закладки бутонов и усиления плодоношения томату в первые дни жизни особенно необходим фосфор, при переходе к цветению — фосфор и азот, а во время роста завязей — фосфор, азот и калий. Учитывая это, надо менять состав и концентрацию удобрений так, чтобы растения могли быстро получать наиболее нужные в данный момент элементы питания.

В открытом грунте первую подкормку применяют после образования 2—5 листьев или после того, как высаженная рассада приживется и тронется в рост после пересадки. Вторую подкормку вносят в начале образования продуктивных органов, а третью — во время массового плодоношения культур с растянутым периодом образования плодов.

Для корневых подкормок используют быстро переходящие в раствор и жидкие формы минеральных удобрений — карбамид, аммиачную воду, порошковидный суперфосфат, калийную селитру, аммофос, диаммофос, нитроаммофоску, а в защищенном грунте — не дающие твердого осадка в растворе комплексные удобрения р а с т в о р н ы е. В овощеводстве желателен чередовать мине-

ральные подкормки с жидкими органическими — навозной жижей, разведенной в воде в соотношении 1:4, раствором птичьего помета (1:12—20) или коровяка (1:6—8). Для некорневых подкормок используют вытяжку суперфосфата, карбамид, хлористый калий.

В почву сухие подкормки вносят культиваторами-растениепитателями КРН-2,8МО, КРСШ-2,8А, КОР-4,2, ФПУ-4,2. Жидкие подкормки дают с поливной водой или вносят подкормщиком-опрыскивателем ПОУ. Некорневые подкормки выполняют опрыскивателями, нередко сочетая внесение удобрений с обработкой растений ядохимикатами.

Механизация приготовления и внесения жидких подкормок в современных теплицах основана на использовании специальных полностью растворимых видов удобрений, растворы которых поступают к растениям по сети трубопроводов.

Особенности пищевого режима в овощеводстве защищенного грунта. В защищенном грунте объем корнеобитаемого слоя, как правило, очень мал, поэтому к плодородию почвы здесь предъявляют очень высокие требования. Ни один из типов естественно образовавшихся почв нашей страны не в состоянии обеспечить питанием овощные растения в защищенном грунте. Невозможно и одновременное внесение в такую почву очень высоких доз минеральных удобрений, так как концентрация почвенного раствора повысится до вредных для растений пределов. Чтобы корни растений в защищенном грунте постоянно получали в необходимом количестве и соотношении все питательные вещества из раствора с оптимальной концентрацией, требуются систематический и тщательный агрохимический контроль за состоянием почвы и растений, разработка на его основе рекомендаций по восстановлению и улучшению плодородия. Для создания и поддержания необходимого для овощных растений режима питания в защищенном грунте применяют следующие методы.

1. Выращивание растений в специальных почвенных смесях, называемых в овощеводстве **г р у н т а м и**. Для большинства грунтов характерно большое содержание органического вещества, обладающего высокой поглотительной и обменной способностью по отношению к солям почвенного раствора, что гарантирует поддержание концентрации и состава его на нужном уровне.

2. Выращивание овощных растений без почвы в искусственных растворах неорганических солей. Такой способ культуры называют **г и д р о п о н и к о й** (гидро — вода, поника — работа) или **г и д р о п о н н ы м м е т о д о м в ы р а щ и в а н и я**.

3. Частое внесение удобрений в виде корневых и некорневых подкормок.

4. Использование вместо почвенных смесей торфа, соломы или опилок, в которые по мере необходимости вносят удобрения.

5. Периодическая полная или частичная смена грунтов, добавление (подсыпки) свежих грунтов во время роста растений.

ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ И СПОСОБЫ ЕГО ОБОГРЕВА

**ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОВОЩЕВОДСТВА
ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

Понятие о защищенном грунте и его назначении. Защищенным грунтом называют сооружения и земельные участки, оборудованные для создания искусственного или улучшения естественного микроклимата в целях внесезонного выращивания сельскохозяйственных растений.

Почти на половине территории нашей страны невозможно получить урожай требовательных к теплу, а иногда и холодостойких, но позднеспелых культур и сортов путем посева семян в поле. В этом случае выращивают в защищенном грунте рассаду для пересадки ее на постоянное место, что ускоряет поступление овощей из открытого грунта.

Одним из путей организации круглогодичного снабжения населения свежими овощами является выращивание их в защищенном грунте.

Следовательно, защищенный грунт имеет двоякое назначение: 1) подготовка рассады для открытого и защищенного грунта; 2) производство овощей в сроки, когда они не поступают из открытого грунта, а также от культур, не вызревающих в местных условиях.

Особенности защищенного грунта и взаимосвязь его с овощеводством открытого грунта. Для овощеводства защищенного грунта характерны следующие особенности.

1. Наличие технической базы, позволяющей создавать благоприятные сочетания факторов роста и развития растений независимо от состояния погоды и времени года (специальные помещения, защитные и обогревающие устройства, системы искусственного питания растений, осветительные установки и др.).

2. Небольшие земельные площади по сравнению с овощеводством открытого грунта.

3. Исключительно интенсивное использование площади и пространства помещений: за год на одном и том же месте получают до пяти урожаев; иногда дополнительно размещают растения в проходах, на стеллажах в несколько ярусов.

4. Очень высокая урожайность. Если в открытом грунте урожайность огурца 90 т с 1 га близка к рекордной, то сборы 200—300 т с 1 га теплицы оценивают только как хорошие. За один год в зимних теплицах производят до 700—800 т овощей с 1 га.

5. Сочетание больших затрат ручного труда с применением сложной механизации и электрификации производства, а в ряде случаев и полной автоматизацией комплексов работ.

6. Высокая себестоимость продукции. Это объясняется материальными затратами, связанными с необходимостью создания искусственного микроклимата и особенностями агротехники, рассчитанной на самое интенсивное использование площади.

7. Более сложная, чем в открытом грунте, агротехника, высокая стоимость сооружений, устройств для создания нужного микроклимата требуют от работающих в защищенном грунте специальных знаний и высокой квалификации.

Научно-техническая революция вызвала коренные изменения в овощеводстве защищенного грунта. Это выразилось в индустриализации строительства сооружений, изменении конструкций и увеличении их площади, широком использовании современных строительных материалов (полимеры, сталь, алюминий), в переходе на промышленную технологию производства овощей, при которой в сооружениях автоматически поддерживаются нужные микроклимат, режимы питания и водоснабжения, механизированы другие работы. Выведены сорта, приспособленные к современным технологиям и конструкциям сооружений защищенного грунта.

Около 30 лет назад в овощеводстве начали применять полимерные светопрозрачные материалы. Теперь сооружения из таких материалов составляют около 70% защищенного грунта. Быстро сокращается площадь морально устаревших конструкций. Например, доля неудобных и трудоемких парников в защищенном грунте в период с 1961 по 1980 г. сократилась с 93 до 15%, а доля теплиц возросла до 61%.

Наряду со специализацией и разделением овощеводства открытого и защищенного грунта продолжает сохраняться и тесная связь между ними. В защищенном грунте готовят рассаду для высадки в поле, а в открытом грунте подготавливают посадочный материал для доращивания и выгонки в теплицах и парниках. В тех видах защищенного грунта, где для обогрева используют тепло разлагающегося органического вещества, защищенный грунт служит поставщиком перегноя для удобрения полей. В этом случае с 1 га защищенного грунта получают столько перегноя, что им можно удобрить десятки гектаров полевых земель.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Обзор видов защищенного грунта. Все многообразие видов защищенного грунта делят на утепленный грунт, парники и теплицы. Парники и теплицы объединяют в одно общее понятие — культивационные помещения.

Утепленный грунт — самые простые малогабаритные приспособления для защиты от временных понижений температуры почвы и воздуха весной, летом и реже осенью. Для создания утепленного грунта используют укрытия из непрозрачных или прозрачных материалов, простейшие методы обогрева почвы, а также средства ослабления заморозков. В утепленном грунте выращивают ранние овощи и рассаду для посадки в открытый грунт. Без больших капи-

таловложений получают урожаи овощей на 7—25 дней раньше, чем в поле. Благодаря лучшему тепловому режиму и более продолжительному периоду вегетации в утепленном грунте, как правило, сильно повышается продуктивность выращиваемых культур.

Культивационные помещения — сооружения для выращивания растений с ограждениями с боков и сверху и поэтому способные в значительной степени изолировать культуры от неблагоприятных условий внешней среды в течение длительного времени. Если утепленный грунт используют от нескольких часов (ночной заморозок) до 2—3 мес, то культивационные помещения бывают заняты от 5 до 12 мес в году. Для создания внутри культивационных помещений надлежащего микроклимата применяют искусственный обогрев почвы и воздуха, а также различные устройства, контролирующие и поддерживающие необходимые условия для роста и развития растений.

Парник представляет собой малогабаритную конструкцию, которая отличается от утепленного грунта и теплиц сочетанием следующих признаков. Габариты парника недостаточны для размещения внутри него людей. Рабочие, обслуживающие эти культивационные помещения, вынуждены находиться сбоку их или на досках, положенных над парниками. Невысокие боковые ограждения сделаны из непрозрачных для света материалов. Парники эксплуатируют весной, летом и частично осенью.

По времени и продолжительности эксплуатации парники разделяют на три группы: 1) *ранние*, или *теплые*, — период эксплуатации в средней зоне СССР с 15 февраля до 15 октября, на юге с 20 января по 1 декабря; 2) *средние*, или *полутеплые*, — эксплуатируют в средней зоне с 15 марта по 15 октября, на юге с 15 февраля по 1 декабря; 3) *поздние*, или *холодные*, — начинают эксплуатировать в конце марта.

Главное назначение парников — подготовка рассады. На свободной от нее площади выращивают ранние овощи, ведут выгонку и доращивание.

Парники почти не поддаются механизации, трудоемки, неэкономичны, и их следует расценить как морально устаревший вид защищенного грунта.

Теплицы — средне- и крупногабаритные сооружения с большим удельным объемом*, что позволяет обслуживающему персоналу во время работ по уходу за растениями находиться внутри культивационных помещений и использовать разнообразные машины. Назначение теплиц — производство свежих овощей во внесезонное время и получение рассады для защищенного и открытого грунта. В современном промышленном овощеводстве защищенного грунта теплицы — основной вид культивационных сооружений. В зависимости от сроков и продолжительности эксплуатации теплицы подразделяют на зимние и весенние.

* Удельный объем — отношение внутреннего объема к площади помещения. У теплиц он равен 1,2—6, а у парников — только 0,2—0,5.

Зимние теплицы используют для производства овощей и рассады в течение всего года. В них устанавливают мощные обогревающие устройства. На строительство зимних теплиц расходуют много материалов, особенно металла и стекла. Эксплуатационные расходы на содержание таких теплиц наибольшие. Тем не менее только в зимних теплицах можно производить овощи круглый год, а также выращивать рассаду для посадки в зимние и весенние сооружения.

Весенние теплицы начинают эксплуатировать в начале весны или еще позже, прекращают в конце осени. В это время обогрев может происходить в значительной части за счет притока солнечной энергии. В дополнение к нему применяют искусственный обогрев, иногда только во время сильных понижений температуры. Весенние теплицы строят из дерева или металла. Для прозрачного покрытия чаще применяют полимерные пленки. В таких теплицах выращивают на продукцию огурец и томат. В декабре и январе содержание зимних теплиц особенно дорого, а выращивать в них приходится лук на зеленый лист и другие менее ценные, чем огурец и томат, культуры. Поэтому себестоимость овощей из весенних теплиц намного ниже, чем из зимних сооружений. Выращивание рассады в недорогих весенних теплицах механизировано, и ее себестоимость также ниже парниковой. Все это определяет быстрый рост площади весенних теплиц, вытеснение ими парников и отчасти утепленного грунта.

Общие требования к устройству и обогреву сооружений защищенного грунта. При оценке сооружений защищенного грунта исходят из того, насколько их конструкция отвечает следующим требованиям.

1. В пределах установленных для данной конструкции сроков эксплуатации она должна обеспечить такой режим (тепловой, световой, водный, пищевой и газовый), который возможно полнее приближался бы к биологическим и возрастным особенностям выращиваемой культуры. В частности, желательное для почвы и воздуха регулирование режимов температуры и влажности. Различия в температуре почвы или воздуха в самом теплом и самом холодном местах помещения не должны превышать 3°C . Зимой при самых больших морозах и ветре температура внутри культивационного помещения не должна снижаться до предела $T_{\text{пасм}} - 14^{\circ}\text{C}$. В утепленном грунте и парниках во время заморозков температура не должна падать до губельных для растений пределов.

2. Долговременные сооружения должны быть универсальными, то есть иметь такую конструкцию, чтобы при смене культур, различающихся биологическими особенностями и приемами возделывания, не возникала необходимость в перестройке и переоборудовании помещений. Например, для огурца нужны влажные почва и воздух при ограниченной вентиляции, для томата — влажная почва, сухой воздух и сильная вентиляция. Поэтому в универсальных теплицах должно быть отдельно регулируемое оборудование для нагревания грунта и воздуха, для подпочвенного орошения и дож-

регулированию в больших пределах.

3. В конструкции сооружений должны быть заложены предпосылки эффективного снижения себестоимости продукции. В овощеводстве защищенного грунта на себестоимость овощей особенно сильно влияют затраты на оплату ручного труда, тепловой энергии, амортизационные отчисления *, а также величина урожая, собранного в течение эксплуатационного сезона.

Затраты труда сокращает механизация работ. Поэтому конструкция сооружений должна допускать более полное использование машин как специальных для защищенного грунта, так и общего назначения.

Для сокращения расходов на тепловую энергию используют самые дешевые и малотрудоемкие в местных условиях виды топлива и источники тепла. Для уменьшения непроизводительных теплопотерь применяют аппаратуру, автоматически поддерживающую заданный режим температуры почвы и воздуха внутри помещений, лесонасаждения и другие защиты от ветра, сокращают ночные потери тепла, дополнительно закрывая прозрачные ограждения помещений шторами, матами, щитами. Правильная ориентация сооружений по отношению к сторонам света и оптимальный для улавливания солнечной радиации уклон прозрачной кровли помещений также сокращают расходы на обогрев защищенного грунта.

Амортизационные отчисления зависят от затрат на строительство сооружений и от их долговечности. Долговечность построек связана с качеством строительных работ и свойствами строительных материалов. Так, прокат металлов, применяемый в настоящее время для строительства теплиц вместо дерева, увеличил срок амортизации с 10—15 лет до 25—30.

Себестоимость продукции защищенного грунта заметно уменьшается по мере возрастания урожая с единицы площади. Поэтому при оценке конструкций сооружений важно учитывать, насколько полно данная конструкция позволяет использовать земельную площадь, а для некоторых культивационных помещений и их объем.

При характеристике теплиц различают строительную, инвентарную и полезную площадь помещений (рис. 7). **Строительная** площадь — площадь участка, границей которого является наружный периметр основания сооружения. **Инвентарная** площадь — площадь пола внутри культивационного помещения. **Полезная** площадь сооружений защищенного грунта — площадь, на которой возможно выращивание растений. Из инвентарной площади теплицы в полезную площадь не входят широкие проходы (но не междурядья), проезды, места, занятые обогревательным и другим стационарным оборудованием. Полезную площадь увеличивают, размещая нетребовательные к свету культуры на

* Амортизационные отчисления — возмещение износа основных средств производства (в данном случае сооружений) путем постепенного перенесения их стоимости на каждую единицу выпускаемой продукции (овощей, рассады).

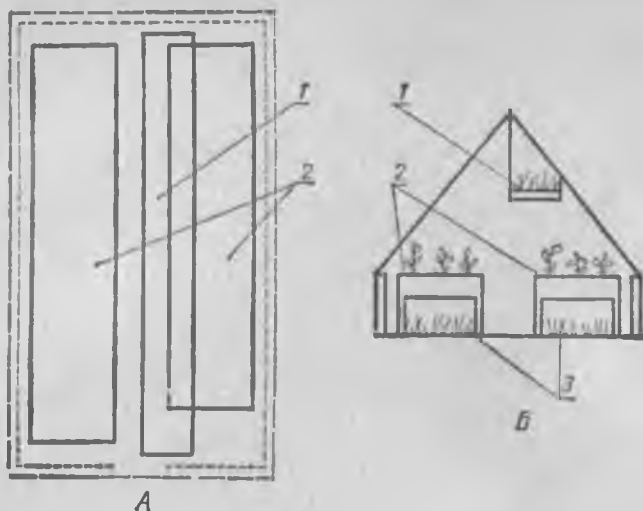


Рис. 7. План (А) и поперечный разрез (Б) стеллажной теплицы:
 1 — подвесные полки; 2 — стеллажи; 3 — подстеллажные грунты. На
 плане крупным пунктиром показана граница строительной, мелким
 пунктиром — инвентарной и сплошными линиями — полезной (без
 подстеллажных грунтов) площади.

стеллажах, иногда в несколько ярусов, а также под стеллажами со светолюбивыми растениями, устанавливая временные подвесные полки, занимая на время часть проходов ящиками и сосудами с растениями. Поэтому полезную площадь подразделяют на светлую, затененную и суммарную (светлая + затененная).

Коэффициент использования площади — отношение полезной площади к инвентарной. По этому коэффициенту судят, насколько внутренняя планировка помещений и размещение в них растений позволяют использовать площадь сооружений защищенного грунта. Причем для характеристики совершенства конструкции теплиц коэффициент использования площади исчисляют с учетом только светлой полезной площади, а для оценки степени использования сооружений во время их эксплуатации данный коэффициент определяют с учетом суммарной полезной площади.

Зимой, когда из-за недостатка света нельзя выращивать светолюбивые культуры, теплицы можно оборудовать несколькими ярусами разборных стеллажей. На таких стеллажах размещают не требующие много света выгоночные культуры. Перед посадкой светолюбивых растений стеллажи убирают до следующей зимы. Уход за растениями на стеллажах, полках, в ящиках и сосудах трудоемок. Поэтому такие способы увеличения полезной площади защищенного грунта применяют редко.

При эксплуатации сооружений интенсивность использования площади можно увеличить, сокращая простои на ремонт и на подготовку к посеву или посадке очередной культуры. Поэтому прочность и долговечность деталей конструкций, качество строитель-

ных и ремонтных работ косвенно сказываются на коэффициенте использования площади. Имеются и агротехнические пути улучшения этого показателя — шпалерная культура, метод рассады, уплотненные культуры и другие меры, направленные на повышение урожаев и скороспелости растений.

Коэффициентом ограждения называют отношение суммарной площади кровли и стен теплицы к ее инвентарной площади. В зависимости от конструкции и площади помещения величина этого коэффициента колеблется от 1,2 до 2,6. Чем выше данный коэффициент, тем больше требуется строительных материалов, тем значительнее затраты на постройку и обогрев единицы площади помещения.

4. Конструкция сооружений защищенного грунта должна отвечать требованиям техники безопасности и обеспечивать необходимые санитарно-гигиенические условия труда.

ОБОГРЕВ

Источники тепла для обогрева защищенного грунта. Для обогрева защищенного грунта используют: 1) тепло солнечной радиации; 2) тепло, выделяемое при микробиологическом разложении навоза и других органических материалов, называемых биотопливом; 3) тепло от сжигания какого-либо топлива, использования электрической энергии, горячих подземных (геотермальных) или отработанных промышленных вод.

Способы обогрева защищенного грунта. В зависимости от указанных источников тепла все разнообразие их видов можно объединить в три группы способов обогрева, применяемых в овощеводстве: 1) солнечный, или гелиообогрев; 2) биологический; 3) технический.

Гелиообогрев. В центральной части СССР 1 м² горизонтальной поверхности получает от солнца 3—4 млн. кДж энергии в год. Из этого количества примерно 80% проникает внутрь сооружений защищенного грунта и согревает их (рис. 8). Нагретые почва, растения, внутренние детали и оборудование помещений, в свою очередь, излучают энергию в виде инфракрасной радиации. Так как стекло почти непроницаемо для тепловых лучей, создается так называемый тепличный эффект — преобразование внутри стеклянных помещений световой солнечной энергии в тепловую и накопление ее там.

Больше всего поступает тепла от солнца в летние месяцы и очень мало зимой, когда расход его в защищенном грунте особенно велик. В течение суток максимум притока солнечной энергии приходится на полуденные часы. Ночью тепло не поступает, а теплоотдача помещений возрастает. Инсоляция также сильно меняется в зависимости от облачности, загрязнения атмосферы, насыщения ее парами. На крайнем юге СССР в продолжение 3—4 летних месяцев постоянно, а севернее лишь в отдельные кратковременные периоды и дни от солнца поступает в сооружения защищенного грунта больше

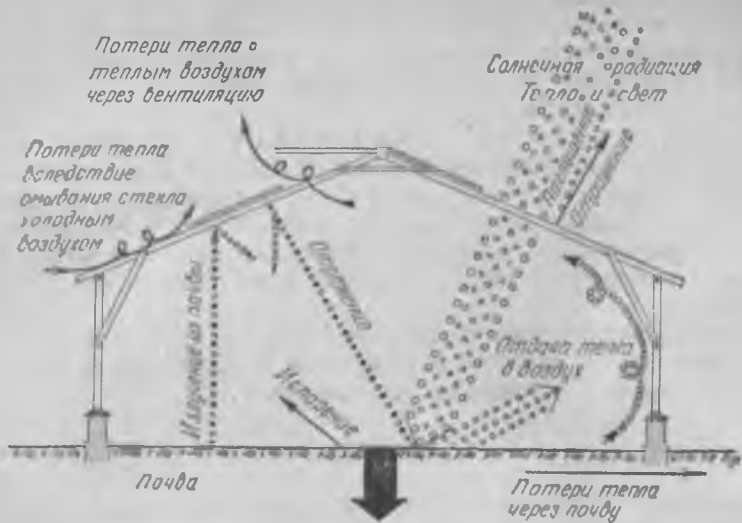


Рис. 8. Схема теплосбмена в теплице (по И. Зеemannу).

тепловой энергии, чем требуется для поддержания оптимальной температуры внутри помещений. В средних и северных широтах приток тепла в теплицы от солнца даже летом не всегда достаточен для поддержания в них температуры 20°C .

В сооружениях на гелиообогреве снизить температуру можно только путем вентиляции и затенения. Другие способы регулирования теплового режима в них невозможны. Следовательно, данный вид обогрева в большинстве случаев непригоден в качестве единственного источника тепла для защищенного грунта из-за недостаточности и непостоянства создаваемого им теплового режима. Однако солнечное тепло, особенно весной, служит хорошим дополнением к биологическому и техническому обогреву. В теплицах средней зоны СССР около 20% годового расхода тепла покрывается энергией солнца, что сильно сокращает затраты на топливо. Обогрев только солнечным теплом применяют в сравнительно примитивных видах утепленного грунта с непродолжительным сроком эксплуатации в конце весны и в начале осени.

Биологический обогрев — использование в культивационных помещениях тепловой энергии биотоплива — навоза, домашнего мусора, соломы, таких отходов промышленности, как опилки, корье, отдушина, очес, и других органических материалов, которые выделяют тепло при разложении их термофильными микроорганизмами. В навозе содержится свыше 30 видов микроорганизмов, вызывающих его саморазогревание.

Микробиологическое разогревание биотоплива — аэробный процесс. В слишком сыром органическом материале (влажность более 75%) воздух вытеснен водой. Такое биотопливо плохо разогревается. Оптимальная влажность его 65—70%. Чрезмерно влажное био-

топливо подсушивают, добавляя в него сухие рыхлящие материалы — слабо разложившийся сухой торф, опилки, не используемые на корм растительные остатки. Сухое биотопливо увлажняют.

Плотно утрамбованное биотопливо из-за недостатка в нем кислорода разогревается очень медленно. Поэтому его можно заранее заготавливать и хранить в уплотненном состоянии. Для разогрева биотоплива необходимо, чтобы оно имело нейтральную или слабощелочную реакцию, содержало усвояемый бактериями азот и температура его не была ниже 5—8°C.

При разложении биотоплива выделяются углекислый газ, аммиак и вода. Углекислый газ, попадая в атмосферу помещения, благоприятно влияет на урожай и рост растений. Аммиак обогащает грунт азотом. Водяные пары улучшают режим влажности. Отработанное биотопливо (перегной) — прекрасное органическое удобрение для открытого грунта и основа почвосмесей для защищенного грунта.

Для биообогрева не требуется специальных дорогостоящих установок. Но такой обогрев имеет много недостатков, в частности необходимость перемещения больших масс органического вещества и грунта, а также неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия для работающих. Температура разложения биотоплива практически не поддается регулированию; теплоотдача его характеризуется быстрым подъемом и постепенным понижением после достижения максимума (рис. 9). Такой характер кривой температуры позволяет использовать биотопливо только весной, когда снижение теплоотдачи источника тепла компенсируется сокращением теплотерь в связи с повышением температуры окружающей среды.

В настоящее время доля и значение биообогрева в овощеводстве нашей страны быстро уменьшаются, так как в современных его формах он не может удовлетворительно сочетаться с технологией выращивания овощных растений на промышленной основе. Но биообогрев еще долго будет находить применение в утепленном грунте и в сооружениях для выращивания рассады, а также в приусадебном овощеводстве.

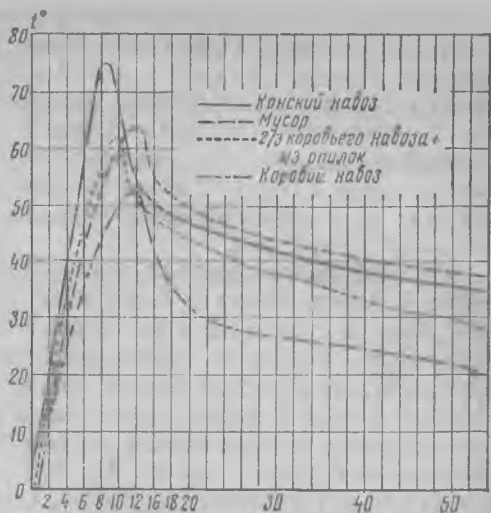


Рис. 9. Динамика температуры внутри массы различных видов биотоплива в процессе его саморазогревания.

Навоз различных домашних животных неравноценен как биотопливо. Конский, овечий и козий навоз сухой, рыхлый, способен легко и быстро разогреваться. Вскоре после разогрева его температура достигает 60—75°C. Затем происходит сначала быстрое, а потом медленное снижение температуры, и лишь через 2 мес она опускается до 27—30°C. Такое биотопливо можно применять в средней зоне со второй половины февраля, то есть в ранних весенних теплицах и парниках.

Коровий навоз содержит 80—88% воды. Разогревается он медленно и слабо. Максимальная температура не поднимается выше 53°C, быстро снижается и уже через 7—15 дней опускается до 28°C. Теплоотдача коровьего навоза достаточна только для обогрева сооружений, которые начинают эксплуатировать в конце марта. При добавлении к нему опилок, соломы, торфа или конского навоза интенсивность саморазогрева возрастает. Такие смеси можно использовать с начала марта. На биотопливе из коровьего навоза растет много пластинчатых грибов, что нежелательно при выращивании овощных растений. Опудривание поверхности навоза перед насыпанием грунта свежегашеной известью (300 г на 1 м²) предупреждает массовое появление этих грибов.

В пригородных хозяйствах применяют в качестве биотоплива домашний мусор. Кривая разогрева бытового мусора близка к кривой разогрева конского навоза. «Горит» он равномерно, долго удерживая температуру на достаточно высоком уровне. Использование городского мусора можно начинать с середины февраля. Однако для работающих в овощеводстве людей мусор может стать причиной заболеваний или травм от осколков стекла. Поэтому в данном случае особенно следует соблюдать меры предосторожности и правила техники безопасности, а также личной гигиены.

Заготавливают биотопливо и подвозят его к сооружениям защищенного грунта в течение зимы и весны. Биотопливо укладывают в штабеля высотой 1,7—2 м, произвольной длины и шириной не менее 6—8 м. Вдоль каждого штабеля оставляют свободную полосу шириной 6 м для размещения машин, применяемых при работах с биотопливом. Если предполагают использовать смеси из разных материалов, компоненты складывают в один штабель в требуемом соотношении. Укладывают биотопливо для хранения плотно, так как в рыхлом состоянии оно будет преждевременно разогреваться. Для формирования и послышной трамбовки штабелей используют бульдозеры. Зимой важно предохранить биотопливо от промерзания или сильного охлаждения. Оптимальная температура внутри штабеля 8—12°C. Для поддержания такой температуры готовые штабеля биотоплива укрывают теплоизолирующими материалами (торф, солома, опилки, рыхлый навоз).

За 7—15 дней до загрузки в сооружения биотопливо перебивают (перекладывают) экскаваторами, погрузчиками или смесителями, укладывая рыхло в новый штабель. Благодаря этому к аэробным термофильным микроорганизмам поступает воздух. Они активизируются, что способствует выделению большого количества тепла.

Ранней весной в холодную погоду прибегают к более сложным способам разогрева биотоплива. Например, устанавливают временные печи, обкладывают их холодным навозом или мусором и затапливают. Разогревшееся у печей биотопливо закапывают в перебитые, но не начавшие саморазогреваться штабеля для создания в них очагов тепла, от которых оно будет распространяться на еще холодную массу органического материала. Для получения подобных же очагов тепла в штабеля иногда закладывают раскаленные камни, негашеную известь или выливают горячую воду (если навоз сухой). В сооружениях защищенного грунта биотопливо загружают только после того, как оно хорошо разогреется.

Технический обогрев. В защищенном грунте расходуется огромное количество тепла. Например, в центральных областях СССР для обогрева 1 га зимних теплиц ежегодно требуется 37—50 ГДж. Зная теплотворную способность топлива (табл. 5), легко определить,

5. Теплотворная способность топлива (твердое и жидкое топливо в МДж/кг, газообразное—МДж/м³)

Топливо	Теплотворная способность	Топливо	Теплотворная способность
Торф	8,37—10,47	Антрацит, кокс	27,21—31,40
Горючие сланцы	7,33—15,10	Мазут, нефть	39,78—41,87
Бурый уголь	14,65—18,84	Природный газ	27,21—41,81

что для выработки такого количества тепла потребуется около 4,5 тыс. т торфа, 2,5 тыс. т бурого угля, 1,5 тыс. т антрацита или 1,2 млн. м³ природного газа. Фактическая же потребность в топливе в расчете на 1 га теплиц почти в 2 раза больше, так как КПД отопительных установок 65—85%. Кроме того, часть тепла, выработанного ими, теряется до поступления в культивационные помещения.

Виды топлива с относительно малой теплоотдачей не применяют в овощеводстве. Различные виды каменного угля и торф целесообразно использовать только рядом с местами их добычи. Легче всего механизировать доставку жидкого и газообразного топлива (по трубопроводам). Поэтому вблизи газопроводов и нефтепроводов лучшим для обогрева защищенного грунта видом топлива являются жидкие нефтепродукты и особенно газ. Целесообразно согреть защищенный грунт и теплом теплоцентральной (ТЭЦ). Очень выгоден в экономическом отношении обогрев термальными водами и тепловыми отходами промышленности. Металлургическая, цементная, химическая и некоторые другие отрасли промышленности используют для охлаждения механизмов и продукции много воды, которая при этом нагревается до 60—90°C, а затем охлаждается в специальных установках (градирнях, брызгальных бассейнах) и снова применяется для отвода ненужного тепла. Это тепло, а также отработанный пар, горячие дымовые или другие газы можно использовать для обогрева защищенного грунта.

Основное преимущество технического обогрева — возможность создания любого необходимого растениям теплового режима. При этом в современных обогревательных системах сжигание топлива и управление тепловым режимом культивационных помещений сравнительно нетрудоемки и могут выполняться автоматически.

Общий недостаток всех видов технического обогрева — большие капитальные и эксплуатационные расходы на его устройство и содержание. Затраты на обогрев в зимних теплицах нередко составляют 30—40 % себестоимости выращенных в них овощей. Для большинства видов технического обогрева характерно быстрое и чрезмерное иссушение грунта и атмосферы обогреваемых помещений, худший, чем при биообогреве, газовый режим (пониженное содержание углекислого газа). Некоторые из названных недостатков легкоустранимы, и все они полностью компенсируются возможностью создания нужных тепловых режимов и малой трудоемкостью эксплуатации. Поэтому значение данного вида обогрева в современном овощеводстве велико и продолжает быстро расти.

В зависимости от источника тепловой энергии и способа его использования, а также от конструкции и назначения сооружения различают следующие виды технического обогрева.

Центральное водяное отопление — самый распространенный в современных крупных хозяйствах способ обогрева, позволяющий использовать наиболее доступное в местных условиях топливо. КПД центрального отопления 60—70%. Оно в десятки раз менее трудоемко, чем биообогрев. Водяное отопление дает возможность утилизировать тепловые отходы промышленности и термальные воды.

Отопительная установка центрального водяного отопления имеет следующие основные части: 1) теплоцентраль (котельная, ТЭЦ, предприятие — поставщик тепловых отходов); 2) прямые и обратные тепловые магистрали — трубопроводы, по которым теплоноситель (нагретая до 65—140°C вода) поступает от теплоцентрали в культивационные помещения; 3) нагревательные приборы, передающие тепло от теплоносителя в атмосферу и почву сооружения защищенного грунта (рис. 10).

Нагревательными приборами служат гладкие металлические или полиэтиленовые (при температуре теплоносителя до 70°C) трубы. Для почвенного обогрева иногда используют асбестоцементные, керамические и пластмассовые трубы. Общая площадь теплоотдающей поверхности нагревательных приборов, их размещение внутри помещений зависят от температуры теплоносителя, требований к тепловому режиму сооружений, сроков их эксплуатации, климатических особенностей и ряда других причин, учитываемых при проектировании культивационных помещений. Важно, чтобы нагревательные приборы обеспечивали равномерный прогрев воздуха и почвы во всех частях сооружения и при всех тепловых режимах, требующихся разным культурам. Также необходимо, чтобы нагревательные приборы не затеняли растения, не вызывали их перегрева, ожогов и не занимали пригодную для производства ово-

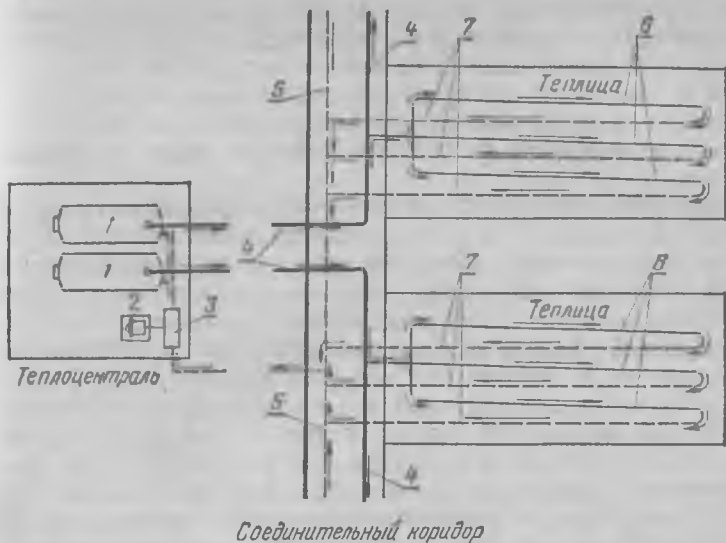


Рис.10. Система центрального водяного отопления теплиц:

- 1 — котлы теплоцентрали; 2 — мотор; 3 — насос; 4 — прямые магистрали; 5 — обратные магистрали; 6 — обогревающие трубы с горячей водой; 7 — трубы с охлажденным теплоносителем (по В. А. Брызгалову).

щей площадь. В некоторых конструкциях каркасов теплиц нагревательные приборы в виде труб одновременно выполняют роль деталей, несущих нагрузку прозрачных стен и кровли.

При транспортировке теплоносителя по магистрали происходят непроизводительные потери тепловой энергии. Поэтому магистральные трубопроводы надежно теплоизолируют, а протяженность их должна быть минимальной.

Основные недостатки водяной системы отопления: большая металлоемкость (на 1 м² площади помещения расходуется 10—25 кг металла) и значительная тепловая инерция (невозможно быстро изменить количество тепловой энергии, подаваемой в культивационные помещения). Центральный водяной обогрев весенних теплиц часто бывает неэкономичным из-за кратковременности использования его в работе, сложности консервации и содержания в неэксплуатационный период. В таких теплицах выгоднее иметь воздушный обогрев.

Воздушный обогрев. При этом способе обогрева теплоносителем служит воздух, нагреваемый в специальных установках электричеством или при сжигании какого-либо топлива, горячей водой, отработанным паром. Нагретый воздух подают в культивационные помещения и распределяют внутри них по перфорированным полиэтиленовым, асбестоцементным или иным трубам-воздуховодам. Для подпочвенного воздушного обогрева применяют керамические или асбестоцементные трубы.

Воздушный обогрев позволяет регулировать температуру культивационных помещений не только в отопительный сезон, но и ле-

том. При перегреве воздуха его охлаждают в простых по устройству холодильниках или просто прогоняя по трубам подпочвенного обогрева. Оборудование для данного обогрева может быть частью системы кондиционирования не только температуры, но и газового состава и влажности воздуха культивационных помещений. КПД воздушного обогрева высокий (до 80%). Ценны его малая металлоемкость и возможность легкой автоматизации управления тепловым режимом.

Недостаток воздушного обогрева — необходимость относительно хорошей герметизации помещений, что может привести к снижению темпа фотосинтеза. Избежать этого можно внесением больших доз органического удобрения, увеличением содержания углекислого газа или усилением воздухообмена с атмосферой.

Воздушный обогрев широко распространен в весенних теплицах. Кроме того, данный вид обогрева используют в зимних сооружениях как дополнительный к центральному водяному отоплению. В этом случае его иногда называют *аварийным*; целесообразно строить в сооружениях, рассчитанных на зимнюю эксплуатацию, стационарные отопительные устройства для поддержания температуры на требуемом уровне во время сильных, но непродолжительных морозов. Рациональнее предусмотреть несложные и компактные установки для подачи дополнительного тепла в очень морозные дни и ночи. Кроме того, при воздушном обогреве можно быстро и автоматически менять температуру в помещениях. Поэтому комбинируя центральный водяной и воздушный способы обогрева, легко преодолевать тепловую инерцию водяного отопления.

Для основного или дополнительного воздушного обогрева теплиц имеются получающие тепло от горячей воды или пара отопительно-вентиляционные агрегаты СТД-300М, АПВС 50-30, АПВС 110-80, АПВС 200-130, работающие на жидком топливе теплогенераторы ТГ-150, ТГ-500, ТГ-2,5А, ТГ-3,5, использующие газ обогреватели УТГО-2-400, СВА-150, электрокалориферы, кондиционер ОВА-150, способный автоматически по заданной программе подавать и распределять по помещению нагретый до нужных пределов воздух с определенными влажностью и содержанием углекислого газа.

Особый способ обогрева воздуха в теплицах — сжигание природного газа в горелках, размещенных непосредственно внутри культивационных помещений. Для этого пригоден только газ, в продуктах сгорания которого не содержится веществ, вредных для людей и растений. Несмотря на почти стопроцентный коэффициент полезного действия топлива, умеренные затраты при строительстве и обогащение воздуха углекислым газом, данный способ обогрева имеет существенные недостатки. Температура и влажность воздуха по мере увеличения расстояния от горелки сильно изменяются. Поэтому режимы влажности и температуры при данном способе обогрева неравномерны. Часто углекислый газ поступает в теплицы в избыточном количестве, так же как водяные пары и другие про-

дукты сгорания. Для ослабления их вредного влияния этот способ обогрева приходится сочетать с усиленной вентиляцией (примерно трехкратный обмен воздуха за 1 ч.), что не всегда желательно. Вследствие указанных причин непосредственное сжигание газа в помещениях большого распространения не получило.

Электрообогрев в агротехническом отношении — одна из лучших форм обогрева культивационных помещений. Он позволяет легко поддерживать любой тепловой режим, поддается автоматизации управления, надежен в работе и безвреден для растений.

Обогревающим элементом при электрообогреве служит проводник, согревающийся при пропускании через него электрического тока, изготовленный из металла с повышенным сопротивлением (никелин, константан, сталь).

Для обогрева воздуха культивационных помещений применяют электрокалориферы или специальные нагревательные провода ПОСХВ и ПОСХВТ, для подпочвенного обогрева — нагревательный провод ПОСХП, а также асфальтобетонные блоки или монолиты, внутри которых вмонтирован стальной проводник.

Затраты на устройство электрообогрева ниже или приближаются к соответствующим показателям других видов технического обогрева. Но при существующих тарифах на электроэнергию использование электрообогрева в качестве основного в зимних теплицах, как правило, нерентабельно. В весенних же сооружениях на обогрев 1 м^2 требуется 100—200 кВт·ч электроэнергии. В этом случае электрообогрев обходится гораздо дешевле биологического и экономится рабочая сила. Поэтому в весенних теплицах и парниках данный вид обогрева используют часто. В зимних теплицах с центральным водяным отоплением в качестве дополнительного обогрева применяют электрокалориферы.

КОНСТРУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Материалы для постройки сооружений защищенного грунта можно разделить на две группы: 1) непроницаемые для света — бетон, кирпич, металл, дерево, большинство пластмасс; 2) светопроницаемые — стекло и прозрачные полимеры. Из непроницаемых для света материалов можно построить только помещения для выращивания грибов — шампиньоны и цы. Пригодность же помещений для культуры других овощных растений в значительной степени определяется свойствами прозрачных материалов, которые использованы при их сооружении.

При агроэксплуатационной оценке непрозрачных строительных материалов учитывают их теплопроводность, долговечность, прочность, стоимость. При оценке светопрозрачных материалов важно еще знать их оптические и некоторые другие свойства, определяющие успех выращивания растений в защищенном грунте.

Количество и качество света, проходящего через прозрачные ограждения сооружений, зависят от того, какая часть их поверхности занята непрозрачными деталями — несущим каркасом, шпросами*, рамами форточек, а также от свойств и качества прозрачного материала.

В наиболее совершенных конструкциях из стекла непрозрачные детали стен и кровли составляют 6—9% площади их поверхности, в несовершенных — до 30%. Из прозрачных полимерных материалов можно строить теплицы, у которых практически отсутствуют непрозрачные детали стен и кровли. Однако в производстве применяют сооружения из пленки, в которых непроницаемые для света материалы занимают 4—18% поверхности кровли. При проектировании и постройке защищенного грунта стремятся сократить поверхность непрозрачных элементов ограждений, уменьшая число и площадь непроницаемых для света деталей, изготовляя их из прочных и легких материалов, придавая им профиль, минимально затеняющий растущие под ними растения.

Обыкновенное стекло хорошо пропускает лучи видимой части спектра солнечного света, задерживает 98% ультрафиолетового излучения и непроницаемо для инфракрасных лучей. Вследствие плохой теплопроводности и непроницаемости стекла для инфракрасной радиации сооружения из него днем аккумулируют посту-

* Шпросы — деревянные или металлические рейки, на которые укладывают и крепят пластины стекла.

пающую в них солнечную энергию, а ночью хорошо удерживают накопленное тепло от излучения за пределы помещения. Поэтому во время ночных заморозков стеклянные ограждения способны без искусственного обогрева обеспечить перепад между наружной и внутренней температурой воздуха до 5—8°C. Линейные размеры стекла почти неизменны. Оно долговечно и практически не меняет свою прозрачность. Все эти свойства выгодно отличают стекло от полимерных материалов, но оно имеет большую плотность (2,2 г/см³) и 1 м² его в 60—150 раз тяжелее пленки такой же площади. Поэтому несущие конструкции сооружений из стекла должны быть более прочными, массивными.

В зависимости от качества стекла его прозрачность меняется от 70 до 90%. В зимних теплицах используют стекло повышенной прозрачности (80—90%), в весенних теплицах и парниках допустима прозрачность 70—75%. Для теплиц берут стекло толщиной 3—5 мм, для парников — 2—3 мм. Количество падающего на растения света в сооружениях защищенного грунта возрастает с увеличением площади пластин стекла ограждений. Но этот хрупкий материал в конструкциях со съёмной кровлей недолговечен. Поэтому для таких конструкций удобнее использовать небольшие пластинки стекла, поломка и замена которых не требуют значительных расходов. Прозрачное ограждение теплиц стационарное, поэтому здесь используют листы стекла со стороной 50 см и больше.

Полимерные прозрачные пленки выгодно отличаются от стекла гибкостью и эластичностью. Конструкции с пленочными ограждениями легки, просты в строительстве. Однако выпускаемые промышленностью для овощеводства пленки пока сильно уступают стеклу по долговечности и стабильности отдельных физических свойств, а некоторые виды ее — и по способности удерживать тепло внутри помещений. Поэтому пленки чаще применяют в утепленном грунте, в весенних, а в местах с мягкой зимой и зимних теплицах.

В овощеводстве СССР преимущественно используют полиэтиленовую пленку с различными агроэксплуатационными свойствами. Несмотря на то что поступающая в овощеводство с 1961 г. обычная полиэтиленовая пленка (рецептура 10802-020) имеет почти одинаковую с хорошим стеклом проницаемость для лучей видимой части спектра (80—90%), освещенность растений под пленкой лучше, чем под стеклом. Объясняется это тем, что укрытия из пленки имеют очень небольшую поверхность затеняющих растения непрозрачных деталей, и тем, что 20% прямой радиации преобразуется матово-прозрачным полиэтиленом в рассеянную. В отличие от стекла обычный полиэтилен прозрачен на 70% для ультрафиолетовых и на 80% для инфракрасных лучей, поэтому теплотери через такую пленку больше, чем через стекло. Во время ночных похолоданий разница между наружной и внутренней температурой воздуха сооружений из пленки часто не превышает 1—2°C. Вследствие проницаемости пленки для ультрафиолетовых лучей выращенные под ней овощи содержат витамина С почти столько же, сколько продукция из

открытого грунта, а рассада лучше приспособлена к пересадке в открытый грунт.

Для утепленного грунта используют пленку толщиной 0,08—0,12 мм, для укрытия теплиц — 0,12—0,25 мм. В зависимости от конструктивных особенностей сооружений подбирают полотнища пленки такой ширины, чтобы не было отходов при ее раскрое и креплении. Промышленность выпускает пленку в виде рукавов или обрезного полотна, ширина их от 1,2 до 6 м.

Новая полиэтиленовая пленка способна сохранять свои свойства при морозах до 60°C, но через несколько недель эксплуатации эта способность ослабевает и старая пленка начинает разрушаться при температуре —5, —10°C. Недостаток обычной полиэтиленовой пленки — непродолжительный срок службы. В процессе эксплуатации под действием радиации и атмосферы механическая прочность и прозрачность пленки уменьшаются, и ее можно использовать не более одного весенне-летнего сезона. Недолговечность такой пленки частично компенсируется тем, что цена 1 м² ее в 5—10 раз меньше, чем стекла. Плавится полиэтилен при 120—150°C, и полотнища из пленки легко сваривать с помощью несложных приспособлений (термоутюг, электропаяльник и др.).

Помимо описанной обычной полиэтиленовой пленки, промышленность производит несколько улучшенных ее разновидностей, у которых изменены или которым приданы вновь следующие свойства.

Срок службы увеличен примерно в 2 раза благодаря включению в полиэтилен веществ, препятствующих потере его прочности под действием света и тепла (*стабилизированная полиэтиленовая пленка*, рецептура 108-08).

Резко улучшены прочность, а также продолжительность использования пленки путем ее армирования нитями из волокнистых материалов (*армированная пленка*). Армированную стабилизированную пленку толщиной 0,2—0,3 мм используют для строительства теплиц в местах с большими ветровыми нагрузками. Такая пленка выдерживает эксплуатацию в течение 2—3 лет.

У *теплоудерживающей полиэтиленовой пленки* (рецептура 108-143) проницаемость для инфракрасной радиации снижена с 80 до 23%. Температура в теплицах под ней ночью на 2°C выше, чем при укрытии их другими сортами полиэтиленовой пленки. Несколько пониженная светопрозрачность теплоудерживающей пленки компенсируется ее большой светорассеивающей способностью (60% вместо 20% у обычного полиэтилена). Растения под такой пленкой растут быстрее, и их продуктивность на 10—30% выше, чем под стабилизированной пленкой.

Вследствие электростатических свойств обычной полиэтиленовой пленки попадающие на нее пыль и грязь прочно удерживаются, что приводит к быстрому снижению светопрозрачности укрытий в процессе эксплуатации. Улучшенной пленке приданы антистатические свойства, что препятствует уменьшению прозрачности ограждений из нее.

На внутренней стороне укрытия из обычного полиэтилена в результате его гидрофобности влага конденсируется в виде крупных шарообразных, быстро опадающих капель. Это неудобно для работающих в теплице и иногда вредно для растений. Конденсат на улучшенной *гидрофильной полиэтиленовой пленке* (рецептура 108-82) образуется в виде прочно удерживаемого сплошного тонкого слоя воды, избыток которой постепенно стекает вниз вдоль наклонных плоскостей прозрачных ограждений. Сплошная тонкая оболочка влаги на поверхности пленки сокращает теплопотери, так как вода почти непроницаема для инфракрасного излучения.

Для утепления грунта, в котором продолжительность использования укрытий обычно не больше 1—2 мес, создана *фоторазрушаемая полиэтиленовая пленка* с заданными сроками эксплуатации (20, 40, 60 дней). По истечении заданного срока пленка под действием света разрушается в продолжение 1—3 нед и ее остатки распадаются в почве на углекислый газ и воду. Такая пленка имеет толщину 0,05 мм и ширину полотна 1,5 и 3 м. Способность к саморазрушению избавляет от затрат труда на сбор и уничтожение отработанной пленки.

С 1978 г., кроме полиэтиленовой, в овощеводстве нашей страны стали применять *поливинилхлоридную пленку* (ГОСТ 16272—70). Она пропускает 90% видимой, 22% ультрафиолетовой и только 5—10% инфракрасной радиации, медленно меняет прозрачность, то есть сочетает лучшие из оптических свойств стекла и полиэтилена. На теплицах поливинилхлоридная пленка служит 3—4 года. Часть этой пленки армируют стекловолокном. Недостаток поливинилхлоридной пленки — пониженная морозостойкость: ее можно использовать при температурах не ниже —15°C.

Перспективны для овощеводства защищенного грунта прозрачные пластики. Легкий (масса 1 м² 0,5 кг) и долговечный рулонный или жесткий листовой стеклопластик по прозрачности для видимого излучения близок к полиэтилену, но еще больше рассеивает прямую радиацию. Он морозостоек и пригоден как для малогабаритных укрытий, так и для строительства теплиц. Из жестких прозрачных винилпласта, стеклопластика или других полимерных материалов в будущем можно формировать заводским способом панели, из которых легко собирать на месте теплицы или другие сооружения.

УТЕПЛЕННЫЙ ГРУНТ

Обзор видов утепленного грунта. Применяющиеся в овощеводстве виды утепленного грунта очень разнообразны, и трудно провести резкую границу между открытым и самым примитивным утепленным грунтом (рис. 11). Например, имеющий благоприятный микроклимат участок, занятый под выращивание рассады, относят к утепленному грунту (открытый рассадник). Но если на таком участке растут полевые или поздние овощные культуры, его не считают утепленным грунтом.

На южных склонах, на участках, защищенных со стороны холодных ветров холмами, лесополосами или зданиями, раньше прекращаются весенние заморозки, почва и воздух скорее прогреваются. Растения на таких местах можно высевать или высаживать раньше, чем в открытом поле. Именно такие участки используют в овощеводстве для размещения утепленного грунта и культивационных помещений.

В местах, где нет естественной защиты, высаживают лесозащитные полосы или высевают кулисные растения. Однако последние надо ежегодно возобновлять и они неэффективны рано весной. Более совершенными видами утепленного грунта являются укрытия из соломенных матов, пленки, бумаги, дерева, керамики, стекла. Они могут быть индивидуальными (закрывают каждое растение отдельно) или групповыми (закрывают часть ряда, гряды или гнездо при квадратно-гнездовом размещении).

При использовании светопрозрачных материалов растения можно укрывать на длительный срок, обеспечивая в солнечные дни надежную вентиляцию. Непрозрачными материалами растения укрывают только на ночь или при похолоданиях не более чем на 2—4 дня.

В наиболее совершенных видах утепленного грунта улучшение теплового режима обеспечивают искусственными источниками тепла — биотопливом, подогретой водой, электричеством. В русском огородничестве для согревания почвы издавна пользовались теплом разлагающегося навоза. Для этого разогретый навоз закапывали под слой почвы. Такой навоз выделяет в прохладный весенний воздух много пара. Отсюда произошло название *паровые гряды, гребни, кучи, ямы*.

Если по краям паровой гряды установить короб (ограждение из одного ряда досок), получится теплый рассадник — ближайший прототип простейшего культивационного помещения — парника. Основное отличие последнего от теплого рассадника в том, что парник имеет светопроницаемое укрытие, которое можно не снимать продолжительное время, а рассадник укрывают реечными решетками и матами только на время заморозков и по ночам.

Для оборудования утепленного грунта с техническим обогревом под почвой прокладывают нагревательный кабель, гончарные или асбестоцементные трубы, по которым циркулирует теплая вода (обычно отработанная промышленная). Такие места называют *теплофицированными площадками*. Встречаются они редко, так как идущие на них строительные материалы и тепловую энергию эффективнее использовать в более совершенных сооружениях защищенного грунта.

Некоторые из упомянутых видов утепленного грунта уходят в прошлое (щиты, индивидуальные укрытия непрозрачными материалами), другие приняты только в приусадебном и любительском овощеводстве (бумажные колпаки, паровые ямы, гряды), третьи применяют в крупных хозяйствах на больших площадях (рассадники), четвертые сравнительно недавно освоены производством и в некоторых местах заняли значительные площади (укрытия из пленки).

Открытые рассадники — участки с благоприятным микроклиматом и плодородной почвой, на которых выращивают без каких-либо укрытий поздно высаживаемую на постоянное место рассаду холодостойких культур. В центральных и южных областях нашей страны на таких участках можно выращивать рассаду поздней капусты. При этом используют те же машины и применяют такие же агротехнические приемы, как и в овощеводстве открытого грунта. Но иногда на юге (а в более холодных местах всегда) до или сразу после посева семян проводят подготовительные работы для защиты всходов от заморозков.

Чтобы раньше начать сев, в открытых рассадниках часть предпосевной подготовки почвы (боронование, выравнивание вспаханного поля, устройство гряд) переносят на осень. Иногда форсируют таяние снега, зачерняя его поверхность перегноем, торфом или другим материалом.

Для профилактики болезней открытые рассадники через 1—3 года необходимо перемещать на другое место. При выборе площадки под открытый рассадник следует учитывать возможность воздушного дренажа и организации водоснабжения для поливов. Почва рассадника должна быть хорошо заправлена органическими удобрениями. Для этого под культуры, занимающие площадь будущего рассадника, запахивают большие дозы свежего навоза, а при закладке рассадника вносят осенью или весной до 80 т перегноя на 1 га, заделывая его в почву не глубже 10—20 см.

Холодные рассадники и холодные рассадные гряды — простые по конструкции, предназначенные в основном для выращивания рассады холодостойких культур, необогреваемые сооружения утепленного грунта, в которых для временной защиты от заморозков и похолоданий применяют непрозрачные укрытия. Холодный рассадник имеет дощатый короб различной ширины, чаще 1,6 м (по аналогии с шириной парника). При необходимости поверх короба кладут жерди или решетку из реек и расстилают на них соломенные (камышовые) маты.

Холодные рассадники и гряды закладывают на площадках с хорошим микроклиматом, вблизи источников водоснабжения. Требования к плодородию и подготовке почвы такие же, как и при организации открытых рассадников.

В холодных рассадниках и на грядах выращивают рассаду поздней капусты, а изредка и холодостойкие ранние овощи (редис, салат) там, где частые заморозки и недостаточная продолжительность периода вегетации делают ненадежной подготовку рассады без укрытия на ночь. После появления пленки, более дешевой и удобной в работе, чем маты, площадь холодных рассадников и холодных гряд быстро сократилась, и теперь эти виды утепленного грунта применяют редко.

Паровые кучи, ямы, гребни и гряды — старейшие виды утепленного грунта с подпочвенным обогревом. Биотопливо повышает температуру того небольшого объема почвы, где находятся семена и корешки проростков. Такой подпочвенный обогрев в первую оче-

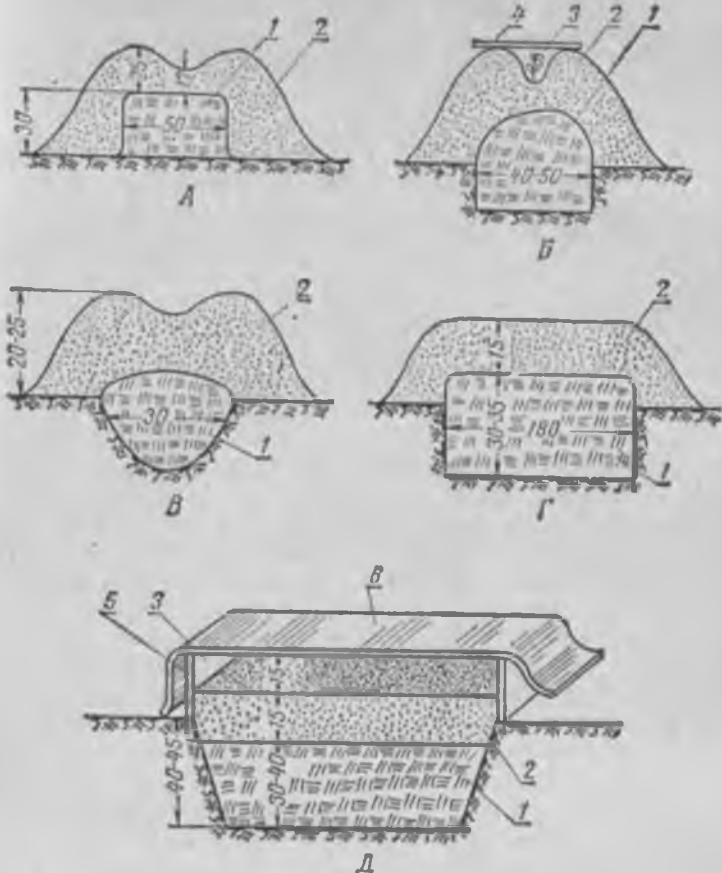


Рис. 12. Утепленный грунт на биологическом обогреве (поперечные разрезы):

А — паровая куча; Б — паровая яма с дополнительным укрытием всходом; В — паровой гребень; Г — паровая грядка; Д — теплый рассадник; 1 — биотопливо; 2 — почва; 3 — воздушное пространство под укрытием; 4 — стекло; 5 — борта короба из досок; 6 — соломенный мат (размеры в сантиметрах).

редь желателен для растений из семейства Тыквенные, корни которых страдают при понижении температуры, а семена начинают прорастать при 12—16°C.

Паровая куча (рис. 12, А) представляет собой насыпь горячего навоза высотой 20—30 см и до 50 см в диаметре, укрытую сверху и с боков плодородной землей слоем 10—20 см. Паровая яма отличается от кучи тем, что навоз кладут не на поверхность, а в ямы соответствующих размеров. В лунку посредине кучи или ямы высевают семена или высаживают рассаду (рис. 12, Б). Иногда для защиты растений от низких температур на паровых кучах и ямах используют любые индивидуальные укрытия.

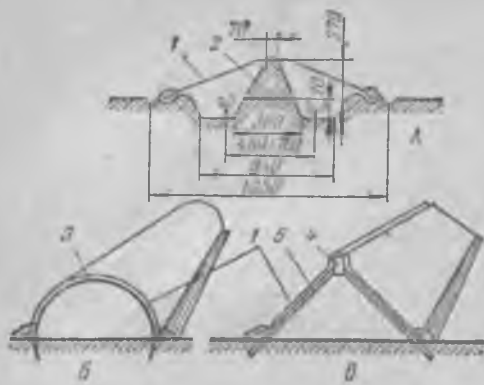


Рис. 13. Бескаркасный (А), тоннельный (Б), шатровый (В) виды укрытий из пленки (в разрезе): 1 — пленка; 2 — валик из земли; 3 — дуга каркаса тоннеля; 4 — коньковый брус; 5 — стропильные опоры (размеры в миллиметрах).

При устройстве паровых гребней (рис. 12, В) осенью нарезают орудием борозды с расстоянием между их осями 70—90 см. Рано весной борозды заполняют горячим навозом или мусором, которые немедленно заделывают землей, разваливая орудием оставшиеся с осени гребни. На 1 га паровых гребней требуется не меньше 150 т разогретого биотоплива. Паровые гребни используют для посадки ранних огурца или томата.

При устройстве паровых гряд (рис. 12, Г) осенью роют траншеи шириной 70 см, глубиной до 25 см. Рано весной в них закладывают горячее биотопливо слоем 20 см и закрывают его вынудой при нарезке траншей землей. На паровых грядах выращивают ранние овощи, рассаду поздней капусты.

Теплый рассадник (рис. 12, Д) — траншея глубиной до 45 см, заполненная разогретым биотопливом (слой 30—40 см) и поверх его плодородной почвенной смесью (15 см). На траншею устанавливают примерно такой же, как в холодных рассадниках, короб с непрозрачным укрытием по ночам и во время сильных похолоданий днем. Теплые рассадники начинают использовать за 10—15 дней до начала полевых работ. В них выращивают рассаду позднеспелых сортов капусты в районах, где ее нельзя получить в открытых и холодных рассадниках.

Малогабаритные групповые укрытия из пленки делят на бескаркасные, тоннельные и шатрового типа.

Простейшее бескаркасное укрытие — рядок, лента или гряда с посеянными семенами, укрытые сразу после посева полотнищами пленки, которую убирают вскоре после появления всходов. Для укрытия с более продолжительным периодом эксплуатации (рис. 13, А) на поверхности поля нарезают валики и высевают у их основания семена огурца, реже других теплолюбивых культур. Одновременно с посевом расстилают пленку специальным приспособлением, которое также закрепляет ее, приваливая землю на края полотнищ. Через 20—30 дней, когда наступит теплая погода и пленка станет мешать свободному росту растений, ее снимают.

Прозрачное ограждение тоннельного типа (рис. 13, Б) в поле-

речном сечении имеет дугообразную форму, укрывте шатрового типа (рис. 13, В) напоминает двускатную крышу.

Каркасом для тоннелей служат дуги из проволоки диаметром 5—6 мм (рис. 14). Опорные дуги ставят вдоль оси будущего тоннеля на расстоянии 2—3 м. Нижние концы их заглубляют в почву на 20 см. Пленку натягивают поверх дуг на всю длину тоннеля. Начало и конец полотнища собирают в сборки и крепят к кольям, забитым в концах тоннеля. Поверх натянутой пленки устанавливают между соседними опорами крепящие (прижимные) дуги, которые заглубляют в почву глубже опорных дуг. Со стороны преобладающих ветров продольный край полотнища пленки тоннельных укрытий засыпают землей. Другой край в зависимости от погоды и необходимых режимов температуры приподнимают, опускают до почвы или присыпают землей. Длина укрытий произвольная, но не менее 50 м, так как при чрезмерно коротких тоннелях непроизводительно расходует пленка на закрепление ее в торцах сооружений. Ширина тоннелей у основания 0,8—1,2 м, высота 0,4—0,6 м (оба параметра зависят от ширины имеющейся пленки). На 1 га таких сооружений требуется около 1 т пленки и 5—6 т проволоки.

Каркасы для шатровых укрытий изготавливают из деревянных реек сечением 3×3 и 5×5 см. Каркасы состоят из конькового бруса и несущих опор (стропильных стоек). Опоры и коньковые брусья собирают над рядами и лентами растений (посеянных семян) и накрывают пленкой, края которой засыпают землей или закрепляют в бобинах (рейках из дерева). Ширина шатровых укрытий определяется шириной полотнищ пленки.

Имеются рассчитанные на заводское изготовление конструкции, которые используют в качестве шатровых укрытий для утеплен-

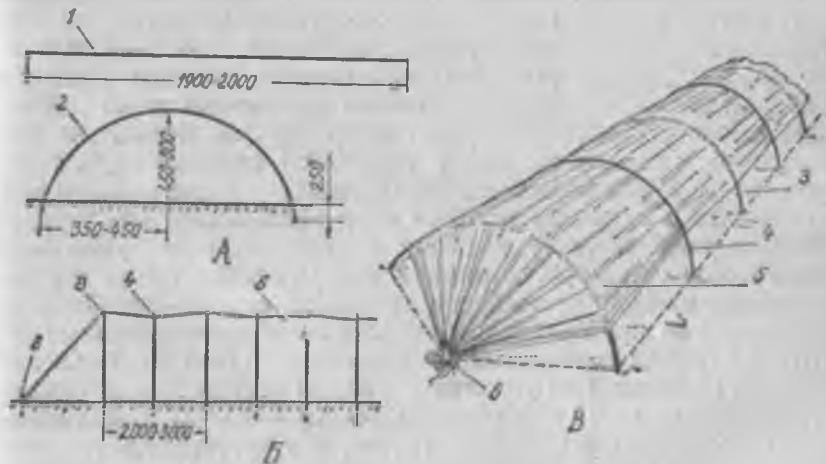


Рис. 14. Групповое укрытие из пленки тоннельного типа:

А — заготовка и дуга каркаса из проволоки; Б — схема размещения деталей тоннеля; В — общий вид укрытия с поднятым для вентиляции краем пленки; 1 — заготовка из проволоки; 2 — дуга каркаса; 3 — опорные дуги; 4 — крепящие дуги; 5 — пленка; 6 — кол для крепления пленки в торце тоннеля (размеры в миллиметрах).

ного грунта (проект Гипронисельпрома 810-2). По существу эти известные под названием УРП-20* сооружения являются парниками, но их можно устанавливать или просто на плодородную почву, или на грядку с обогревом в виде навозной подстилки толщиной 10—20 см, или же на сплошную постель из горячего навоза как переносные парники. Поэтому в зависимости от времени пуска в работу, наличия и мощности подпочвенного обогрева разборно-переставные УРП-20 можно использовать и как парники, и как один из видов утепленного грунта.

В пленочных укрытиях шатрового типа получают, как правило, несколько худшие результаты, чем в тоннелях. Так, по данным Ленинградского СХИ, в среднем за 2 года урожай огурца на контроле (без укрытий) составил 13 т с 1 га (100%), в трех вариантах шатровых укрытий — 26,6 т (202%), а в трех вариантах тоннелей — 30,7 т с 1 га (235%). Тоннели обеспечивают лучшую, чем при шатровой конструкции, герметичность сооружения. В результате сокращаются теплопотери от выдувания ветром и теплового излучения (в тоннелях быстрее и легче образуется на пленке слой конденсационной воды, задерживающий инфракрасную радиацию).

Пленочные укрытия устанавливают весной до оттаивания почвы, а иногда и до схода снега. Под пленкой почва быстро оттаивает. Посев можно провести на 10—12 дней раньше, чем в поле.

Наилучший эффект от малогабаритных укрытий из пленки получают при установке их на участках с биообогревом. В этом случае урожай начинают собирать на 3 нед раньше, чем из открытого грунта.

За сезон под пленочными укрытиями следует выращивать не менее двух культур. Первая — многолетние или другие холодостойкие растения (щавель, ревень, лук-батун, лук репчатый на зеленый лист, редис, салат, цветная капуста, рассада). Пока эти культуры растут под пленкой, готовят утепленный грунт под посадку рассады или посев огурца, томата, перца, баклажана, дыни, арбуза. Посадку рассады и посев этих растений под пленку проводят на 2 (без подпочвенного обогрева) — 3 нед (с обогревом) раньше, чем в открытом грунте. Сразу после посева или посадки требовательных к теплу растений на них переносят укрытия с холодостойких культур, которые к этому времени успевают образовать под пленкой урожай или завершают его формирование.

Затраты на приобретение и эксплуатацию малогабаритных укрытий из пленки сравнительно небольшие — 0,5—1,5 руб. на 1 м² полезной площади. Под укрытиями урожай ранних овощей начинают собирать на 8—12 (без обогрева почвы) — 20—25 (с обогревом) дней раньше, чем в открытом грунте. Продуктивность растений под пленкой в 1,5—3 раза больше, чем в поле. Себестоимость рассады капусты, выращенной в тоннелях из пленки, в 2—2,5 раза ниже, чем парниковой. Рассада из-под пленочных укрытий лучше

* Описание их конструкции дано ниже (стр. 91).

парниковой приживается в поле, и растения из нее отличаются повышенной продуктивностью.

Недостаток малогабаритных сооружений из пленки — отсутствие комплексной механизации работ по уходу за растениями в период их пребывания под укрытиями. Тем не менее малогабаритные пленочные укрытия ежегодно занимают в СССР 2,5—3 тыс. га. Особенно широко распространены они в южной зоне страны и в приусадебном овощеводстве.

ПАРНИКИ

Обзор конструкций парников. В зависимости от числа скатов прозрачной кровли парники делят на односкатные и двускатные. У последних скаты располагают на восток и запад, а у односкатных — на юг. Ранней весной односкатные парники лучше прогреваются. Теплотери под воздействием ветра в двускатных парниках больше, чем в односкатных. По отношению к уровню участка парники могут быть углубленные и наземные. Режимы влажности и тепловой в углубленных парниках более постоянны, а теплотери меньше, чем в наземных.

Углубленные парники делают только стационарными, наземные — стационарными или переносными. Переносные парники имеют следующие преимущества: 1) возможность переноса их на другое место позволяет легче механизировать загрузку биотоплива и выгрузку отработанных грунтов и перегноя; 2) лучшая сохранность деревянных частей, так как вне сезона работы их хранят в сухом месте. Однако биотоплива для наземных конструкций требуется на 40—50% больше и теплотери в них выше, чем в углубленных парниках. Поэтому переносные парники можно пускать в работу на 2—3 нед позже стационарных углубленных. Стационарные парники могут быть на солнечном, биологическом или техническом обогреве, переносные — на биологическом и солнечном.

Парник состоит из следующих основных частей: 1) прозрачной кровли (полотнище пленки или набор рам со вставленным в них прозрачным материалом); 2) короба (обвязки); 3) котлована, который имеют только углубленные в землю конструкции.

Парниковая рама изготовлена из дерева. Длина ее 160 см, ширина 106 см. Если в качестве прозрачного материала для рам используют пленку, то их делают облегченными, без шпоров и большего размера, а пленку натягивают часто в два слоя для уменьшения потерь тепла.

Короб парников изготовляют из дерева (рис. 15, А) или сборного железобетона (рис. 15, Б). Длинные стороны короба называют *п а р у б н я м и*, короткие — *т о р ц о в ы м и п а р у б н я м и* или *п р и г о л о в к а м и*.

Котлован — траншея, вырытая в земле. Длина и ширина его на 15 см уже и короче внутренних размеров короба. Стенки котлована в зависимости от плотности грунта могут быть наклонными в различной степени. Ранние парники на биообогреве в средней зоне страны имеют котлован глубиной 70—75 см, на юге — 60—65 см,

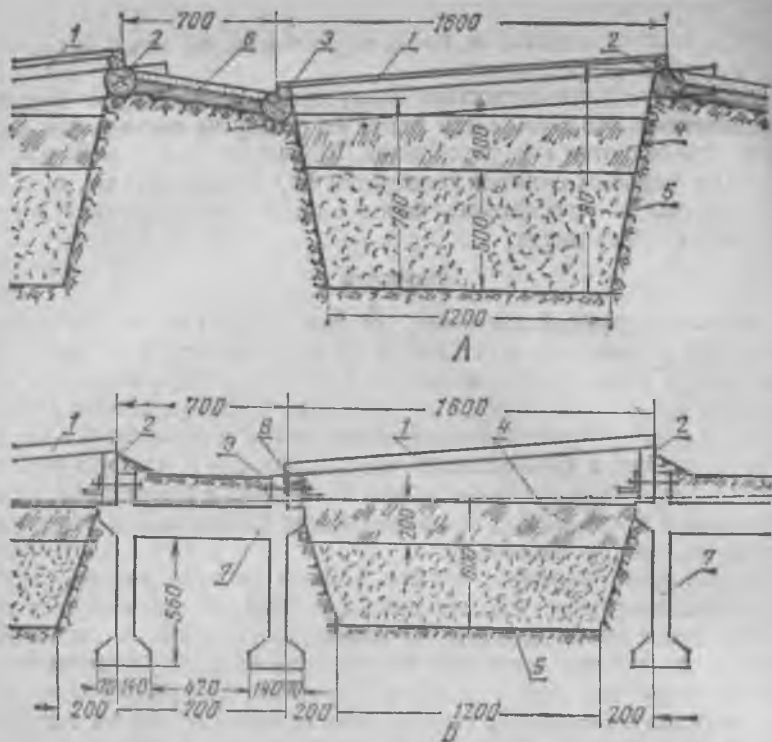


Рис. 15. Поперечный разрез русских углубленных парников на биологическом обогреве:

А — ранний парник с деревянным коробом; Б — средний парник с коробом из сборного железобетона; 1 — рамы; 2 — северные парубки; 3 — южные парубки; 4 — грунт; 5 — биотопливо; 6 — лежень; 7 — опорная рама; 8 — металлическая скоба для упора рам (размеры в миллиметрах).

средние — соответственно 55—60 и 50 см, а поздние — 30—40 см. Котлован парников на техническом обогреве менее глубокий, чем на биологическом.

Русский углубленный парник на биологическом обогреве (см. рис. 15). Чаще он бывает 20-рамный, и в этом случае его длина 21,2 м. Северный парубень расположен выше южного.

Пуск русских парников в работу сводится к набивке котлованов горячим биотопливом и грунтом. При этом выполняются следующие операции.

1. Очистка котлованов от снега и льда.

2. Доставка и равномерное распределение слоем 10 см по дну и наклонным стенкам котлована теплоизоляции — холодного, но не мерзлого биотоплива, опилок, торфа, соломы, древесных листьев.

3. Доставка в котлован и укладка в нем горячего биотоплива. Загружают биотопливо последовательно и возможно быстрее в небольшие (1—4 рамы) отрезки котлована. Укладывают биотопливо рыхло, но вдоль парубней слегка уплотняют. Слежавшиеся комья

навоза или мусора в процессе укладки разрыхляют. Горячее биотопливо смешивают с менее разогретым. Такая равномерная укладка биотоплива способствует одновременному разогреву всего парника, предупреждает неравномерную осадку грунта во время роста растений. Биотопливо загружают почти вровень с верхом парубней. Как только котлован на протяжении 1—4 рам будет полностью загружен, его немедленно закрывают рамами и матами, после чего начинают набивку следующего отрезка. При такой набивке короткими циклами биотопливо меньше охлаждается.

4. Добивка. Производят ее спустя 2—5 дней, когда биотопливо в парнике равномерно прогреется и осядет. При добивке снимают 3—6 рам, слегка уплотняют биотопливо вдоль парубней, досыпают в парники горячий навоз и разравнивают его. Сразу после добивки парник снова укрывают рамами и матами.

5. Засыпка грунта. Через 1—2 сут после добивки в парники загружают просеянную почвенную смесь. Тонкий (3—5 см) слой грунта насыпают, когда предполагают установить в парник питательные кубики или горшочки. Толстый слой грунта сильно уплотняет своей тяжестью биотопливо, препятствует доступу воздуха к нему, снижает интенсивность саморазогрева. Поэтому в ранних парниках слой грунта насыпают не толще 15—17 см.

Все погрузочно-транспортные работы, связанные с биотопливом и грунтом, механизированы: используют навозопогрузчики, самосвальные транспортные средства, экскаваторы, самоходные шасси, приспособленные для движения вдоль парников или над ними. Тем не менее парники на биообогреве остались самыми трудоемкими, дорогими в эксплуатации, малогабаритными культивационными помещениями.

Переносные парники на биологическом обогреве представлены конструкциями с односкатной и двускатной кровлей. Распространены преимущественно *разборно-переставные парники УРП-20*. Каркас их собирают из двух бортовых досок, трех стропильных стоек и конькового бруса (рис. 16). Стропильные стойки имеют в верхней части гнездо для конькового бруса, а на нижних концах — стальные вилки-зажимы для соединения с бортовыми досками. Пленку укрепляют на коньковом бруске. Боковые продольные кромки ее заправляют в деревянные бобины. По торцам укрытий пленку обрезают с напуском такой длины, чтобы края полотнищ на стыках каркасов перекрывали друг друга на 20 см. В этих местах края пленки прижимают сверху накладкой из двух шарнирно соединенных досок. У концов крайних из составленных в линию каркасов полотнище должно быть длиннее настолько, чтобы пленку было легко собрать в сборки и привязать к колышку, вбитому у основания укрытия. Полезная площадь под одним каркасом 9,6 м². УРП-20 легко собрать в начале эксплуатационного периода и разобрать осенью для зимнего хранения. Масса собранного укрытия 48 кг. Его можно переносить, не разбирая, с одной культуры на другую, растущую поблизости.

Односкатные переносные парники издавна распространены на

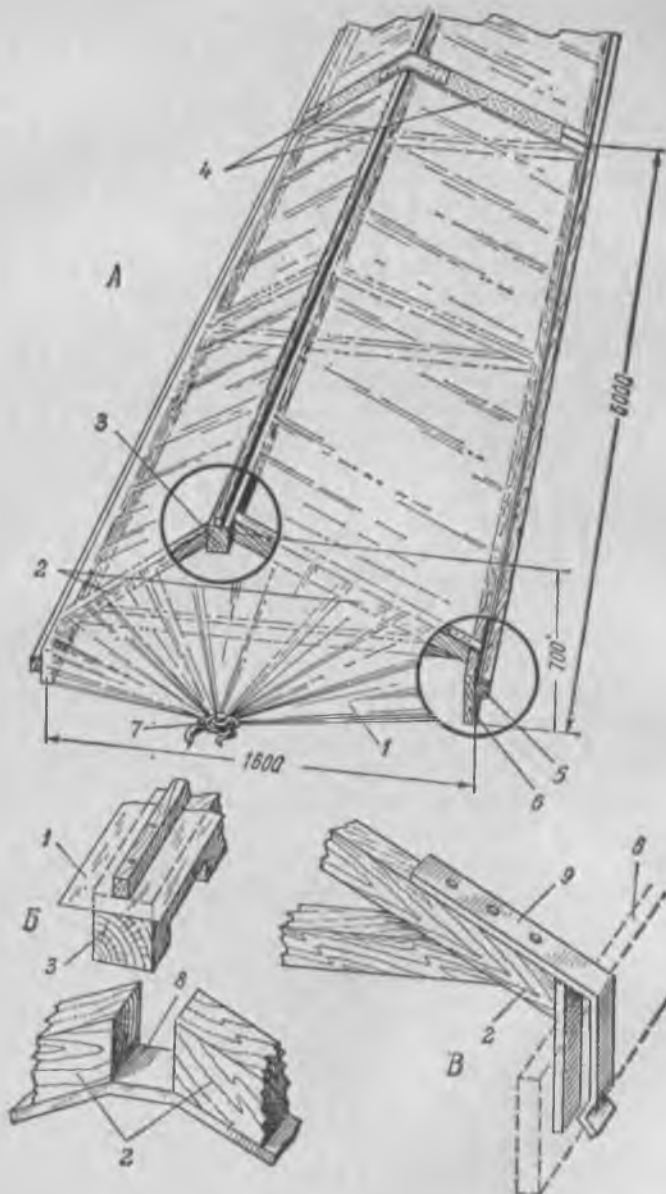


Рис. 16. Разборно-перестановочное укрытие из пленки УРП-20:

A — общий вид; *B* — место соединения стропильных ног с коньковым брусом; *B* — место соединения основания стропильной ноги с бортовой доской; *1* — пленка; *2* — стропильные ноги; *3* — коньковый брус; *4* — доски, накладываемые на нахлест полотнищ пленки в месте стыка торцов двух каркасов; *5* — бобина; *6* — бортовая доска; *7* — кол для крепления пленки в торце укрытия; *8* — металлическая соединительная накладка у верха стропильных ног; *9* — стальная вилка для соединения стропильных ног с бортовыми досками (размеры в миллиметрах).

юге и юго-западе страны. Короб такого парника — низкий ящик без дна. Его размеры соответствуют четырем или шести стандартным парниковым рамам. Высота короба 16—20 см.

Для переносных парников с осени готовят ровную площадку. За зиму на нее завозят необходимое количество биотоплива, которое укладывают в непромерзающие штабеля. За 10—15 дней до пуска парников биотопливо перебивают. Когда оно разогреется, с площади счищают бульдозером снег. Затем горячее биотопливо быстро распределяют ровным неплотным слоем по всей поверхности площадки. При раннем пуске парников в работу биотопливо расстилают слоем 60 см, а при пуске на месяц позже — 30 см. Чтобы биотопливо не остывало, разравнивают его на площадке только в теплые дни и немедленно устанавливают короба, закрывая их рамами и матами. В каждом ряду ставят плотно, прислоняя приголовками друг к другу, по 4—8 коробов. Между рядами оставляют проходы 50 см, которые сразу же засыпают до верха парубней холодным, но не мерзлым биотопливом. Через несколько дней, когда биотопливо равномерно прогреется и в парниках установится высокая температура, наносят грунт.

Парники на электрическом обогреве. По конструкции коробов и съемной кровли они мало отличаются от углубленных парников на биообогреве. Но котлованы электропарников неглубокие, выложены по дну и стенкам теплоизоляцией из шлака или других материалов. Обогревающие элементы помещают в слое песка, на который насыпан корнеобитаемый грунт толщиной 20—25 см. Ежегодной набивки, очистки таких парников и смены грунта не требуется. Для поддержания плодородия в грунт вносят большие дозы навоза, перегноя и других удобрений и один раз в несколько сезонов частично или полностью его заменяют.

Для электрообогрева парников применяют следующие устройства, преобразующие электрическую энергию в тепловую: 1) изолированный нагревательный кабель (типовой проект 810-61); 2) асфальтобетонные блоки, внутри которых заложены нагревательные провода (типовой проект 810-75); 3) нагревательные элементы из асбестоцементных труб с проложенными внутри них изолированными стальными проводами.

В сравнении с укрытиями утепленного грунта из пленки и весенними теплицами все виды парников невыгодно отличаются малыми возможностями для механизации, трудоемкостью, плохим световым режимом и самой высокой себестоимостью продукции. Все это привело к тому, что строительство парников прекращено, а площади еще действующих парниковых участков неуклонно сокращаются.

ТЕПЛИЦЫ

Обзор видов и конструкций теплиц. Теплицы лучше других сооружений защищенного грунта отвечают требованиям промышленного производства овощей. Поэтому в современном овощеводстве они стали основным видом культивационных помещений.

Помимо деления теплиц по срокам эксплуатации на весенние и зимние (см. стр. 65), их группируют по назначению на *овощные* и *рассадно-овощные* (= рассадные, разводочные). В отдельную группу выделяют *шампиньонницы*, предназначенные исключительно для выращивания грибов. Строят их из непрозрачных материалов или переоборудуют в культивационные помещения подвалы, выработанные шахты, каменоломни, пещеры.

В овощных теплицах производят овощи на продукцию. Основное назначение рассадно-овощных теплиц — подготовка рассады для разных видов защищенного и открытого грунта. В свободное от рассады время их занимают овощными культурами, выращиваемыми на продукцию.

Рассадно-овощные теплицы могут быть зимними и весенними. Основное назначение зимних рассадных теплиц — производство рассады для посадки в овощные теплицы. Рассаду для зимних и ранневесенних овощных теплиц приходится выращивать в самое холодное и с недостатком естественного света время года. Поэтому зимние рассадные теплицы имеют подпочвенный и общий обогрев повышенной мощности и установки для досвечивания рассады, когда естественного света для нее не хватает.

В весенних рассадных теплицах готовят рассаду для посадки в открытый грунт и в малогабаритные укрытия утепленного грунта. Рассаду для высадки в поле необходимо закалывать в продолжение 10—12 дней. Для успешного закалывания необходимы интенсивное освещение растений, облучение их ультрафиолетовой радиацией солнца, относительно суровый тепловой режим, усиленная вентиляция помещений. Из-за непроницаемости стекла для ультрафиолетового излучения теплицы с ограждениями из него непригодны для производства закаленной рассады. Поэтому у сменивших парники весенних рассадных теплиц светопрозрачные ограждения должны быть из проницаемых для ультрафиолетовых лучей видов пленки. Желательно, чтобы конструкция теплицы и система вентиляции во время подготовки рассады к пересадке в поле обеспечивали движение воздуха внутри помещения со скоростью, примерно равной половине скорости ветра снаружи, а также доступ ко всем растениям прямого солнечного света хотя бы по нескольку часов в сутки. Системы обогрева и вентиляции во время заморозков должны поддерживать внутри помещения температуру, безопасную для растений, а в период подготовки их к пересадке удерживать ее на уровне, не превышающем наружную больше чем на 1—2 °С. Поэтому для рассады холодостойких культур весенние рассадные теплицы оборудуют системой только надпочвенного технического обогрева или ограничиваются гелиообогревом. В теплицах для рассады требовательных к теплу растений применяют технический обогрев почвы и воздушного пространства помещений. Все виды крупных рассадных теплиц оборудуют современными механизированными и автоматизированными системами водоснабжения, управления вентиляцией и тепловым режимом.

Почти все находящиеся в эксплуатации теплические здания име-

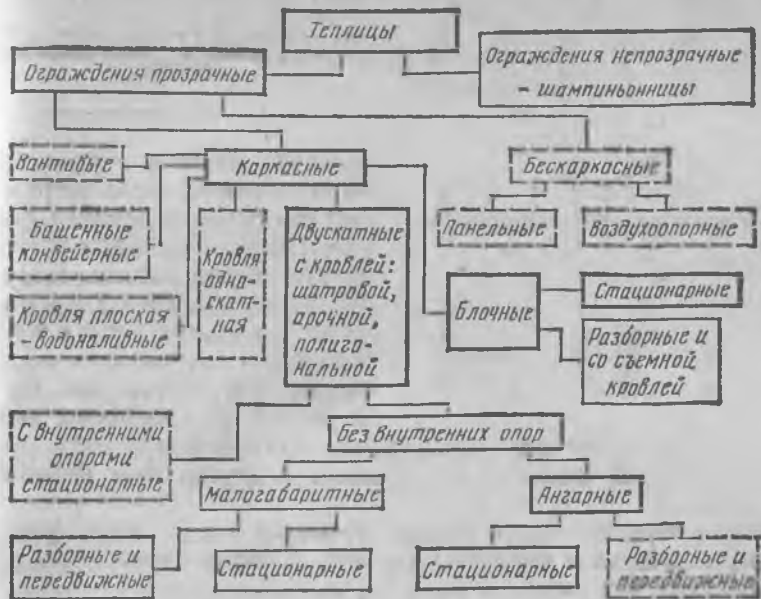


Рис. 17. Разнообразие конструкций теплиц:

в рамках, очерченных жирными линиями, показаны основные для современного овощеводства конструкции и их группы; в пунктирных рамках—конструкции устаревшие (односкатные и двускатные с внутренними опорами) или новые, находящиеся в изучении, опытной эксплуатации и проектных разработках (башенные, вантовые, воздухоопорные).

ют жесткий каркас, выполненный из металла, дерева, железобетона (рис. 17). Имеются экспериментальные бескаркасные сооружения. В бескаркасных воздухоопорных теплицах стены и кровля из пленки поддерживаются в натянутом состоянии и сохраняют заданную форму за счет давления воздуха, непрерывно нагнетаемого внутрь помещения.

Панельные конструкции собирают из плоских или имеющих более сложную форму панелей, представляющих собой остекленные или затянутые пленкой рамы, жестко сопряженные друг с другом. Каркаса для таких сооружений не требуется, так как все нагрузки несут сами панели.

При вантовой конструкции каркаса прозрачная кровля теплицы подвешена на стальных канатах, натянутых между опорами, установленными снаружи здания.

Для большинства каркасных сооружений характерны такие конструктивные узлы, как фундамент, стены, кровля (перекрытие), несущий каркас. Фундамент (сплошной или в виде отдельных опор) чаще собирают из железобетонных деталей или строят из камня. Основание фундамента располагают ниже уровня промерзания грунта. В зоне вечной мерзлоты фундамент заменяют железобетонными сваями. Расположенную на фундаменте нижнюю часть стен теплиц — цоколь делают из непрозрачных строительных ма-

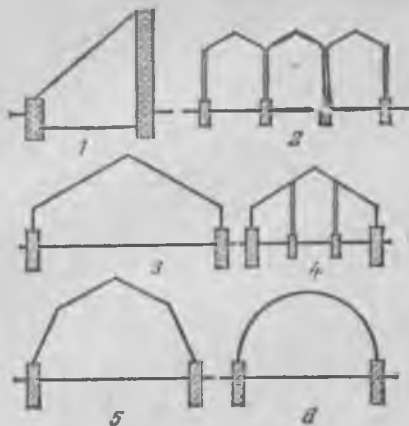


Рис. 18. Схематический разрез теплицы: 1 — односкатной; 2 — блочной; 3 — двускатной ангарной; 4 — двускатной с внутренними опорами; 5 — полигональной; 6 — арочной.

теплице опорные стойки для поддержания кровли могут быть расположены по всей площади помещения, в других они совмещены со стенами.

Самую верхнюю часть кровли называют *коньком* (рис. 19, 13), горизонтальные элементы каркаса, расположенные ниже конька и параллельно ему, — *прогоны*, несущие элементы кровли, установленные под прямым углом к коньковому брусу и прогонам, — *стропила*. Если стропила и опорные стойки составляют единое целое, то их называют *фермами*. На каркасе крепят шпрсы, на которых укладывают стекло. Важными деталями кровли и стен теплиц являются вентиляционные отверстия, закрываемые *фрамугами* (форточками). Их расположение и суммарная площадь должны обеспечить достаточную и равномерную вентиляцию помещений при любой погоде.

В поперечном сечении каркасы тепличных зданий могут быть *однозвенными* с одним или двумя скатами прозрачной кровли (рис. 18, 1, 3, 4, 5, 6) и *многозвенными*, или *блочными* (рис. 18, 2), в конструкции которых многократно повторены одинаковые крупные строительные узлы — звенья.

По количеству скатов кровли теплицы делят на *односкатные* (рис. 18, 1), *двускатные* (рис. 18, 3, 4, 5, 6) и *многоскатные* (рис. 18, 2). Редко встречаются экспериментальные теплицы с плоской горизонтальной прозрачной кровлей, на которую для обогрева зимой непрерывно подают чистую теплую воду, а летом иногда для охлаждения помещения — холодную (геотермальную либо промышленную отработанную). Такие теплицы называют *водоналивными*. Односкатные теплицы в современном овощеводстве не находят применения, так как в них невозможна механизация работ и расходуется много строительных материалов на их постройку.

В поперечном профиле двускатные теплицы могут иметь шатровые, арочные или полигональные очертания (рис. 18). Двускатную кровлю теплиц старых конструкций поддерживали стойки, которые исключали возможность механизации работ. Современная техника

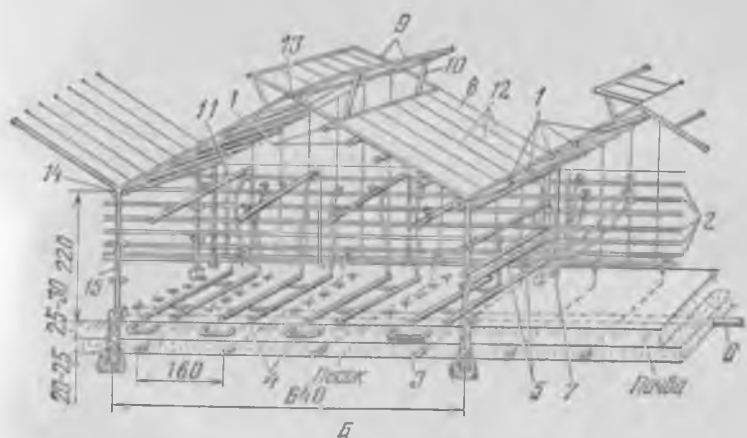


Рис. 19. Блочная теплица (А — внешний вид; Б — схема устройства):

1 — стальные трубы обогрева воздуха шатра теплицы; 2 — трубы обогрева воздуха вдоль наружных стен теплицы; 3 — пластмассовые трубы подпочвенного обогрева; 4 и 5 стальные трубы обогрева приземного воздуха, которые одновременно могут служить рельсами для перемещения тележек во время ухода за растениями и уборки урожая; 6 — дренажные гофрированные трубы; 7 — водосток для отвода осадков с кровли в канализацию; 8 — стекло; 9 — форточки коньковой вентиляции; 10 — реечная система открывания форточек; 11 — трубы системы полива с распыляющими форсунками; 12 — шпстры; 13 — коньковый брус; 14 — соединительный желоб; 15 — опорная стойка теплицы, установленная на точечном железобетонном фундаменте (размеры в сантиметрах).

и материалы позволяют строить большие тепличные здания с двускатной кровлей без внутренних опор. Такие теплицы называют *ангарными* (рис. 18, 3, 20). Они характеризуются устойчивым тепловым и воздушно-газовым режимом. Теплотери в двускатных теплицах по сравнению с блочными повышены, а возможности для равномерной по всей площади вентиляции лучше. Затраты на строительство и эксплуатацию ангарных теплиц на 15—30% больше, чем блочных, но в них легче создавать необходимый микроклимат, можно полнее механизировать работы и не требуется затрат труда и дополнительного расхода тепловой энергии на удаление снега. Поэтому ангары рекомендованы в качестве основного типа теплиц для мест с сильными снегопадами (зимние сооружения в зоне севернее 60° северной широты) и ветрами (весенние из пленки).

Независимо от конструкции каркаса теплицы группируют по месту размещения растений внутри них на *стеллажные*, *грунтовые* (бесстеллажные) и *конвейерные*. В грунтовых теплицах сеют семена или высаживают рассаду в грунт, являющийся земляным полом помещения. При данном способе ведения культуры имеются наибольшие возможности для механизации работ. Коэффициент использования площади грунтовых теплиц 0,8—0,85.

Стеллажи — заполненные почвосмесью столы или полки с бортами высотой 25 см. Ширина стеллажей 0,6—1,8 м в зависимости от размера и внутренней планировки помещения. Объем почвы в стеллажах ограничен их вместимостью. Поэтому режимы питания и влажности в стеллажных теплицах не так устойчивы, как в грунтовых; механизация работ затруднена, чаще невозможна; коэффициент использования площади очень низкий — 0,6. Современные теплицы преимущественно грунтовые.

Экспериментальные конвейерные теплицы представляют башни высотой 20—50 м с прозрачными стенами и кровлей. Внутри помещения медленно движется в вертикальной плоскости замкнутый конвейер с шарнирно подвешенными к нему полками (их плоскость всегда горизонтальная). На полках установлены сосуды (контейнеры) с растениями. Под конвейером имеется открытая сверху емкость с водой для орошения или с питательным раствором. В этом резервуаре автоматически поддерживается такой уровень жидкости, при котором в нее частично погружаются сосуды в то время, когда каждая из полок находится в нижнем положении. Расстояние между полками по вертикали достаточно для хорошего бокового освещения растений. При движении полок вверх вдоль одной прозрачной стены башни и вниз у противоположной растения в течение дня равномерно освещаются.

По способу корневого питания растений теплицы делят на *почвенные* и *гидропонные*. В последних корни овощных растений растут в субстратах, периодически смачиваемых раствором питательных веществ. Для этого требуется сложное оборудование, что удорожает строительство. В обычных почвенных теплицах корнеобитаемой средой служат смеси из различных почвенных материалов.

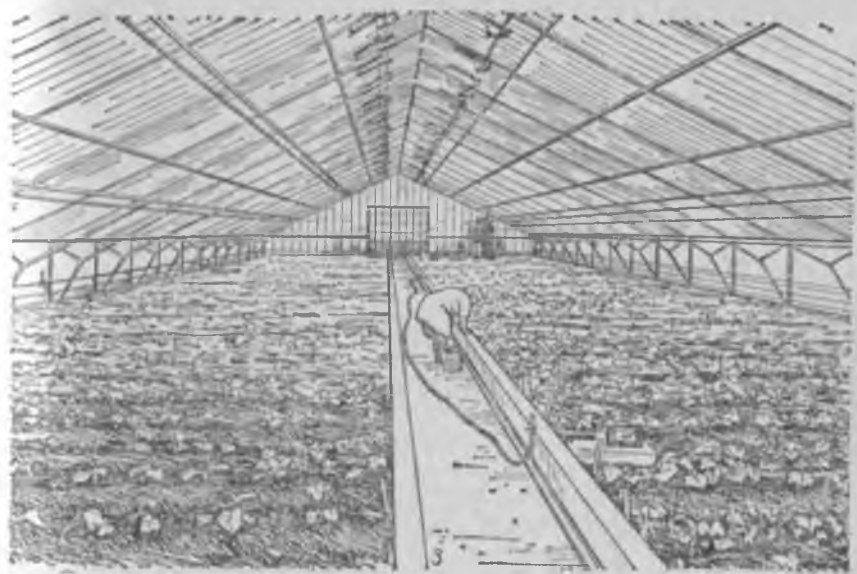
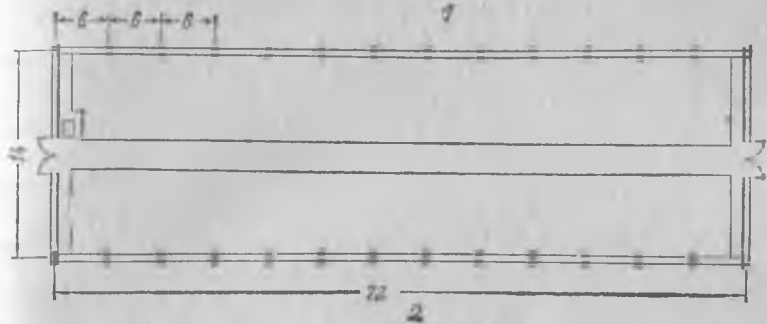
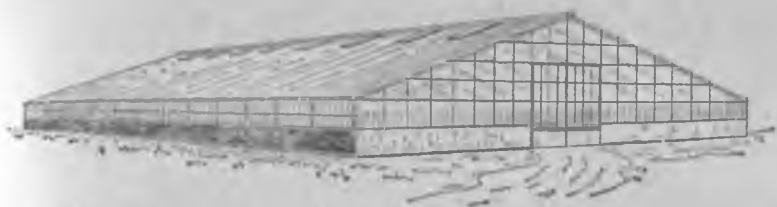


Рис. 20. Ангарная теплица площадью 1000 м²:
 1 — внешний вид; 2 — план; 3 — вид внутри (размеры в метрах).

Большинство теплиц стационарные, но встречаются нестационарные — передвижные и разборные конструкции. В передвижных теплицах такие работы, как загрузка свежего и удаление отработанного биотоплива, внесение основного удобрения, обработка и смена грунтов, посев, посадка рассады, выполняют с помощью механизмов на открытом месте, а затем надвигают на это место передвижное помещение. У разборных сооружений каркас может быть стационарный или разборный. На зиму со стационарного каркаса снимают стеклянные или затянутые пленкой рамы стен и кровли. Весной перед пуском теплицы в работу на каркасе вновь монтируют светопрозрачные ограждения. Возможны и бескаркасные, например панельные, разборные теплицы. Разборные теплицы удобны в местах с большими снегопадами и мощным снеговым покровом. В таких местностях, чтобы предупредить разрушение стационарных зимних теплиц под действием снеговых нагрузок зимой, их каркас и прозрачные ограждения необходимо делать особо прочными, а это приводит к удорожанию строительства и ухудшению эксплуатационных характеристик сооружений. Передвижные и разборные теплицы особенно подходят для выращивания рассады, предназначенной к посадке в открытый грунт. В конце периода ее закаливания такие помещения можно убрать или снять с них ограждения, чтобы растения могли приспособиться к полевым условиям еще до пересадки на постоянное место.

Нестационарные теплицы могут работать на солнечном обогреве либо при комбинации его с биологическим или техническим обогревом почвы.

В настоящее время на большей части территории СССР строят и эксплуатируют крупногабаритные двускатные ангарные и блочные теплицы. Такие теплицы комплексно поставляют заводы. На местах монтируют по нескольку теплиц, объединяя их с общими вспомогательными сооружениями. Такие связанные между собой группы теплиц называют *блоками* *. При организации крупных хозяйств два или несколько блоков объединяют в *тепличные комбинаты*.

Двускатные теплицы имеют угол наклона скатов кровли 28—30°, что обеспечивает соскальзывание с нее снега во время работы теплицы.

Для севера европейской части СССР, Сибири и Дальнего Востока (исключая районы вечной мерзлоты) рекомендованы зимние ангарные теплицы (типовой проект Гипронисельпрома 810-95), способные при температуре наружного воздуха —40 °С и напоре ветра 45 кг/м² сохранять допустимую для роста растений температуру внутреннего пространства. Площадь каждого ангара 0,15 га (83,7 × 18 м). Теплицы объединены в трехгектарные блоки из 18 овощных и двух рассадных помещений, соединительного коридора

* Не путать с понятием «блочная теплица», то есть с единым, хотя и многозвенным, культивационным помещением.

шириной 6 м и здания с бытовыми и вспомогательными помещениями площадью 967 м².

Оборудование теплиц включает системы обогрева почвы и воздуха, орошения, приготовления и внесения жидких минеральных и газовых подкормок, обработки растений ядохимикатами. Режимы тепловой, влажности почвы и воздуха, вентиляции поддерживают автоматически по заданной программе. Сведения о состоянии температуры, влажности и о некоторых других факторах роста растений размещенные в теплицах датчики передают в щитовую, где дежурит оператор и сосредоточена аппаратура по управлению автоматикой и контролю за работой оборудования всех 20 теплиц блока.

Корпус бытовых и подсобных помещений имеет камеру для хранения продукции, упаковочную, бокс для въезда и загрузки автотранспорта, щитовую, комнаты для бригадира, дежурных слесарей, для приема пищи, переодевания в рабочую одежду, душевые и другие санитарно-технические помещения, отделения для приготовления растворов жидких удобрений и ядохимикатов, кладовые для инвентаря, ядохимикатов, удобрений и спецодежды.

Основной обогрев — центральный водяной, дополнительный — воздушный от электрокалориферов или теплогенераторов. Для обогрева всего блока теплиц зимой расходуют до 33,8 ГДж/ч тепловой энергии. Сметная стоимость 1 м² теплиц 36,67 руб.

Весенняя ангарная теплица из пленки (типовой проект 810-6) относится к группе разборных конструкций. Ее каркас из стальных трубчатых элементов можно быстро собрать весной, а по окончании сезона разобрать и законсервировать на зиму. Площадь ангара 600 м² (66×9 м). Форточки открываются механически от электропривода. Обогрев воздушный калориферный с распределением нагретого воздуха по полиэтиленовым перфорированным рукавам. Имеются водопровод и соответствующие приспособления для полива и повышения влажности воздуха.

Блочные теплицы представляют собой как бы соединение нескольких двускатных помещений, сдвинутых вплотную продольными стенками, которые заменены рядами опорных стоек (см. рис. 19). Для конструкций таких сооружений характерно многократное повторение сравнительно немногочисленных деталей и строительных узлов. Это облегчает их массовое производство промышленными методами и сводит строительство на местах к монтажу деталей и оборудования, комплексно доставляемых с заводов. На 1 м² блочных теплиц нужно меньше строительных материалов, и их постройка обходится дешевле других культивационных помещений, равных по назначению, срокам эксплуатации и долговечности. В блочных теплицах лучше, чем в других видах сооружений, выращивать рассаду с применением промышленной технологии.

Освещенность внутри блочных теплиц немного хуже, чем в лучших двускатных конструкциях, так как между скатами кровли смежных звеньев установлены непрозрачные желоба (лотки) шириной до 25 см (см. рис. 19, 14). Являясь элементами каркаса, передающими нагрузку кровли на стойки теплицы, они одновременно

служат для отвода осадков в канализацию. По скатам кровли зимних блочных теплиц снег соскальзывает в металлический желоб, нагреваемый снизу от регистров отопления, подвешенных на стойках под всеми лотками (см. рис. 19, 1, 4 и 5). В местах с большим снежным покровом на это приходится расходовать много тепловой энергии. Другой недостаток многозвенных блочных теплиц — иногда ослабленная вентиляция, особенно боковая, вследствие больших расстояний между противоположными стенами помещения.

В качестве основного для центральных и южных районов СССР (южнее 55—60° северной широты) принят типовый проект 810-1-1 — шестигектарный блок зимних грунтовых теплиц. В блоке четыре полуторагектарные теплицы (172×87 м) объединены соединительным коридором с корпусом бытовых и вспомогательных помещений, котельной или энергетическим узлом. Каждая из теплиц разделена стеклянной перегородкой на два отделения по 1,5 га. В одном из них выделена площадь 0,5 га, оборудованная для выращивания рассады на весь блок.

Ширина секций блочных теплиц 6,4 м и наименьшая высота 2,6 м допускают механизацию большинства работ внутри помещения.

Металлический каркас теплицы собирают из оцинкованных стальных деталей и узлов заводского изготовления; фундаменты сборные железобетонные; ограждение стеклянное на нетвердеющей замазке. В теплицах имеются подпочвенный и шатровый обогрев, система полива и внесения растворов минеральных удобрений и ядохимикатов, углекислотные генераторы, оборудование для электродосвечивания рассады, механизировано открывание и закрывание форточек. Для обеззараживания почвы предусмотрена система стерилизации ее паром. Для улучшения влаго-воздушного режима грунта и его промывки устроен дренаж. Автоматизировано поддержание заданных режимов: теплового, влажности, внесения минеральных удобрений и углекислого газа.

Весенние пленочные теплицы заводского изготовления выпускают в овощном (типовой проект 810-93) и рассадном (810-94) вариантах. Основное различие между ними — отсутствие подпочвенного обогрева в овощных теплицах. Расчетная наружная температура в начале эксплуатации —15°С при внутренней +15°С открывает возможность круглогодичного использования этих теплиц во многих местах на юге страны. Севернее эти теплицы используют как весенние.

Площадь теплицы 1 га (150×68 м). По шесть таких теплиц komponуют в блоки. Каркас сборный из оцинкованных элементов; цоколь из досок. Кровля каждой из секций и боковые стены теплицы имеют дугообразное сечение. Расстояние между опорами внутри помещений 6×4 м, что позволяет использовать на внутренних работах машины в агрегате с тракторами Т-54В, Т-25А и шасси Т-16М.

Внутри помещения вдоль северной и южной стен проложены бетонированные дороги шириной 2 м. По центральной длинной оси

помещения оставлен технический проход, в котором установлены отопительные агрегаты и электроприводы, проложены различные коммуникации.

Обогревается каждая теплица нагретым в 26 водяных калориферах до 60°C воздухом, распределяемым по перфорированным полиэтиленовым рукавам. При отключении подачи в калориферы горячей воды систему воздушного обогрева можно применить летом для дополнительной принудительной вентиляции помещения. Основная вентиляция осуществляется механизированно путем подъема кровли всех секций на высоту до 30 см и открытия боковых ограждений.

Полив проводят подогретой до 25°C водой методом дождевания из насадок мелкого распыла с регулируемой высотой их подвески. Автоматизировано регулирование температурно-влажностного режима воздуха, поливов и внесения растворов минеральных удобрений.

Каждую секцию теплицы покрывают только двумя полотнищами пленки размером 75×4,7 м, края которых крепят к лоткам. По окончании сезона эксплуатации оборудование консервируют, а пленочное укрытие снимают, чтобы избежать поломок деталей корпуса вследствие снеговых нагрузок.

Передвижные весенние теплицы получили распространение в совхозах Белорусской ССР и западных областей РСФСР. Типовых проектов таких теплиц пока не имеется. Большинство передвижных теплиц малогабаритные (площадь 100 м²) арочные. Построены они по проекту ТПМ-4-25 Могилевского треста молочно-овощных совхозов. В совхозах Ленинградской области применяют крупногабаритную (полезная площадь 500 м²) передвижную блочную теплицу ТПМБ-500, спроектированную в совхозе «Красный Октябрь» Ленинградской области. Металлический сварной каркас этой теплицы имеет четыре секции шириной по 4 м. Стойки блока жестко укреплены на стальных полозьях. Передвигают теплицы с помощью лебедок, установленных на тракторах МТЗ (теплица ТПМ-4-25) и ДТ-75 (ТПМБ-500).

Стоимость строительства 1 м² полезной площади нестационарных теплиц 4—5 руб. Расход металла на 1 м²—4—9 кг.

В течение сезона в передвижных теплицах выращивают 2—3 культуры. Особенно удобны передвижные конструкции для рассады, предназначенной к высадке в поле. Во время закаливания такой рассады теплицу отодвигают и растения оказываются в условиях, близких к открытому грунту.

Оценка видов защищенного грунта по экономическим показателям. В 1979 г. средняя по стране себестоимость 1 т овощей из зимних теплиц составила 770 руб., из весенних — 600, из утепленного грунта — 370, а из парников — не меньше 700 руб. Расходы на строительство и эксплуатацию зимних теплиц наибольшие, поэтому себестоимость выращенных в них овощей сравнительно высокая. Но в этих теплицах получают наивысшие урожаи овощей, значительная часть которых поступает в тот период, когда их невозможно

выращивать в других видах защищенного грунта. В это время установлены самые высокие реализационные цены на свежие овощи благодаря чему овощеводство в зимних теплицах достаточно рентабельно. Кроме того, только в зимних теплицах можно получить рассаду для весенних сооружений. Вот почему необходимо и экономически целесообразно строительство зимних теплиц во всех зонах.

Из весенних сооружений парники резко уступают по всем экономическим характеристикам весенним пленочным, а по трудоемкости — и зимним теплицам.

Пленочные укрытия утепленного грунта при выращивании рассады холодостойких культур по некоторым экономическим характеристикам могут приблизиться к сравнительно дешевым и удобным в эксплуатации нестационарным рассадным теплицам из пленки на солнечном обогреве, но по трудоемкости укрытия значительно уступают почти всем современным конструкциям весенних теплиц. Поэтому развитие защищенного грунта в нашей стране осуществляется и планируется в дальнейшем за счет строительства крупных весенних и зимних тепличных сооружений из стекла и особенно сравнительно недорогих пленочных.

Чистый доход от разных типов теплиц и рентабельность выращивания в них овощных культур сильно меняются в зависимости от вида растений, продолжительности их нахождения в помещениях, величины урожая и реализационной цены продукции. Так, в шести крупных совхозах в пригородах Москвы и Ленинграда рентабельность культуры огурца составила в среднем в зимних теплицах 243%, в весенних на техническом обогреве — 210, в весенних на биологическом обогреве — 74,5, а в весенних на солнечном обогреве — 96%. Выращивание томата в теплицах этих хозяйств принесло от 85,5 руб. прибыли до 12,6 руб. убытка с 1 м². Но рентабельность томата в данном случае зависела не столько от вида теплиц, сколько от периода культуры (весенний или летне-осенний). Зимняя выгонка зеленого лука при существующих ценах на него во всех видах теплиц дохода не давала.

РАЗМЕЩЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ И ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

ВЫБОР УЧАСТКА И РАЗМЕЩЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ НА ЕГО ТЕРРИТОРИИ

Значение узкой специализации хозяйств защищенного грунта. При выборе места для защищенного грунта и размещении его сооружений по территории необходимо учитывать много факторов организационного, почвенно-климатического, агротехнического, инженерного и экономического характера.

Правильно организованное хозяйство защищенного грунта имеет свою территорию, на которой расположены не только теплицы, но и вспомогательные постройки, а часто также участки утепленного и открытого грунта. Размеры, внутренняя планировка этой территории, удельный вес отдельных видов сооружений и построек непостоянны и зависят от направления (узкой специализации) защищенного грунта.

При *овощном направлении* защищенного грунта основная задача — производство овощей в течение всего года, особенно зимой и весной. Это направление характерно для хозяйств, как правило, расположенных в непосредственной близости от крупных городов. Такие хозяйства имеют возможность использовать дешевую тепловую энергию (ТЭЦ, газ, отработанное тепло промышленности, домашний мусор), но часто испытывают недостаток в земельной площади. Защищенный грунт хозяйств овощного направления состоит главным образом из теплиц на техническом, а иногда и биологическом обогреве. Овощеводство открытого грунта в таких хозяйствах отсутствует или занятая им площадь невелика и предназначена для подготовки посадочного материала, грунтов для теплиц и выращивания скороспелых культур.

Техническая оснащенность защищенного грунта овощного направления самая высокая с применением современных средств автоматизации, механизации и электрификации при производстве овощей.

При *рассадно-овощном* и *рассадном направлениях* основная задача защищенного грунта — выращивание рассады для посадки в поле. На освобождающейся от рассады площади сооружений размещают овощные растения, выращиваемые на продукцию. Защищенный грунт данного направления чаще складывается в хозяйствах, удаленных от городов. Такие хозяйства имеют развитое овощеводство открытого грунта, которое в их экономике занимает ведущее или одно из главных мест, а удельный вес овощеводства защищенного грунта сильно меняется в зависимости от условий. Защищенный грунт рассадно-овощного направления может быть рассчитан или

на удовлетворение сравнительно небольших внутренних потребностей в рассаде только одного хозяйства, а иногда только одного из его подразделений (участок, отделение, бригада), или же на снабжение дешевой рассадой группы хозяйств объединения либо одного, но крупного совхоза, когда требуется большое количество рассады (десятки миллионов штук). В первом случае площадь защищенного грунта сравнительно невелика и он может быть представлен различными рассадниками, малогабаритными укрытиями из пленки, пленочными теплицами нестационарных и стационарных конструкций преимущественно на солнечном и биологическом обогреве. При крупномасштабном производстве рассады промышленными методами основной вид сооружений — блоки и комплексы рассадных теплиц из пленки на техническом и солнечном обогреве.

Климат и размещение тепличного овощеводства на территории СССР. При решении вопроса о размещении защищенного грунта наряду с экономическими и социальными факторами необходимо учитывать особенности климата. С ними также приходится считаться при выборе оптимальных видов и конструкций сооружений, подборе культур, сортов, методов и сроков выращивания.

По методике, разработанной НИИОХ, за основу для районирования тепличного овощеводства взят приток ФАР внутрь культивационных помещений в зимние месяцы. По этому признаку территория страны разделена на семь зон (рис. 21). В I—V световых зонах в декабре и январе приток ФАР в теплицы недостаточен для нормального роста и плодоношения огурца и томата — основных тепличных культур. Рассадку в это время здесь можно выращивать только с электродосвечиванием. В декабре и январе зимние теплицы в I—V зонах можно занимать только самыми нетребовательными к свету выгоночными культурами и шампиньонам. В VI зоне огурец в теплицах нормально плодоносит зимой, но для томата здесь еще не хватает света. Эта культура способна плодоносить всю зиму только в VII зоне. В VI и VII зонах строительство зимних теплиц планируют в объемах, рассчитанных на поставку продукции не только для местного населения, но и для вывоза в расположенные севернее промышленные центры.

Для подбора и проектирования культивационных помещений немаловажное значение имеют и такие климатические характеристики, как средние многолетние минимумы и максимумы температуры воздуха, величины ветровых и снеговых нагрузок, сейсмичность, вечная мерзлота.

Выбор конструкции тепличных зданий определяется мощностью снегового покрова и величиной снеговых нагрузок. В IV, V и VI районах по снеговой нагрузке (табл. 6) рекомендовано строительство ангарных зимних теплиц, в сравнительно малоснежных I, II и III районах — блочных.

Сильный ветер разрушает пленку. Поэтому теплицы из пленки строят только в I и II ветровых районах (см. табл. 6). В III районе нужно принимать меры для повышения ветроустойчивости пленки (армирование, дополнительное крепление сеткой, ветрозащитные

6. Деление территории на районы по показателям снеговых и ветровых нагрузок (кгс/м²)

Виды нормативных нагрузок	Район						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Снеговые	50	70	100	150	200	250	—
Ветровые до высоты 10 м	27	35	45	55	70	85	100

мероприятия) и сооружений из нее. В IV—VII ветровых районах необходимо строить только остекленные теплицы.

При постройке весенних пленочных теплиц сейсмичность не учитывают. В местах с сейсмичностью более 7 баллов конструкцию зимних теплиц усиливают.

Сильно усложняет размещение и строительство теплиц вечная мерзлота. В этих условиях теплицы приходится строить на железобетонных платформах, приподнятых над уровнем строительной площадки глубоко вмороженными в грунт сваями из того же материала. В таких теплицах на Крайнем Севере иногда производят овощи даже в полярную ночь, применяя искусственное освещение и затрачивая при этом очень много тепловой и электрической энергии.

Размеры теплиц и тепличных комбинатов. Исходя из интересов унификации, удешевления и индустриализации строительства теплиц, перевода производства овощей в защищенном грунте на промышленную основу установлено, что оптимальная площадь теплицы должна быть: ангарной — 0,1—0,3 га, зимней блочной остекленной — 1—3 га, весенней блочной — 0,1, 0,5 или 1—3 га. Весенние блочные теплицы площадью 0,1 и 0,5 га предназначены для выращивания рассады в хозяйствах и их подразделениях с ограниченными площадями под овощеводством открытого грунта.

При объединении теплиц в блоки их суммарная площадь должна составлять: ангарных — 3 га, блочных — 6 га. Организовывать тепличные хозяйства овощного направления площадью меньше 6 га в большинстве случаев экономически нецелесообразно. Оптимальный размер тепличных хозяйств овощного направления — 24—30 га, крупных хозяйств — 50 га и более.

Размеры хозяйств и цехов защищенного грунта рассадно-овощного направления определяются, как правило, потребностью в рассаде. Но и в этом случае желательно, чтобы теплицы имели одну из указанных унифицированных площадей.

Выбор места для строительства сооружений защищенного грунта. Все теплично-парниковые сооружения желательно размещать на одной территории. Участок для блочных теплиц должен быть в 2—2,5 раза, а ангарных — в 3—3,5 раза больше их суммарной инвентарной площади. Кроме того, необходимо учесть возможность дальнейшего расширения защищенного грунта, для чего желательно на каждый запланированный гектар теплиц дополнительно зарезервировать до 1—1,8 га земельной площади. До строительства

теплиц эту площадь используют в качестве утепленного и открытого грунта.

Вблизи сооружений защищенного грунта не должно быть источников загрязнения воздуха, что ведет к быстрой потере светопрозрачности стекла и пленки и вызывает резкое снижение урожайности.

Для защищенного грунта наиболее пригодны ровные участки с небольшим склоном к югу, юго-востоку или юго-западу. Склоны круче 3—6° нежелательны, северные склоны неприемлемы. Участок должен иметь хороший воздушный дренаж и защиту со всех сторон от ветров. При отсутствии естественных защит должна быть предусмотрена посадка лесных полос.

Уровень грунтовых вод при наивысшем их подъеме не должен располагаться ближе 2 м от поверхности строительной площадки. Желательно, чтобы естественная почва участка была пригодна для создания на ее основе тепличного грунта. Тяжелые глинистые почвы для этой цели не подходят, так же как сильно зараженные нематодой, килей или заселенные медведкой.

Хозяйства защищенного грунта располагают вблизи надежных источников водоснабжения и хороших подъездных путей, так как объем перевозок грунтов, продукции и других материалов очень велик.

При использовании газового топлива желательно приблизить строительство теплиц к имеющимся газопроводам; при работе на тепловых отходах промышленности, получении тепла от ТЭЦ культуривационные помещения следует размещать не дальше 2—3 км от источника тепла. Нежелательно располагать тепличное хозяйство ближе 0,5 км от жилых построек и 0,3 км от каких-либо других не имеющих отношения к защищенному грунту помещений.

Схема размещения сооружений защищенного грунта. Помимо культуривационных помещений и утепленного грунта, в состав хозяйства входит много других построек и служб: тепловая, водопроводная, закрытая дренажная и канализационная сети, линии и аппаратура энергоснабжения, телефонной связи, дороги, ремонтные мастерские, гаражи, стоянки машин, склады, хранилища посадочного материала, удобрений и продукции, лаборатории, комнаты для культурно-массовой и учебной работы, столовая, гардеробные и другие бытовые и административные помещения.

На местах планировка участка меняется в зависимости от его размера, конфигурации, наличия на нем и вблизи подъездных путей, водопровода, газопроводов, теплотрасс, соотношения отдельных видов защищенного грунта, их конструкций и потребности в подсобных помещениях. Всегда нужно стараться более компактно расположить все постройки, особенно культуривационные помещения на техническом обогреве. Продуманный порядок размещения сооружений приводит к сокращению коммуникаций, уменьшению строительных и эксплуатационных расходов. С другой стороны, нельзя допускать чрезмерной скученности строений, затенения культуривационных помещений, сужения дорог.

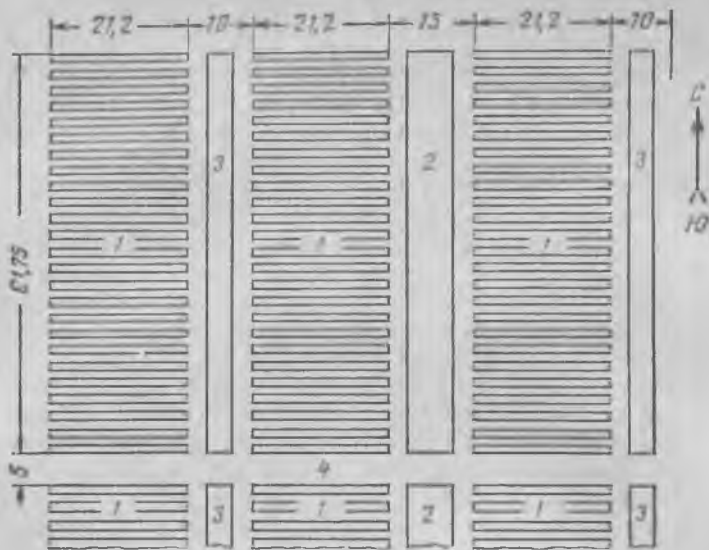


Рис. 22. Схема квартального размещения односкатных парников: 1 — кварталы из 25 парников; 2 — штабеля биотоплива шириной 9 м, высотой 1,75 м; 3 — штабеля грунта шириной у основания 5 м и высотой 0,5 м; 4 — проезд между кварталами (размеры в метрах).

Планировка хозяйств защищенного грунта зависит от того, как будут расположены теплицы и малогабаритные сооружения. Для юга и центра страны рекомендовано размещать зимние теплицы коньком с востока на запад — по параллелям (возможны отклонения до 30°). Весенние теплицы повсеместно, а зимние севернее 60° северной широты можно ориентировать как в широтном, так и в меридиональном направлении. Котлованы односкатных парников имеют широтное, а двускатных — меридиональное размещение.

При *квартальном размещении* парники группируют в кварталы по 20—30 котлованов (рис. 22). Между патрубками соседних парников квартала оставляют дорожки шириной 70 см. При *ленточном размещении* парников и укрытий УРП-20 (рис. 23) их располагают парами с расстоянием между двумя сближенными коробами 70 см. Между каждой парой (лентой) парников оставляют дороги шириной 3,5 м, а между парами УРП-20—5,3 м. При ленточном размещении имеется возможность проезда транспорта вдоль каждого котлована. Это облегчает доставку в парник биотоплива и грунтов, вывоз снега и отработанных материалов. Недостаток ленточного размещения — большая, чем при квартальном размещении, теплоотдача котлованов в сторону широких проездов между ними.

Ленточное размещение УРП-20 сокращает затраты труда при переносе укрытий с первой, обычно холодостойкой культуры на вторую, требовательную к теплу. Все подготовительные работы, посев семян или посадку рассады первой культуры выполняют механизированно с обязательным соблюдением указанных расстояний.

После этого устанавливают укрытия. С наступлением достаточно теплой погоды в промежутках между лентами размещают вторую культуру и переставляют на нее рядом расположенные укрытия с холодостойких растений. После снятия укрытий убирают первую культуру и повторно сеют на том же месте какие-либо растения, которые в это время не будут нуждаться в укрытии пленкой.

Теплицы, часть вспомогательных производственных и бытовых помещений объединяют светлыми коридорами в единый блок. В каждом блоке соединяют овощные теплицы с рассадными такой площади, чтобы полностью обеспечить рассадой овощные теплицы данного блока. Коридор используют как транспортную магистраль и для выполнения подсобных работ. Зимой он сокращает теплотери, улучшает тепловой режим теплиц, предохраняет работающих от простудных заболеваний.

Теплицы должны быть расположены компактно. Между двускатными и в том числе ангарными конструкциями оставляют промежутки: севернее 55° северной широты — 5—7 м, а южнее — 3—5 м. Зимой сюда скатывается с кровли снег, весной и летом их используют как утепленный грунт для выращивания рассады или скороспе-

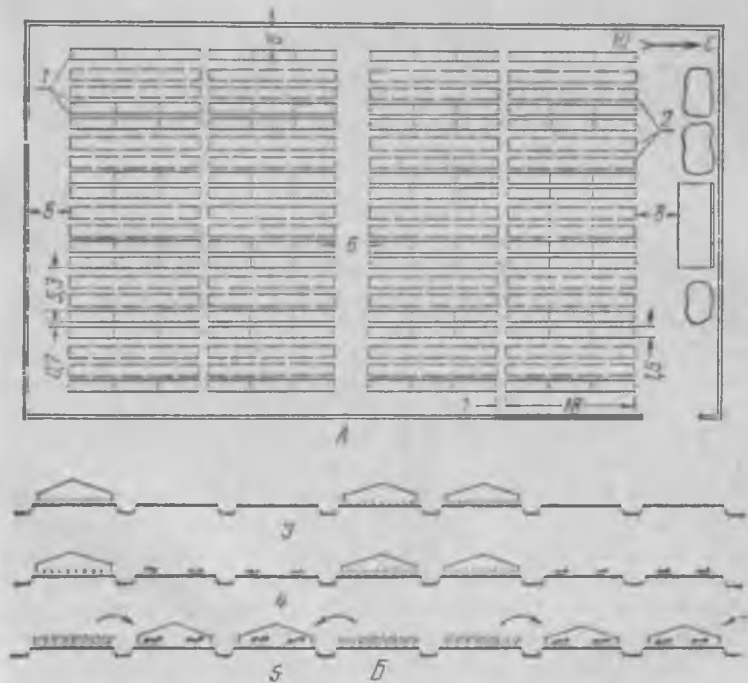


Рис. 23. Схема ленточного размещения (А) и переноса с первой культуры на вторую (Б) укрытий УРП-20:

1 — гряды для выращивания первой культуры; 2 — место для посадки второй культуры; 3 — положение укрытий при выращивании первой культуры; 4 — высаженная рассада второй культуры; 5 — положение укрытий после их перестановки на вторую культуру (размеры в метрах).

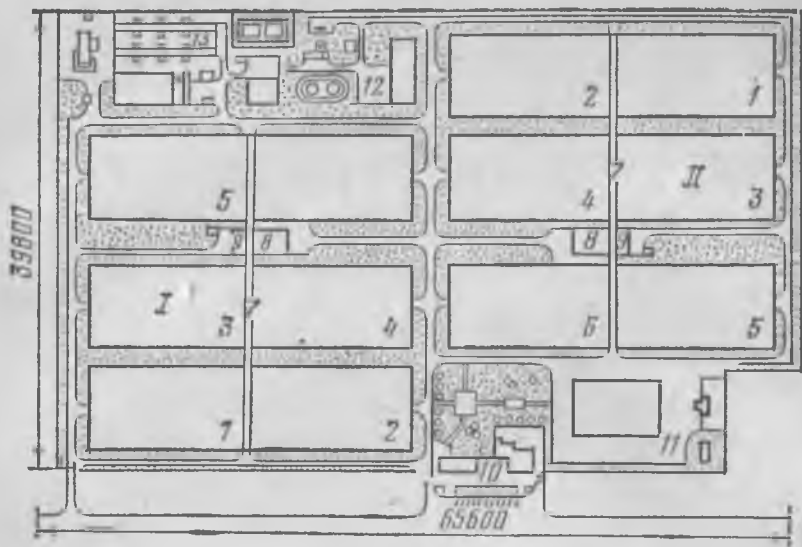


Рис. 24. Схема генерального плана комбината из двух блоков одногектарных теплиц (типовой проект 810-99):

1—6 — блочные зимние теплицы площадью по 1 га; 7 — соединительные коридоры; 8 — бытовые и вспомогательные помещения блоков; 9 — энергетические пункты; 10 — группа административно-бытовых сооружений комбината; 11 — транспортно-складская группа; 12 — энергетическая группа (размеры в сантиметрах).

лых овощных растений. Расстояние между блочными теплицами до 15 м. Но в некоторых из типовых проектов (810-93, 810-94) komponуют блоки из теплиц совсем без промежутков между ними, разделяя смежные помещения одинарной перегородкой из прозрачных материалов.

Все другие постройки и лесонасаждения на территории защищенного грунта следует располагать так, чтобы они не затеняли культивационные помещения, чтобы было меньше встречных грузопотоков и грузы складывали и хранили вблизи мест их использования.

Планировка хозяйств защищенного грунта в общем должна соответствовать следующей схеме. С севера лучше размещать служебные и административные постройки, обслуживающие все тепличное хозяйство. Защитное действие таких построек усиливают древесными насаждениями. Южнее служебных зданий располагают теплицы со стеклянным покрытием, еще южнее — крупногабаритные сооружения из пленки. Утепленный грунт, если он имеется, помещают южнее теплиц и по периферии всего участка, еще дальше — открытый грунт. Однако служебные и бытовые помещения, предназначенные непосредственно для обслуживания группы теплиц и работающей в них бригады, размещают вместе с этими теплицами и связывают в единый блок общим коридором (рис. 24).

Понятие о грунтах и землях. Издавна в парниках и теплицах овощные растения выращивали в специально составляемых почвенных смесях — г р у н т а х. Почвенные материалы, из которых готовят грунты, называют з е м л я м и. Грунты должны быть структурными, обладать большой поглотительной и обменной способностью, иметь близкую к нейтральной (рН 6,2—6,7) реакцию и оптимальную для культуры концентрацию почвенного раствора, отличаться водопроницаемостью в сочетании с хорошей водоудерживающей способностью. В грунтах не должно быть вредных для растений соединений алюминия, железа, остатков гербицидов, семян сорняков, опасных для тепличного овощеводства возбудителей болезней и вредителей.

Оптимальная средняя плотность тепличных почвосмесей 0,4—0,8 г/см³, общая порозность 50—60%, влагоемкость около 50%. Во время роста растений объемы твердой, жидкой и газообразной фаз грунта должны быть примерно одинаковыми (возможны отклонения в ту или иную сторону до 30% в зависимости от особенностей культуры, времени года, периодичности поливов).

Содержание в почвосмесях доступных питательных веществ должно постоянно поддерживаться на следующем уровне: азота — 20—30 мг, фосфора — 5—6, калия — 30—50, магния — 10—15 мг на 100 г. Общая концентрация солей в почвенном растворе не выше 0,7 (для огурца) — 1,2% (для томата). Указанных свойств грунта легче достигнуть, если в нем будет не меньше 30—35% (лучше около 55%) органических веществ, из которых на долю гумуса приходится 12—15%.

При высоких урожаях, получаемых в овощеводстве защищенного грунта, почвенные смеси быстро истощаются, в них появляются и накапливаются возбудители болезней и вредители. Поэтому грунты периодически полностью или частично заменяют, обеззараживают, обогащают органическими и другими удобрениями. Работы по приготовлению земель и грунтов, их смена трудоемки, дороги, требуют много времени.

С ростом в стране площади защищенного грунта и переходом на промышленные методы производства овощей в теплицах приготовление и использование земель и грунтов ранее применявшимися способами стало в современных крупных тепличных хозяйствах практически невозможным. Промышленная технология производства овощей в теплицах предполагает получение достаточно плодородного грунта в процессе пуска и освоения только что построенных культивационных помещений и дальнейшее ведение культур на несменяемых или только частично заменяемых грунтах либо вообще без них (гидропонный метод). Практика показала, что успех культуры на несменяемых грунтах и их заменителях определяется строжайшим и систематическим агрохимическим контролем, оперативным восстановлением оптимального режима питания и поддержанием надлежащего санитарного состояния теплиц.

Приготовление и характеристика компонентов грунтов. Компонентами для составления грунтов служат перегной, дерновая, полевая, торфяная земли, различные виды торфа, солома, опилки, измельченная древесная кора, речной песок, минеральные удобрения, синтетические улучшатели почвенной структуры. Дерновую и перегнойную земли начинают готовить за 1—1,5 года до употребления в почвосмесях, торфяную — за 1—2 года. Полевую землю, песок и некоторые другие материалы завозят на место осенью для использования их следующей весной.

Дерновую землю заготавливают на лугах с хорошим травостоем, включающим много бобовых растений, или на посевах многолетних злаково-бобовых смесей после 2—3-летнего использования. Лучший срок заготовки — начало лета. При механизированной заготовке этой земли дерн после вспашки на глубину 12 см измельчают дисковыми боронами. Поверх измельченного дерна разбрасывателями распределяют навоз, минеральные удобрения и известь. Затем смесь удобрений и дернины стребают бульдозерами в широкие валы высотой 1—2 м. За лето валы перелопачивают экскаваторами или бульдозерами, следят, чтобы смесь не пересыхала.

Дерновая земля характеризуется хорошей структурой, высоким плодородием, незначительной засоренностью и зараженностью возбудителями болезней овощных культур. По механическому составу лучшими являются земли, заготовленные на среднесуглинистых почвах.

Полевая земля служит заменителем дерновой, хотя и уступает ей по качеству. Заготавливают ее осенью на полях с плодородными суглинистыми почвами, лучше после бобовых растений. Желательно под одну-две предшествующие культуры вносить навоз в очень больших дозах (до 1000 т на 1 га). При заготовке снимают слой, равный глубине вспашки или меньше. Земля с полей из-под овощных культур непригодна.

Перегнойную землю готовят из навоза или отработанного биотоплива. Их складывают в кучи, дважды за лето перелопачивают, а при засухе поливают водой. Перегнойная земля — самая плодородная часть грунтов. Она содержит большое количество органического вещества и обладает отличными физико-химическими свойствами. Однако только в одной перегнойной земле растения нередко плохо растут из-за чрезмерной концентрации питательных веществ.

Торф может быть использован в теплицах в чистом виде и как один из основных компонентов грунтов и компостов. В торфе нет вредной микрофлоры и фауны, емкость поглощения и буферность его исключительно высокие. Содержащиеся в нем в большом количестве гуминовые кислоты — отличные структурообразователи и стимулирующе действуют на растения.

Для использования в качестве грунта и в почвенных смесях пригодно большинство видов торфа. Если торф не содержит солей закисного железа, его можно использовать без длительной подготовки. Если вредные для растений вещества обнаружены, торф

выветривают, готовят из него торфяную землю или компосты. При подготовке торфа доводят его реакцию до нейтральной, а влажность — до 65%. Повышенная кислотность чаще свойственна верховому и переходному торфу. Поглотительная способность и другие физические свойства этих видов торфа лучше, чем у низинного. Для активизации микробиологической деятельности к торфу добавляют навоз, навозную жижу и бактериальные препараты. Из видов низинного торфа в защищенном грунте нельзя использовать такие, у которых степень разложения превысила 40%, а зольность 15%.

Для приготовления *торфяной земли* измельченный фрезями или другими способами торф пересыпают известью, добавляют фосфорно-калийные удобрения и бактериальные препараты в дозах, установленных на основании лабораторных анализов. Затем размельченный торф сгребают бульдозерами или другими орудиями в узкие валки (зимой они должны полностью промерзнуть). Летом торф перелопачивают и, если необходимо, увлажняют водой или навозной жижей. Торфяная земля легкая, структурная, плодородная, обладает большой водоудерживающей и поглотительной способностью. Особенно ценна она в смесях для выращивания рассады.

Торфопредприятия выпускают для овощеводства готовые торфяные земли с известковыми добавками в смеси с фосфорно-калийными удобрениями и без них, активизированный торфяной грунт АМБ, в который внесена культура микроорганизмов, разлагающих органическое вещество.

Песок в небольших количествах добавляют к смесям для придания им более рыхлого состояния. Песком иногда заделывают семена при посеве в ящики и парники.

Резаную солому, опилки, измельченную древесную кору, рисовую шелуху, крошку из верхового торфа также нередко используют как рыхлящие материалы, но они одновременно обогащают почвосмеси органическим веществом, а иногда и заменяют их полностью.

Из синтетических образователей почвенной структуры вносят в грунты полиакриламид или лигносульфат аммония из расчета 0,1% к массе смеси, в результате чего заметно улучшаются ее водно-физические свойства.

Составление и хранение грунтов. В грунтовых теплицах с техническим обогревом почвосмеси не меняют, а ограничиваются ежегодными добавками какого-либо органического рыхлящего материала, перегноя или компоста из расчета 1 м³ на 10—25 м² площади помещения. Перед этим для поддержания постоянного уровня поверхности грунта снимают и удаляют 5—7-сантиметровый слой его. Каждый год заменяют полностью грунт в стеллажных теплицах. В весенних теплицах на биообогреве и в парниках грунты сменяют раз в 2—3 года. При этом для теплиц требуется подготовить почвосмеси 0,25—0,3 м³ на 1 м² полезной площади, а для парников — 0,35 м³ на одно рамоесто.

Все виды земли складывают и готовят смеси из них на площадке, отведенной для этого рядом с сооружениями защищенного грунта. Те материалы, которые предполагают использовать зимой или рано весной, предохраняют от замерзания, покрывая штабеля слоем теплоизоляции. Остальные запасы грунтов и земель складывают так, чтобы они полностью промерзли, что улучшает их качество, снижает засоренность и зараженность возбудителями болезней и вредителями.

За 10—15 дней до засыпки грунта в культивационные помещения а часто и осенью из земель составляют почвенные смеси. Виды и соотношения составных частей смеси зависят от культуры, для которой они предназначаются, культивационного помещения и времени года, в которое предполагают использовать грунт.

Для выращивания растений из семейств Пасленовые, Тыквенные, цветной капусты и редиса необходимы богатые питательными веществами среднетяжелые по механическому составу смеси, которые получают из перегноя и дерновой земли, взятых в примерно равных соотношениях. Для производства рассады желательно иметь плодородные смеси, способствующие формированию мочковатой корневой системы и легко образующие при выемке растений на посадку ком, переплетенный корнями. Такие свойства грунтам придает добавление торфа и торфяной земли. Доращиваемые и выгодные культуры к плодородию и структуре грунта нетребовательны.

В стеллажных теплицах и в парниках на техническом обогреве грунт быстро высыхает, нагревается и остывает. Поэтому в данном случае следует составлять смеси с большим содержанием в них суглинистой тяжелой земли, чем для грунтовых теплиц и парников на биообогреве. В грунтовых теплицах и парниках на биообогреве выравнивающее действие на колебания влажности и температуры корнеобитаемого слоя оказывают подпочва или биотопливо.

Для механизации работ по приготовлению земель и грунтов наряду с плугами, боронами, фрезами, экскаваторами, саморазгружающимися транспортными средствами общего назначения используют погрузчик-бульдозер ПБ-35, смеситель-погрузчик СТМ-8/20, различные просеиватели и транспортеры.

Приготовление грунтов в процессе пуска и освоения теплиц. В зависимости от местных условий приготовление грунтов для новых теплиц возможно на основе улучшения естественной почвы площадки, где они построены, или путем завоза и загрузки помещений готовыми питательными почвенными смесями или другими материалами в количестве, достаточном для получения корнеобитаемого слоя. В первом случае в весенних теплицах без подпочвенного обогрева и дренажа производят основную заправку органическим веществом естественной почвы. Для этого вносят 200—600 т перегноя или навоза на 1 га, необходимое количество минеральных удобрений и, если нужно, известь. Часто в дополнение к навозу применяют торф, соломенную резку или опилки слоем 3—10 см.

При внесении опилок и соломы обязательно дополнительное и обильное (600—900 кг на 1 га) удобрение аммиачной селитрой. Все эти нормы уточняют в соответствии с данными анализов почвы и вносимых материалов. Удобрения заделывают в почву, перемешивают с ней послойной вспашкой или фрезерованием и приступают к посадке рассады.

При сооружении теплиц с техническим обогревом грунта и дренажной системой приходится снимать верхний, плодородный слой естественной почвы со всей строительной площадки помещения и использовать его для составления почвосмесей, которые загружают обратно в теплицы перед окончанием монтажа зданий и оборудования.

В процессе эксплуатации теплиц ведут систематический контроль за водно-физическим состоянием грунта и его агрохимическими свойствами. В зависимости от результатов анализов поддерживают необходимое состояние грунтов путем внесения органических и минеральных удобрений в сочетании с периодическим удалением избытка солей из почвы промыванием во время подготовки теплиц к посадке очередных культур.

Заменители почвенных смесей. Э. Ю. Абеде предложил заменить в теплицах почвенные смеси верховым слаборазложившимся торфом. Его измельчают (частицы 5—50 мм), нейтрализуют известью, вносят минеральные удобрения и микроэлементы, увлажняют до 70—75% и распределяют толстым слоем по земляному полу теплицы. Расход торфа до 3000 м³ на 1 га. Рассаду овощных растений высаживают непосредственно в торф, но при уходе за ними чаще, чем на обычных грунтах, применяют жидкие подкормки и вносят микроудобрения*. Торфяной субстрат не меняют в течение 4—5 лет, ежегодно подсыпая 300—500 м³ свежего торфа на 1 га.

Хорошие результаты дает выращивание огурца и томата на тюках прессованной соломы. Этот способ позволяет в несколько раз сократить потребность в грунтах и органических удобрениях, уменьшает или исключает развитие некоторых болезней и вредителей, создает отличную аэрацию для корней. Солома, на которой выращивают овощи, одновременно служит биотопливом, превращая поздневесенние необогреваемые теплицы в обогреваемые. Содержание углекислого газа в атмосфере помещений при культуре на соломенных тюках приближается к оптимальному для фотосинтеза. В результате при правильной агротехнике сбор плодов начинают раньше, урожай огурца на соломенных тюках повышается на 1—6 кг с 1 м². Соответственно этому улучшаются такие экономические показатели, как чистый доход, себестоимость, затраты труда на единицу продукции.

Перед завозом в теплицу соломы оставшийся от предыдущих культур грунт обеззараживают одним из описанных ниже способов (см. стр. 124). По линии будущих рядов растений делают канав-

* Состав подкормочных растворов близок к составу растворов при гидропонной культуре (см. стр. 121).

ки шириной 60 см и глубиной 10—30 см. Иногда, не отрывая канавок, в теплице расстилают пленку. На дно канавок или на пленку за 12—14 дней до высадки рассады раскладывают вплотную друг к другу тюки соломы. Солома должна быть пшеничная или ржаная с не обработанных гербицидами полей. Расход соломы на 1 га 130—170 т, или 8—9,5 тыс. тюков.

После раскладки соломы несколько раз поливают нагретой до 60—70°C водой до полного промачивания тюков (30—35 л на тюк). По увлажненной соломе рассыпают минеральные удобрения (граммов на 1 кг соломы): аммиачной и калийной селитры — по 13, сернокислого магния — 5, двойного суперфосфата — 6, сернокислого железа — 3. Удобрения в 2—3 приема осторожно вымывают в толщу тюков. Через 2 дня также вносят 20 г извести на 1 кг соломы. После этого начинается ферментация соломы. Когда температура ее повысится до 50—55°C, поверх тюков насыпают предварительно пропаренный грунт слоем 10 см, в который и высаживают рассаду.

Уход за растениями на соломенных тюках несколько сложнее, чем на обычных почвенных смесях: учащенные поливы, но небольшими дозами, не вызывающими смыв удобрений из соломы или ее высыхание; особый способ подвязки шпагата шпалеры, позволяющий опускать подвязанные к ней растения по мере осадки соломы.

В совхозе «Спутник» Алтайского края и в других хозяйствах получают с 1 м² до 30 кг огурцов, используя в качестве заменителя грунта древесные опилки. Их насыпают слоем 25 см, смешивая (в расчете на 1 м²) с 300 г древесной золы, 250 г аммиачной селитры, 200 г суперфосфата и 150 г калимагнезии. Опилки не меняют 6 лет, но каждый год подсыпают слой 10 см и вносят 250 г золы на 1 м². Необходимый пищевой режим на опилочном субстрате поддерживают частым внесением содержащих микро- и макроэлементы подкормок, приближающихся по составу к питательным растворам при гидропонной культуре.

В лесной зоне страны стали получать хорошие результаты при замене почвенных смесей древесной корой или компостами из нее. Техника применения коры и внесения в нее удобрений сходна с той, что была описана при использовании опилок и торфа.

Одним из путей большой экономии грунтов может стать выращивание овощных растений в сосудах или контейнерах, заполненных почвосмесью либо другим корнеобитаемым субстратом. В этом случае на каждое растение томата или огурца требуется только 5—8 л грунта или его заменителя. Предложенный Грузинским НИИ земледелия метод тепличной культуры растений в лотках также в 3 раза снижает потребность в грунтах.

ГИДРОПОННЫЙ МЕТОД КУЛЬТУРЫ

Общие сведения о гидропонике. В прошлом веке В. Кноп в Германии, К. А. Тимирязев и Д. Н. Прянишников в России разработали в научных целях метод культуры растений в водных растворах неорганических соединений. В 1936 г. Герикке (США) испытал

выращивание овощей в растворах, назвав данный метод гидропоники. Первые успешные опыты выращивания овощей в растворах без почвы в нашей стране были поставлены в 1938—1939 гг. (В. А. Чесноковым и Н. П. Родниковым).

При такой водной культуре снабжение корней кислородом неудовлетворительно, реакция раствора неустойчива, отдельные корни и целые растения быстро отмирают. Водная культура овощных растений не нашла применения в производстве, но впоследствии были разработаны другие методы. Сущность их сводится к тому, что корни растений размещают в каком-либо относительно инертном субстрате или во влажном воздухе затененной камеры. Субстрат и корни периодически смачивают раствором всех необходимых растениям питательных веществ.

В настоящее время, помимо водной культуры, выделяют следующие методы выращивания растений без почвы: агрегатопоника, когда корни размещены в твердых инертных, чаще неорганических субстратах — щебне, гравии, песке и т. п.; хемопоника, при которой корнеобитаемым субстратом служат мох, верховой торф, опилки и другие малодоступные для непосредственного питания растений органические материалы; ионитопоника — субстрат из ионообменных материалов; аэропоника — твердого субстрата нет, корни висят в воздухе затемненной камеры. Практическое применение нашла только агрегатопоника, которая больше известна под названием «гидропоника». Этот метод избавляет от затрат на подготовку и смену грунтов, делает ненужными или сильно облегчает основную и предпосевную подготовку почвы, прополки, междурядные обработки; упрощаются поливы, подкормки, дезинфекция и подогрев корнеобитаемой среды. Можно создавать оптимальные, дифференцированные по фазам роста и развития растений режимы корневого питания.

Недостатки современных способов гидропонной культуры: большая стоимость и сложность оборудования, отсутствие идеальных субстратов, необходимость тщательного контроля за составом раствора и состоянием субстрата, худший, чем в обычных теплицах, газовый режим помещений, лишенных почвы — одного из важнейших поставщиков углекислого газа. Тем не менее гидропонный метод нашел применение в производстве. Так, к 1978 г. в СССР работало 312 га зимних гидропонных теплиц. Действуют типовые проекты гидропонных теплиц 810-82 и 810-88 УкрНИИгипросельхоза. Многолетний опыт эксплуатации гидропонных сооружений показал, что в них затраты труда на единицу продукции на 20—50% меньше, а себестоимость овощей на 20—30% ниже по сравнению с культурой на почвенных смесях. Однако большие капитальные затраты на оборудование для гидропоники сдерживают строительство снабженных ею теплиц.

Оборудование для выращивания овощных растений гидропонным методом состоит из поддонов или стеллажей, заполненных субстратом для корней, растворного узла и насосно-распределительных устройств (рис. 25).

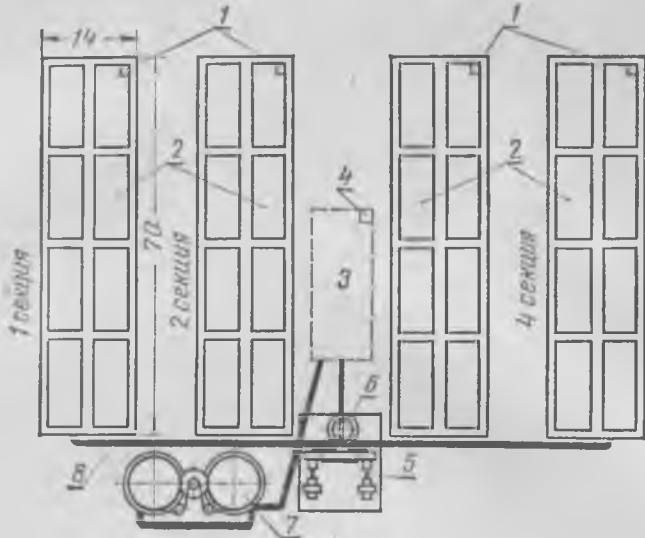


Рис. 25. Схема оборудования для выращивания овощных растений гидропонным методом:

1 — реле уровня раствора в поддонах; 2 — поддоны; 3 — резервуар; 4 — люк резервуара; 5 — насосно-распределительная станция; 6 — дисковый распределитель; 7 — баки концентрированных растворов; 8 — трубопроводы (по В. А. Корбуту и Ю. Н. Линову).

Растения размещают на корытообразных стеллажах или на больших (100 м² и более) поддонах, установленных на полу теплицы. По дну поддонов и стеллажей проходят дренажные желоба или трубы, через которые подается и сливается раствор. Для поддержания постоянного уровня наполнения имеются поплавковые регуляторы, связанные с автоматикой насосно-распределительных устройств. Все обслуживаемые одним насосно-распределительным устройством поддоны разделены на несколько групп или секций. Подача и слив раствора в каждой секции происходят одновременно под действием одного поплавкового регулятора по общему трубопроводу.

Растворный узел включает накопительный резервуар, где содержат и приготавливают раствор, баки концентрированных растворов и дозирующее приспособление. Накопительный резервуар снабжен устройствами для перемешивания, фильтрования и подогрева рабочего раствора. Размещают резервуар ниже уровня поддонов. Раствор при этом сливается самотеком, а подается в поддоны насосами. В малых баках готовят и содержат концентрированные растворы отдельных солей, которые по мере необходимости подают через дозаторы в накопительный резервуар для сохранения состава и объема питательного раствора.

Главные части насосно-распределительного устройства — центробежные насосы, сблокированные с электромоторами, и распределитель, направляющий подачу раствора поочередно в секции

поддонов. Включение двигателей насосов и управление работой распределителя происходят автоматически. Вся эта система действует в следующем порядке. По заданной программе электрические часы включают магнитный пускатель электродвигателя насоса, который начинает накачивать раствор в первую секцию поддонов. Когда раствор в этой секции достигнет необходимого уровня, срабатывает поплавковый регулятор. При этом замыкается цепь двигателя распределителя и он прекращает подачу раствора в первую секцию, направляя его во вторую группу поддонов. Раствор из первой секции тем временем самотеком сбрасывается в резервуар. Весь описанный для первой секции поддонов цикл работы повторяется во второй, затем в третьей и последующих секциях. Поплавковый регулятор последней секции выключает подачу электроэнергии к двигателю насоса, и система прекращает работу до очередного сигнала от электроконтактных часов.

Субстрат должен обладать следующими свойствами: легко пропускать воздух и раствор, хорошо смачиваться им, не вступать в химическое соединение с растворенными веществами, иметь слабокислую или нейтральную реакцию. Часто субстратом служит гранитный или кремневый щебень либо гравий с диаметром частиц 5—30 мм. Его недостаток — пониженная водоудерживающая способность. Лучшей водоудерживающей способностью обладают керамзит, вермикулит и перлит. В испытаниях Агрофизического научно-исследовательского института урожай томата на гравии составил 14 кг с 1 м², а на керамзите — 17,9 кг. Однако в порах керамзита со временем накапливаются соли, угнетающие растения. Встречаются субстраты из гранулированных полиэтилена и стекла. Большой интерес представляют исследования с субстратами из ионообменных материалов, которые можно заряжать ионами нужных растений веществ, способных переходить в раствор по мере поглощения их корнями.

Между раствором и субстратом независимо от его относительной инертности происходят обменные реакции. На частицах субстрата в пограничной между раствором и воздухом зоне скапливаются соли. В субстрате может появиться вредная микрофлора и фауна. Корневые остатки загрязняют субстрат и трубопроводы. Если не принимать против этого предупредительные меры, урожаи растений на бывших в употреблении субстратах снижаются. Поэтому после каждой очередной культуры субстраты, не сдвигая с места, дезинфицируют и промывают, используя для этого систему приготовления и подачи раствора. Технически это проще, чем дезинфекция или замена грунтов. Вместо длительной стерилизации почвы поддоны заполняют несколько раз подряд нагретой до 100°С водой.

При правильной эксплуатации субстраты из гранита и кварца используют до 10 лет, из керамзита и перлита — 6—10 лет, а из вермикулита — только 2—3 года.

Питательные растворы должны содержать все нужные растениям элементы питания в оптимальных концентрациях и соотношениях, иметь нужную для данного вида растений и относительно ус-

тойчивую реакцию. Для примера можно привести состав раствора, предложенного В. А. Чесноковым и Е. Н. Базыриной (в граммах на 1000 л воды): калийная селитра — 500, простой суперфосфат — 550, сернокислый магний — 300, аммиачная селитра — 200, хлорное железо — 6, борная кислота — 0,72, сернокислый марганец — 0,45, сернокислый цинк — 0,02, сернокислая медь — 0,02. Иногда используют растворы, состав и концентрация которых дифференцированы по фазам роста и развития растений. Весной и летом культуру ведут на менее концентрированных растворах, чем зимой.

Растения за неделю поглощают до 25% содержащихся в растворах веществ. Растворы периодически анализируют и 1—2 раза в неделю добавляют в них израсходованные соли. Раз в месяц раствор меняют. Ежедневно определяют рН раствора и подкисляют его до нужного уровня фосфорной или серной кислотой или же добавляют щелочь.

В зависимости от погоды и возраста растения ежедневно расходуют на транспирацию 1,5—6 л влаги с 1 м² полезной площади. Поэтому надо добавлять воду в накопительный резервуар и ежедневно поливать субстрат чистой водой (10—15 л на 1 м²). Такой полив препятствует также засолению субстрата.

Периодичность подтопления субстрата зависит от его свойств, толщины слоя, температуры, освещенности, возраста и силы роста растений. Обычно для молодых растений достаточно подавать раствор 2—3 раза в светлое время суток. Ко времени массового плодоношения огурца подачу раствора повторяют 5—6, для томата — 4—5 раз в день. Цикл подача — слив раствора на каждом поддоне не должен продолжаться более 40 мин.

Высокие урожаи в гидропонных теплицах можно получить только при ежедневной подаче в помещение углекислого газа в количестве 30 (пасмурная погода) — 70 г (при солнце) на 1 м³ внутреннего объема.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Уход за сооружениями. Во время эксплуатации укрытий из пленки необходимо предохранять ее от разрывов ветром. С этой целью следят за исправностью крепления пленки к каркасам и почве, поднимают шторы или открывают рамы для вентиляции с подветренной стороны. Мелкие повреждения пленки устраняют, склеивая разрывы липкой лентой, накладывая швы и заплатки сваркой или с помощью специального клея. Периодически при поливах пленку обмывают водой для удаления пыли и грязи.

Когда минует надобность в укрытии утепленного грунта, пленку, способную служить в следующем сезоне, аккуратно, по возможности плотно сматывают на бобины. Бобины и рамки с натянутой на них пленкой хранят в помещении. Каркасы укрытий из пленки очищают от грязи, просушивают, ремонтируют и укладывают на хранение, защитив от осадков и почвенной влаги.

Во время эксплуатации парников следят за исправностью коробов, рам и остекления. После снятия матов стекла обметают. Пыль и грязь с них регулярно смывают из шлангов одновременно с поливом растений.

Перед укладкой на хранение рамы ремонтируют и складывают штабелями на настил из брусьев, не допуская перекосов. Хранят рамы, защитив от дождя и снега. Маты по окончании пользования просушивают, пересыпают отпугивающими мышей химикатами и убирают под навес.

После освобождения парников от растений их очищают от растительных остатков, которые сжигают. Ремонт и очистку котлованов парников (вручную или с помощью машины ОКП-1,5) заканчивают до наступления устойчивых морозов.

Основной ремонт остекления и каркаса теплиц проводят летом. Кирпичные и бетонные элементы зданий белят известью. Сгнившие и попорченные деревянные части заменяют. Дерево красят белилами, а неоцинкованные металлические части — светлыми, хорошо препятствующими коррозии красками.

По окончании эксплуатации весенних теплиц, покрытых стабилизированной полиэтиленовой или другой пригодной к использованию в следующем сезоне пленкой, ее осторожно снимают и хранят на складах с зимней температурой не ниже -5°C . Укладка рулонов или полотнищ пленки горизонтальная. Каркасы, водопровод и другое оборудование весенних теплиц консервируют на зиму.

Во время роста растений остекление теплиц периодически обмывают изнутри и снаружи водой. Перед высадкой новой культуры в теплое время года сильно запыленные и закопченные стекла обрабатывают из опрыскивателей специальными составами и обмывают гидрощетками, в которые непрерывно подается вода или моющий раствор.

Отопительные установки ремонтируют по окончании сезона топки. После ремонта всю систему центрального водяного обогрева дважды промывают и заполняют горячей водой, которую оставляют в обогревающих устройствах зимних теплиц до следующего сезона. В весенних сооружениях защищенного грунта с водяным обогревом, наоборот, нужно до наступления холодов удалить воду из нагревательных приборов и всех трубопроводов, не защищенных от мороза.

Профилактические работы в культивационных помещениях. Отсутствие морозов, постоянно повышенные температура и влажность, содержание в грунтах большого количества органических веществ, ограниченность набора выращиваемых культур — все это способствует размножению и накоплению в защищенном грунте вредителей и возбудителей болезней. Особенно вредоносны в теплицах нематода, паутинный клещ, возбудители различных вирусных, грибных и бактериальных болезней. Чтобы предупредить появление заболеваний и вредителей, важно выполнять весь комплекс профилактических работ. Необходимо содержать в чистоте территорию хозяйств, культивационные помещения, тару, оборудова-

ние, машины и инструмент. Во время роста растений все органические остатки их (удаленные листья, побеги при формировании кустов, выбракованные плоды и др.) немедленно уничтожают. В каждой теплице должен быть свой инвентарь, доступ людей в нее по возможности ограничивают. Для дезинфекции обуви перед входами устанавливают неглубокие ящики с циновками или опилками, смоченными хлорной известью или другими дезинфицирующими растворами.

Правильное удобрение овощных культур, своевременный и тщательный уход за ними, соблюдение оптимальных режимов влажности, температуры, вентиляции повышают сопротивляемость растений заболеваниям. Большое значение имеют сейчас и перспективны на будущее подбор и селекция сортов с повышенной устойчивостью к наиболее вредоносным в теплицах болезням и вредителям.

Возможности для чередования культур в теплицах ограничены малым набором видов выращиваемых растений. Так, 80—90% площади зимних теплиц в январе занимают луком на перо (зеленый лист), весной — огурцом. Для полного же исчезновения специфических для культуры болезней и вредителей нужно 2—4 года. Поэтому основным средством борьбы с их накоплением в помещениях должны быть дезинфекция зданий, инвентаря и оборудования, обеззараживание грунтов, семян и посадочного материала.

После сбора последнего урожая растения обрабатывают ядохимикатами, уничтожающими обнаруженных в помещении возбудителей болезней и вредителей. Потом, предварительно подкапывая, выдергивают с корнем растения, вывозят их и все растительные остатки из помещения и сжигают или закапывают, смачивая раствором хлорной извести. По состоянию корней определяют наличие и степень распространения нематоды. Затем стекла, стойки, трубы и другие внутренние детали тепличных зданий промывают теплой водой и дезинфицируют помещения — опрыскивают 2%-ным раствором формалина (1 л на 1 м²).

После дезинфекции помещения приступают к химическому или термическому обеззараживанию грунта. При полном промерзании почвы галловая нематода погибает. Поэтому, если в почве нет других опасных возбудителей болезней или вредителей, в весенних теплицах в районах с холодными зимами иногда обходятся без дезинфекции грунта. Однако в зимних и часто в весенних теплицах она необходима. Из химических способов обеззараживания грунта при наличии в нем нематоды используют карбатион или тиазон (по 200 мл препарата на 1 м²). Сразу же после внесения препараты заделывают в грунт. Обработку его проводят не позже чем за 20 дней до посадки.

В современных крупных тепличных хозяйствах предпочитают обеззараживать грунт, прогревая его паром. Влажность грунта доводят до 45% и пахут на всю глубину или перекапывают ротационными машинами. Пропаривают поочередно площадки 100—150 м². На такой площадке раскладывают парораспределительные приспособления (матерчатый рукав или перфорированная стальная

труба), соединяют их гибким шлангом с паропроводящей сетью теплицы и закрывают полотнищем термостойкой пленки. Края полотнища прижимают к почве длинными мешочками с песком. После этого из паропроводящей сети пускают под пленку пар низкого давления (10 мм водяного столба). Пар подают до тех пор, пока слой грунта толщиной 35 см не прогреется до 80°C. Если нематоды много или в почве имеются возбудители вирусных болезней, прогревание ведут до температуры 100°C в слое 60 см. Когда почва нагреется до заданных пределов, подачу пара прекращают, а пленку оставляют до остывания грунта. Затем процедуру повторяют на соседних непрогретых участках. Подпочвенный обогрев в это время должен работать.

При стерилизации грунта паром в теплицах соблюдают технику безопасности и принимают меры, предупреждающие занос инфекции на уже прогретые участки помещения. После пропаривания грунт промывают путем полива (200—300 л на 1 м²) и вносят предварительно обеззараженный биотермическим способом навоз в запланированной для данного помещения норме.

Механизация работ в овощеводстве защищенного грунта. Все основные работы по приготовлению, погрузке и перевозке тепличных грунтов механизированы (см. стр. 116). Конструкция современных теплиц рассчитана на въезд и работу в них тракторов с относительно небольшими габаритами (колесный «Универсал-445-У» производства Румынии, гусеничный Т-54В) и самоходных шасси (Т-16МТ), а иногда и отдельных марок автомобилей. Транспортные и погрузочные работы внутри тепличных комбинатов выполняют электро- и мотокары и погрузчики. Для разравнивания завезенных в помещение почвенных смесей, навоза, рыхлящих материалов применяют бульдозерную навеску БН-1,4У. Минеральные удобрения вносят разбрасывателем РМУ-8,5. Для перекопки и фрезерования грунта в теплицах имеется машина МПТ-1,2, только для перекопки — ротасапа А-88 и ротаватор Р-70, только для фрезерования — навесные фрезы ФН-1,6 и ФП-1,2. Машина МБЗТ-1,0 используется для нарезки борозд под соломённые тюки и засыпки их почвой. Междурядные обработки выполняют электрофрезой ФС-0,7А и ручной электромотыгой ЭМ-12А.

Для внесения жидких минеральных подкормок и растворов ядохимикатов используют автоматизированные системы полива. Кроме того, для этих же целей, для дезинфекции помещений, забеливания или отмывки их прозрачной кровли применяют опрыскиватели ОЗГ-120А, ОКН-Б, ОН-10.

На ручных работах по уходу за растениями и при сборах урожая пользуются передвижными платформами-стремлянками ПСП-1,4, тележками ТУТ-100, универсальным подъемником ПУТ-0,7, ручным вибратором-опылителем цветков томата ОЦП-65 для улучшения их самоопыления в недостаточно подвижной тепличной атмосфере.

Выпущены установка УВР-1200 для производства 1200 шт. рассады за одну ротацию, установка УУГ-7,5 для производства и распределения углекислого газа в теплицах, станки ИГТ-10 (из-

готовитель торфоперегнойных горшочков), СОЛ-2,5 (предпосадочная обрезка луковиц) и др.

В современных теплицах полностью механизированы и могут работать в автоматическом режиме системы поддержания влажности и температуры почвы и воздуха, а в гидропонных теплицах — и пищевого режима; автоматически работают по заданным программам устройства для внесения углекислого газа, включения и выключения осветителей при электродосвечивании рассады. В результате производительность труда в защищенном грунте повысилась в среднем в 4—5 раз, а при выполнении таких операций, как поливы, внесение подкормок, поддержание режимов температуры, влажности и вентиляции, до 30 раз. Тем не менее ряд работ (формирование растений, подвязка их к шпалерам, уборка урожая, мелкие погрузочно-разгрузочные и другие, иногда второстепенные производственные операции) все еще приходится выполнять вручную. Вследствие этого на 1 га современных теплиц за сезон требуется до 8—12 тыс. чел.-ч, $\frac{2}{3}$ которых при культуре огурца и томата приходятся на уборку урожая, формирование и подвязку растений к шпалере. Поэтому для повышения производительности труда в овощеводстве весьма актуальны продуманная рациональная организация выполнения ручных операций, квалификация и производственный опыт рабочих, снабжение их удобными инструментами и орудиями, тарой и спецодеждой.

КУЛЬТУРООБОРОТЫ

Оценка экономической эффективности производства овощей в защищенном грунте. Сметная стоимость 1 м² инвентарной площади весенних пленочных теплиц — около 15 руб., зимних овощных теплиц — до 35 руб., а зимних рассадных сооружений с оборудованием для досвечивания рассады — свыше 50 руб. Затраты на строительство компенсируют амортизационными отчислениями. Сумма амортизационных отчислений и затрат на обогрев, водоснабжение, освещение сооружений, разделенная на их инвентарную площадь, дает стоимость метродня теплиц и рамодня парников. В современных хозяйствах метродень зимних теплиц обходится в 4—5 коп., весенних — около 2 коп., а рамодень парников — в 3—5 коп.

Общие затраты на единицу площади под каждой отдельной культурой слагаются из суммы, полученной от умножения стоимости метродня (рамодня) на число дней выращивания в культивационном помещении данного овощного растения, и прямых затрат на заработную плату, семена, удобрения, ядохимикаты, пересчитанных также на 1 м² инвентарной площади теплиц или на одно рамоместо парников. Общие затраты на единицу площади защищенного грунта в современных условиях близки к 15—20 руб. для зимних и 2,5—5 руб. для весенних теплиц. В северной зоне СССР эти затраты больше, а на юге меньше названных величин.

Себестоимость продукции каждой культуры определяют делением затрат, рассчитанных на единицу площади, на урожай с 1 м² инвентарной площади теплиц или с одного рамоместа парников. В средней зоне себестоимость 1 кг плодов томата из зимних теплиц равна 0,7—1,3 руб., 1 кг огурцов — 0,5—0,7 руб., лука на зеленый лист — 0,4—0,6 руб. Себестоимость продукции весенних теплиц составляет 50—80% величин, указанных для зимних сооружений.

Возможные пути снижения себестоимости тепличных овощей очень разнообразны: замена современными устаревших видов и конструкций сооружений, совершенствование систем обогрева и переход на более экономичные источники тепла, экономия топлива и других видов энергии, механизация ручных работ и повышение эффективности использования машин, переход на более продуктивные и менее трудоемкие сорта растений, совершенствование технологии их выращивания, укрепление технологической и трудовой дисциплины и многое другое. Особое значение имеет интенсификация использования помещений, обусловленная прежде всего правильно составленными и экономически обоснованными культуuroборотами.

Понятие о культуuroборотах. К у л ь т у р о о б о р о т — составленная на один эксплуатационный период схема чередования культур, которая в сочетании с необходимыми агротехническими и организационно-хозяйственными мероприятиями обеспечивает наиболее эффективное использование площади при выполнении планового задания производства овощей в защищенном грунте.

Продолжительность действия культуuroборота — один эксплуатационный период. В овощеводстве защищенного грунта нужно предусматривать на каждые ближайшие 2—3 года такую смену культуuroборотов, при которой не создавались бы благоприятные условия для накопления в помещениях вредителей и возбудителей болезней, специфичных для основных видов тепличных растений. Такую систему чередования культуuroборотов по годам называют т е п л и ч н ы м с е в о о б о р о т о м. Парниково-тепличные культуuroбороты и севообороты разрабатывают отдельно для каждого культивационного помещения и даже для каждого вида полезной площади внутри помещения — стеллажей, подстеллажных грунтов. Но это не значит, что в хозяйстве с 50 однотипными теплицами должно быть столько же вариантов чередования культур. Обычно бывает достаточно от 2 до 10 вариантов культуuroборотов, по каждому из которых культуры чередуются в группе однотипных культивационных помещений.

Помимо чередования растений, запланированных для выращивания в данном сооружении (включая уплотнители), в культуuroборотах указывают сроки посева и посадки каждого вида растений, время уборки урожая, запланированную величину его, сроки подготовки помещений к очередной культуре и их ремонта.

Принципы построения культуuroборотов. При составлении культуuroборотов необходимо: 1) наиболее полно использовать

площадь защищенного грунта; 2) правильно подобрать культуры; 3) установить самые выгодные сроки выхода продукции.

Культурообороты должны быть составлены так, чтобы ни один квадратный метр полезной площади не пустовал ни одного дня. Исключением может быть только минимально необходимое время на ремонт сооружений и на их подготовку к выращиванию очередной культуры. По возможности ремонтные работы ведут в период роста растений. Крупный ремонт переносят на то время, когда убытки из-за простоя сооружений будут минимальными. Так, ремонт парниковых рам, каркасов УРП-20 проводят летом, когда ими не пользуются. Тогда же ремонтируют кровлю и стены теплиц и систему отопления. Котлованы и короба парников освобождают от отработанного биотоплива и грунта, а также ремонтируют осенью после завершения всего культурооборота.

Чтобы в самые сжатые сроки провести подготовительные к очередной культуре работы, выделяют дополнительные рабочую силу и технику, заблаговременно подготавливают и доставляют грунты, посадочный материал, удобрения и ядохимикаты.

В культурооборотах следует предусматривать, совершенствовать и применять приемы, способствующие полному использованию площади культивационных помещений: посев отборными и пророщенными семенами; предварительное подращивание посадочного материала выгоночных культур; пикировку; электродосвечивание при подготовке рассады зимой; посадку только хорошо развитой, выращенной в горшочках или их заменителях рассады; поддержание оптимального режима всех факторов роста и развития растений; уплотненное выращивание; размещение растений на подстеллажных грунтах, временных многоярусных стеллажах, в ящиках, сосудах; частичное использование под выгонку лука или других растений соединительных коридоров тепличных комплексов.

При установлении набора культур культурооборота учитывают потребность хозяйства в рассаде для открытого и защищенного грунта, запросы потребителей, экономическую целесообразность выращивания того или иного вида растений в данных условиях, соответствие конструктивных и эксплуатационных характеристик сооружений, имеющихся в хозяйстве, биологическим особенностям культур и сортов. Например, парники не приспособлены к ранневесенней культуре высокорослых растений. Зимние остекленные теплицы непригодны для выращивания хорошо закаленной рассады, предназначенной к пересадке в поле. Для каждой культуры должна быть подобрана наиболее дешевая, но соответствующая ее биологическим особенностям форма защищенного грунта. Например, нецелесообразно занимать обогреваемые весенние рассадные теплицы рассадой поздней капусты, так как ее можно вырастить в холодных или открытых рассадниках.

Как показывает практика, наиболее доходной, пользующейся большим спросом населения культурой для теплиц и утепленного грунта является огурец. Несколько уступает ему по экономическим показателям (но не по спросу) томат. Этим двум растениям в сроки

их возможной культуры отводят основные площади в культурооборотах.

При составлении культурооборотов часто бывает трудно подобрать растения, способные занять площади парников и теплиц в осенне-зимнее время, когда естественного света в I—V световых зонах страны не хватает для роста огурца, томата и большинства других овощных культур. Обычно в это время большие площади отводят под доращиваемые и выгоночные культуры — цветную капусту (с осени), салат ромен, салатный цикорий, лук на зеленый лист, зелень корнеплодов, щавель. В это же время в зимних теплицах возможна культура шампиньона и некоторых цветочных растений — хризантемы, примулы, тюльпана, гиацинта и др.

Овощи из теплиц и парников не в состоянии конкурировать по себестоимости с продукцией открытого грунта. Поэтому сроки посева, посадки и выхода продукции следует устанавливать в культурооборотах так, чтобы свежие овощи из защищенного грунта поступали к потребителю в то время, когда их нельзя получать из открытого грунта и хранилищ.

Порядок составления культурооборотов. Культурообороты составляют одновременно с разработкой годовых планов хозяйств. Прежде всего предусматривают размещение в культурооборотах рассады. Для этого должно быть предварительно готово задание на ее выращивание. В задании указывают по каждой культуре потребность в рассаде (с учетом страхового фонда) отдельно для открытого и каждого вида защищенного грунта, требования к качеству рассады (возраст в днях, состояние перед высадкой, способ выращивания — в кубиках, горшочках или без них) и предполагаемый срок высадки на постоянное место.

После размещения рассады приступают к подбору основных культур, выращиваемых для получения ранней продукции: огурца, томата и значительно реже цветной капусты, дыни, арбуза, перца и баклажана. В культурооборотах для подстеллажных грунтов теплиц основными являются выгоночные и доращиваемые культуры и шампиньон.

Третий этап составления культурооборота — размещение дополнительных и уплотняющих культур. Дополнительные культуры, как правило, имеют короткий вегетационный период, и их выращивают в то время, когда площадь не занята рассадой и основными культурами. Уплотняющие культуры размещают среди основных, но в то время, когда они еще не успели полностью занять отведенную площадь питания. Дополнительными и уплотняющими культурами являются лук на перо, салат, пекинская капуста, редис, выгонка зелени корнеплодов, щавеля, ревеня, доращивание цветной капусты. Часто времени на рост и формирование урожая уплотнителя остается так мало, что даже скороспелый салат приходится выращивать рассадным способом.

Окончательную агроэкономическую оценку культурооборота производят по следующим показателям: 1) валовому выходу овощей с 1 м² инвентарной площади теплицы (или рамоместа парни-

ков) за весь эксплуатационный сезон; 2) по тому, какую долю (по массе или в процентах) составляет в валовой продукции культурооборота урожай основных для данного вида защищенного грунта культур; 3) декадному графику выхода продукции; 4) затратам труда на 1 т продукции; 5) прибыли, которую ожидают получить с 1 м² инвентарной площади; 6) коэффициенту оборота, который вычисляют делением суммарной площади, занятой растениями культурооборота, на инвентарную площадь данного сооружения. При оценке каждого проекта культурооборота вносят поправки и уточнения, изыскивают оптимальный вариант.

После составления всех проектов культурооборотов хозяйства их сводят в единую систему, суммарные характеристики которой сопоставляют и координируют с соответствующими показателями годовых планов. Сверху ведут по: 1) выходу рассады — валовому и отдельных культур; 2) выходу овощей — валовому и по ассортименту, а также по месяцам и кварталам; 3) урожаю овощных культур и выходу рассады с 1 м² инвентарной площади (или рамы парников). Сопоставляют также себестоимость продукции, вычисленной на основании имеющихся в проектах культурооборотов данных об урожайности и сроках выращивания, с соответствующими показателями годового плана. При существенных расхождениях по названным показателям в проекты вносят необходимые изменения и уточнения.

Культурообороты для различных видов защищенного грунта. Чередование культур и другие сведения о культурообороте оформляют в виде текста, графиков или таблиц. Текстовое и табличное оформление больше пригодно для хозяйств с небольшим числом культивационных помещений, а также для лиц, ведущих работу на небольшой части теплично-парниковых хозяйств (тепличные мастера, звеньевые). Графическое оформление удобнее в тех случаях, когда надо охватить все действующие в хозяйстве, отделении или большой бригаде культурообороты. В таких графиках можно давать только основные сведения: культуры, сроки и способы выращивания, плановую урожайность. Ниже приведены примерные схемы культурооборотов для отдельных видов защищенного грунта средней зоны европейской части СССР.

Культурооборот для открытых и холодных рассадников:

15/IV—1/VI — рассада поздней кочанной капусты (200 шт. с 1 м²);

3/VI—15/IX — огурец (3 кг с 1 м²) или кабачок (5 кг с 1 м²).

Культурообороты для укрытий тоннельного типа из полиэтиленовой пленки. В а р и а н т 1 (на солнечном обогреве):

5/IV—20/V — редис (30 пучков с 1 м²) или салат (3 кг с 1 м²);

21/V—15/IX — огурец рассадой (4 кг с 1 м²) или кабачок рассадой (6 кг с 1 м²).

В а р и а н т 2 (с переносом укрытий):

1/IV—12/V — многолетники: лук-батун (6 кг с 1 м²), или щавель (6 кг с 1 м²), или ревень (4 кг с 1 м²);

12/V—14/V — перенос укрытий на участок с подпочвенным обогревом;

14/V—1/IX — перец и баклажан из 65-дневной рассады (2,5 кг с 1 м²).

В а р и а н т 3 (биологический обогрев почвы под укрытиями):

21 III—20/V — цветная капуста рассадой из теплицы (3,6 кг с 1 м²);

21 V—25/VII — томат из 75-дневной рассады в горшочках, выращенной в теплице; формирование кустов в один стебель с 2—3 кистями (3,8 кг с 1 м²);

26 VII — посев лука-батуна для уборки растений на пучковый товар из-под пленочных укрытий в следующем сезоне.

Культурообороты для укрытий типа УРП-20. В а р и а н т 1 (с переносом укрытий):

22 III—5/V — щавель (5,5 кг с 1 м²) или другие многолетники;

6/V—7/V — перенос укрытий на участки с подпочвенным био-обогревом;

7/V—10/VI — рассада томата из выращенных в теплице семян с 2—3 настоящими листьями (140 шт. с 1 м²);

11 VI—10/IX — огурец из рассады (4,5 кг с 1 м²).

№ теплицы	Месяцы и декады																																			
	Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Рассада огурца 80 шт/м ²									Огурец 25 кг/м ² уплотнитель-лук на зелень 5 кг/м ²												Доращивание сальсифия 6 кг/м ²			Лук на зелень 15 кг/м ²											
2				Огурец 25 кг/м ² уплотнитель-пелюшечная капуста 1,2 кг/м ²												Томат 7 кг/м ²																				
3				Лук на зелень 15 кг/м ²									Томат 12 кг/м ²									Доращивание двухств. капусты 5 кг/м ²														
4				Рассада ранней капусты 200 шт/м ²									Огурец 18 кг/м ²									Лук на зелень 15 кг/м ²														
5				Редис 4,5 кг/м ²									Огурец 18 кг/м ²									Доращивание салата романа 4 кг/м ²														
6				Лук на зелень 15 кг/м ²									Томат 10 кг/м ²																							

Рис. 26. Культурообороты для бесстеллажных теплиц:

теплица 1 — зимняя рассадная овощная, оборудованная для досвечивания рассады; теплица 2 — зимняя овощная; теплица 3 — весенняя рассадная из пленки с техническим обогревом почвы и воздуха; теплица 4 — весенняя овощная с техническим обогревом; теплица 5 — весенняя овощная из пленки, обогрев биологический; теплица 6 — весенняя овощная из пленки, обогрев солнечный. На графике заштрихованы периоды подготовительных работ и ремонта.

7. Культурообороты для зимней стеллажной рассадной теплицы

Место размещения культурооборота	Культура	Дата			Выход с 1 м ²		Примечание
		поседа или посадки, начало ремонта	после уборки	оборота культуры	пшениц, кг	рассады, шт.	
Светлые стеллажи, 650 м ²	Рассада огурца	18/XII	—	18/1	—	50	Электроосвещение 12 ч
	Рассада огурца	19/1	—	12/II	—	50	То же
	Огурец рассадой	13/II	20/IV	15/VII	18,0	—	—
	Салат рассадой	14/II	17/III	25/III	1,3	—	Удобритель
	Ремонт	16/VII	—	22/VII	—	—	—
	Томат рассадой	23/VII	25/IX	10/XII	3,6	—	Задержанная культура *
	Смена грунта	11/XII	—	17/XII	—	—	—
	Выгонка листьев свеклы и сельдерея	20/XII	1/II	10/II	6,2	—	Выгонка
	Лук на зеленый лист	11/II	20/III	25/III	9,5	—	То же
	То же	26/III	24/IV	27/IV	10,5	—	» »
	» »	28/IV	25/V	31/V	11,0	—	» »
	Не используется	1/VI	—	20/IX	—	—	—
	Петрушка и сельдерея	21/X	25/XI	15/XII	7,5	—	Доращивание

Итого с 1 м² светлых стеллажей можно получить 20,9 кг овощей и 100 шт. рассады, с подстеллажных грунтов — 44,7 кг овощной продукции.

* Выращивание растений при таких режимах температуры и влажности, при которых урожай созревает замедленно.

В а р и а н т 2 (без обогрева почвы):

12/IV—17/V — рассада позднеспелых сортов капусты (250 шт. с 1 м²);

16/V—15/IX — огурец на продукцию (6 кг с 1 м²).

Культурообороты для углубленных парников на биологическом обогреве. В а р и а н т 1 (ранний парник):

20/II—15/III — сеянцы ранней капусты (2,5 тыс. шт. с одного рамоместа);

16/III—20/IV — рассада ранней капусты (400 шт. с одного рамоместа);

21/IV—10/VIII — огурец рассадой (12 кг с одного рамоместа), уплотнители — лук на зеленый лист (7 кг с одного рамоместа) и салат (1 кг с одного рамоместа);

11/VIII—15/X — цветная капуста из рассады (6 кг с одного рамоместа);

15/X—17/X — очистка и ремонт;

18/X—10/XII — доращивание цветной капусты (8 кг с одного рамоместа).

В а р и а н т 2 (средний парник):

20/III—25/V — рассада томата (150 шт. с одного рамоместа);

26/V—10/IX — томат из горшечной рассады (10 кг с одного рамоместа);

11/IX—1/XI — доращивание сельдерея (11 кг с одного рамоместа).

В а р и а н т 3 (средний парник без рассады):

20/III—25/IV — лук на зеленый лист (14 кг с одного рамоместа);

26/IV—25/VIII — огурец (13 кг с одного рамоместа);

26/VIII—31/VIII — подготовка парника под закладку зеленых плодов томата на дозаривание;

1/IX—20/X — дозаривание плодов томата из открытого грунта (25 кг с одного рамоместа).

Культурообороты для бесстеллажных теплиц приведены в графической форме на рисунке 26.

Культурооборот для зимней стеллажной теплицы представлен в таблице 7.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ ОТКРЫТОГО ГРУНТА, ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ И СПОСОБЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

В зависимости от количества питательных веществ и влаги в почве, от ее механического состава с единицы площади получают различные по величине и качеству урожаи овощей. Хороших результатов при небольших затратах можно достигнуть только на плодородных, достаточно увлажненных почвах.

Лучшее место для овощных растений — пойма. Весной во время паводка пойменные земли насыщаются водой и обогащаются питательными веществами. Летом при засухе на некоторых поймах благодаря близости грунтовых вод растения не испытывают недостатка влаги. Если же влаги не хватает, здесь легко наладить искусственное орошение. Поэтому урожай овощей на поймах нередко бывает в 2—3 раза больше, чем на суходольных землях.

Прирусловая часть поймы в южной и центральной зонах страны, как правило, менее пригодна для овощеводства вследствие изрезанного рельефа, глубокого залегания грунтовых вод и невысокого плодородия осаждающихся здесь речных наносов. Но и на этой части поймы можно выделить участки для размещения орошаемого овощеводства. В северной зоне прирусловая часть поймы, наоборот, часто оказывается наиболее пригодной для размещения овощных — она хорошо дренирована руслом реки, на ее легких почвах раньше, чем в других местах поймы, можно начинать весенние работы.

Широкая, со спокойным рельефом и близким стоянием грунтовых вод центральная часть поймы — лучшее место для овощных культур на большей части страны. Почва здесь плодородная, с хорошими физико-механическими свойствами.

Расположенная дальше всего от русла притеррасная пойма имеет плоский, еще более пониженный рельеф с тяжелыми, часто заболоченными почвами и очень близко залегающими грунтовыми водами. Освоение этой части поймы трудоемко и сравнительно длительно. Но после осушения и окультуривания здесь можно получать очень высокие и устойчивые урожаи позднеспелых холодостойких культур.

В центральной части поймы почвы минеральные либо богатые органическим веществом торфяные. Минеральные почвы приближаются по своим свойствам к типичным для зоны почвенным разновидностям. Торфяные и торфяно-болотные почвы становятся пригодными для возделывания овощных растений после окультуривания. Для выращивания овощей особенно хороши торфяные почвы низинных болот. Они содержат много азота и кальция и долго не нуждаются

в применении органических удобрений, но в них мало калия, а иногда и фосфора. Поэтому здесь нужно вносить калийные и фосфорные удобрения. Эти почвы при правильно выполненном осушении хорошо обеспечивают растения влагой. Торфяные почвы низинных болот можно использовать в первый год освоения. Верховые сфагновые болота менее пригодны для выращивания овощей. На переходных болотах можно заниматься овощеводством после нескольких лет окультуривания и внесения больших доз минеральных удобрений.

Необходимые условия для успешного выращивания овощей на пойме: уровень подъема грунтовых вод во время вегетации должен быть всегда ниже корнеобитаемого слоя, а весной и осенью грунтовые воды не должны препятствовать своевременному началу и выполнению всех полевых, уборочных и транспортных работ. Засоленные грунтовые воды не должны подниматься выше 1—2 м до поверхности почвы.

Торфяные почвы медленно прогреваются весной. Ночные заморозки на них бывают чаще, а безморозный период короче, чем на более возвышенных элементах рельефа. Поэтому торфяно-болотные почвы наряду с тяжелыми глинистыми минеральными почвенными разностями называют холодными. На них размещают холодостойкие овощные растения позднего созревания. Почвы заливных пойм вообще не подходят для ранних культур, так как поздно освобождаются от паводковых вод.

Ранние овощные культуры размещают на не затопляемых паводками участках пойм или на суходоле, желательно с небольшим (до 10—12°) склоном к югу, юго-востоку или юго-западу. Такие участки быстро освобождаются от снега и лучшегреваются. Для получения гарантированного урожая ранних овощей необходимо орошение.

Подзолистые почвы достаточно обеспечены водой, но пахотный слой их неглубокий, содержит мало азота и других элементов питания. Без известкования, почвоуглубления, внесения органических и минеральных удобрений овощные культуры на подзолистых почвах удовлетворительных урожаев не дают. После улучшения подзолов на них получают хорошие и устойчивые урожаи овощей.

На черноземах, каштановых, сероземных и других пригодных для земледелия почвах южной зоны при достаточном естественном или искусственном обеспечении влагой овощные культуры дают высокие урожаи. В пределах этих типов лучшими для овощеводства считают почвы, приближающиеся по механическому составу к легким суглинкам и супесям.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Задачи обработки почвы под овощные растения такие же, как и при возделывании других сельскохозяйственных культур: поддержание и повышение плодородия, улучшение физических свойств почвы; заделка и смешивание с ней удобрений; подавление жизнедеятельности сорняков, возбудителей болезней и вредителей; соз-

дание благоприятных условий для прорастания семян, роста культурных растений и деятельности полезных микроорганизмов. Однако требования к качеству обработки и технике выполнения отдельных приемов в овощеводстве имеют особенности.

Семена многих овощных растений очень мелкие и неспособны быстро прорасти, поэтому необходимы тщательная обработка поверхностного слоя почвы, проведение мероприятий, обеспечивающих снабжение его влагой на длительное время, а семян — кислородом.

Корнеплодные, корневищные и клубнеплодные растения образуют продуктивные органы в земле, и их форма, а также качество зависят от рыхлости и глубины обработки почвы. Поэтому в комплексе работ по подготовке полей под овощные культуры часто вводят такие операции, как устройство гряд, гребней, поливных борозд, которые улучшают условия прорастания семян и жизнедеятельности корней.

Система обработки почвы. Комплекс различных механических воздействий на почву включает основную вспашку, предпосевную и междурядные обработки. Междурядная обработка тесно связана с уходом за растениями и поэтому будет рассмотрена в главе 10.

Выбор приемов обработки, установление сроков и очередности их выполнения зависят от почвенно-климатических условий зоны, сроков уборки предшественника и других его особенностей, биологических и агротехнических свойств культуры и сорта, под которые готовят поле, состава и распространения сорняков, вредителей и болезней, способов внесения органических и минеральных удобрений, имеющихся в хозяйстве машин для подготовки почвы и ухода за растениями.

На минеральных почвах, если поля рано освобождаются от предшествующей культуры, основную обработку начинают с лущения дисковыми или лемешными лущильниками. Глубина лущения 6 см на слабозасоренных, 10 см на сильнозасоренных почвах и 14 см на полях с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. В условиях орошения на юге страны при сухой осени после лущения проводят полив, чтобы спровоцировать прорастание сорняков. Когда они взойдут, поле повторно лущат на глубину 12—14 см плугом-лущильником ППЛ-10-25 или обычными плугами со снятыми отвалами. В орошаемом овощеводстве в систему обработки почвы входит эксплуатационная планировка длиннобазовыми планировщиками П-4 или ПА-3. После раннего картофеля и поздно убираемых овощных растений лущение не применяют.

Зяблевую вспашку желательно проводить возможно раньше на глубину 20—35 см в зависимости от типа почвы. Иногда на полях с тяжелыми заплывающими почвами под культуры средних и поздних сроков сева или посадки глубину зяблевой вспашки ограничивают 20 см, а весной за 2—3 дня до посева проводят безотвальную перепашку на глубину 30—32 см. Под зяблевую вспашку вносят органические и основную дозу фосфорно-калийных удобрений, а также, если требуется, известь. В зоне орошаемого земледелия перед зяблевой вспашкой дают полив. Пашут плугом с предплужниками.

На почвах с неглубоким пахотным слоем зяблевую вспашку сочетают с почвоуглублением. Обычную вспашку хорошо чередовать с безотвальной обработкой на глубину 25 см. Ранняя зябь обеспечивает прибавки урожая овощей 1—5 т с 1 га. Но при ранней зяблевой обработке поля нередко зарастают сорняками, в этом случае проводят культивацию.

Весеннюю предпосевную обработку начинают с боронования, которое выполняют как можно раньше в два следа. В зоне избыточного увлажнения под культуры раннего сева боронование не проводят, так как оно замедляет прогревание почвы и задерживает посев. Легкие почвы под рано высеваемые холодостойкие культуры вскоре после боронования культивируют на глубину 6—8 см, шлейфуют, прикатывают, затем сразу же высевают семена. Во время предпосевной культивации часто заделывают минеральные удобрения. Под ранние рассадные культуры на легких почвах ограничиваются культивацией на глубину 12—14 см.

На тяжелых заплывающих почвах в обеспеченных влагой районах почву перепахивают на $\frac{2}{3}$ глубины зяблевой обработки или проводят глубокое (до 16 см) лушение лемешными лушильниками. В менее обеспеченных влагой местностях весеннюю перепашку тяжелых почв заменяют глубокой обработкой культиваторами КПС-4, КПН-4Г. На полях, предназначенных под поздно высеваемые и высаживаемые культуры, весной тяжелые почвы пашут в более поздние сроки безотвальными плугами. Легкие почвы под такие культуры не перепахивают, а ограничиваются боронованием с последующими культивациями по мере отрастания сорняков и выпадения дождей.

На заливаемых поймах основную осеннюю обработку почвы не проводят из-за опасения ее смыва. После спада воды, как только почва поспеет, пойменные участки пашут, боронуют в два следа и, если требуется, шлейфуют и прикатывают. В это время, если стоит теплая погода, почва быстро сохнет. Поэтому на поймах все работы от вспашки до посева или посадки рассады необходимо выполнить за 1—2 дня.

Торфяники в первый год освоения освобождают от кустарника, уничтожая его гербицидами. Используя кусторезы, срезают крупные кочки и пашут болотно-кустарниковым плугом. Вспаханный торфяник обрабатывают в 3—4 следа тяжелыми дисковыми боронами. На второй год, если торф еще недостаточно разложился и не крошится во время вспашки, торфяник снова пашут с полным оборотом пласта и обрабатывают тяжелыми дисками. В последующие годы основную вспашку осушенных торфяников лучше проводить в период, когда почва оттает на глубину вспашки, а подпахотный слой еще мерзлый. Зяблевая вспашка торфяников вызывает чрезмерное переувлажнение и задерживает начало весенних работ. То же самое получается при весенней вспашке после полного оттаивания подпахотных слоев. Весной в зависимости от степени разложения органического вещества торфяные почвы или боронуют зубowymi боронами, или дискуют. В результате вспашки и последующих обработок торфяная почва делается рыхлой, приток влаги в верхние

слон нарушается. Поэтому при предпосевной подготовке такую почву прикатывают тяжелыми гладкими катками.

Профилирование поля. Создание определенной поверхности почвы, способствующей лучшему произрастанию растений,— важный и распространенный в овощеводстве элемент системы обработки полей.

В местах достаточного увлажнения овощные растения чаще выращивают на ровной поверхности. Это удобнее для прохода машин и транспорта во всех направлениях. С ровной поверхности испаряется и стекает во время дождей и таяния снега меньше влаги, чем с недостаточно хорошо спланированного поля. Однако современные технологии выращивания нередко предусматривают и в местах достаточного увлажнения нарезку неглубоких и а п р а в л я ю щ и х б о р о з д для более точного, чем по ровной поверхности, движения колес механизмов вдоль рядов растений в процессе ухода за ними и уборки урожая.

На избыточно увлажненных полях в северных и северо-западных районах распространено выращивание овощей на г р е б н я х и г р я д а х. Они скорее просыхают весной, лучше прогреваются и аэрируются. На подзолах при устройстве гряд и гребней за счет почвы, вынутой из борозд, увеличивается глубина пахотного слоя. Расстояние между осями гребней 50—90 см (чаще 70 см), но должно быть единым в пределах хозяйства. Высота гребней от дна борозды 10—25 см. Ширина ровной поверхности по верху гребней 10—20 см.

Гряды отличаются от гребней большей шириной приподнятой площадки. Расстояния между осями борозд 120—180 см, чаще 140 см. Ширина полотна гряды 80—130 см, высота от дна борозды 15—30 см.

Устройство гребней и гряд обычно входит в комплекс предпосевной обработки почвы и проводится после весенних культиваций. Однако на легких почвах и под культуры подзимнего и раннего сева их нарезают осенью. Для устройства гребней пригодны культиваторы КГФ-2,8, КРН-4,2, КРН-5,6 и др.; для нарезки гряд используют универсальный грядоделатель УГН-4К и грядоделатель-сеялку ГС-1,4, с помощью которой одновременно вносят минеральные удобрения и проводят посев.

Особое значение профилирование полей имеет на орошаемых землях. Для равномерного распределения поливной воды по полю при строительстве поливных систем проводят однократную основную планировку орошаемых участков: срезают бугры, заравнивают мелкие впадины, придают полю горизонтальную или с небольшим уклоном поверхность. Если при этом обнажаются малоплодородные нижние горизонты или они оказываются близко к поверхности поля, вносят минеральные и органические удобрения в дозах, рассчитанных на основании анализов почвы. Во время эксплуатации оросительных систем ежегодное выравнивание полей и участков — обязательный прием предпосевной подготовки почвы. При поливе по бороздам после планировки устраивают гребни или гряды так, чтобы поливная вода могла двигаться по ним с определенной скоростью.

Профилирование поверхности почвы требует дополнительных затрат труда и ограничивает маневренность машин. Поэтому там, где можно получать хорошие урожаи овощей на ровной поверхности поля, профилирование не всегда целесообразно.

ПЛОЩАДЬ ПИТАНИЯ

Понятие о площади питания, ее значение и конфигурация. Каждое растение занимает определенный объем почвы и воздушного пространства, из которых корни и листья извлекают необходимые элементы питания. Поскольку существует прямая связь между площадью проекции надземной части растения на горизонтальную поверхность и занятым им пространством, в овощеводстве принято оценивать размеры этого пространства площадью поверхности поля под одним растением. Такая занятая растением горизонтальная площадь получила название площади питания.

Грубо приближенно можно считать, что корневая система охватывает объем почвы, примерно соответствующий пространству, занятому надземной частью растения. Очертания ее проекции на горизонтальную поверхность разнообразны и имеют неправильную форму. Для простоты допускают, что площадь питания имеет квадратную или прямоугольную форму. Наилучшая конфигурация такой условной площади питания квадратная. При изменении ее и превращении в вытянутый прямоугольник урожай при одной и той же площади питания будет снижаться тем больше, чем шире отношение сторон прямоугольника. Экспериментально выяснено, что в пределах отношения от 1 : 1 до 1 : 5—1 : 6 продуктивность растений снижается довольно медленно. Например, в опыте ТСХА урожай моркови при размещении ее с площадью питания $25 \times 4 = 100 \text{ см}^2$ (отношение сторон прямоугольника 1 : 6,3) снизился только на 7% по сравнению с площадью питания $10 \times 10 = 100 \text{ см}^2$. Такая пластичность растений по отношению к очертаниям площади питания позволяет без существенного ущерба для урожая загущать растения в рядах до известных пределов за счет увеличения ширины междурядий.

От правильного выбора площади питания зависят полнота использования солнечной энергии растениями и величина урожая. При чрезмерно редком стоянии на поле культурных растений значительная часть солнечной энергии ими не используется. При избыточно загущенном размещении листья настолько затеняют друг друга, что фотосинтез большей части ассимиляционного аппарата резко снижается, замедляются рост и развитие растений, задерживается формирование продуктивных органов.

Урожай складывается из урожаев отдельных растений. Поэтому получаемое с единицы площади количество продукции может расти в результате как увеличения числа растений на 1 га, так и повышения продуктивности каждого растения. И тот, и другой показатель сильно меняется с изменением площади питания. По мере сокраще-

ния до определенных пределов средней площади питания урожай с 1 га растет, а размеры кочанов, корнеплодов, луковиц или плодов уменьшаются. При чрезмерном сокращении площади питания растений, определенном для каждого конкретного случая, наступает перелом в росте урожайности. Она начинает уменьшаться вследствие сильного взаимного угнетения растений. Это положение иллюстрируют средние данные 4-летнего опыта с капустой сорта Белорусская 455 в Воронежском сельскохозяйственном институте (табл. 8). Обыч-

8. Влияние площади питания на урожай и размеры кочанов капусты

Показатели	Площадь питания, м ²			
	0,81	0,49	0,32	0,21
Урожай, т с 1 га	38,7	49,8	61,0	59,3
», %	100	129	160	153
Средняя масса одного кочана, кг	3,66	2,63	2,06	1,60

но принятая площадь питания для этого сорта 0,49 м² (0,7×0,7). Сокращение ее до 0,32 м² (0,7×0,45) дало более 12 т дополнительной продукции с 1 га. При уменьшении площади питания до 0,21 м² урожай начал снижаться, а кочаны стали мелкими.

От площади питания зависит не только величина урожая, но и качество продукции. Морковь при избыточно больших площадях питания образует разветвленные, уродливые корнеплоды, свекла сильно перерастает, грубеет. При чрезмерном загущении растений повышается выход мелких нестандартных овощей.

При установлении нормы высева, выборе и подготовке к работе сеялок и рассадопосадочных машин руководствуются оптимальными для данных условий площадями питания. От них зависит также выбор схем размещения растений. Схемы, в свою очередь, определяют подбор машин для комплексной механизации, а также производительность труда во время ухода за растениями.

Нормы высева и схемы размещения овощных растений определены зональными рекомендациями и имеются в литературе. Однако эти нормативы ориентировочны. В них полезно вносить поправки и уточнения в зависимости от конкретных условий хозяйств, полей, сортов, планируемой технологии. Внесение таких поправок при уточнении площадей питания и схем размещения растений — большой резерв повышения урожайности и экономии затрат на единицу продукции овощеводства.

Зависимость площади питания от биологических особенностей культуры и возраста растений. Ботва скороспелых сортов редиса ко времени готовности корнеплода имеет диаметр розетки листьев 6—8 см. Стебли томата могут вырасти до 4 м в длину, плети тыквы разрастаются еще больше. Естественно, так сильно различающимся по величине растениям необходимы различные площади питания.

Если для редиса достаточна площадь 30—50 см², то для тыквы она должна быть в 1—2 тыс. раз больше.

При установлении площадей питания учитывают силу роста и ветвления стеблей, их положение в пространстве. По этим признакам овощные культуры можно разделить на три группы: 1) растения с замедленным ростом стеблей, надземная часть их имеет розеточную или компактно-кустовую форму — большинство двулетних культур в первый год жизни, лук, щавель; 2) растения с одним сильно растущим, но слабо ветвящимся стеблем — кукуруза, бобы, томат и огурец при искусственном формировании куста в один стебель; 3) растения с сильно ветвящимися и сильно растущими стеблями — большинство сортов культур из семейства Тыквенные, семенные растения двулетних.

Растения первой группы при одинаковой суммарной поверхности листьев занимают меньшее пространство, чем растения второй и особенно третьей групп. Соответственно этому относительно меньшая площадь питания требуется культурам с розеточной формой надземной части, а наибольшая — многостебельным, сильно ветвящимся растениям.

В пределах, установленных для культуры, большое значение для уточнения площадей питания имеют сортовые особенности. Скоропелым сортам свойственны более быстрый начальный рост и раннее его замедление или прекращение по сравнению с позднеспелыми сортами. Растения скороспелых сортов в большинстве случаев имеют меньшие размеры, и им нужны меньшие площади питания, чем позднеспелым формам. У большинства сортов культур семейства Тыквенные длинные стелющиеся стебли. Однако в этом семействе встречаются сорта с сильно укороченными междоузлиями, в результате чего их надземная часть приобретает кустовую форму. Таким сортам требуются меньшие площади питания. То же надо сказать о штамбовых сортах томата.

На протяжении жизни одного и того же растения оптимальные размеры необходимой для него площади питания сильно меняются. Поверхность семядольных листочков только что взошедшей капусты не превышает 1 см². Суммарная площадь листьев во время формирования кочана достигает 12—18 тыс. см². Но молодые и взрослые растения приходится размещать на одни и те же постоянные расстояния и к концу жизни они нередко начинают затенять друг друга. Для определения расстояния между растениями исходят из оптимальной площади питания в фазе усиленного роста продуктивных органов. До этой фазы часть площади, отведенной растениям, не используется. В овощеводстве для сокращения непроизводительного использования площади во время роста молодых растений применяют метод рассадки, уплотненные культуры и др.

Зависимость оптимальной площади питания от условий произрастания. В. И. Эдельштейн экспериментально показал, что чем лучше условия произрастания овощных растений, тем требуются меньшие площади питания, на которых формируется максимальный урожай. В одном из опытов ТСХА были получены почти одинаковые

по массе кочаны капусты (4,4 и 4,6 кг) на истощенной и плодородной почве. Но на 1 м² плодородной почвы росло по два растения, а на истощенной — только одно.

Большинство данных, говорящих в пользу сокращения площадей питания с улучшением условий произрастания, получено при выращивании культур, у которых надземная часть имеет розеточную форму или не очень сильно растущие ветвящиеся стебли. У растений с сильно растущими и обильно ветвящимися стеблями на плодородных, хорошо увлажняемых почвах усиленно нарастает вегетативная масса и задерживается плодоношение. При недостаточном периоде вегетации это приводит к существенным недоборам плодов и семян.

При установлении площадей питания необходимо учитывать и особенности агротехники. На фоне хорошего удобрения максимальный урожай получают при меньших площадях питания. Подвязка растений томата к кольям ведет к лучшей освещенности каждого куста. Это тоже дает основание к сокращению площади питания. Искусственное ограничение роста прищипками должно сочетаться с уменьшением площади питания, так как при этом сокращается объем занятого растением пространства. Однако прищипки приводят к уменьшению продуктивности каждого растения. Такое снижение урожайности отдельных растений компенсируют увеличением их числа на единице площади.

На богаре растения размещают реже, чем на поливе. Благодаря этому корни каждого растения охватывают значительный объем почвы и могут извлечь из нее больше влаги. При орошении необходимое количество воды содержится в меньшем объеме почвы. Поэтому при поливе целесообразно уменьшать площади питания.

В некоторых случаях площади питания заведомо уменьшают по сравнению с оптимальными для получения наибольшего урожая. Например, при достаточной площади питания корнеплоды столовой свеклы вырастают до 20 см в диаметре, что не соответствует стандарту. Поэтому для увеличения выхода стандартных корнеплодов диаметром 5—14 см растения размещают гуще, чем требуется для максимально возможного в данных условиях урожая с 1 га.

Влияние механизации и экономических факторов на выбор площадей питания растений. При современном уровне механизации на изменение площадей питания влияют и организационно-экономические факторы. Чаще приходится увеличивать площади питания по сравнению с теми, которые можно было бы принять как оптимальные, если исходить из биологических особенностей культуры и условий внешней среды. Например, наибольший урожай моркови, репса и лука можно получить при площадях питания 30—100 см². Однако при этом невозможен механизированный уход за ними и хозяйства вынуждены увеличивать площадь питания, чтобы механизировать работы во время роста растений.

Минимальная ширина междурядий для прохода колес пропашных тракторов 45 см, а наиболее узкая свободная от культурных растений полоса для прохода рабочих органов культиваторов 20—

25 см. Поэтому при механизированном производстве площадям питания придают прямоугольную форму с возможно малой протяженностью длинной стороны, но не меньше указанных величин (45 и 20 см). Если не удастся подобрать удовлетворяющую этому требованию схему размещения растений, приходится увеличивать площади питания. Экономически это оправдано снижением затрат труда на единицу продукции при механизации работ.

Иногда расширяют площади питания для экономии посадочного материала. Делают это, когда при реализации доход от сокращения площади питания не покрывает расходы на выращивание, перевозку и посадку необходимой дополнительно рассады. Поэтому при рассадном методе растения высаживают с большими площадями питания, чем требуется при выращивании таких же культур посевом семян на постоянное место. Не всегда также покрывается прибавками урожая повышенный расход посадочного материала крупнозубковых форм чеснока или лука репчатого при выращивании его из севка.

СПОСОБЫ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Схемы размещения овощных растений. Все разнообразие их можно объединить в три группы: 1) квадратное, прямоугольное, квадратно-гнездовое и прямоугольно-гнездовое размещение; 2) рядовое и ленточное размещение; 3) беспорядочное (разбросное) размещение. Для первой группы характерно строгое нормирование расстояний между растениями в двух взаимно перпендикулярных направлениях, для второй — в одном направлении между рядами, а для третьей группы — отсутствие какого-либо нормирования расстояний между растениями во всех направлениях.

Схемы размещения овощных растений первой группы допускают движение машин по занятому культурой полю в двух направлениях. Это позволяет лучше механизировать уход за почвой во время роста растений. При квадратном размещении конфигурация площади питания наиболее полно отвечает свободному росту корней и надземной части. При гнездовом размещении конфигурация площади питания приближается к квадрату, прямоугольнику, трапеции, треугольнику или многоугольнику (в зависимости от числа растений в гнезде), а растения находятся далеко от геометрического центра этих фигур. Сближенное их расположение вызывает взаимное угнетение, которое проявляется тем раньше и сильнее, чем больше в гнезде растений. Поэтому чаще в гнездах выращивают по два растения.

Среднюю площадь питания (Π) при выращивании овощных культур по схемам размещения первой группы вычисляют по формуле:

$$\Pi = \frac{A \cdot B}{\mu},$$

где A и B — два взаимно перпендикулярных расстояния между центрами гнезд, μ — число растений в гнезде.

При рядовом размещении устанавливают одинаковое расстояние между всеми рядами. Различают узкорядное и широкорядное размещение. В первом случае движение тракторов по междурядьям невозможно. При ленточном размещении расстояния между рядами разные: широкое для прохода колес тракторов и прицепных машин и узкое, чаще рассчитанное на проход одного или нескольких рабочих органов культиваторов. Группу рядов между широкими междурядьями называют лентой, а сами ряды — строчками. Ленточное размещение может быть двух-, трех-, четырех- и многострочным. Рядовое и ленточное размещение допускают на занятом растениями поле движение машин в одном направлении — вдоль рядов и лент.

При рядовом и ленточном размещении растений конфигурация площади питания приближается к вытянутому прямоугольнику. Но при рядовом размещении каждое растение расположено в геометрическом центре прямоугольника, а при ленточном может быть смещено к одной из его сторон. Кроме того, если в ленте три и больше строчек, площадь питания растений из крайних строк больше, чем у растений во внутренних рядах ленты. Поэтому растения краевых строчек могут быть продуктивнее, чем соседние, растущие внутри ленты.

При рядовом размещении усредненная площадь питания одного растения равна произведению ширины междурядья на среднее расстояние между растениями в рядках. При ленточных посевах площадь питания (П) вычисляют по формуле:

$$П = \frac{Л + С(ч-1)}{ч} \cdot Р,$$

где Л — расстояние между лентами, м; С — расстояние между строчками, м; ч — число строчек в ленте; Р — среднее расстояние между растениями в строчках, м.

При беспорядочном размещении растений их площади питания сильно варьируют; движение машин по занятому культурой полю, а часто и ручные работы исключены. Такое размещение в овощеводстве встречается редко — при выращивании очень скороспелых культур с малыми площадями питания (рассада лука, лук на зеленый лист, укроп на зелень и др.).

Независимо от способа размещения число растений на 1 га определяют делением 10 тыс. м² на среднюю площадь питания, выраженную в квадратных метрах.

Выбор способа размещения овощных растений зависит от биологических особенностей культуры и сорта, возможностей механизации, формы поверхности почвы, очертания границ поля, а при поливе — и от рельефа. Первые два из названных факторов определяющие. Зная примерно оптимальную площадь питания, выбирают такую схему размещения, которая допускала бы механизацию ухода и не приводила к снижению урожая и его качества. Рабочая ширина захвата применяемых в овощеводстве нашей страны машин была унифицирована и сведена к трем вариантам: 4,2 м для ровных полей

южной и центральной засушливых зон; 2,8 м для почв нормального увлажнения центральной зоны; 1,4 м для почв избыточного увлажнения Северо-Запада и Дальнего Востока при культуре на грядках и гребнях. В настоящее время и на ближайшую перспективу рабочая ширина захвата ряда машин для овощеводства увеличена до 5,4 м.

В качестве базовой ширины междурядья для комплексной механизации принята 0,7 м, а расстояние между колесами тракторов и самоходных шасси — 1,4 м. На перспективу ширина колеи трактора принята 1,8 м, и тогда базовая ширина междурядий составит 0,6 и 0,9 м. При этом будет возможно широкорядное размещение с шириной междурядий от 0,45 до 1,8 м.

Узкорядное размещение растений в овощеводстве встречается редко — при выращивании культур, которые могут обходиться без урбления почвы во время роста, а их урожай убирают за один прием (горох, укроп).

Теоретически квадратным способом можно размещать только те культуры, которым необходима оптимальная площадь питания не меньше $0,2 \text{ м}^2$ ($0,45 \times 0,45$). Но в производстве квадратное размещение растений с такими междурядьями почти не применяется. Часто размещают квадратным способом культуры, которым нужны площади питания меньше $0,36—0,5 \text{ м}^2$ (поздняя кочанная капуста, бахчевые, ревень).

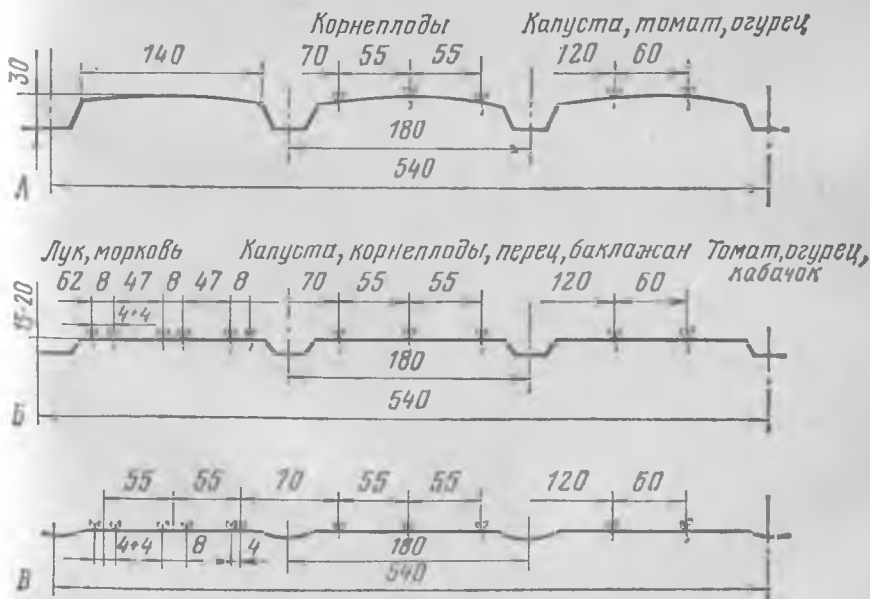


Рис. 27. Перспективные схемы размещения растений при производстве овощей по индустриальной технологии с использованием широкозахватных (5,4 м) машин, агрегируемых на тракторах с колеей 1,8 м:

А — на грядках; Б — на полях с направляющей бороздой; В — на ровной поверхности (по Л. С. Бакулеву).

Растения с площадью питания меньше $0,36 \text{ м}^2$ группируют в гнезда. Минимальное расстояние между центрами гнезд должно быть не менее $0,6 \text{ м}$, чаще его доводят до $0,7\text{—}0,9 \text{ м}$. В гнезде практически не бывает больше $4\text{—}5$ растений. Исходя из этого, легко рассчитать, что гнездовое размещение целесообразно только при выращивании растений, которым требуется оптимальная площадь питания $0,1\text{—}0,25 \text{ м}^2$ ($0,7 \times 0,7 = 0,49$; $0,49 : 5 \approx 0,1$; $0,49 : 2 \approx 0,25$). К таким культурам относятся сорта томата со средними и малыми размерами кустов, длинноплетистые сорта огурца, кольраби и цветная капуста. Плети бахчевых культур быстро заполняют междурядья, а сами растения хорошо приспособляются к любой конфигурации площади питания. Для увеличения периода междурядных обработок эти культуры также размещают гнездовым способом, по $2\text{—}3$ растения в гнезде. В результате ширину междурядий бахчевых культур можно довести до $1,4\text{—}2,1 \text{ м}$, что дает возможность проводить $2\text{—}3$ культивации.

Культуры, у которых площадь питания меньше $0,1 \text{ м}^2$, размещают рядовым и ленточным способами. При этом широкорядно размещают корнеплоды (кроме редиса), огурец, фасоль, а также растения, пригодные для квадратно-гнездового выращивания. Ленточное размещение件годно для всех корнеплодов, лука, огурца, томата, перца, баклажана, салата, шпината, щавеля, а также для убираемых выборочно сортов бобовых культур. При ленточном размещении применяют следующие удобные для механизации работы схемы (в см): 2-строчные — $120+60$, $100+40$, $90+50$, $80+60$, $62+8$, $58+12$, $50++20$; 3-строчные — $76+32+32$, $60+40+40$; 4-строчные — $65+25+25+25$, $60+40+40+40$; 5-строчную $60+20+20+20+20$; 12-строчную $57,5+7,5 \times 11$. На рисунке 27 приведены перспективные схемы размещения растений при промышленном производстве овощей, базирующемся на применении комплекса машин с шириной захвата $5,4 \text{ м}$ и трактора с шириной колеи $1,8 \text{ м}$. Схемы с расстоянием между строчками меньше 20 см применяют только при выращивании тех культур, во время роста которых можно уничтожать сорняки гербицидами или вегетационный период которых такой короткий, что позволяет обходиться на слабозасоренных почвах без прополки.

При поливе по бороздам, выбирая схему размещения и направление рядов, учитывают рельеф поля, так как направление поливных борозд должно обеспечивать движение струи воды с определенной скоростью. На полях с профилированной поверхностью культуры размещают широкорядным или ленточным 2-строчным способом на гребнях, а на грядах лентами с $2\text{—}6$ строчками.

При гнездовом и рядовом размещении средние расстояния в рядах и число растений в гнездах регулируют изменением норм высева, соответствующей установкой органов рассадопосадочных машин, ручным и механизированным прореживанием и выборочной уборкой урожая на пучковую продукцию.

СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ, СЕМЕНА И ПОСЕВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

ВЕГЕТАТИВНОЕ И СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Общая характеристика способов размножения. Большинство овощных культур размножают семенами. При этом способе коэффициент размножения очень высокий; приемы возделывания намного проще и экономичнее, чем при вегетативном воспроизводстве. При семенном размножении растения лучше приспособляются к варьированию условий произрастания. Но для сохранения хозяйственных и биологических свойств сортов необходимо применять в семеноводстве комплекс особых мероприятий.

При вегетативном размножении лучше сохраняются признаки сортов (клонов), но приспособительные способности их выражены слабее, а коэффициент размножения, за некоторым исключением, небольшой. Затраты на посадочный материал во много раз превосходят расходы на семена. Поэтому вегетативное размножение в овощеводстве в основном используют только по следующим причинам.

1. Полная или частичная утрата способности культуры к семенному размножению. Например, чеснок, не образующий в культуре семена, разводят посадкой элементарных лукович — зубков, а стрелкующиеся формы размножают воздушными луковичками — бульбочками. Воздушными луковичками разводят и многоярусный лук.

2. Неудовлетворительное сохранение сортовых признаков при семенном размножении. Например, ремень можно разводить семенами, но при этом частично теряются свойства сортов. При выращивании данной культуры наряду с семенным часто используют вегетативное размножение — деление корневищ типичных для сорта маточных растений.

3. Возможность получения раннего и большего урожая, чем при семенном размножении. При посеве семян лука-батуна или шнитт-лука к срезке листьев можно приступать только в следующем сезоне. Если же в конце лета разделить старые кусты на части и немедленно высадить их, то первый урожай можно собирать после репизировки. Хрен редко образует семена. При семенном размножении корневища его долго не достигают товарных размеров. Это растение размножают вегетативно корневыми черенками, получая за 1—2 сезона большой урожай высокотоварных корневищ.

4. Необходимость или желание заменить корни одной культуры на корневую систему другой, устойчивой к почвенным вредителям и болезням, или более мощную, способную увеличить продуктивность надземной части. В этом случае прибегают к трансплантации (прививке) в фазе рассады. Прививка дыни на тыкву позволяет лю-

бителям выращивать в центральной зоне хорошие южные сорта дыни. Огурец, привитый на устойчивый к фузариозу подвой — тыкву *Cucurbita ficifolia* Bouche, не поражается этой болезнью. Получены методом межвидовой гибридизации сорта — подвой томата, устойчивые к какой-либо одной или к комплексу болезней, а корни сорта Анаю не повреждает нематода. Выращивание хороших тепличных сортов на таких подвоях сокращает расходы на защитные мероприятия, способствует росту урожая по сравнению с культурой корнесобственных растений.

5. Необходимость оздоровления от болезней и увеличения коэффициента размножения вегетативно размножаемых растений вызвала в последнее время применение в селекционно-семеноводческой работе нового метода вегетативного размножения — культуры тканей. Этот сложный способ позволяет выращивать в лаборатории растения из очень мелких кусочков меристемы и даже из одной клетки (например, пыльцы).

6. Для экономии в семеноводстве посадочного материала (маточников двулетних культур, например свеклы) разрезают на 2—4 части крупные маточные корнеплоды или луковицы.

СЕМЕНА

Морфологические и биологические особенности семян овощных растений. Семя состоит из зародыша, вместилищ запасных веществ и оболочки. Зародыш имеет все основные органы растения — первичный корешок, почечку, одну (лук и кукуруза) или две (остальные культуры) семядоли и зачаточный стебелек. Из почечки развивается стебель с листьями и цветками. У лука и кукурузы первичный корешок остается после прорастания слабо развитым. Корешок зародыша семян двудольных растений растет в течение всей их жизни, развиваясь в главный корень.

Если в семени имеется эндосперм, семядоли зародыша невелики и после прорастания служат первичными листьями. Если же в семенах нет эндосперма, семядоли занимают основную часть объема семени и служат вместилищем запасных веществ, а у некоторых культур и первичными листьями. Запасные вещества содержатся в семядолях овощных растений из семейств Капустные, Тыквенные, Бобовые и Астровые. Эндосперм имеют овощные культуры из семейств Пасленовые, Сельдерейные, Луковые, Гречишные и Мятликовые. К этой же группе можно отнести свеклу и шпинат, у которых зародыш размещен внутри похожей на эндосперм ткани, называемой периспермом.

При прорастании семян капусты, томата, перца, баклажана, огурца, тыквы, свеклы, лука проросток выносит семядоли из почвы. Они зеленеют, увеличиваются в размерах и постепенно по мере расходования запасных веществ принимают на себя функции зеленых листьев. Такие культуры, как правило, легко переносят пересадку в молодом возрасте. У гороха, бобов, кукурузы семядоли остаются в почве и выполняют только функцию вместилища запасных веществ. Эти

культуры хуже переносят пересадку, так как у них легко отрываются семядоли.

Если в завязи имеется одна семяпочка, образуется односемянный плод, из которого семя выделяется с трудом (салат, шпинат). У овощных семейства Сельдерейные в завязи две семяпочки, и они имеют плоды-двусемянки, легко разделяющиеся при обмолоте на отдельные семянки. Если в завязи несколько семяпочек, формируются многосемянные плоды, свойственные большинству возделываемых у нас овощных культур. У таких растений семена легко выделяются из плодов. Спелые многосемянные плоды могут быть сухими (перец, лук, растения из семейств Капустные и Бобовые) либо сочными (томат, баклажан, огурец, дыня, арбуз и др.). У свеклы плоды односемянные, но они срстаются, образуя соплодие — клубочек. Для посева в овощеводстве используют не только собственно семена, но и сухие плоды (салат, шпинат, культуры семейства Астровые), а у свеклы — соплодия.

По величине (массе) семян овощные культуры делят на пять групп (табл. 9). Для культур с мелкими семенами необходимо особенно

9. Группировка овощных культур по величине семян

Группа	Характеристика семян	Количество семян в 1 г	Культуры
1	Очень крупные	10 и меньше	Боб, фасоль, горох, тыква, крупносемянные сорта арбуза, кукуруза
2	Крупные	11—100	Мелкосемянные сорта арбуза, дыня, огурец, свекла, ремень
3	Средние	101—500	Редис, редька, шпинат, перец, баклажан, томат, капуста, брюква, лук, пастернак, укроп
4	Мелкие	501—1000	Морковь, петрушка, репа, салат
5	Очень мелкие	Больше 1000	Щавель, сельдерей, эстрагон

тщательно обрабатывать и выравнивать почву перед посевом, точнее регулировать сеялки на глубину высева, чаще контролировать их работу. Мелкие семена нельзя заделывать глубоко в почву. Крупные семена овощных культур можно сеять глубже, в слои, где больше влаги.

Хозяйственная ценность семян овощных культур определяется их сортовыми и посевными качествами.

Сортовые качества семян характеризуются их подлинностью и сортовой чистотой.

Подлинность семян — соответствие их культуре, сорту, которые указаны в документах на данные семена. У большинства овощных культур ее легко установить визуально. Однако семена всех видов капусты, брюквы и турнепса, редиса и редьки, кормовой, сахарной и столовой свеклы практически неотличимы по внешнему виду. Подлинность посевного материала всех культур устанавлива-

ют в лаборатории по всходам, а семена разных видов капусты различают по анатомическому строению их покровов.

Сортовую чистоту определяют на основании полевой апробации* семеноводческих участков и путем грунтового контроля**, если в этом возникает необходимость.

По сортовым качествам семена овощных растений делят на три категории в зависимости от степени сортовой чистоты (табл. 10).

10. Сортовые и посевные качества семян овощных растений
(по ОСТ от 46 90—80 до 46 103—80 и другим источникам)

Культура	Сортовая чистота, %, не менее, по категориям			Всхожесть, %, не менее, по классам		Чистота, %, не менее, по классам		Влажность, %, не более	Масса 1000 семян, г
	I	II	III	1	2	1	2		
Арбуз	99	98	90	92	80	99	96	10	60—140
Баклажан	98	97	92	75	60	98	95	11	3,5—4
Горох сортов с мозговыми семенами	99,5	98,8	97	90	75	99	96	15	150—400
Дыня	99	97	92	90	75	99	97	9	30—55
Кабачок, патиссон	99	97	95	95	80	99	96	9	140—200
Капуста кочанная	98	97	85	85	60	98	95	9	3,1—3,5
Капуста цветная	98	95	85	80	50	98	95	9	2,5—3
Лук репчатый	98	95	85	80	50	99	95	11	2,8—3,7
Морковь	98	96	85	70	45	95	90	10	1—1,1
Огурец	98	96	90	90	70	99	96	10	16—25
Перец	99	97	96	80	60	98	95	11	4,5—6
Петрушка	97	95	80	70	45	96	92	10	1—1,3
Редис	98	95	85	85	65	96	92	9	8—10
Редька	97	95	90	85	65	96	92	9	7—13,8
Салат	99	98	95	80	65	95	90	9	0,8—1,2
Свекла столовая	98	95	90	80	60	97	94	14	100—160
Томат	99	98	97	85	65	98	96	11	2,8—3,3
Тыква	95	93	85	95	80	99	96	10	140—350
Щавель	97	95	85	80	60	95	90	13	0,6—1

При выращивании на продукцию к посеву допускаются семена всех трех категорий; при семеноводстве в хозяйствах — не ниже второй, а при выращивании элиты и суперэлиты — только первой категории.

В конкретных почвенно-климатических условиях лучшие результаты могут дать только отдельные сорта из многих сотен, а

* Полевая апробация — обследование сортовых семеноводческих посевов для установления сортовых и урожайных качеств, а также для проверки соблюдения правил семеноводства.

** Грунтовой контроль — установление видовой или сортовой принадлежности неизвестной либо сомнительной в этом отношении партии семян путем посева взятой из нее пробы и определения вида и сорта на основании изучения морфолого-биологических признаков растений, выращенных из семян данной партии.

иногда и тысяч образцов каждой культуры. Выявлением и оценкой наилучших для данных условий сортов занимается Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Министерстве сельского хозяйства СССР. На основании проведенных этой комиссией испытаний производится районирование сортов для различных почвенно-климатических зон внутри каждой из областей страны. В государственных стандартах указано, что для массового использования допустимы только отвечающие требованиям стандартов семена районированных сортов. Применение не отвечающего этим требованиям посевного материала может привести к изреженности всходов (или семена могут не взойти совсем), снижению урожаев, ухудшению качества овощей, усилению засоренности полей и появлению болезней и вредителей.

Посевные качества семян характеризуют следующие показатели.

Всхожесть — выраженное в процентах количество нормально проросших семян. Ее определяют путем проращивания семян при оптимальных условиях, установленных для каждой культуры стандартом. Различают лабораторную и полевую всхожесть. Лабораторная всхожесть, как и другие посевные качества, определяют в государственных семенных инспекциях по строго соблюдаемой методике *. Полевую всхожесть семян устанавливают подсчетом всходов в полевых условиях. Она почти всегда бывает меньше лабораторной, но чем выше лабораторная всхожесть, тем раньше, полнее и дружнее появляются всходы в поле.

Энергия прорастания (характеризующая дружность прорастания) — выраженное в процентах количество нормально проросших за определенный срок семян (меньший, чем для определения всхожести).

Разницу между всхожестью и энергией прорастания можно показать на следующем примере. При проращивании двух образцов семян шпината были получены такие результаты:

дни подсчета	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
проросло семян, %:												
первого образца	0	21	61	63	64	68	73	73	74	76	76	76
второго »	0	0	5	20	33	41	47	56	59	60	71	76

По техническим условиям для определения энергии прорастания семян шпината подсчеты делают через 5, а для определения всхожести — через 14 сут после закладки на проращивание. На 14-й день проросло 76% семян обоих образцов. Таким образом, у них одинаковая всхожесть, но энергия прорастания семян первого образца составляет 61%, а второго — только 5%. Следовательно, если после посева наступит засуха, семена первого образца успеют дать всходы до просыхания верхнего слоя почвы, а семена второго образца не успеют прорасти и в лучшем случае не взойдут до выпадения дождя или полива. Таким образом, чем выше энергия прорастания,

* Методы определения качества семян сельскохозяйственных культур изложены в ГОСТ 12036—66 по 12045—66.

тем больше вероятность получить дружные всходы и продуктивные растения.

Жизнеспособность — содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах.

Чистота — содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах по массе. Кроме полноценных семян данной культуры, в семенном материале встречается живой сор (семена сорняков и других культур), мертвый сор (песок, земля, растительные остатки) и дефектные семена. Для уточнения нормы высева надо знать, какое количество примеси содержится в данной партии семян. Повышенное содержание живого сора ведет к усилению засоренности полей. Если в партии посевного материала обнаружены семена карантинных сорняков, она может быть признана непригодной для посева.

Масса 1000 семян (см. табл. 10). Чем крупнее семя, тем больше содержится в нем питательных веществ, тем быстрее оно прорастает и тем лучше пройдет начальный рост молодого сеянца, что способствует повышению продуктивности растения. Например, в опыте Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова (ВИР) при посеве в теплице крупных семян огурца (масса 1000 шт. 31 г) урожай получили на 39% выше, чем при посеве мелких семян (масса 1000 шт. 22 г).

Показателем величины семян может служить также число их в 1 г.

Влажность — содержание влаги в семенах, выраженное в процентах. Семена с повышенной влажностью плохо хранятся и быстро теряют всхожесть.

Зараженность семян болезнями и вредителями выражают в процентах по массе или штукам на 1 кг семян.

Посевная годность (Г) вычисляется по формуле:

$$Г = \frac{А \cdot Б}{100} \%,$$

где А — всхожесть; Б — чистота.

На основании оценок государственных семенных инспекций семена по посевным качествам относят к 1-му или 2-му классу. Если же семена не отвечают какому-либо требованию ОСТ, их оценивают как некондиционные, выбраковывают или, если возможно, доводят дополнительными обработками до нужных кондиций.

Приводимые в рекомендациях и литературе нормы высева рассчитаны на семена 1-го класса. Если посев проводят семенами, превосходящими по всхожести и чистоте семена 1-го класса, вносят поправку в норму высева. Уточненную норму высева (H_x) определяют по формуле:

$$H_x = \frac{Г_1 \cdot H_1}{Г_x},$$

где $Г_1$ — посевная годность семян 1-го класса; $Г_x$ — посевная годность семян данной партии; H_1 — рекомендуемая норма высева для семян 1-го класса,

Условия хранения и прорастания семян. Способность к самостоятельной жизни семена ряда овощных растений приобретают к концу формирования плодов. Например, семена, выделенные из закончивших рост зеленых плодов томата, при посеве следующей весной дают всходы. Но, как правило, только что созревшие семена овощных культур имеют пониженную всхожесть и энергию прорастания, а в отдельных случаях не прорастают совсем, так как находятся в состоянии физиологического покоя. Таким семенам необходимо пройти период послеуборочного дозревания, который у большинства овощных продолжается от нескольких дней до 2—3 мес.

Длительному сохранению всхожести способствует постоянная без резких перемен температура 0—5°C, при которой дыхание и другие процессы проходят очень медленно, а деятельность болезнетворных организмов подавлена. Хорошо сохраняются семена и при постоянной температуре 14—18°C. Хранение же при более высокой температуре приводит к быстрой потере всхожести.

Повышенная влажность, особенно в сочетании с теплом, вызывает быструю порчу семян. Поэтому в местах хранения относительная влажность воздуха должна быть на 2% ниже, чем указанная в таблице 10 влажность кондиционного посевного материала. Хранилища следует регулярно вентилировать для удаления излишков водяных паров, углекислого газа и снабжения семян кислородом.

Продолжительность сохранения жизнеспособности семян зависит от культуры, условий хранения посевного материала, агротехники и погоды при выращивании семенных растений, условий уборки и послеуборочного дозревания. Потеря жизнеспособности и всхожести семян одной и той же партии происходит не сразу, а растягивается на несколько лет. Известны случаи, когда единичные семена дыни, томата, перца, капусты сохраняли всхожесть до 15—25 лет. Но в хозяйственных условиях без существенной потери всхожести семена пастернака можно хранить не больше 2 лет; укропа, петрушки, сельдерея и лука — 3 года; щавеля, моркови, салата, шпината, перца — 4 года; редиса, капусты, свеклы, репы, ревеня — 5 лет; тыквы, кабачка — 6; томата, гороха, кукурузы — 7; баклажана, огурца, дыни, фасоли — до 9 лет.

Для прорастания семян требуются влага, тепло и кислород. Вода необходима прорастающим семенам для активизации ферментов, растворения и передвижения питательных веществ, создания тургора в тканях проростка и для уменьшения прочности оболочек. Для полного набухания семян различных культур требуется неодинаковое количество влаги. Богатые жирами и крахмалом семена кукурузы и дыни поглощают 40% воды, семена арбуза и тыквы — 50, огурца — 52, капусты — 60, лука, моркови — 100, а семена гороха, содержащие много белков, — 150—160% воды от массы сухих семян.

Быстрота набухания возрастает с повышением температуры. Еще больше скорость набухания зависит от строения оболочек и химического состава семян. Быстро (за 1—2 дня) набухают семена растений из семейств Тыквенные, Бобовые, Капустные. Оболочки

семян этих растений легко пропускают влагу. Оболочки семян лука плотные, и на прорастание их требуется не менее 5—10 дней. Семена культур из семейства Сельдереиные имеют слабопроницаемые покровы, содержат много препятствующих прорастанию веществ — ингибиторов. Поэтому от посева до всходов моркови или петрушки нередко проходит около месяца. Такие семена нужно сеять раньше, чтобы они успели набухнуть до высыхания почвы.

С началом прорастания интенсивность дыхания зародыша возрастает в десятки раз по сравнению с покоящимся семенем. Но прорастающие семена могут переносить сравнительно невысокое содержание кислорода в почвенном воздухе (10%). Сильно затрудняют газообмен семян переувлажнение и плотное сложение почвы, почвенная корка.

Сухие семена могут выносить как низкие (-180°C), так и относительно высокие ($80-85^{\circ}\text{C}$) температуры, набухшие же погибают при понижении температуры от -2 до -10°C и не выносят длительного нагревания до $50-65^{\circ}\text{C}$. При недостатке тепла они способны лежать длительное время в почве, не прорастая до наступления теплой погоды. Это свойство семян позволяет высевать их рано, когда в почве много влаги. При этом в зависимости от температуры продолжительность прорастания сильно меняется.

Семена капусты при 4°C не прорастают, при 8°C начинают прорастать на 16-й день, при 18°C — на 5-й и при 30°C — на 3-й день. Можно считать, что семена холодостойких и морозостойких растений трогаются в рост при $2-4^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура прорастания $22-25^{\circ}\text{C}$; семена теплолюбивых культур — соответственно при $12-16^{\circ}\text{C}$ и $26-30^{\circ}\text{C}$.

ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ

Значение предпосевной подготовки. Перед посевом семян проводят ряд мероприятий, которые повышают их энергию прорастания и полевую всхожесть, препятствуют распространению с посевным материалом болезней и вредителей, создают условия улучшенного питания для появляющихся проростков, повышают устойчивость к неблагоприятным факторам среды, способствуют раннему созреванию и увеличению урожая. Небольшая масса высеваемых на единицу площади семян большинства овощных растений обуславливает малую трудоемкость приемов предпосевной подготовки. Поэтому экономическая эффективность ее, как правило, очень большая.

Обеззараживание (дезинфекция). С посевным и посадочным материалом передаются многие грибные (фомоз моркови, свеклы, капусты, альтернариоз моркови и капусты, антракноз и аскохитоз огурца, бахчевых и гороха, черная гниль моркови, корнеед свеклы и др.), бактериальные (сосудистый бактериоз капусты, бактериозы моркови и растений семейства Тыквенные, бактериальный рак томата) и вирусные (стрик и мозаика томата, огуречная мозаика) болезни, а также стеблевая нематода лука и ростковая муха тык-

венных. Поэтому обеззараживание — обязательный прием предпосевной подготовки всего посевного материала.

Способы обеззараживания разнообразны: обработка ядохимикатами (протравливание), прогревание, облучение кварцевыми лампами. Наиболее распространено сухое протравливание семенного материала ТМД (3—8 г в зависимости от культуры на 1 кг семян) и фентиурамом (3—6 г на 1 кг семян). Семена и протравитель помещают в герметически закрытую тару и встряхивают 5 мин или используют специальные машины ПУ-3,0, ПС-10, ПУ-1Б. Чаще сухое протравливание проводят в день или накануне посева. Возможно и заблаговременное протравливание сухих, хорошо вызревших семян, но в этом случае уменьшают дозы ядохимикатов.

Против вирусов семена томата выдерживают 20 мин в 1 %-ном растворе марганцовокислого калия или 30 мин в 20 %-ной соляной кислоте с последующей тщательной отмывкой семян в воде.

Нагревание посевного и посадочного материала также избавляет от некоторых возбудителей болезней и вредителей. Так, против вирусов огуречной мозаики и стрика томата сухие семена прогревают трое суток в термостате при температуре 50°C, а четвертые сутки — при 75—80°C. Для борьбы с бактериозом сухие семена капусты прогревают при 50°C в течение 20 мин. Маточные луковицы и севок лука репчатого просушивают, постепенно повышая в течение нескольких суток температуру до 45°C, и выдерживают при этой температуре. В результате погибают возбудители шейковой гнили и споры мучнистой росы. Выдерживание лука-севка в воде с такой же температурой в продолжение 5 мин при последующем охлаждении холодной водой избавляет его от стеблевой нематоды.

Отбор семян по величине, массе и жизнеспособности. Крупные семена каждой культуры дают растения с повышенной продуктивностью и жизнеспособностью. Поэтому целесообразно разделение семенного материала на фракции для использования на посев только крупных и тяжелых семян. В совхозе «Донской» Воронежской области провели производственный опыт: посеяли семена капусты диаметром меньше и больше 2 мм. Урожай в первом случае (мелкие семена) составил 37,3, а во втором — 42,4 т с 1 га. Несложная работа по отбору семян позволила хозяйству получить 5,1 т дополнительного урожая с 1 га.

Деление семян на фракции (калибровку) проводят также для повышения точности работы сеялок. В этом случае высевают не только крупные, но и средние фракции.

Мелкие партии овощных семян разделяют на фракции, просеивая через сита. Сортирование крупных партий семян по их линейным размерам выполняют машины К-231, ПСС-2,5, «Петкус-Супер» К-541, «Петкус-Селектра» К-218 и др. Плохо просеивающийся посевной материал разделяют в воде или растворах аммиачной либо калийной селитры, поваренной соли. Для отделения обладающих повышенной плотностью семян томата используют 3—6 %-ный раствор этих солей. В такой раствор высыпают семена и хорошо размешивают их. Через 3—5 мин тяжелые семена осядут на дно, а легкие,

зуплые всплывут. Всплывшие семена удаляют, а оставшиеся промывают в проточной воде и высевают, предварительно подсушив до сыпучести.

Всхожие живые и невосхожие семена обладают неодинаковой электропроводностью и некоторыми другими электрическими свойствами. Сконструированы специальные аппараты — электросепараторы, которые способны отбирать из партии семян только всхожий, вполне полноценный посевной материал.

Намачивание и проращивание — давно известные и распространенные приемы, способствующие получению более ранних, чем при посеве сухих семян, всходов. Урожай в этом случае созревает на 2—7 дней раньше. Ускорение прорастания особенно важно для защищенного грунта, где дорог каждый день содержания помещений. При намачивании посевной материал доводят до набухания и высевают, когда у 1—5% семян появятся проростки 2—3 мм (не позже). При проращивании семена высевают, когда большинство из них даст небольшие проростки. Такие семена можно сеять только вручную. Механизированный посев намоченных семян возможен после их подсушки до восстановления сыпучести.

В опыте под Москвой при посеве сухих семян моркови полевая всхожесть их составила 56%, урожай получили 17,9 т с 1 га. При использовании намоченных семян всхожесть повысилась до 69%, а урожай увеличился в 1,5 раза. Однако при посеве в слишком сухую и переувлажненную почву намоченных или пророщенных семян иногда получают отрицательный эффект в результате гибели проростков от недостатка соответственно влаги или кислорода. В таких условиях лучше сеять сухими семенами.

Семена намачивают и проращивают одним из двух способов: 1) погружают в чистую воду, которую меняют через каждые 2—6 ч; 2) насыпают слоем 8 см в нержавеющую посуду, на гладкий пол или ткань и периодически смачивают, каждый раз хорошо перемешивая. Смоченные семена укрывают сверху влажной тканью. Второй способ предпочтительнее, так как в первом случае вода препятствует доступу воздуха к семенам. Семена холодостойких культур намачивают и проращивают при температуре 15—20°C, теплолюбивых — при 25°C. Продолжительность намачивания семян растений из семейств Капустные, Тыквенные и Бобовые — 12—20 ч, Пасленовые, Лебедовые и салата — 24—40 ч, Гречишные, Лилейные и Сельдерейные — 50—70 ч. Для проращивания необходимо примерно в 2 раза больше времени, чем для намачивания.

Барботирование. В ТСХА разработали и предложили для производственного использования своеобразный вариант намачивания семян — барботирование*. В заполненный семенами и водой (соотношение по массе 1 : 4, 1 : 5) барботёр снизу подают под давлением 0,5—0,8 атм кислород или воздух, которые непрерывно перемешивают взвешенные в жидкости семена. Продолжительность бар-

* В химической технологии — продавливание газа через жидкость для перемешивания. Установки для этого называют барботёрами.

ботирования зависит от температуры воды и вида семян. При 20°C семена гороха барботируют кислородом в течение 6 ч, редиса и салата — 12, свеклы и томата — 12—18, огурца, дыни, петрушки, сельдерея, укропа и шпината — 18, моркови и лука — 18—24, перца и арбуза — 24—36 ч. При барботировании воздухом продолжительность процесса увеличивают на несколько часов. Излишне длительное барботирование действует отрицательно.

После барботирования семена подсушивают до сыпучего состояния и высевают. Не следует сеять семена после барботирования в сухую и переувлажненную почву.

При барботировании ускоряется вымывание из семян веществ-ингибиторов, быстрее активизируются ферменты, семена прорастают дружнее и раньше, повышается полевая всхожесть, усиливается начальный рост проростков, что в конечном счете приводит к увеличению урожая. Так, в опытах ТСХА урожай перца в защищенном грунте возрос в результате барботирования на 24%, салата — на 43, укропа — на 63%, а при обычном намачивании семян этих культур сборы их увеличились только на 1, 15 и 33% соответственно. В совхозе «Кузьмичевский» Волгоградской области барботирование семян лука воздухом обеспечило появление всходов на 5—6 дней раньше и прибавку урожая до 8 т с 1 га.

Термическая обработка семян не только ускоряет прорастание, но нередко приводит к изменению биологических особенностей растений. При термической обработке или нагревают сухие семена до температуры, превышающей максимальную для вегетирующих растений, или же охлаждают набухшие либо начавшие прорастать семена до близкой к 0°C положительной или отрицательной температуры. Способы предпосевной обработки при повышенных температурах называют прогреванием, а при пониженных — закаливанием*.

Прогревание семян, особенно свежих, чаще применяют при выращивании огурца и других растений семейства Тыквенные. У представителей этого семейства прогревание способствует более раннему и обильному образованию женских цветков. В опытах М. А. Веселовской прогревание семян огурца привело к увеличению урожая на 44%. Особенно сильно возрастает урожай при первых сборах зеленцов. Прогревание способствует завершению послеуборочного дозревания семян, поэтому оно эффективно действует на семена урожая предшествующего года, особенно на выращенные в северных районах или в холодное лето.

Небольшие партии семян прогревают в термостатах при температуре 50—60°C в течение 4—5 ч. Крупные партии обрабатывают в сушилках для семян и лука. Семена раскладывают слоем 3—8 см.

* В литературе встречаются разнообразные названия приемов воздействия пониженными и отрицательными температурами на прорастающие семена: закаливание, промораживание, прохолаживание и др. Учитывая, что все эти приемы основаны на использовании холода, имеют много общего в технике проведения и во влиянии на ход физиологических процессов, считаем целесообразным сохранить за данной группой приемов одно общее название — закаливание.

Прогреть следует уже просушенный посевной материал, а температуру до нужных пределов нужно повышать постепенно, периодически помешивая семена.

Одним из вариантов прогревания является воздушно-солнечный обогрев семян, при котором посевной материал расстилают тонким слоем на открытых, освещаемых солнцем местах. Такой обогрев ведут в продолжение 5—12 сут, ежедневно перемешивая семена несколько раз.

Закаливание. Молодое растение, точнее только что начавший активную жизнедеятельность зародыш семени, пластичнее и легче, чем взрослый организм, приспосабливается к условиям среды. В результате правильно проведенного закаливания семян растения лучше переносят пониженные температуры. Томат, развившийся из закаленных семян, может заметно расти при 10°C, тогда как обычно эта культура прекращает рост при 12°C. В опытах НИИОХ общий урожай томата увеличился в результате закаливания семян на 13—27%, а зрелых плодов собрали на 25—35% больше, чем на контроле. В Воронежском сельскохозяйственном институте благодаря закаливанию семян поздней капусты урожай кочанов повысился на 9,1 т с 1 га. Кабачки, выращенные из закаленных семян, лучше переносят осенние холода; сбор зеленцов возрос на 32%.

Однако закаливание иногда может дать и отрицательные результаты. При слишком затянувшемся сроке или чрезмерно жестких условиях его проведения снижается всхожесть семян. При затяжных и сильных похолоданиях весной и летом некоторые виды холодостойких культур (редис, редька, салат, скороспелые сорта капусты) переходят к цветению до формирования продуктивных органов. Поэтому при культуре холодостойких растений допустимо закаливание только позднеспелых сортов капусты, корнеплодов из семейства Сельдерейные.

При закаливании посевной материал намачивают до появления 1—5% наклюнувшихся семян и действуют на них низкими положительными или близкими к 0°C отрицательными температурами. Семена выдерживают в охлажденном состоянии в течение определенного времени при постоянной или переменной температуре.

Закаливание семян холодостойких культур начинают за 2—3 нед до предполагаемого посева. В чистую посуду насыпают семена слоем 8—12 см и, перемешивая в два или несколько приемов, смачивают водой в объеме, указанном в таблице 11. Сначала каждый час, а позже 2 раза в сутки семена перемешивают. Если 1—2% их дадут проростки раньше указанного в таблице срока, проращивание прекращают и семена переносят на холод (холодильник, ледник). Обычно подготовленные таким образом семена помещают во влажные мешки, заполняя $\frac{1}{3}$ их объема, но завязывая у верхней кромки. В леднике мешки расстилают на лед, распределив внутри них семена ровным слоем.

Пескование — другой вариант закаливания семян. Объемную часть семян смешивают с тремя частями продезинфицированного (формалином или прокаливанием), промытого и умеренно влаж-

11. Режим закаливания семян холодостойких овощных культур

Культура	Начало закаливания, дней до посева	Норма расхода воды, мл на 1 кг семян	Продолжительность	
			проращивания при температуре 18—20°C, сут	закаливания при температуре —2, —0°C, сут
Капуста	15—20	500—550	1—2	10—15
Морковь	16—22	900—1000	4—5	10—15
Петрушка	17—23	900—1000	5—6	10—15
Лук репчатый *	14—20	700—800	2—3	10—15

* Семена лука закаливают только при однолетней культуре на репку.

ного песка. Плоские ящики с такой смесью держат в теплом помещении до наклевывания единичных семян. Затем ящики переносят в помещения с температурой от -1° до $+2^{\circ}\text{C}$ на 12 (семейство Астровые) — 4 (семейство Тыквенные) сут. Семена высевают вместе с песком.

Если погода позволяет начинать сев раньше, чем предполагалось, семена высевают, не дожидаясь окончания указанных в таблице 11 сроков закаливания, а при неблагоприятной погоде начавшие прорасти семена можно продержать на холоде до 30 дней.

Закаливание семян теплолюбивых культур А. Е. Воронова рекомендует вести переменными температурами. При этом мешочки с намоченными семенами в течение 10—12 (томат) или 8—10 (огурец) сут ежедневно выдерживают 12—18 ч при температуре $1-5^{\circ}\text{C}$ ниже нуля, а 6—12 ч при $18-20^{\circ}\text{C}$. Примерно такой же эффект получают, помещая начавшие прорасти семена на 3—5 сут в снег или холодильник с температурой 0°C . Обработка переменными температурами семян томата в течение 15 сут в среднем дает прибавку урожая 20%, а двухдневное непрерывное закаливание при 0°C — 22%.

Обогащение семян питательными и биологически активными веществами. Самый простой способ такой обработки — намачивание семян по описанной на странице 156 методике в растворах, содержащих микро- и макроэлементы, стимулирующие вещества или витамины. По данным Воронежского сельскохозяйственного института, в результате намачивания семян моркови в 0,01%-ном растворе азотнокислого кобальта урожай корнеплодов повысился на 3 т с 1 га, содержание сахаров в них увеличилось в 1,5 раза, а каротина — на 25%.

Из стимуляторов роста для обработки семян чаще используют янтарную кислоту и гетероауксин. В совхозе «Большевик» (Московская область) в результате обработки семян моркови янтарной кислотой (150 мг на 1 л воды) урожай корнеплодов увеличился на 9—13% (в среднем на 4,8 т с 1 га), а при намачивании в растворе гетероауксина (250 мг на 10 л воды) — на 7,5%. Однако если в посевном материале или в почве имеется достаточно введенных в растворы веществ или если в поле растения не находят каких-либо других

условий для формирования повышенного урожая, эффекта от обогащения семян не получается.

В практике хозяйств и в исследованиях положительные результаты получили от намачивания семян растворами следующих веществ (концентрации даны в %): $KMnO_4$ — 0,05—1; H_3BO_3 — 0,002—0,05; $MgSO_4$ — 0,02—0,1; $ZnSO_4$ — 0,005—0,05; $CuSO_4$ — 0,001—0,005; NH_4MoO_7 — 0,05—0,1; $Co(NO_3)_2$ — 0,01—0,02; K_3PO_4 и KNO_3 — 0,5—2; $NaHCO_3$ — 0,5—1; метиленовая синь — 0,03—0,04; янтарная кислота — 0,002—0,02; никотиновая кислота — 0,01; навозная жижа — 33. Из этих веществ чаще и эффективнее действуют соединения, содержащие бор (капуста, морковь, свекла, томат, редис, особенно на подзолистых почвах), марганец (томат, огурец, особенно на щелочных почвах), молибден (цветная капуста, томат, салат, морковь), медь (морковь, свекла, лук на торфянистых почвах).

Дражирование — обволакивание семян органо-минеральной питательной смесью, в которую часто добавляют стимуляторы роста, протравители, культуру полезных микроорганизмов. Посев дражированными семенами способствует более точному и равномерному распределению их по площади, повышает полевую всхожесть, улучшает питание проростков, предупреждает их поражение некоторыми вредителями и болезнями. Все это позволяет в 1,5—2 раза снизить нормы высева, исключить или сократить затраты ручного труда на прореживание всходов. Урожай овощей от дражирования семян увеличивается на 10—25% и больше.

Смесь, которой обволакивают семена при дражировании, состоит из сухого наполнителя, раствора клеящих и питательных веществ. НИИОХ в качестве наполнителя рекомендует нейтрализованный известью низинный торф. Удобрения, которые вводят в этот наполнитель, указаны в таблице 12. Если торфа нет, используют смесь

12. Дозы минеральных удобрений в смесях для дражирования семян (по О. А. Кротовой)

Удобрения	Единица измерения	Культуры						
		морковь, петрушка	свекла, шпинат	огурец, кабачок	редис, репа	капуста	лук	томат, перец
Аммиачная селитра	г на 1 л клеящего раствора	1,7	1,4	1,2	1,3	2,2	1,2	1,1
Сернокислый калий	То же	1,6	2,9	2,4	2,1	1,5	1,3	1,4
Суперфосфат в порошке	г на 1 кг сухого торфа	14,0	4,5	2,5	4,0	9,0	5,5	18,0

из двух частей перегноя и одной части дерновой земли. На 1 м³ этой смеси добавляют 6,5 кг суперфосфата и 0,13 кг калийной селитры. Наполнитель хорошо просушивают на воздухе, измельчают в дро-

билках и просеивают через сито с отверстиями диаметром 0,15 мм для очень мелких семян, 0,25 для средних и мелких и 0,5 мм для крупных семян.

В качестве клеящего вещества в раствор вводят свежий коровяк, который разводят в 7—10 частях воды, выдерживают 3 дня и процеживают через 3 слоя марли. Клеящие растворы готовят также из полиакриламида (0,04%), гидролизованного полиакрилонитрила (0,01%), крахмала (2%-ный клейстер). В раствор вводят микроудобрения (на 10 л 5 г NH_4MoO_7 , 3 г ZnSO_4 , 2 г MgSO_4 , 1 г H_3BO_3 , 0,5 г CuSO_4), а также, если требуется, добавляют бактериальные препараты, стимуляторы роста и протравители. На дражирование 1 кг семян расходуют 5—10 кг торфяной смеси и 3—6 л раствора.

Питательной смесью семена обволакивают в специальных установках — дражироваторах. Диаметр драже с мелкими семенами доводят до 3—5 мм, а с крупными — до 10 мм и более. После дражирования посевной материал просушивают в сушилках. Хорошо высушенные дражированные семена можно хранить несколько месяцев.

Перед высевом сухие дражированные семена увлажняют и выдерживают в теплом помещении от 12 ч до 3 сут, в зависимости от способности культуры к прорастанию. Для увлажнения 1 кг дражированных семян петрушки, лука и томата расходуют 0,25 л воды, свеклы — 0,5, фасоли и гороха — 0,7.

Физические воздействия на семена в овощеводстве пока применяют редко, хотя эксперименты подтверждают перспективность их использования для предпосевной подготовки семенного материала. В опытах Воронежского сельскохозяйственного института обработка семян девяти культур ультразвуком (частота колебаний 21 кГц, мощность 2 Вт на 1 см², экспозиция от 0,5 до 6 мин) сильно ускорила в первые дни набухание и рост проростков. У томата увеличения урожайности не наблюдали, у других культур она повысилась на 7 (капуста) — 16% (редис).

В опытах Казахского сельскохозяйственного института 30—40-минутное облучение семян импульсами концентрированного системой зеркал солнечного света ускоряло рост и развитие многих овощных культур, приводило к увеличению их урожая на 15—25%. Улучшает посевные качества семян и приводит к росту продуктивности растений лазерное облучение посевного материала. В результате гамма-облучения сухих семян лука (1000 Р/мин) и моркови (7000Р/мин) в совхозах Волгоградской области урожай этих культур повысился соответственно на 21 и 11%. В Челябинском институте механизации и электрификации сельского хозяйства под действием на семена электромагнитного поля высокой частоты всхожесть семян капусты и приживаемость ее рассады в поле возросли на 13%, а урожай увеличился на 25%.

Комплексная предпосевная обработка семян. Большинство описанных выше приемов не исключает возможности их применения в комплексе. Любому виду предпосевной обработки должна предшествовать или сочетаться с ней дезинфекция. Калибровка и прогревание семян эффективно могут сочетаться с последующей закалкой

и обогащением посевного материала, намачивание или проращивание — с предварительным отбором по величине и прогреванием. Одновременно с намачиванием можно обогащать посевной материал питательными и биологически активными веществами.

ПОСЕВ

Глубина посева сильно влияет на полевую всхожесть семян и продолжительность периода посев — всходы. Еще Р. И. Шредер показал, что при посеве семян капусты, огурца и гороха на глубину 6 мм всходы появлялись через 60—72 ч, при увеличении глубины посева до 75 мм — через 6 сут. В другом опыте полевая всхожесть редиса при посеве семян на глубину 10—20 мм была 68%, а при увеличении ее до 40—50 мм — только 7%. Чем ближе к поверхности почвы прорастающее семя, тем лучше оно обеспечено кислородом и теплом, тем меньше энергии требуется проростку для преодоления сопротивления почвы. В открытом грунте поверхность почвы может пересохнуть задолго до того, как корешки проростков мелко заделанных семян достигнут обеспеченного влагой слоя. Поэтому наилучшие всходы получаются при посеве на ту возможно меньшую глубину, на которой почва не просохнет до формирования у проростков достаточно длинных корней.

В защищенном грунте семена высевают на глубину 0,5—1,5 см. Здесь благодаря этому и регулярным поливам сокращается на 1—2 дня время от посева до появления всходов.

В поле глубина посева зависит от величины семян, свойств и влажности почвы: для культур с очень крупными семенами — в среднем 50 мм, крупными — 35, средними — 25, мелкими — 15 и очень мелкими — 10 мм. На тяжелых почвах глубину посева семян уменьшают на 20—50%, на легких на столько же увеличивают. В засушливых местах сеют глубже, чем в районах достаточного или избыточного увлажнения. При пересыхании поверхностного слоя семена высевают на глубину, где имеется достаточно влаги. Если влажные слои находятся слишком глубоко, семена сеют на дно специально прорезанных бороздок или применяют другие меры для получения нормальных всходов. Долго прорастающие семена петрушки, моркови или лука из-за опасности пересыхания почвы высевают несколько глубже, чем примерно такие же по размеру, но быстро прорастающие семена салата.

Сроки посева в открытом грунте устанавливают в зависимости от биологических особенностей отдельных культур и сортов, запланированного времени сдачи продукции, почвенно-климатических и погодных условий. В защищенном грунте срок посева приходится устанавливать с учетом потребности в освещении отдельных видов растений. Светолюбивые культуры сеют только тогда, когда весной интенсивность освещения достигнет необходимого для их роста уровня. Недопустимы в защищенном грунте такие сроки посева, при которых продукция из него будет поступать одновременно с урожаем тех же культур, выращиваемых в поле.

В открытом грунте не следует рано высевать требовательные к теплу растения, так как их набухшие семена при затяжной холодной весне загниют в почве, не прорастая, всходы могут погибнуть от поздних заморозков. Культуры, семена которых медленно прорастают, высевают раньше сходных с ними по холодостойкости растений с быстро прорастающими семенами. В пределах одной культуры сначала сеют скороспелые сорта для получения наиболее раннего урожая, а затем сорта средне- и позднеспелые, подбирая сроки посева так, чтобы урожай был готов ко времени закладки овощей на хранение и их массовой переработки.

На быстро просыхающих почвах приступают к посеву раньше, чем на хорошо увлажненных. На поймах посев почти всегда задерживается по сравнению с суходольными землями. При холодной влажной погоде посев начинают позднее, если весна теплая, сеют, наоборот, в более ранние сроки.

Корнеплоды и некоторые другие овощи при задержке с уборкой перерастают, грубеют, теряют пищевые достоинства и способность к длительному хранению. Поэтому, если вегетационный период предназначенных к позднему потреблению культуры и сорта короче возможного в данной местности времени вегетации, сроки посева сдвигают на более поздние, удобные для уборки урожая.

Влияет на срок посева и спрос на тот или иной вид продукции. Например, во второй половине лета условия для выгонки лука на зеленый лист и производства редиса благоприятные. Но в это время лук и редис выращивают мало, так как спрос на них резко падает, поскольку имеются другие ценные овощи.

В открытом грунте применяют весенний, летний, озимый и подзимний посев. В теплицах, а в субтропиках иногда и в открытом грунте овощные культуры сеют зимой.

Весенний посев начинают, как только оттает почва и станет возможна работа почвообрабатывающих и посевных машин. При этом в первую очередь высевают холодостойкие скороспелые растения — салат, укроп, редис, шпинат. Чтобы длительное время равномерно поставлять потребителю продукцию, посев данных культур проводят в несколько так называемых ступенчатых сроков. Затем высевают холодостойкие культуры с медленно прорастающими семенами — морковь, петрушку, пастернак, лук. Вместе с этими растениями сеют горох, для набухания семян которого требуется очень влажная почва. Когда температура почвы на глубине 5 см достигнет 3—6°C, высевают холодостойкие растения с быстро прорастающими семенами — капусту (при выращивании ее посевом семян в поле), репу. После прогревания почвы до 8—12°C и когда минует опасность гибели всходов от заморозков, приступают к посеву требовательных к теплу культур — огурца, кабачка, тыквы, фасоли.

В *летние сроки* высевают огурец для засола, редьку и другие скороспелые и среднеспелые корнеплоды для осенне-зимнего потребления, щавель, лук-батун. Получили некоторое распространение, особенно на юге страны, летние повторные посевы на полях, освободившихся после уборки скороспелых овощных растений. Летние

посевы осложняются тем, что ко времени их проведения почва сильно пересыхает. Поэтому поля, предназначенные для таких посевов, содержат в чистом от сорняков и рыхлом состоянии, принимают меры для сбережения влаги при предпосевной обработке поля, приурочивают посев к выпадению осадков, а на поливных участках орошают.

При *озимых посевах* овощные растения всходят осенью и до зимы успевают в той или иной степени развиваться. Озимые посевы применяют на юге для выращивания чеснока и лука. В средней зоне возможен озимый посев петрушки на зелень, шпината, щавеля, лука-батюна.

Подзимние посевы проводят с таким расчетом, чтобы семена до замерзания почвы набухли, но не проросли. Под зиму сеют морковь, петрушку, лук репчатый и батун, высаживают чеснок. Репу, брюкву и свеклу (за исключением отдельных сортов) сеять под зиму нельзя, так как растения в этом случае преждевременно переходят к цветению.

При подзимнем посеве семена зимой в почве проходят закаливание. Развивающиеся из них растения способны лучше переносить пониженные температуры и заморозки. Всходы появляются раньше, чем при весенних посевах, и растения имеют возможность до наступления засухи лучше укорениться и развиваться. Урожай при подзимних посевах получают на 5—15 дней раньше и более высокий, чем при весенних. Например, в Мичуринском плодоовощном институте при весеннем посеве моркови получили 24,4 т с 1 га, а при подзимнем — 49,7 т. Но подзимние посевы имеют и недостатки. Не исключена возможность полной или частичной гибели семян во время перезимовки. Полученные при таких посевах корнеплоды нередко к осени перерастают, грубеют, хуже хранятся. Требования к участку и почве для подзимнего посева выше, чем для весеннего: на участке не должна застаиваться вода, а почва не должна заплывать и образовывать весной непроницаемую для всходов корку. Трудно установить и время посева. При слишком раннем севе или возврате теплой погоды семена могут дать всходы, которые погибнут зимой. При неожиданно ранней зиме не успевают провести сев. Чтобы избежать этого, подзимний посев можно проводить на 10—15 дней раньше средних для зоны сроков, но используя посевной материал, покрытый тонкой оболочкой из парафина, специальных лаков или капрона, которые некоторое время задерживают набухание и затрудняют дыхание семян.

Для подзимних посевов отводят ровные, чистые от сорняков участки со структурными, не образующими корку почвами. Снеговой покров на таких участках должен быть устойчивым. Кроме дезинфекции, отбора крупных семян и покрытия их гидрофобными оболочками, никакой другой предпосевной подготовки семенного материала не проводят. Подготовку поля заканчивают за 7—10 дней до посева. Сеют, когда температура почвы на глубине 5 см устойчиво опустится до 4—5°C. Норму высева увеличивают на 25—40% по сравнению с обычной. К семенам лука и растений из семейства Сель-

деревянные подмешивают семена маячной культуры — салата из расчета 300 г на 1 га. Его всходы рано обозначают рядки, что позволит начать весной междурядные обработки, не дожидаясь всходов основной культуры.

Способы посева. Существует несколько способов посева — разбросной, рядовой и гнездовой. При *разбросном посеве* семена размещают по поверхности поля неравномерно, беспорядочно. Поэтому в открытом грунте его почти не применяют. В защищенном грунте такой посев с последующей засыпкой семян слоем почвосмеси или песка иногда используют, когда необходимо получить на единице площади очень большое число растений. Например, при рассадном способе культуры часто семена сеют очень густо, а всходы затем рассаживают на установленные для рассады расстояния.

При *рядовом посеве* сеялки обеспечивают примерно одинаковую глубину посева. При обычном рядовом посеве семена по длине рядка располагаются неравномерно. С появлением гнездовых сеялок и высевающих аппаратов точного высева стал возможным *пунктирный рядовой посев*, при котором заданные расстояния в рядке между отдельными семенами или гнездами их постоянны.

При обычном рядовом посеве молодые растения начинают рано угнетать друг друга, что ведет к необходимости прореживаний всходов. Чтобы устранить этот недостаток и иметь на 1 м ряда больше растений, семена стали размещать при рядовом посеве не в одну линию, а на полосе шириной 8—12 см. Для этого были сконструированы специальные сошники, а сам способ назвали *рядовым широкополосным*. Норма высева такая же, как и при обычном рядовом размещении семян, но расстояния между всходами становятся заметно большими. Благодаря этому удается избежать прореживаний или уменьшить их трудоемкость. Однако на засоренных почвах широкополосный посев сильно затрудняет прополку в рядках. Поэтому он эффективен на почвах, чистых от сорняков, и при выращивании культур, для которых имеются гербициды селективного действия. Примерно такого же эффекта достигают при ленточном двустрочном посеве по схемам 62+8 и 58+12 см.

Рядовой посев овощных растений в защищенном грунте механизирован. Минимальное расстояние между рядами у ручных сеялок 6 см. Если возникает необходимость в рядовом размещении с меньшими междурядьями, проводят разбросной посев по профилированной многорядным планчатым маркером поверхности: разбрасываемые вручную семена скатываются на дно бороздок от маркера, и всходы появляются в рядках.

Рядовой посев может быть узкорядным, широкорядным и ленточным. Чем больше строчек (рядков) в ленте, тем больше растений можно разместить на 1 га. Но с увеличением числа строчек в ленте возрастает общая поверхность поля, механизированная обработка которой невозможна. Поэтому в хозяйствах предпочитают широкорядные посевы ленточным. Однако правильнее иметь такие схемы ленточных посевов, при которых возможны механизированные рыхления между строчками внутри лент и уборка урожая. Вполне при-

менимы ленточные посевы культур, на которых применяют эффективные гербициды избирательного действия.

Гнездовые посевы создают благоприятные условия для прорастания семян, так как находящиеся близко друг от друга проростки легче преодолевают сопротивление почвы. При квадратном и прямоугольном расположении гнезд возможно движение машин в двух направлениях. При таких способах посева экономятся семена овощных культур и требуется меньше рабочей силы на уход за почвой и растениями во время вегетации.

Нормы высева семян отдельных культур будут указаны при изложении их агротехники. В приводимые в литературе и рекомендациях нормы надо вносить поправки в зависимости от качества посевного материала, почвы, засоренности полей, желаемой густоты стояния растений, способа посева.

Норму высева семян с высокой энергией прорастания и всхожестью выше 1-го класса по посевным качествам снижают по сравнению с рекомендуемой (см. стр. 152). От этого хозяйства могут получить немалую экономию средств. Например, норма высева семян лука репчатого при культуре на севок 80—100 кг на 1 га. Их всхожесть должна быть не ниже 80%. Допустим, что по данным лабораторного анализа предназначенные для посева семена имеют всхожесть 90% и высокую энергию прорастания. Это позволяет снизить норму на 9—11 кг, что даст 315—385 руб. экономии на 1 га. Если же в данном случае высеять рекомендуемую норму, всходы окажутся сильно загущенными и в урожае возрастет доля мелкой, менее ценной фракции севка.

На тяжелых заплывающих почвах или на засоренных полях, где часть всходов может не выйти на поверхность или погибнуть от затенения сорняками, норму высева увеличивают, чтобы застраховаться от изреженности всходов. На чистых от сорняков, не образующих корку почвах, поливных и других хорошо увлажняемых землях норму высева кондиционных семян снижают на 10—30%. При гнездовом посеве ее уменьшают иногда вдвое по сравнению с установленной для рядового посева.

Механизация посева. Ко всем посевным машинам предъявляют следующие общие требования: строгое соблюдение заданной нормы высева как машиной в целом, так и каждым высевающим аппаратом отдельно (допуск $\pm 5\%$); равномерное распределение семян в рядках и высев требуемого числа семян во все гнезда (для аппаратов гнездовых и точного высева); отклонения от глубины посева не более $\pm 15\%$; отклонения от заданной ширины междурядий ± 2 см (в стыковых до 5 см); повреждения высевающими аппаратами не более 1,5% крупных семян и 0,5% мелких.

Для посева овощных культур используют овощные сеялки СОН-2,8А, СКОСШ-2,8, СКОН-4,2 и СО-4,2, которые предназначены для широкорядного и ленточного посева всех овощных растений и могут быть оборудованы дисковыми со сменными ребордами, полозковыми, широкополосными и двустрочными сошниками. Сеялки СКОН-4,2, СКОСШ-2,8, СО-4,2 комбинированные и за один проход

высевают семена и вносят припосевное удобрение. Их используют для посева на ровной поверхности, на гребнях и грядах. Сеялка СО-4,2 предназначена для замены сеялок СКОН-4,2, СКОСШ-4,2, СОН-2, 8А, превосходит их по многим техническим, эксплуатационным и экономическим характеристикам. Ее основные параметры: ширина захвата 4,2 м; число засеваемых рядков 6, 7 и 9; ширина междурядий — 45, 60, 70, 140, 40+40+60, 50+90, 60+120, 5+27+5+27+5+71 см; агрегируется с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82; рабочая скорость до 10 км/ч; производительность до 4 га за час чистой работы.

Комбинированный агрегат ГС-1,4 за один проход нарезает, рыхлит и выравнивает гряду (ширина полотна гряды 96—100 см, высота до 25 см), вносит в нее минеральные удобрения, высеивает семена и прикатывает почву. Во время вегетации растений на грядах этим же агрегатом проводят культивации, подкормки и выполняют некоторые другие работы. Его техническая характеристика: ширина захвата 1,4 м; число засеваемых рядков 2, 4 и 6; ширина междурядий — 50+90, 32+32+76 см; агрегируется с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82; рабочая скорость 5—7 км/ч; производительность 0,9 га за час чистой работы.

Для посева отдельных культур применяют бахчевые сеялки СБН-3 и СБУ-2-4М, зерновые и льняные узкорядные сеялки (лук на севок, редис), свекловичную сеялку точного высева ССТ-12А (свекла, дражированные семена других культур), кукурузные сеялки (кукуруза и бахчевые растения), сеялку производства Румынии СПЧ-6М (огурец, кабачок, бахчевые, кукуруза). Для посадки откалиброванных мелких луковиц (севка) и зубков чеснока используют сеялку луковую СЛН-8А.

Избранная для посева марка сеялки должна быть увязана по ширине захвата с теми машинами, которые будут применены на всех видах работ в период от посева до уборки урожая данной культуры. Ширина захвата сеялки должна быть равной или кратной ширине захвата культиваторов, окучников, растениепитателей и уборочных машин. Тогда колеса тракторов и шасси будут проходить по тем же междурядьям, по которым они шли во время сева, а стыковые междурядья при всех работах останутся на границе двух полос, обрабатываемых агрегатом за один проход. От тщательности механизированного посева зависит успех комплексной механизации всех последующих процессов по уходу за овощными растениями и их уборке.

До посева расставляют на заданную ширину междурядий высеивающие аппараты и сошники, регулируют сеялку на необходимые норму высева и глубину посева, устанавливают вылет маркера. Заранее определяют наиболее удобные места заправки сеялок семенами и удобрениями.

Чтобы сократить потери влаги, посев начинают сразу после предпосевной обработки почвы. Агрегаты должны двигаться с точным соблюдением прямолинейности рядков и ширины стыковых междурядий. Во время работы посевных машин наблюдают за всеми вы-

севающими аппаратами, сошниками и немедленно устраняют любые нарушения технологии.

Для защищенного грунта предназначена парниковая ручная сеялка ПРСМ-7. Для ее успешной работы необходим предварительно откалиброванный посевной материал шарообразной формы. Семена неправильной формы для посева этой сеялкой дражируют, а драже сортируют по фракциям. Ширина захвата сеялки 42—72 см (междурядья 6, 12, 18, 36 см). Число засеваемых за один проход рядков 7, 4, 3 и 2 в зависимости от ширины междурядий. Один рабочий за час засекает до 300 м². Масса сеялки 4,9 кг.

Как для защищенного, так и для открытого грунта в настоящее время разрабатывают и выпускают малыми сериями овощные сеялки точного высева, которые необходимы при индустриальных технологиях производства овощей. В частности, Украинским НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства сконструирована и успешно испытана тепличная сеялка точного высева СТ-1,5 для посева семян с целью получения рассады. Сеялка имеет ширину захвата 1,5 м и засекает до 18 рядков с междурядьями 8 и 16 см. Производительность за час работы 2700 м². Обслуживают ее два человека.

МЕТОД РАССАДЫ

ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА РАССАДЫ В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Р а с с а д а — молодые, выращенные для последующей пересадки на постоянное место растения, не приступившие к образованию продуктивных органов. М е т о д р а с с а д ы — способ культуры, при котором растения сначала выращивают в специально приспособленном для этого месте (теплице, рассаднике, парнике), а затем пересаживают в поле или защищенный грунт, где они продолжают расти, развиваться и дают урожай.

Метод рассады позволяет получать урожай значительно раньше, чем при посеве семян в поле; увеличить период плодоношения или роста продуктивных органов и тем самым повысить урожай растений; продвинуть требовательные к теплу культуры на север и северо-восток, где период вегетации непродолжителен и при посеве семян в поле урожай у таких растений не вызревает.

В овощеводстве открытого грунта около половины площади занимают растения, выращенные из рассады. Метод рассады применяют при культуре всех видов капусты, томата, перца, баклажана, сельдерея, кочанного салата, растений из семейства Тыквенные, лука репчатого (редко) и ревеня (не всегда). В защищенном грунте метод рассады позволяет экономно использовать дорогостоящую площадь помещений. Поэтому в теплицах на 90% площади выращивают овощи с использованием данного метода.

Сравнение рассадного и безрассадного способов культуры (табл. 13). ✎ Выращивание овощных растений посевом семян на постоянное место называют безрассадным способом культуры. Капусту, томат, перец, баклажан, огурец и другие растения во многих местах можно выращивать и рассадным, и безрассадным способом.

Ежегодно в нашей стране производят до 24—26 млрд. шт. рассады. Затраты на ее производство существенно влияют на себестоимость многих видов овощей. Поэтому для экономики овощеводства выбор метода культуры растений имеет большое значение.

В местах с коротким периодом вегетации и повсеместно для получения ранней продукции, а также в защищенном грунте использование метода рассады неизбежно. Если же овощи нужны для осеннего потребления, переработки и закладки на хранение, лучшего экономического и агротехнического эффекта достигают при безрассадной культуре. Правильное сочетание рассадного и безрассадного методов гарантирует длительное и равномерное поступление свежих овощей и более полное использование производительных сил хозяйств.

13. Сравнение рассадного и безрассадного методов культуры растений

Показатель	Способ выращивания	
	рассадный	безрассадный
Потребность в земельной площади в начале жизни растений	Малая	В десятки и сотни раз большая
Потребность в семенах на 1 га	Меньшая	В 2—7 раз большая
Строение корневой системы растений	Сравнительно неглубокая, без стержневого корня	Более глубокая, с развитым стержневым корнем
Устойчивость растений к неблагоприятным условиям во второй половине вегетации (засухе, недостатку питания, болезням)	Меньшая	Большая
Начало сбора урожая	Раньше	На 7—30 дней позже
Величина урожая	Раннего, а часто и общего—большая	Раннего—меньшая, а общего в местах с продолжительным летом может быть большей
Качество овощной продукции	В первую половину плодоношения может быть лучшим или равноценным при обоих способах культуры	Часто бывает лучшим в конце лета и осенью
Трудоемкость	Большая	Меньшая
Себестоимость 1 т продукции	Большая	Меньшая
Доход от реализации урожая	Большой за счет высоких сезонных цен на ранние овощи и повышенного урожая	Меньший

При планировании площади под каждую культуру учитывают, что преимущество метода рассады может выявиться только при условии выращивания и своевременной посадки полноценной рассады. Культура рассады при чрезмерно тесном размещении растений, как правило, задерживает начало сбора первого урожая, приводит к частичной или полной потере преимуществ рассадного метода, снижает его экономическую эффективность. Поэтому при установлении размера поля под посадку рассады каждой культуры следует исходить из имеющейся площади защищенного грунта, предназначенного для производства рассады.

Понятие о забеге, влияние на него возраста и условий выращивания рассады. За б е г о м в овощеводстве называют опережение в росте и развитии растений, выращенных из рассады, по сравнению с такими же растениями, полученными безрассадным способом.

Возраст рассады в момент посадки характеризуют или числом дней от всходов до высадки на постоянное место, или внешним видом растений в момент их посадки. Про одну и ту же рассаду, на-

пример томата, можно сказать «шестидесятидневная рассада» или «рассада с одиночными цветками на первой кисти». Точнее о забеге можно судить, сравнивая уже укоренившиеся на постоянном месте растения из рассады с представителями того же вида и сорта, выращенными безрассадным методом. С хозяйственной точки зрения степень забега целесообразно определять во время формирования продуктивных органов или первого сбора урожая. Для предварительной характеристики забега используют время наступления более ранних фаз.

Число дней, характеризующее забег рассадных растений, всегда меньше числа суток, определяющих календарный возраст рассады. Это вызвано следующими причинами.

1. При безрассадной культуре освещение молодых растений всегда лучше, чем рассады, частично затененной стеклом или пленкой. В открытых рассадниках растения замедленно растут сначала из-за недостатка тепла, а потом и в результате взаимного затенения, обычно возникающего за 7—12 дней до высадки в поле рассады.

2. При самой осторожной пересадке рассады отрываются или высыхают почти все мелкие разветвления корней. Растения практически теряют всю всасывающую поверхность корневой системы. Кроме того, при пересадке и после нее по разным причинам растения лишаются части листьев. После пересадки надземная часть рассады приостанавливает рост, иногда частично отмирает. Корневая система в это время энергично восстанавливается.

3. Листовой аппарат рассады из теплиц и парников, особенно остекленных хуже, чем у грунтовых растений, приспособлен к экономному расходу влаги, ветру, высокой интенсивности освещения и резким колебаниям температуры в поле.

На величину забега и степень его уменьшения в результате пересадки рассады влияют биологические особенности вида, возраст и состояние растений. Одни виды, например томат, хорошо переносят пересадку, быстро приживаются на новом месте. Другие (огурец) при пересадке часто и долго болеют или погибают. Пересадка таких растений вызывает большую потерю забега, чем у легкоукореняющихся культур.

Чем моложе растения, тем быстрее они восстанавливают утраченные при пересадке органы, тем скорее приживаются на новом месте, тем относительно меньше теряют забег. Но сама по себе продолжительность этого забега невелика, так как возраст рассадных растений небольшой. Поэтому в практике сроки высадки рассады различны и зависят от вида растений, целей их культуры, географической зоны, конкретных условий хозяйств.

Особенно сильно сказываются на забеге взаимное затенение и недостаток питательных веществ, которые наблюдаются при чрезмерно густом размещении рассадных растений. В опыте ТСХА при первых сборах урожая ранней капусты, рассаду которой вырастили с площадью питания 64 см^2 , получили 26,5 т, а из рассады, площадь питания которой была в 5 раз меньше, — 7,7 т с 1 га. Следовательно, культура рассады, после того как она займет отведенную площадь

питания, нецелесообразна. При недостатке площади защищенного грунта рассаду можно размещать гуще (до известного предела), но тогда ее необходимо высаживать на постоянное место в относительно молодом возрасте. И наоборот, при достаточной площади под рассаду растения при высадке размещают реже, но высаживают их более взрослыми (табл. 14). Для получения самого раннего уро-

14. Возраст, площади питания и выход рассады

Виды рассады	Зона страны	Возраст рассады, дней	Площадь питания, см	Деловой выход рассады с 1 м ² полезной площади, шт.			
				плучковые теплицы	парники	УРП-20, тоннели	открытые рассадники
Капуста ранняя, кочанная и цветная	Север	45—55	7×7	170	160	—	—
	Центр	40—45	6×6	240	230	—	—
	Юг	35—45	5×5	360	350	—	—
Капуста кочанная, поздняя, среднеспелые и позднеспелые сорта	Север	40—45	6×6	235	225	—	—
	Центр	35—45	6×6	250	240	240	170
	Юг	30—35	5×5	360	350	340	180
Томат	Центр	55—65	8×8	140	130	—	—
	Центр	45—50	6×6	240	225*	220*	—
	Юг	40—50	6×6	245	230	230*	—
Перец и баклажан	Центр	60—65	8×8	140	130	—	—
	Центр	50—55	7×7	170	160	150*	—
	Юг	45—50	5×5	350	340	330*	—
Огурец	Север	25—30	8×8	140	130	130**	—
	Центр	21—27	8×8	150	140	135**	—
	Юг	20—25	6×6	250	245	230**	—

* Пересадка в УРП-20 или тоннели выращенных в теплице или парнике сеянцев в фазе 2—3 настоящих листьев.

** Посевом семян в горшочки, размещенные на слой биоплива толщиной 15—20 см.

жая используют возможно более взрослую рассаду. Например, рассаду томата в данном случае выращивают при больших площадях питания в течение 70—75 дней, а для обычных массовых посадок — не более 1,5—2 мес.

В южной зоне можно использовать рассаду со средним или сравнительно небольшим забегом. Здесь выращивают при сокращенных площадях питания относительно молодую рассаду. В Нечерноземной зоне применяют рассаду с большим, чем на юге, забегом. Готовят ее длительное время, выращивая при увеличенных площадях питания.

ОБЩИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ

Время и место выращивания рассады. В зависимости от вида растения, времени и места высадки рассады ее готовят в теплицах, парниках или утепленном грунте. Рассада, выращенная в теплицах

из стекла, дорогая, изнеженная, малоприспособна для посадки в открытый грунт. Такую рассаду готовят зимой с целью пересадки в теплицы и парники в конце зимы и рано весной. Себестоимость 1000 шт. рассады, выращенной в зимних теплицах с досвечиванием, достигает 80—100 руб. Намного дешевле рассада, полученная весной в различных сооружениях из пленки. Производство рассады в весенних пленочных теплицах легче механизировать, оно не так трудоемко, как в парниках. Самую дешевую рассаду (себестоимостью 1—2 руб. за 1000 шт.) получают в открытых рассадниках, где применяют машины и технологию овощеводства открытого грунта. Практика хозяйств и расчеты показывают, что различия в себестоимости рассады для посадки в поле из открытых рассадников, малогабаритных укрытий из пленки, весенних пленочных теплиц и ранних парников примерно соответствуют отношению 1:2:3:9. Поэтому, учитывая биологические особенности каждой культуры, выращивают рассаду в возможно более простых и недорогих видах защищенного грунта.

По срокам, месту и технологии выращивания предназначенной к пересадке в открытый грунт рассады ее делят на раннюю, среднюю и позднюю (табл. 15). Несмотря на некоторую условность такого деления, оно технологически удобно, так как места выращивания, агротехника, способы и возможности механизации работ в пределах каждой группы имеют много общего.

Из видов и конструкций защищенного грунта открытые рассадники и рассадные пленочные теплицы на техническом обогреве лучше всего соответствуют задачам и методам производства рассады на промышленной основе. Поэтому относительная доля этих видов защищенного грунта в производстве рассады быстро возрастает. Количество рассады из парников и теплых рассадников резко сократилось.

Одним из возможных путей удешевления рассады может быть выращивание ее на юге страны в открытых рассадниках с последующей перевозкой готового посадочного материала в хозяйства, расположенные севернее. Оно намного дешевле, чем производство такой же рассады в парниках и других плохо приспособленных для этого сооружениях.

Для перевозки рассаду упаковывают в специально изготовленные легкие ящики или в обычную тару для овощей. Корни растений при выемке из рассадника обмакивают в болтушку из глины, а при укладке в ящики пересыпают влажными опилками или торфом. Лучший вид транспорта — авторефрижераторы, на которых удобно доставлять рассаду из рассадника непосредственно в поле. Приживаемость растений на постоянном месте, начало сбора урожая и его величина при использовании южной рассады и местной примерно равны.

Расчет потребности в рассаде и в площади для ее выращивания. Потребность в рассаде определяют, исходя из принятых схем размещения высаженных на постоянное место растений и запланированной под их посадку площади поля. Количество подлежащей

15. Места выращивания ранней, средней и поздней рассады и сроки (декада—месяц) посева семян для ее получения в разных регионах СССР

Показатели	Рассада		
	ранняя	средняя	поздняя

Сроки посева по регионам:

Средняя Азия, Закавказье	2-я XII—3-я I	1-я II—2-я III	2-я V—2-я VI
юг Украины, Молдавия, Северный Кавказ	3-я XII—1-я II	2-я II—2-я III	1-я V—3-я V
Центрально-Черноземная зона	2-я II—1-я III	3-я III—1-я IV	1-я IV—3-я IV
Центр Нечерноземной зоны	3-я II—2-я III	3-я III—2-я IV	2-я IV—1-я V
Средний Урал, юг Сибири	3-я II—2-я III	2-я III—2-я IV	3-я IV—2-я V

Культуры

Ранняя кочанная и цветная капуста, сельдерей, ранний томат	Капуста (среднеспелые сорта для летнего потребления, позднеспелые сорта на севере), томат	Капуста (среднеспелые сорта для осенне-зимнего потребления и позднеспелые сорта в Центрально-Черноземной зоне и южнее)
--	---	--

Виды защищенного грунта для производства рассады

Теплицы из пленки с техническим или биологическим обогревом, ранние парники	Теплицы из пленки на солнечном (юг), биологическом или техническом обогреве (север), средние парники	Открытые и холодные рассадники, поздние парники, малогабаритные укрытия из пленки (северная зона)
---	--	---

высадке на единице площади рассады вычисляют по методике, изложенной в 7-й главе (стр. 143). К полученному таким образом количеству добавляют до 10% страхового фонда, чтобы компенсировать расход на выбраковку при выборке рассады больных и поврежденных растений, а также как резерв для посадки на места неприжившихся экземпляров.

Площадь защищенного грунта для выращивания необходимого количества посадочного материала определяют делением требуемого количества рассады на деловой выход ее с единицы площади в защищенном грунте. Например, запланирована посадка томата на площади 10 га по схеме $\frac{90+50}{2} \cdot 30$ см, то есть с площадью питания 0,21 м². Разделив на эту величину 100 тыс. м² (10 га), получают, что на такой площади должно произрастать 476,2 тыс. растений. Прибавив к этому количеству 10%-ный страховой фонд, равный 47,6 тыс., устанавливают потребность в рассаде — 523,8 тыс. шт. Если в данной зоне принято выращивать рассаду томата в течение

60 дней, то для нее потребуется 3741 м² площади теплицы (523 800 : 140) (см. табл. 14). Поскольку в тепличных хозяйствах плановые задания составляют в расчете на инвентарную площадь, полученную величину делят на коэффициент использования площади (допустим, 0,85). В итоге получают, что под рассаду томата необходимо запланировать 4401 м² инвентарной площади теплицы.

Субстраты для корней рассады. На единице площади при выращивании рассады за 1—2 мес должна сформироваться значительная растительная масса (до 50—70 т на 1 га). Для обеспечения элементами питания рассадных растений корнеобитаемый субстрат должен быть высокоплодородным, легкопроницаемым для воздуха и влаги, с большой поглотительной и обменной способностью. Чтобы при выемке рассады для пересадки сохранить как можно большую часть ее корневой системы, корнеобитаемый субстрат необходим рыхлый, легкий. Кроме того, в нем не должно быть возбудителей болезней, вредителей, семян сорняков.

В качестве субстратов для корней ранней и средней рассады можно использовать почвенные смеси, составленные на основе перегноя, дерновой или полевой земли и торфа, а также такие органические материалы, как крошка верхового торфа, опилки, соломенная резка, рисовая шелуха, компосты из древесной коры. Признано, что грунты, составленные на основе почвенных материалов, должны содержать не менее 10—25, а лучше 30—40% гумуса, обладать плотностью не больше 1 и порозностью не меньше 10%, лучше 25—30%. Набор и дозы минеральных удобрений для обогащения субстратов сильно колеблются в зависимости от свойств материалов, взятых для их приготовления, и от особенностей отдельных видов растений.

Субстраты для выращивания рассады или насыпают сплошным слоем в сооружения защищенного грунта, или заполняют ими неглубокие ящики, горшочки, или же формируют из смесей питательные кубики.

Для поздней рассады корнеобитаемым субстратом чаще служит предварительно хорошо удобренная почва участка, отведенного под рассадники.

Подготовка и посев семян при выращивании рассады. На величину забега и себестоимость рассады влияет сокращение времени от посева до массовых всходов. Поэтому при выращивании рассады широко используют намачивание, проращивание, барботирование и закаливание посевного материала. Закаливание семян может быть эффективно при культуре рассады в открытых рассадниках и разных сооружениях из пленки, где ограничены возможности поддержания теплового режима на оптимальном уровне. С появлением тепличных сеялок точного высева особое значение приобретают дражирование семян и получение гранул, мало варьирующих по размерам в пределах фракции.

В зависимости от вида растений, места и масштаба выращивания рассады техника посева меняется. В открытых рассадниках, нестационарных теплицах и укрытиях из пленки можно использовать

тракторные сеялки. В небольших стационарных теплицах, мелких рассадниках семена высевают ручными сеялками ПРСМ-7 или другими.

Пикировка. Рассаду можно вырастить двумя способами: 1) семена сеют разреженно и развившиеся из них растения оставляют на месте до высадки в поле; 2) семена высевают густо, а взошедшие растения пересаживают с большей, необходимой для нормального роста рассады площадью питания.

Такая пересадка очень молодых растений называется пикировкой. Молодые, предназначенные для пикировки растения с вполне сформировавшимися семядольными или 1—3 настоящими листьями называют сеянцами. Загущенный посев для последующей пикировки называют школкой сеянцев. Коэффициент развертывания площади при пикировке — число, показывающее, во сколько раз большую площадь будут занимать растения после пикировки по сравнению с той, которую они занимали в школке. Обычно для капусты он равен 5—7, для томата, перца, баклажана — 8—10.

Выращивание рассады с пикировкой имеет ряд преимуществ. При пикировке отпадает необходимость в прореживании всходов, экономятся семена и место в защищенном грунте, обеспечивается равномерное распределение рассадных растений по площади. В первые 12—30 дней жизни растения занимают в 5—15 раз меньшую площадь, чем готовая к высадке рассада. Во время пикировки сеянцы погружают в грунт глубже, чем они росли. Из подсемядольного колена быстро образуются придаточные корни. При выемке сеянцев для пикировки нежные кончики корней отламываются, что вызывает образование боковых корешков. Поэтому корневая система пикированной рассады получается разветвленной, мочковатой. Такие растения лучше переносят пересадку. Но на пикировку приходится затрачивать от 8 до 30 дней рабочего времени на каждый гектар высаженных в поле растений. Механизировать пикировку сложно или невозможно, и вследствие этого она бесперспективна при промышленной технологии производства рассады. Основанием для применения пикировки могут служить следующие организационно-экономические и агротехнические соображения.

1. При выращивании без пикировки семена высевают на всю отведенную под рассаду площадь защищенного грунта, а при культуре с пикировкой под школку сеянцев занимают в 5—15 раз меньшую площадь. Содержание теплиц настолько дорого, что затраты на пикировку нередко бывают меньше затрат на содержание культуривационных помещений, большую часть площади которых всходы рассады, выращиваемой без пикировки, не используют в течение первых 2—4 нед их жизни. Поэтому пикировку часто применяют при производстве овощей в теплицах.

2. В конце зимы — начале весны, когда высевают семена ранней рассады, трудно в сжатые сроки на большой площади пустить в работу парники или теплицы на биообогреве. Легче в оптимальные сроки подготовить примерно $\frac{1}{5}$ необходимой для рассады пло-

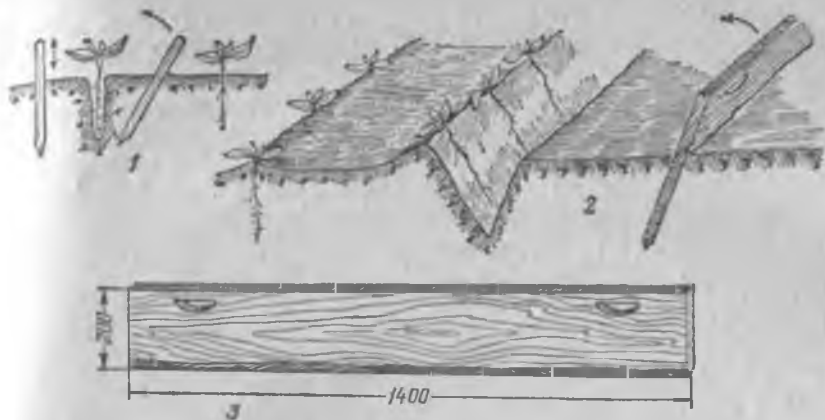


Рис. 28. Способы пикировки овощных растений:

1 — под колышек; 2 — под планку; 3 — пикировальная планка (доска) (размеры в миллиметрах).

щади и засеять ее. Пока в школке всходят и подрастают сеянцы, готовят остальную площадь под пикировку.

3. При недостатке теплиц и парников семена высевают в имеющийся грунт, а затем сеянцы распикировывают в УРП-20, тоннели из пленки или теплые рассадники. При этом с пикировкой лучше выращивать культуры, имеющие большой коэффициент развертывания площади.

Рассаду растений семейства Тыквенные не пикируют, так как их сеянцы плохо переносят пересадку.

Пикировку производят двумя способами: под колышек и под планку (рис. 28). Более производительный способ — пикировка под планку, но качество работы хуже, чем при пикировке под колышек.

Под колышек пикируют по размаркированному зубovým маркером грунту, иначе трудно выдержать заданные расстояния между растениями. Сразу после пикировки независимо от влажности грунта растения поливают, чтобы почва осела и плотно прилегла к корешкам. Распикированные сеянцы 2—3 дня содержат при ослабленном освещении и во влажной атмосфере. Для этого ограничивают вентиляцию, а парники в солнечную погоду неплотно прикрывают матами.

К качеству пикировки предъявляют следующие требования: 1) выбраковывают все больные, истощенные, недоразвитые или чрезмерно вытянувшиеся сеянцы; 2) строго выдерживают заданные расстояния между растениями; 3) сеянцы погружают в почву почти до основания семядольных листочков; 4) корешок сеянца после пикировки не должен загнить сверху; 5) почва должна плотно прилегать к корешкам и подсемядольному колену сеянцев.

Выращивание рассады в питательных кубиках и горшочках — самый лучший способ сохранить при пересадке рассады корневую систему и избежать большой потери в забеге. При этом методе почти

16. Состав почвенных смесей для питательных кубиков,
% по объему (НИИОХ)

Компонент смесей	Ранняя кочанная и цветная капуста					Огурец, томат, баклажан				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Торф низинный выветрившийся	75	—	60	70	—	60	—	70	60	—
Перегной	—	—	15	—	40	20	—	—	—	50
Полевая или дерновая земля	20	—	—	—	40	10	—	—	13	40
Верховой торф	—	90	—	—	—	—	90	—	—	—
Опилки	—	—	—	20	10	5	—	23	—	10
Конский навоз	—	—	20	—	—	—	—	—	20	—
Коровяк	5	10	5	10	10	5	10	7	7	—

предотвращается остановка роста растений после пересадки, урожаи получают на 5—15 дней раньше. Рассадку огурца и других плохо переносящих пересадку растений можно сажать в открытый грунт только при выращивании ее в питательных кубиках или горшочках.

Питательный кубик — значительная доза органико-минеральных удобрений, сосредоточенная в сфере размещения корней молодого растения. Влияние этого удобрения на урожай нередко превосходит действие больших доз навоза или перегноя, внесенных под основную вспашку. Недостаток данного способа выращивания рассады — трудоемкость. Хотя заготовка материалов для кубиков, их изготовление и посадка рассады с ними механизированы, однако все эти работы требуют значительных затрат труда и средств. Поэтому в кубиках и горшочках выращивают рассаду только тех культур, от раннего урожая которых можно получить значительный доход. К ним относятся ранняя цветная и кочанная капуста, ранний томат, кочанный салат и плохо переносящие пересадку растения семейства Тыквенные. Производство рассады в кубиках и горшочках больше распространено в хозяйствах северной зоны. Повсеместно этим способом производят не меньше 80% рассады для защищенного грунта.

Смеси для изготовления кубиков и наполнения горшочков должны содержать материал, обладающий большой поглотительной способностью. Лучше всего для этого подходит торф верховой или переходный, хорошо выветренный. Кроме торфа, для смесей используют перегной, дерновую землю и коровяк. Два последних компонента добавляют не только для увеличения питательной ценности, но и для усиления связности кубиков. Чтобы избежать затрудняющего рост корней склеивания массы кубика, количество коровяка не должно превышать 5—10% общего объема смеси.

Если в смесь вводят меньше 50% перегноя, в нее добавляют минеральные удобрения. Смеси с торфом нейтрализуют известью,

17. Расход минеральных удобрений на торфяные смеси для питательных горшочков, кг на 1 м³ смеси (НИИОХ)

Виды растений	Аммиачная селитра	Суперфосфат обесфторенный	Хлористый калий
Капуста кочанная и цветная	1,5—2,0	1,7—2,5	0,4—0,6
Томат, перец, баклажан	1,0—1,5	3,2—4,0	1,0—1,5
Огурец, дыня, салат	0,8—1,0	1,0—1,5	0,5—0,8

мелом или золой, вносят микроэлементы. В местах распространения килы в смесь для рассады капусты необходимо добавить цианамид кальция (150 г на 1 м³).

Из коровяка, растворимых минеральных веществ готовят раствор, имеющий консистенцию жидкой сметаны. Нерастворимые компоненты смеси тщательно перемешивают и, добавляя к ним раствор коровяка, доводят влажность массы до 65%. Примеры рецептов смесей для питательных кубиков представлены в таблицах 16 и 17.

Если в хозяйстве нет торфа, применяют специально подготовленные навозные компосты и смеси на основе перегноя (в % по объему): перегной — 70, дерновая земля — 25, коровяк — 5 с добавлением разных, в зависимости от вида растений, доз минеральных удобрений.

Приготовление смесей и компостов полностью механизировано. Наряду с экскаваторами, бульдозерами, шасси, погрузчиками, ленточными транспортерами и другими механизмами общего назначения применяют транспортеры-просеиватели, машину для приготовления грунтов и торфоперегнойной массы СТМ-8/20, насосную станцию НСП-960 для подачи растворов и жидких компонентов смесей.

Существует две технологии производства питательных кубиков: 1) кубики штампуют на изготовителе горшочков, после чего их расставляют на месте выращивания рассады; 2) кубики формируют непосредственно на месте произрастания рассады. При этом компоненты смеси доводят в смесителе до состояния пульпы (густая взвесь в воде), которую по гибким трубам перекачивают на место, подготовленное для размещения рассады, и распределяют на нем ровным слоем. Толщина этого слоя должна соответствовать высоте будущих кубиков. Когда избыток воды стечет из пульпы, из нее нарезают кубики переставным станком или вручную ножами-гребенками. В полученные таким образом кубики, не сдвигая их с мест, высевают семена или пикируют сеянцы.

Для изготовления кубиков по первому способу используют изготовитель горшочков торфоперегнойных ИГТ-10 — стационарно-передвижную машину с электрическим приводом. Он может изготавливать кубики с ребром 5, 6, 8 и 10 см. Возможен одновременный ручной или механизированный высеv в каждый кубик дражированных семян. По выходе кубиков из машины во время движения их по транспортеру можно проводить ручную пикировку сеянцев

в них. В этом случае кубики с семенами или молодыми растения устанавливают с помощью специальной лопаты на подготовленном для них месте в теплице.

Во время роста рассады часть поливной воды и подкормочных растворов стекает между кубиками, не попадая к корням. Иногда кубики вследствие иссушения или неправильного состава смеси становятся плохо проницаемыми для корней. Часть кубиков обладает недостаточной прочностью и разрушается при пикировке выемке, во время перевозки и машинной посадки рассады. Поэтому для теплиц часто выращивают рассаду в полиэтиленовых горшочках или мешочках из пленки с рыхло насыпанной в них смесью примерно такого же состава, какой рекомендован для изготовления кубиков, но без коровяка. Растения в таких горшочках растут лучше и равномернее, чем в кубиках.

Неудобство горшочков и мешочков из полиэтилена состоит в том, что высадка из них рассады возможна только вручную, так как в отличие от питательного кубика горшочек, сделанный из дешевого материала, нельзя при посадке рассады закапывать в почву. Разработаны составы и налажено производство тонкостенных рассадных горшочков разового пользования (рис. 29). Их легко заполняют почвенной смесью и выращенную рассаду высаживают машинами вместе с горшочками. В почве их стенки быстро становятся проницаемыми для корней прижившихся в поле растений. Материалом для изготовления таких тонкостенных горшочков служит очищенный и измельченный верховой торф, смешанный и спрессованный со связывающим веществом.

Производят также торфоблоки — плиты из сухого обеззараженного нагреванием верхового торфа с насечками, позволяющими

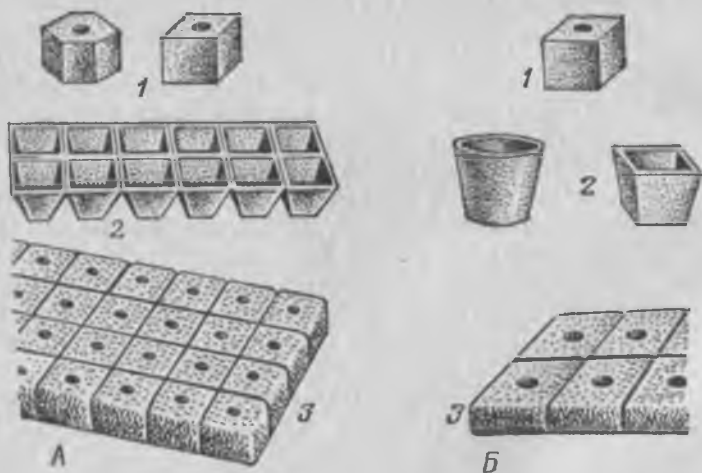


Рис. 29. Питательные кубики, горшочки и блоки для выращивания рассады (А — капусты; Б — томата и огурца):

1 — торфоперегнойные кубики; 2 — торфяные полые горшочки; 3 — торфоблоки.

легко разламывать блоки перед высадкой рассады на кубики нужного размера (см. рис. 29, 3). В смесь для торфоблоков вводят в нужных количествах минеральные удобрения. Упакованные в кипы торфоблоки сравнительно легки и транспортабельны. В теплицах блоки раскладывают на предварительно пропаренный грунт или на разостланную на нем пленку. Такая подстилка из пленки способствует лучшему развитию и сохранению корней рассады при пересадке. Частыми (через 1—3 ч) и кратковременными (1—3 мин) дождеваниями в продолжение 3—5 дней блоки насыщают водой и высевают семена в лунки, выштампованные в центре каждого кубика.

Закаливание рассады начинают за 10—15 дней до высадки ее в поле. Во время закаливания усиливают вентиляцию и улучшают освещенность. Для этого рамы парников сначала держат приоткрытыми, позднее снимают на день, а затем и на ночь, если не предвидится заморозка. Аналогичным образом поступают с пленкой УРП-20 и тоннелей. В рассадных пленочных теплицах к концу закаливания пленку снимают или открывают (в зависимости от конструкции сооружения) до половины поверхности ограждений. Нестационарные помещения сдвигают или снимают с места, занятого рассадой, сначала на день, а к концу закаливания и на ночь. Во время закаливания рассады температура должна быть близкой к $T_{\text{пасм}} - 7^{\circ}\text{C}$ днем и $T_{\text{пасм}} - 14^{\circ}\text{C}$ ночью (см. главу 3).

Во время закаливания ограничивают поливы, а часто и прекращают их полностью до появления первых признаков подвядания. Из состава подкормок исключают азот или сильно сокращают его дозу. Усиливают фосфорно-калийное питание. Все это приводит к тому, что в клеточном соке накапливаются сахара, концентрация его повышается, растения начинают лучше переносить холод и недостаток влаги. Закаленная, приспособленная к пониженному расходу влаги рассада лучше укореняется. Во время укоренения на ней полнее сохраняются листовая аппарат, бутоны и цветки (у раннего томата). В результате первый урожай получают раньше, чем при одновременной высадке в поле незакаленной рассады.

Рассаду, предназначенную к пересадке в защищенный грунт, не закаливают, так как там имеются хорошие условия для укоренения растений и не бывает заморозков. В последние 1—2 декады выращивания рассады для теплиц нередко производят расстановку растений, чтобы улучшить их освещенность.

Агротехнические приемы и условия выращивания рассады разного назначения (для открытого и утепленного грунта, теплиц) и различных видов овощных растений неоднородны. Специфические для культур особенности режима и ухода за рассадными растениями будут рассмотрены в главах 12, 16 и 17.

ПОСАДКА РАССАДЫ НА ПОСТОЯННОЕ МЕСТО

Выемка рассады и транспортировка к ее месту посадки. За день до посадки рассады в поле ее обильно поливают. За 2 ч до выемки растений полив повторяют. Безгоршечную рассаду подкапывают

наточенной лопатой прямоугольной формы. После этого растения выбирают и корни обмакивают в сметанообразную болтушку из глины и коровяка с добавлением 2 г ТМТД на 10 л. Прилипшая к корням рассады глина некоторое время предохраняет их от высыхания. Рассаду укладывают в ящики, которые защищают от солнца и ветра. Стандартный овощной ящик вмещает около 1500 шт. безгоршечной рассады или 50 кубиков с рассадой.

Созданы и испытаны первые образцы машин для выборки рассады из грунта. Успешная работа таких машин определяется подготовкой семян, гарантирующей дружность появления всходов, их точным размещением в линии рядков при посеве, низкой плотностью и рыхлым сложением корнеобитаемого слоя почвы, поддержанием оптимальных условий для роста и развития растений с целью получения выравненной, одинаково сформировавшейся рассады с прямыми неизогнутыми стеблями.

К месту посадки рассаду доставляют на транспортных средствах, которые оборудуют стеллажными приспособлениями и защитой от ветра и солнца.

Требования к качеству рассады. При выемке рассады следует выбраковывать пораженные болезнями (черная ножка, кила и др.), механически поврежденные, недоразвитые или лишенные верхушечной почки растения. Независимо от культуры рассада должна быть коренастой, крепкой, с толстым и прямым стеблем и развитой листовой поверхностью (табл. 18). Горшечная рассада раннего

18. Число листьев и толщина стебля полноценной рассады овощных растений (применительно к центральной зоне СССР)

Культуры	Число настоящих листьев		Толщина нижней части стебля, мм	
	в горшочках	без горшочков	в горшочках	без горшочков
Ранняя кочанная капуста	5—8	4—6	5—6	4—5
Среднеспелые сорта кочанной капусты для летне-осеннего потребления	—	4—6	—	4—5
Поздняя капуста из открытых рассадников	—	3—5	—	3—4
Цветная капуста	5—6	3—4	4—5	3—4
Ранний томат	8—9	—	6—7	—
Томат массовых сроков посадки	—	6—8	—	5—6
Перец	6—8	5—7	4—5	3—4
Баклажан	6—7	4—6	4—5	3—4
Огурец, кабачок	2—4	—	4—8	—

томата должна иметь 1—2 цветочные кисти с хорошо развитыми бутонами и единичными цветками, рассада скороспелых сортов томата массовых сроков посадки — одну цветочную кисть с бутонами. Для позднеспелых сортов это требование необязательно.

Для машинной посадки пригодна рассада не выше 20—25 см (лучше 15—20 см). Посадка переросшей рассады возможна лишь вручную и сопровождается снижением производительности труда, большой потерей забега и ухудшением приживаемости растений.

Посадка рассады в пасмурную погоду возможна в течение всего дня. При посадке в жаркие полуденные часы солнечных дней растения плохо приживаются. Поэтому в такие дни рассаду высаживают в поле только утром и во второй половине дня. Машинную посадку можно проводить в открытом грунте, под групповые укрытия из пленки и в нестационарные теплицы. В парниках и в стационарных теплицах рассаду высаживают вручную. Звено для ручной посадки комплектуют из 7—12 человек в зависимости от способа полива, дальности переноски рассады, метода ее выращивания (в кубиках или без них). В звене один или двое рабочих выполняют одну из следующих операций: 1) устройство лунок мотыгой; 2) поднос и раскладка рассады в лунки; 3) посадка; 4) полив; 5) присыпка сухой землей лунок после впитывания в почву поливной воды. Все эти операции выполняют поточным методом без разрыва во времени. Средняя производительность рабочего при ручной посадке рассады по схеме 70×70 см около 0,06 га за смену, при машинной — в 5—6 раз больше.

Часовая производительность шестирядной машины СКН-6А 0,3—1,2 га в зависимости от схемы и густоты посадки. Она может сажать рассаду с междурядьями 60, 70, 70+50 и 90+50 см; густота посадки в рядках 15—140 см. Поливную воду машина вносит непосредственно к корням растений, а мокрую землю закрывает слоем сухой. К машине имеется приспособление для нарезки поливных борозд одновременно с посадкой, что дает возможность выполнить первый послепосадочный полив. Другое приспособление позволяет проводить посадку на грядах. Каждый посадочный аппарат машины обслуживают два человека. Всего же на машине СКН-6А работают 19 человек, включая тракториста и 3—6 оправщиков (оправляют засыпанные землей или недостаточно глубоко посаженные растения, подсаживают рассаду на пропущенные места).

До начала работы машины в поле устанавливают вешки на линии первого прохода агрегата, отбивают поворотные полосы и обозначают места заправки механизмов водой и загрузки рассады. Потребность в рассаде на смену (К) рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{10\,000}{\Pi} \cdot H,$$

где Π — средняя площадь питания одного растения, м²; H — средняя выработка агрегата за смену, га.

Результат увеличивают на 5—10% (резерв для замены выбракованных и утерянных растений).

Потребность в воде для полива машиной определяют умножением количества (шт.) расходуемой за смену рассады на норму

полива одного растения. Длину пути (м) машины (D_b) между очередными заправками водой определяют по формуле:

$$D_b = \frac{O - O_m}{H \cdot \chi} \cdot P,$$

где O — объем воды в баках агрегата, л; O_m — количество неиспользуемой воды в баках (обычно 20—70 л); H — норма расхода воды на одно растение, л; χ — число одновременно высаживаемых рядков; P — расстояние между растениями в рядках, м.

При посадке обычной рассады на агрегат загружают запас ее, достаточный для непрерывной работы в течение нескольких часов. Рассады в питательных кубиках на агрегате размещается 1,5—3 тыс. и пополнять запасы ее приходится часто. Расстояние между пунктами пополнения запасов рассады (D_p) вычисляют по формуле:

$$D_p = \frac{\Gamma \cdot P}{\chi},$$

где Γ — количество рассады, размещаемой в агрегате, тыс. шт.; P — расстояние между растениями в рядке, м; χ — число рядков, одновременно высаживаемых машиной.

Требования к качеству посадки рассады. При посадке машинами необходимо соблюдать следующие условия: 1) заданные ширина и прямолинейность рядков должны соблюдаться с точностью ± 3 см (± 5 см для стыковых междурядий); 2) отклонения в расстояниях между растениями допустимы не более чем у 3% высаженной рассады и не должны быть больше 10% заданного шага посадки; 3) глубина посадки безгоршечной рассады капусты 5—10 см, томата 10—12 см, рассады в кубиках обеих культур не меньше 10 см; 4) верхушечная почка растений не должна быть закрыта землей; 5) корни рассады после посадки не должны загибаться кверху (при проверке отгребают землю); 6) корни высаженной рассады или кубики с ней должны быть плотно обжаты почвой и покрыты слоем ее не менее 2—4 см; 7) допускается не более 5% растений, посаженных наклонно.

При ручной посадке к этим требованиям следует добавить следующее: 8) если припосадочный полив проводят с помощью лейки, то вокруг каждого растения делают лунки для воды; 9) высаженную рассаду поливают независимо от влажности почвы, так как благодаря поливу частицы земли оседают и восстанавливается капиллярная связь между растением и почвой. На одно растение расходуют 0,3—1 л воды в зависимости от состояния почвы и погоды. Если почва тяжелая и пересушенная, при ручной посадке допустимо сначала выливать в лунки воду, затем сажать рассаду в грязь, не дожидаясь, когда вода впитается в сухую землю.

В процессе посадки рассады почва сильно уплотняется, поэтому сразу после посадки междурядья культивируют.

Промышленное производство рассады. На производство и посадку рассады ежегодно расходуют около 20 млн. чел.-дней. В структуре себестоимости продукции растений, выращенных методом рассады, затраты на ее производство и посадку составляют 8—45%.

Поэтому изыскание путей снижения себестоимости рассады, разработка и применение механизированной технологии ее производства исключительно важны для экономики овощеводства. Механизированная технология выращивания рассады, резкое снижение ее себестоимости возможны только при достаточно крупных масштабах производства. Поэтому актуальны концентрация производства рассады, специализация на ее выращивании крупных сооружений защищенного грунта, строительство комплексов рассадных теплиц, способных обеспечить дешевой продукцией одно или несколько близкорасположенных овощеводческих хозяйств.

В последние годы применительно к основным рассадным культурам и разным зонам страны были разработаны и успешно испытаны в производстве несколько механизированных технологий выращивания рассады. Для большинства из них характерны следующие особенности.

1. Отказ от парников, стеллажных теплиц и других морально устаревших сооружений и сосредоточение подготовки рассады в крупных специально приспособленных для этого теплицах *, открытых рассадниках и в меньшей степени в малогабаритных укрытиях из пленки.

2. Максимальное использование возможностей, которые дает современная техническая база овощеводства — крупные теплицы с механизированными и автоматизированными системами обогрева, большой набор удобрений и пестицидов, использование электричества, тракторов и машин, применение пленки с оптическими свойствами, позволяющими получать под ней относительно закаленную рассаду. В частности, ускоренный рост рассады в пленочных сооружениях позволил начинать выращивание ее для открытого грунта на 5—12 дней позже, чем было принято в парниках.

3. Исключение из технологии приемов и работ, которые не поддаются механизации (посев пророщенными семенами, пикировка, ручное прореживание в рядках), и изыскание на местах способов механизации и рационализации таких технологических операций, для выполнения которых машины еще не созданы или не выпускаются промышленностью (точный высев семян на расстоянии от 5×5 до 10×10 см, механизация выемки готовой рассады).

4. Отказ от сложных и трудоемких для изготовления почвенных смесей и их компонентов и использование в качестве полноценных корнеобитаемых субстратов таких рыхлых материалов, как торф, опилки, рисовая шелуха, соломенная резка с добавлением к ним необходимого количества извести, макро- и микроэлементов, а также выращивание рассады на обеззараженных и удобренных грунтах, оставшихся от предшествующих растений.

5. Применение для выращивания ранней рассады полых горшочков разового пользования и торфоблоков заводского изготовления вместо изготавливаемых непосредственно в хозяйствах пита-

* Типовые проекты Гипронисельпрома 810-91 и 810-94,

тельных кубиков, а также горшочков многоразового использования.

6. Полная механизация работ по заготовке, доставке, смешиванию, распределению корнеобитаемых субстратов и их компонентов и подготовке теплиц и рассадников к посеву семян на рассаду.

7. Повышенные требования к соблюдению сроков проведения работ, сужение допусков отклонений от технологических норм, определяющих качество выполнения отдельных операций, а также обуславливающих качество рассады.

8. Контроль за температурой, влажностью и некоторыми другими факторами роста рассады выполняется дистанционно и часто в комплексе с системами автоматического поддержания влажности и теплового режима.

Такие работы по уходу за растущей рассадой, как орошение, подкормки и обработки ядохимикатами, механизированы, а полив автоматический.

Пока не приступили к массовому выпуску для овощеводства закрытого грунта сеялок точного высева, в современных технологиях производства рассады посев в основном выполняют малопродуктивными ручными сеялками ПРСМ-7 или, если возможно (в открытых рассадниках, нестационарных теплицах и укрытиях УРП-20), используют тракторные рядовые либо узкорядные сеялки. Густоту стояния растений в рядках регулируют или подбором нормы высева, или боронованием всходов, или же ручными прореживаниями (редко).

Для массового перехода на промышленное производство рассады с минимальными затратами ручного труда необходимо повысить качество посевного материала и его предпосевной подготовки, обеспечив полевую всхожесть не менее 90%; по возможности унифицировать физико-механические и другие свойства корнеобитаемых субстратов; выпускать достаточное количество тепличных сеялок точного высева семян на рассаду; механизировать выемку и упаковку в тару готовой рассады; во много раз увеличить снабжение хозяйств торфоблоками и горшочками разового пользования; механизировать загрузку горшочков почвосмесью и посев в них, а также в торфоблоки семян, раскладку торфоблоков и расстановку горшочков на места для выращивания рассады и ряд других, в основном вспомогательных работ.

**ОБЩИЕ ПРИЕМЫ УХОДА ЗА ОВОЩНЫМИ РАСТЕНИЯМИ
И УБОРКА УРОЖАЯ**

УХОД ЗА РАСТЕНИЯМИ

Комплекс работ по уходу за овощными растениями включает рыхление почвы, удобрение, окучивание, прореживание, полив, регулирование роста и развития механическими воздействиями и препаратами, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями и др.

Работы по уходу за растениями выполняют в лучшие агротехнические сроки, увязывают друг с другом по времени и технике выполнения. Для всех работ обязательны максимальная механизация процессов, возможно большее сокращение доли ручного труда и повышение его производительности.

Рыхление почвы проводят для уничтожения сорняков, улучшения воздушно-газового режима и сохранения ее влажности. Если для междурядной обработки имеются высокопроизводительные машины, рыхление в рядах и гнездах часто приходится выполнять вручную.

Если рыхление необходимо провести до появления всходов культуры с целью уничтожения проростков сорняков и для разрушения почвенной корки, используют сетчатые или ротационные бороны. Однако сплошное боронование сетчатыми и легкими зубowymi боронами возможно только до появления первых всходов лука и свеклы и до наклевывания семян корнеплодов семейства Сельдерейные. Боронование в более поздние сроки вызывает гибель значительной части всходов. Своевременное разрушение корки ротационными орудиями по молодым всходам почти не вредит им.

При сплошной обработке почвы в период между посевом и появлением всходов соблюдают следующие условия: 1) глубина рыхления над рядами и гнездами высеянных семян должна быть минимально необходимой для разрушения корки; 2) недопустимо перемещение, выворачивание на поверхность прорастающих семян и всходов культурных растений; 3) должно быть уничтожено возможно большее количество проростков сорняков.

На орошаемых землях можно избежать довсходового образования корки, поддерживая верхний слой почвы во влажном состоянии путем периодических дождей с небольшими поливными нормами.

Первый раз междурядную обработку проводят при появлении сорняков или корки, часто не дожидаясь всходов овощных культур. Для обозначения рядков медленно прорастающих растений к их посевному материалу добавляют семена маячных культур — салата (0,3 кг на 1 га) или редиса (1,2 кг на 1 га), которые выпалывают при

первой прорывке всходов, или уничтожают гербицидами, или же оставляют до формирования пригодных к реализации листьев салата и корнеплодов редиса. Последующие культивации проводят до смыкания ботвы сразу после появления сорняков, почвенной корки, уплотнения почвы, а также после поливов или дождей.

Для рыхления междурядий применяют навесные культиваторы-растениепитатели КОР-4,2, КРСШ-2,8А, КРН-2,8 МО и фрезерные культиваторы ФПУ-4,2 или КГФ-2,8. Разнообразие выпускаемых культиваторов и их рабочих органов таковы, что междурядные обработки можно полностью механизировать во всех почвенно-климатических зонах на гладкой и профилированной поверхности поля и выполнять их в соответствии с особенностями растений и способами их размещения. Помимо междурядных рыхлений, универсальные культиваторы выполняют и другие работы по уходу за растениями (окучивание, подкормки, нарезку поливных борозд). Пропашные фрезы лучше, чем культиваторы, рыхлят поверхностный слой не полностью разложившихся торфянистых, а также тяжелых минеральных почв, особенно на поймах и поливных участках. Но глубина обработки фрезами не превышает 8—12 см, то есть почти в 1,5 раза меньше, чем предельное заглубление рыхлящих долот культиваторов.

К качеству и технике междурядных обработок предъявляют следующие требования.

1. Ширина захвата культиватора должна быть равна ширине захвата сеялок и рассадопосадочных машин, работавших на данном поле. Путь культиваторов должен точно повторять направление движения посевных и посадочных агрегатов. В противном случае резко увеличится количество поврежденных при культивациях культурных растений.

2. Рабочие органы культиваторов должны быть хорошо заточены и установлены так, чтобы уничтожить все сорняки в полосе их прохода. Для этого перекрытие работающих в междурядьях лап устанавливают не менее 3—4 см.

3. Культивацию следует вести с минимальными защитными зонами вдоль рядков и вокруг растений в гнездах: при первой обработке 7—10 см на ровной поверхности и 4—5 см на грядах, а при последующих обработках — от 10 до 15 см. При первых одной-двух культивациях для рыхления почвенной корки в защитных зонах рядков на некоторые культиваторы устанавливают дополнительные ротационные звездочки.

4. Первую культивацию лука, корнеплодов, безрассадных капусты и томата, а также других видов растений с мелкими всходами проводят односторонними лапами-бритвами на глубину 4—6 см. Вторую, а иногда и третью междурядную обработку на глубину 8—10 см выполняют стрелчатыми лапами или двумя лапами-бритвами по краям и стрелчатой лапой посередине междурядья. При последующих культивациях на глубину 12—15 см используют долотообразные, а при появлении сорняков — стрелчатые рабочие органы. Первую культивацию поля с только что высажен-

ной рассадой, а также со всходами огурца и бахчевых проводят на максимальную глубину. В этом случае при последующих обработках заглубление рабочих органов культиваторов уменьшают до 8—10 см, чтобы не повредить быстро разрастающиеся корни. Междуядья культур с поверхностной корневой системой при второй и последующих культивациях рыхлят на относительно меньшую глубину, чем при культивации растений с глубоко располагающимися корнями.

5. В зависимости от культур и размеров растений секции культиваторов следует также укомплектовывать лапами-отвальчиками для окучивания достаточно крупных культурных растений и засыпания всходов сорняков в защитных зонах или специальными дисками либо щитками для предохранения от засыпания еще мелких и нежных всходов таких овощных культур, как морковь, петрушка, салат, лук.

6. Количество междурядных обработок за сезон может меняться от 2—3 до 7—9 в зависимости от зоны, почвы, культуры, выпадения осадков и числа поливов. В поливном овощеводстве культивации проводят после каждого полива, а их число на юге страны иногда достигает 15—20 в течение одного сезона.

В защищенном грунте почву еще часто рыхлят вручную мотыгами или другими орудиями. В современных теплицах для этого применяют электрофрезу ФС-0,7А и электромотыгу ЭМ-12А. Ширина захвата мотыги 12 см, глубина обработки до 10 см. Электромотыгой можно рыхлить почву вдоль рядков, оставляя защитную зону 2 см. Затраты труда в 3—4 раза меньше по сравнению с работой обычными мотыгами. Качество рыхления лучше.

Окучивание — прием междурядной обработки, при котором не только рыхлят почву, но и приваливают ее к нижней части стеблей, тем самым засыпают всходы сорняков в защитной зоне и создают условия для образования придаточных корней. После окучивания растения лучше сохраняют вертикальное положение и сопротивляются ветровалу. В результате окучивания поверхность поля становится гребнистой. В местах достаточного и избыточного увлажнения это улучшает водный и тепловой режимы почвы. Здесь овощные растения окучивают 2, иногда 3 раза, присыпая каждый раз почву на высоту 8—15 см. В зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения окучивание вызывает излишние потери влаги почвой и поэтому не всегда эффективно. В этих зонах окучивание применяют только в сочетании с поливами.

Окучивание проводят влажной землей, лучше после выпадения осадков или поливов. Высота окучивания сортов капусты с длинной кочерыгой до 18—20 см, огурца до 8—12 см. В местах избыточного увлажнения высота окучивания больше, чем в районах с меньшей увлажненностью.

Невысокое (2—5 см) окучивание иногда неверно называют присыпкой. Правильнее присыпкой именовать засыпание почвой в процессе ручного рыхления части стелющихся стеблей (плетей) у растений из семейства Тыквенные. Цель такой присыпки — защита от

сдвигания, скручивания плетей ветром и создание условий для образования дополнительных корней из узлов стеблей.

Борьба с сорняками. При наличии на 1 м² 100—200 сорных растений ими за сезон выносятся с 1 га поля до 150 кг азота, столько же калия, до 40 кг фосфора и огромное количество влаги. Без защиты овощных культур от сорняков нельзя рассчитывать на получение даже посредственного урожая овощей. Только при своевременном и тщательном выполнении всего комплекса предупредительных (севооборот, правильная система основной и предпосевной обработки почвы, использование кондиционного посевного материала, внесение только хорошо перепревшего навоза, уничтожение сорной растительности на дорогах, межах, канавах и др.) и истребительных (культивации междурядий, окучивания, ручные прополки, гербициды) мер борьбы можно полностью обезвредить сорняки на овощных культурах.

Прополки при старой традиционной агротехнике требовали огромных затрат ручного труда. При современных индустриальных технологиях производства овощей стремятся полностью избавиться от ручных прополок или свести до минимума затраты труда на их проведение. Однако и в современном овощеводстве избежать их не удастся. После механизированных культиваций в защитных зонах остаются сорняки. В посевах многих овощных культур их можно уничтожить гербицидами избирательного действия, но отдельные виды и экземпляры сорных растений не погибают от внесенных препаратов. Кроме того, во время роста зеленных и некоторых других скороспелых овощных растений внесение гербицидов избирательного действия запрещено. В этих случаях приходится проводить ручные, а иногда и механические прополки.

При расстояниях между растениями в рядах 35 см и более возможно использование прополочного агрегата ПАУ-4, назначение которого — рыхление почвы и прополки в защитных зонах и рядах овощных и бахчевых растений, посеянных или посаженных четырехрядными машинами по схемам 70, 80, 90, 140, 180, 90+50 и 120+60 см. Агрегат можно также использовать для выборочных прореживаний и окучиваний культурных растений и для направленного засыпания всходов сорняков в защитных зонах густостоящих овощных культур. Возможно сочетание работы ПАУ-4 с одновременной культивацией междурядий.

Основные узлы агрегата — четыре прополочные секции, рабочими органами которых служат полольные бритвы, вертикальные ножи, полольные и окучивающие боронки, пластины-отвальники. Их работой непрерывно управляет во время хода машины рабочий-оператор. Обслуживают агрегат тракторист и операторы (по одному на полольную секцию). Производительность труда при работе на полольном агрегате повышается в 3—15 раз в зависимости от культуры и состояния поля.

Механизированные и ручные прополки проводят сразу после появления всходов сорняков, не дожидаясь их разрастания. К качеству прополки предъявляют следующие требования: 1) все сор-

няки должны быть удалены с корнем; 2) почва должна быть разрыхлена; 3) овощные растения должны остаться неповрежденными; 4) после прополки не поливают 5—7 дней, чтобы воспрепятствовать укоренению выдернутых сорняков.

Производительность труда при ручной прополке и ее качество зависят от правильного выбора орудия с учетом состояния и засоренности почвы. На влажной почве с только что появившимися всходами сорняков легче и быстрее вести работу маятниковыми мотыгами и скребницами, на тяжелых пересохших почвах со сравнительно крупными сорняками — тяжелыми мотыгами.

Уничтожение сорняков гербицидами. Правильное использование гербицидов в сочетании с тщательной и своевременной механической обработкой почвы позволяет уничтожить сорную растительность на 85—99%, сократить в 6—10 раз затраты ручного труда на прополки или полностью избавиться от них.

При работе с гербицидами всегда следует помнить, что недоучет свойств препаратов, особенностей почвы, ботанического состава сорняков, состояния культурных растений, назначения урожая и ряда других факторов в лучшем случае приведет к отсутствию ожидавшегося эффекта. Несоблюдение правил и нормативов по использованию гербицидов * вообще и каждого препарата в отдельности может не только отрицательно повлиять на урожай овощей, но и вызвать опасные последствия для людей, употребивших их в пищу.

Избирательность действия гербицидов на сорные растения может привести к тому, что многократное и частое использование определенного препарата на одном и том же поле в конечном счете не снизит, а увеличит его засоренность, изменится только видовой состав сорняков — на месте уничтоженных видов размножатся устойчивые к данному гербициду растения. Поэтому необходимо чередовать препараты.

Продолжительность инактивации гербицидов различна, так же как токсичность их для человека и культурных растений. Поэтому при внесении гербицидов соблюдают соответствующие правила техники безопасности и строго придерживаются указанных в характеристике каждого препарата сроков его внесения. Различают следующие сроки применения гербицидов.

1. Заблаговременное внесение с осени в расчете на уничтожение сорняков и своевременную инактивацию препарата. Так используют трихлорацетат натрия в борьбе с сорняками моркови и других овощных растений.

2. Довсходовое внесение весной до, во время и иногда после посева, но до появления всходов овощной культуры или высадки рассады. Такое применение возможно, если препарат хотя и действует на овощное растение, но быстро (до появления его всходов) инактивируется. В этот срок можно вносить и препараты контакт-

* Списки рекомендованных гербицидов и условий их применения ежегодно публикует и рассылает на места Государственная комиссия по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при Министерстве сельского хозяйства СССР.

ного действия. Такие гербициды уничтожают вегетирующие сорняки, но безопасны для не взошедших еще культурных растений. До посева лука можно использовать рамрод, против сорняков свеклы применяют дихлоральмочевину и пирамин, перед высадкой рассады капусты и томата — трефлан.

3. После всходов внесение гербицидов допустимо только в том случае, если овощные растения не будут повреждаться препаратом в результате избирательности его действия или особых способов внесения. Когда гербицид безвреден для культуры, его вносят сплошь или ленточно в рядки и их защитные зоны. Примером таких гербицидов являются на посевах моркови прометрин и линурон, на томате солан, на капусте семерон. Если гербицид может повредить надземную часть овощного растения, его используют путем направленного внесения только на защитные полосы и с двух сторон рядков прямостоячих стеблей. Такую обработку можно проводить в первые месяц-полтора после высадки крепкой рассады.

Эффективность действия гербицидов уменьшается с понижением температуры. Для большинства из них оптимальная температура 17—30°C. Сухая и солнечная погода благоприятствует действию контактных гербицидов. Гербициды корневого действия эффективны на влажной, хорошо обработанной почве.

Большинство гербицидов в овощеводстве вносят в жидком виде путем опрыскивания. На 1 га расходуют от 300 до 600 л рабочего раствора. Гербициды корневого действия после обработки ими поверхности поля заделывают культиваторами и боронами, но затем поверхностные обработки почвы не проводят до гибели сорняков. Для внесения ядохимикатов применяют подкормщик-опрыскиватель ПОУ, опрыскиватели ОН-400, ОП-1600, опрыскиватель-культиваторы. Последние могут одновременно выполнять культивацию междурядий и вносить гербициды в защитные зоны рядков. Для сухого внесения порошковидных гербицидов используют опылитель ОШУ-50А.

Наборы гербицидов для отдельных овощных культур различны. Практически пока отсутствуют препараты для после всходов применения на растениях из семейства Тыквенные и на скороспелых зеленых культурах. А для свеклы рекомендовано сравнительно большое количество гербицидов: бетанал, пирамин, далапон, далур, дихлоральмочевина, ронит, тиллам, ацетлур, трихлорацетат натрия, из которых первые два обладают избирательным действием по отношению к культуре и пригодны для после всходов внесения.

На посевах моркови, а часто и других растений из семейства Сельдерейные после появления у культуры первых настоящих листьев применяют линурон, прометрин, малоран * и дозанекс *. До посева или до всходов в почву под морковь вносят пропазин, трихлорацетат натрия, изолин * и некоторые другие препараты.

* Разрешен для опытно-производственного применения.

Семероном обрабатывают капусту после укоренения в поле ее рассады или появления 4—6 настоящих листьев у безрассадных растений. До посадки рассады или появления всходов безрассадной капусты применяют трефлан, дифенамид * (зарур), дактал, рамрод, мезоранил *, нитрофор *, тетрал и трихлорацетат натрия (опрыскивание почвы в конце лета или осенью при подготовке участков под посев или посадку).

До посадки рассады или появления всходов безрассадного томата вносят трефлан, дифенамид *, девринол *, а по вегетирующим растениям, но не позднее 2 нед после высадки рассады — солан.

До посева лука и посадки чеснока или появления их всходов можно обработать почву трефланом (чеснок), дакталом, рамродом, линуроном (лук-севок на репку), тетралом или изолином * (лук). При высоте листьев 6—8 см в качестве гербицида избирательного действия на луке применяют цианамид кальция. Запрещается употребление в пищу зеленых листьев с обработанных посевов.

До посева или появления всходов гороха можно вносить в почву линурон и прометрин.

Более подробные сведения о нормах, сроках внесения и особенностях использования гербицидов на каждой овощной культуре будут приведены при описании технологии ее возделывания.

Мульчирование — агротехнический прием комплексного действия. Мульча задерживает испарение влаги из почвы, способствует равномерному распределению воды как в поверхностных, так и в нижних горизонтах, что повышает влажность корнеобитаемого слоя в среднем на 3—6%. В результате мульчирования лучше сохраняется структура почвы, не образуется корка, отпадает необходимость в рыхлениях. При использовании мульчи из рыхлых материалов (торф, опилки) уменьшается количество сорных растений; мульча из плотных материалов (мульч-бумага, непрозрачная пленка) почти полностью подавляет рост сорняков. Органическая мульча выделяет в приземный слой атмосферы углекислый газ, а после заделки служит удобрением и улучшает физические свойства почвы. В замульчированной почве активизируется микробиологическая деятельность, в результате которой накапливаются нитраты.

Сплошное мульчирование торфом, перегноем и другими местными материалами проводят с помощью разбрасывателей органических удобрений. Однако оно связано с большими расходами на подготовку, хранение, перевозку и внесение мульчи. Так, при нанесении рыхлой мульчи слоем 2 см на 1 га требуется 200 м³ мульчирующих материалов. Поэтому сплошное мульчирование применяют редко.

Иногда ограничиваются мульчированием рядков или гнезд. Особенно эффективно мульчирование в рядках и гнездах при подзимних посевах. В этом случае слой мульчи улучшает условия перезимовки семян и препятствует раннему образованию почвенной

* Разрешен для опытно-производственного применения.

корки. Внесение мульчи в рядки и гнезда механизировано. В приусадебном овощеводстве такое мульчирование перегноем, опилками или соломой очень распространено.

Для мульчирования лунок после полива на короткое время (до дождя) используют сухую землю, сгребая ее с междурядий на смоченную поверхность. При ручной посадке рассады мульчирование лунок рыхлой землей — обязательный прием.

Как видно из сказанного, мульчирование плохо «вписывается» в технологию производства овощей на промышленной основе. Но не следует считать, что для такой технологии мульчирование вообще бесперспективно. Создание и использование новых полимерных и других мульчирующих материалов, разработка дешевых механизированных способов нанесения их на почву позволят сделать этот прием распространенным, нетрудоемким и экономически эффективным.

Прореживание всходов. Количество высеваемых семян и всходов из них, как правило, во много раз превосходит число растений, необходимых для получения максимального в данных условиях урожая. Благодаря этому гарантируется нужное количество растений даже при очень большой гибели высеянных семян и всходов. Однако такая гибель наблюдается редко и молодые растения рано начинают угнетать друг друга. Поэтому возникает необходимость прореживания всходов — удаления части культурных растений и предоставления оставшимся оптимальной площади питания.

Быстрорастущие овощные культуры, например огурец, прореживают раньше, чем медленнорастущие — морковь, петрушку, лук. Первый раз свеклу и огурец прореживают в фазе семядольных листьев, в самом начале появления первого настоящего листа, другие растения — в фазе 1—2 настоящих листьев. Если при всходах средней густоты выполнение этого приема задерживается на месяц, урожай, например, свеклы снижается на 30% и более.

На чистых от сорняков полях при систематической борьбе с вредителями и болезнями допустимо однократное прореживание сразу на предусмотренные технологией возделывания расстояния. На засоренных полях лучше проводить два прореживания, оставляя при первом в 2 раза больше растений, чем требуется. Если выдернутые при втором прореживании растения предполагают использовать на пучковую продукцию, то его срок отодвигают до формирования корнеплодов у петрушки около 0,5 см, у моркови 1,5, у свеклы 3—4 см в диаметре или до образования 4—5 листьев у лука.

При ручных прореживаниях убирают слабые и оставляют наиболее сильные растения, одновременно выдергивают сорняки. Почва во время прореживаний должна быть влажной. В этом случае корни оставленных растений меньше повреждаются. С этой же целью при прореживании растений из семейства Тыквенные их не выдергивают из почвы, а отщипывают ниже семядольных листочков. Прореживания легкоподдающихся пересадке культур (томат, капуста, свекла, лук) иногда сопровождают пересадкой части выдернутых растений на места выпадов.

При ручном прореживании густых всходов моркови или лука расходуют до 80—100 чел.-дней на 1 га. Прореживание растений, которые оставляют в рядках на расстоянии больше 16 см, может быть частично механизировано путем вырезки культиватором, движущимся поперек рядков, части всходов с оставлением букетов — отдельных групп культурных растений (этот прием называется букетировкой). Расстояния между центрами букетов устанавливают равными заданным промежуткам между растениями в рядках. Чем лучше и равномернее всходы, тем короче могут быть букеты. Букетировка в 2—10 раз сокращает затраты ручного труда на прореживание.

Универсальный прополочный агрегат ПАУ-4 наряду с прополкой можно использовать для прореживания и букетировки овощных растений, когда требуется оставить расстояния между ними в рядках не меньше 35 см. При междурядьях 45 и 60 см на овощных культурах можно применять прореживатели сахарной свеклы.

Букетировка моркови, лука и других культур с малыми площадями питания невозможна, так как окончательные расстояния между растениями в рядках должны быть 3—8 см. При равномерно густых всходах указанные культуры иногда прореживают легкими или сетчатыми бородами, но при этом часто уничтожается чрезмерно много молодых растений и корнеплоды вырастают невыравненными или очень крупными. Поэтому такое боронование не следует применять, если на 1 м рядка в среднем будет меньше 60—70 растений.

Даже при проведении предварительной букетировки ручное прореживание овощных растений настолько трудоемко, что на больших площадях в специализированных овощеводческих хозяйствах оно стало практически неосуществимым. Поэтому часто данную работу исключают из технологии промышленного производства моркови, лука и других овощей. Нужную густоту стояния растений обеспечивают, уменьшая норму высева (с учетом посевных качеств семян и почвенных условий), используя дражированные и крупные откалиброванные семена, применяя пунктирный способ сева, широкополосные сошники у рядовых сеялок и т. п. Применяя комплексы таких приемов, передовые хозяйства обходятся без ручного прореживания и получают с 1 га 30—60 т моркови, 15—30 т лука. Большое значение для выращивания полноценных урожаев овощей без ручного прореживания имеют создание сеялок точного высева, более совершенных механических прореживателей, разработка приемов предпосевной подготовки и посева семян, гарантирующих их 100%-ную полевую всхожесть.

Защита овощных растений от вредителей и болезней. Почти все овощные культуры поражаются различными болезнями и повреждаются вредителями. Например, капусту повреждает капустная белянка, огурец поражается мучнистой росой, дыня — увяданием. Повреждение высаженной в поле рассады гусеницами озимой совки или личинками капустной мухи приводит к сильной изреженности насаждений и недобору урожая. При повреждении корнеплодов

вредителями увеличивается доля нестандартной продукции в урожае. Исключительно велик вред от нематод, особенно в защищенном грунте.

Защита овощных растений от болезней и вредителей — сложный комплекс мероприятий, включающий организационные, агротехнические, профилактические и истребительные меры. Как правило, затраты на эти мероприятия многократно окупаются как сохранением урожая, так и улучшением его качества.

Из организационных мер большое значение имеют службы карантина, учета появления, распространения и прогнозирования болезней и вредных насекомых, организация снабжения ядохимикатами и аппаратурой, обучение персонала методам истребления вредных организмов, профилактики их появления и техники безопасности.

Правильное и своевременное проведение агротехнических работ является одновременно действенным профилактическим мероприятием, направленным на сокращение распространения болезней и вредителей, а также на создание неблагоприятных условий для них. Так, чередование культур в севообороте лишает на длительное время кормовой базы вредителей, специфичных для отдельных видов растений. Кормовые растения, места перезимовки и промежуточные хозяева многих вредителей и болезней ликвидируются при своевременной обработке почвы, уничтожении сорняков и послеуборочных остатков. Тщательное обеззараживание посевного и посадочного материала препятствует распространению и размножению передающихся с ним болезней и вредителей. Выбор соответствующих сроков посева семян и посадки рассады позволяет избежать повреждения некоторых культур такими вредителями, как земляная блоха. Соблюдение теплового режима, поддержание надлежащей влажности в теплицах резко снижают поражение растений мучнистой росой, черной ножкой и другими болезнями, а также паутинным клещом.

При избыточном внесении азотных удобрений снижается сопротивляемость растений проникновению возбудителей болезней, а также ухудшается лежкость овощей при хранении. Калийно-фосфорные удобрения, наоборот, способствуют снижению заболеваемости растений и овощей в период хранения. Так, в исследованиях Воронежского сельскохозяйственного института было установлено, что сохраняемость плодов томата, выращенного при внесении азота, уменьшилась на 9%, при внесении фосфора (P_{45}) повысилась на 23%, калия (K_{30}) — на 14%, а при совместном применении тех же доз фосфора и калия увеличилась на 31% по сравнению с неудобренными растениями. Снижению заболеваемости овощных растений способствуют и некоторые микроэлементы. Борсодержащие удобрения уменьшают поражение свеклы корнеедом. Обработка семян и последующая некорневая подкормка капусты раствором бора и марганца снижает заболеваемость кочанов капусты при длительном хранении. По данным Воронежского сельскохозяйственного института, выход стандартных кочанов после хра-

нения увеличился с 51,6% (контроль — намачивание семян в воде и опрыскивание растений водой) до 72%.

Большое значение имеет подбор сортов, устойчивых или иммунных к распространенным в данном районе болезням. Огурец сорта Неросимый 40 и некоторые дальневосточные сорта лучше других противостоят грибным заболеваниям. Местные сорта капусты Нечерноземной зоны меньше поражаются килой, чем наши южные и сорта европейских стран. Выведенные в России сорта острого лука лучше хранятся, меньше страдают от болезней при хранении, чем сорта другого происхождения.

В защите растений первостепенное значение имеют истребительные мероприятия, в частности обработка ядохимикатами. Для опрыскивания растворами, эмульсиями, суспензиями препаратов и опыливания дустами в открытом грунте применяют универсальный опрыскиватель ОН-400, вентиляторный опрыскиватель ОВТ-1В, подкормщик-опрыскиватель ПОУ, опыливатель ОШУ-50А и др., в защищенном грунте — опрыскиватель ОЗГ-120А. Для приготовления растворов пестицидов используют передвижной агрегат АПЖ-12. До начала работы машины регулируют на заданные нормы расхода растворов и порошков, оборудуют места заправки ядохимикатами, организуют приготовление и подвоз их к местам заправки машин.

Сроки обработки ядохимикатами увязывают с возрастом и состоянием овощных растений, особенностями биологии вредителей и возбудителей болезней, а также с погодными условиями. Не рекомендуется обрабатывать препаратами цветущие растения, чтобы избежать повреждения цветков и гибели пчел. Для обработки ядохимикатами выбирают такие фазы развития вредителей и возбудителей болезней, когда они еще не размножились и не успели нанести существенный вред культурным растениям. Лучшее время для опрыскивания — ясное утро сразу после высыхания росы и вечер после спада жары. Опыливание хорошо проводить по росе. Недопустима обработка ядохимикатами перед дождем и после него. Не следует вести обработку при скорости ветра более 3 м/с.

Обработку вредными для людей и животных препаратами прекращают в сроки, указанные в руководствах и инструкциях по использованию ядохимикатов. Химические меры уничтожения вредителей и болезней требуют строгого соблюдения всех правил техники безопасности производства работ с ядовитыми веществами.

Химические истребительные меры связаны с затратами на приобретение и внесение ядохимикатов, вызывают, особенно при нарушении правил их применения, химическое загрязнение продукции овощеводства и окружающей среды, истребление полезной флоры и фауны, в частности пчел и шмелей. Применение таких истребительных мер носит вынужденный характер, и по возможности их надо ограничивать, заменяя биологическими или физическими способами истребления вредителей и возбудителей болезней. Эффективно, в частности, использование электрических или других ловушек с привлечением вредных насекомых видимыми, ультрафио-

летовыми и инфракрасными лучами, запахами или какими-либо другими приманками.

Все большее распространение получают биологические способы уничтожения вредителей и болезней. Прочно вошло в практику использование трихограммы для уничтожения яиц капустной белянки и капустной совки, энтобактерина, вызывающего заболванье и гибель гусениц ряда вредителей, клеща фитосейулюса, уничтожающего паутиных клещей в защищенном грунте, златоглазки против тли. Хорошие результаты получают от вакцинации сеянцев томата слабопатогенными штаммами табачной мозаики. Биопрепарат трихотедин препятствует поражению огурца в защищенном грунте мучнистой росой.

Одним из способов биологической защиты является совместное выращивание различных видов растений, выделяющих фитонциды и другие вещества, подавляющие или отпугивающие отдельных вредителей и возбудителей болезней. Например, капуста при совместном выращивании с томатом меньше поражается тлей и другими насекомыми. Капустная муха избегает сельдерея, луковая — моркови, а морковная — лука. Посев среди овощных специально подобранных нектароносов привлекает полезных насекомых, ограничивающих размножение вредителей или способствующих опылению цветков культурных перекрестноопыляющихся растений.

Полив гарантирует получение высокого урожая овощей независимо от климатических и погодных условий. Даже в зоне достаточного увлажнения капуста, огурец и другие культуры временами испытывают недостаток влаги и сильно повышают урожай при орошении.

Расход воды при поливе (оросительная и поливная нормы *) зависит от почвы и погодных условий, возраста, биологических и агротехнических особенностей растений, сроков, способов и назначения поливов. Полив прекращают после того, как необходимый объем почвы будет насыщен водой. Корни молодых растений и скороспелых культур проникают неглубоко, и для их нормальной деятельности вполне достаточно при поливе промочить только верхний слой почвы — 20—30 см. Для взрослых растений, особенно с глубоким размещением корней, необходимо промачивание слоя 40—60 см.

В овощеводстве используют разнообразные способы полива. Самый простой, но малопродуктивный и дорогой — *ручной леечный полив*. Его применяют в индивидуальном овощеводстве и как вспомогательный в защищенном грунте. При поливе из леек увлажняют маленький объем почвы в зоне расположения корней каждого растения. Благодаря этому экономно расходуется вода: например, при посадке рассады выливают в лунки 10—25 м³ воды на 1 га.

Ручной шланговый полив применяют в защищенном грунте.

* Оросительная норма — количество воды в кубических метрах, которое расходуют для поливов сельскохозяйственных культур на площади 1 га в течение всего сезона, п о л и в н а я н о р м а — количество воды, которое подается на 1 га поля за один полив.

В этом случае необходима водопроводная сеть с отводами для присоединения шлангов. В зависимости от вида, возраста растений и назначения полива на концах шлангов монтируют насадки разной конструкции, обеспечивающие нужную степень распыления воды. Шланговый полив легче и производительнее леечного. Но все-таки производительность такого полива недостаточна и его используют в современных теплицах только в качестве резервного или вспомогательного.

Поверхностное орошение, при котором вода распределяется самотеком, — старый, еще очень распространенный на юге страны способ полива. При этом способе воду пускают по бороздам в междурядьях. При густом размещении растений (редис, лук) изредка применяют сплошное затопление углубленных гряд или хорошо выровненных, с земляными валиками по краям площадок — чеков. Сплошное затопление приводит к сильному уплотнению почвы и малопригодно для овощных культур.

Поверхностное орошение требует тщательного допосевого (предпосадочного) выравнивания поверхности поля, нарезки борозд, устройства канав для подачи воды и других подготовительных работ. Недостатками данного способа являются повышенный расход воды, необходимость культиваций и восстановления борозд после каждого полива. Для облегчения и механизации бороздкового полива имеется передвижной поливной агрегат ППА-165У, который по гибкому, легко перемещаемому трубопроводу длиной 300 м подает воду в каждую поливную бороздку. Его оборудование монтируют на тракторы Т-40, МТЗ-50 и др. Агрегат может оросить с одной позиции 8—10 га.

Дождевание — разбрызгивание оросительной воды над растениями и почвой специальными дождевальными машинами. Дождевание — самый прогрессивный способ орошения. Оно высокопроизводительно, малотрудоемко, хорошо механизировано. При дождевании почти не нужна ежегодная планировка полей. Во время полива повышается относительная влажность воздуха, не происходит перегрева растений и почвы, с листьев смывается пыль. В овощеводстве дождевание — преобладающий способ полива.

Для орошения больших и ровных по рельефу полей в степной и лесостепной зонах используют высокопроизводительную технику: самоходную многоопорную дождевальную машину «Фрегат», широкозахватный колесный дождеватель ДКШ-64 «Волжанка», дождевальную машину ДФ-120 «Днепр». Навесной дождевальный двухконсольный агрегат ДДА-100МА и дальнеструйные дождевальные машины ДДН-100 и ДДН-70 предназначены для использования во всех зонах орошаемого овощеводства. Для орошения сравнительно небольших участков с овощными культурами используют комплекты ирригационного оборудования КИ-50 «Радуга» и КИ-25, в которые входят передвижные насосные станции, разборные магистральные трубопроводы и среднеструйные дождевальные установки. Большинство дождевальных машин снабжены гидроподкормщиками для внесения удобрений одновременно с поливной водой.

Для подачи воды в открытую и закрытую оросительную сеть и по ней в поливные и дождевальные машины промышленность поставляет плавучие, передвижные, навесные насосные станции, насосные станции с электроприводом.

Разнообразие конструкций, эксплуатационных свойств и других особенностей названных машин и насосных станций позволяет при умелом их подборе и существующих источниках водоснабжения организовать высокопроизводительный полив овощных растений на любой площади и в любых почвенно-климатических условиях.

Недостаток орошения дождеванием — большие затраты на приобретение оборудования и повышенные эксплуатационные расходы.

Поливы различают по срокам проведения и назначению.

Влагозарядковые поливы проводят в осенне-зимний период для насыщения влагой почвы и подпочвы в местах с недостаточным количеством зимних осадков. Поливные нормы до 3 тыс. м³ на 1 га. Число поливов 1—2 в год.

Предпосевной и *предпосадочный* поливы применяют, чтобы спровоцировать прорастание семян сорняков для уничтожения их всходов предпосевной культивацией, обеспечить семена культурных растений водой и увлажнить почву до состояния, удобного для обработки. Поливные нормы — чаще умеренные.

Припосадочные поливы проводят при высадке рассады в зону расположения ее корней с помощью рассадопосадочных машин, а при ручной посадке поливают из леек. Поливные нормы очень низкие — 0,3—1 л на растение.

Послепосадочные, как и припосадочные, поливы применяют для улучшения приживаемости высаженной рассады, для увлажнения почвы во время восстановления растениями корневой системы, утраченной при пересадке. Поливные нормы пониженные, так как требуется насытить влагой только почву около корней.

Вегетационные поливы дают во время роста растений для систематического пополнения запасов почвенной влаги. Проводят их при снижении влажности корнеобитаемого слоя ниже оптимального для данных условий уровня. Поливные нормы 200—600 м³ на 1 га в зависимости от почвы, вида растений и погоды. Число поливов от 2—4 в зоне неустойчивого увлажнения до 15—20 в Средней Азии при орошении растений с продолжительным вегетационным периодом.

Освежительные поливы проводят только методом дождевания для увлажнения воздуха, снижения температуры листьев и улучшения обводненности тканей растений в жаркие дни и при суховеях. Поливная норма в 10—20 раз меньше, чем при вегетационных поливах. Проводят освежительные поливы при жаркой погоде ежедневно. Особенно эффективно в жару импульсное дождевание, которое отличается от обычных освежительных поливов тем, что в течение дня дают не один, а несколько очень кратковременных поливов. Промежутки между такими дождеваниями должны составлять 15—30 мин.

Требовательные к влаге капусту и огурец поливают чаще, чем

лучше переносящие недостаток влаги растения. Чем более развиты и глубже проникают корни растений, тем реже, но обильнее должны быть вегетационные поливы. Скороспелые сорта поливают чаще, так как у них меньше корней, чем у позднеспелых.

На супесчаных почвах следует поливать чаще и применять меньшие нормы, чем на суглинистых и глинистых влагоемких почвенных разностях. Если подпочва хорошо проницаема, орошение большими поливными нормами приводит к вымыванию из корнеобитаемого слоя питательных веществ. На участках с близким стоянием грунтовых вод поливы следует вести осторожно, не допуская частого их повторения и избегая повышенных поливных норм.

В пригородных хозяйствах для орошения и удобрения полей иногда можно применять сточные воды, не содержащие в опасных дозах вредные для растений отходы промышленности. Такие воды богаты элементами питания растений, и использование их для полива овощных культур позволяет получать без внесения удобрений или при ограниченном их применении высокие урожаи овощей с низкой себестоимостью. По гигиеническим соображениям использование сточных вод в овощеводстве требует строжайшего соблюдения санитарных и агротехнических правил и ограничений. Сточные воды, предварительно полностью обезвреженные в отстойниках или на станциях биологической очистки, можно применять для орошения всех овощных растений в течение всей вегетации.

Основным способом полива в теплицах является дождевание. Для этого в культивационных помещениях имеются системы стационарно установленных или приспособленных к перемещению по вертикали от грунта до кровли металлических либо полиэтиленовых труб, на которых через определенные расстояния установлены распылители воды. Нестационарные трубы с распылителями можно размещать у самого грунта, и тогда при поливе будут сравнительно мало увлажняться воздух и смачиваться растения, что бывает необходимо, например, при выращивании томата. В некоторых теплицах в дополнение к дождеванию оборудуют систему подпочвенного орошения. Для этого на глубине 0,3 м и на расстоянии 0,8—1 м друг от друга прокладывают асбестоцементные или гончарные трубы с отверстиями, через которые вода попадает в почву. Система орошения теплиц включает устройства для подогрева воды.

Хирургические приемы ухода — приемы, регулирующие рост и развитие посредством удаления или частичного повреждения отдельных частей овощных растений с целью создания оптимальных соотношений между ассимиляционным аппаратом, корневой системой и величиной продуктивных органов. У овощных растений хирургические воздействия чаще сводят к удалению боковых или главных стеблей, их верхушек либо лишних завязей продуктивных органов. У стрелкующегося чеснока ранняя выломка стрелок увеличивает урожай луковец до 30%. Удаление цветonoсных стеблей ревеня способствует поступлению питательных веществ в используемые органы — черешки листьев.

Томат, огурец и другие растения, происходящие из тропиков,

продукты фотосинтеза и корневого питания одновременно расходуют на построение непрерывно растущих вегетативных частей и органов плодоношения. При этом много питательных веществ непроизводительно расходуется на излишний рост. Было бы полезнее направить их на раннее образование и созревание плодов. Этого достигают искусственным ограничением разрастания вегетативной массы путем удаления точек роста и молодых побегов. Удаление только что начавших расти боковых пазушных побегов называют п а с ы н к о в а н и е м, ограничение роста стеблей отщипыванием верхушек — п р и щ и п к о й, в е р ш к о в а н и е м или п и н ц и р о в к о й. Чтобы растение расходовало меньше материала и энергии на рост удаляемых частей, пасынкования и прищипки производят как можно чаще. Например, пасынки томата следует удалять до того, как длина их достигнет 4—5 см. Верхушки побегов прищипывают выше листа, появившегося после образования последнего соцветия из необходимых для получения урожая.

Ф о р м и р о в а н и е м называют систему хирургических приемов, включающую прищипки, пасынкования и вырезку отдельных ветвей для придания надземной части растения заранее намеченного строения. Формирование приводит к уменьшению пространства, занятого одним растением, сокращению площади ассимиляционной поверхности, а в результате, как правило, к уменьшению урожая одного растения. Однако меньшие размеры сформированных растений позволяют увеличить их число на единице площади, ускорить начало плодоношения, улучшить качество плодов, не снизив урожая с 1 га.

Цель и биологическая основа формирования растений разных видов неодинаковы. Основная цель формирования томата — ограничить чрезмерное ветвление и вегетативный рост, а также остановить расход продуктов ассимиляции для завязывания плодов на тех кистях, где они не успеют созреть. Для этого систематически удаляют пасынки, а примерно за месяц до последнего сбора урожая прищипывают все точки роста.

Основная цель формирования растений из семейства Тыквенные, особенно огурца, — вызвать раннее образование женских цветков и усилить интенсивность их цветения. Многим представителям этого семейства свойственно неравномерное распределение по растению мужских и женских цветков. С возрастом порядка ветвления отпоситительное количество женских цветков быстро увеличивается. Прищипывая верхушку главной плети после образования 2—5 настоящих листьев, вызывают раннее появление ветвей второго порядка, рост которых также ограничивают прищипкой. В результате формируется растение, в основном состоящее из побегов высших порядков, на которых в пазухах почти всех листьев имеются женские цветки. Разные сорта огурца обладают различной способностью к быстрому отрастанию после прищипок. Поэтому разработано и применяется много способов формирования, каждый из которых соответствует биологическим особенностям той или иной группы сортов.

Формирование растений — трудоемкий, требующий высокой квалификации исполнителей агротехнический прием. В открытом грунте его не применяют. В защищенном грунте формирование огурца и томата обязательно. Однако в современных крупных тепличных хозяйствах старые сорта огурца вытеснили новые сорта и гибриды, формирование которых проще и не требует так много труда.

Подвязка растений к шпалерам и кольям улучшает освещение листьев, усиливает фотосинтез, предохраняет плоды от загрязнения. Их рост, созревание ускоряются и улучшается качество продукции. Для вертикально подвязанных растений нужны меньшие площади питания, что способствует росту урожайности за счет увеличения числа растений на 1 га. В открытом грунте эту работу не проводят из-за ее трудоемкости и дороговизны. В теплицах подвязка огурца и томата к вертикальной шпалере — обязательный прием агротехники. Для этого на высоте 2 м над рядами натягивают проволоку. К ней над каждым растением привязывают шпагат, нижний конец которого укрепляют свободной петлей у основания стебля. По мере роста побегов их свободно закручивают вокруг шпагата.

Регуляторы роста и развития растений *. В защищенном грунте у томата иногда наблюдается массовое опадение бутонов, цветков и завязей из-за недостаточного притока к ним продуктов фотосинтеза или плохого опыления. Это явление прекращается, если обработать соцветия с начавшими распускаться цветками стимуляторами роста. В результате образуются часто малосемянные и бессемянные плоды, созревающие на несколько дней раньше, чем обычно. Урожайность повышается в основном за счет первых, наиболее ценных плодов. Обработку препаратом прекращают примерно в апреле с улучшением освещенности и вентиляции помещений.

Гидрел ускоряет созревание зеленых плодов томата, стимулирует образование женских цветков огурца, несколько подавляя при этом вегетативный рост и образование мужских цветков. Гиббереллин, наоборот, усиливает их цветение. Это свойство гиббереллина используют в семеноводстве сортов огурца с функционально женским типом цветения. Такие сорта в обычных условиях образуют только женские цветки и служат материнской формой для получения семян гетерозисных гибридов. После трехкратной обработки растений гиббереллином у них появляются мужские цветки и плоды с полноценными чистосортными семенами.

Обработка рассады томата хлорхолинхлоридом ** (препарат тур) препятствует чрезмерному вытягиванию ее, ускоряет цветение, повышает его интенсивность и в результате приводит к увеличению раннего, а часто и общего урожая.

* Регуляторы роста следует применять в соответствии со Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве.

** На томате разрешен для опытно-производственного применения,

Спелость овощей и сроки уборки урожая. Различают несколько видов спелости овощных растений. *Хозяйственная*, *техническая*, или *уборочная*, спелость наступает тогда, когда продуктивные органы растений достигают состояния, соответствующего требованиям, предъявляемым к овощам для реализации, закладки на хранение, длительных перевозок или технической переработки.

Биологическая, или *физиологическая*, спелость — состояние, при котором семена, луковицы или другие органы размножения закончили цикл развития и стали полноценными и хотя еще зачаточными, но способными к самостоятельной жизни особями нового поколения. Считают также, что в первый год жизни двулетних растений в биологическую спелость вступают корнеплоды и другие зимующие органы, когда с началом фазы покоя они становятся способными к хранению, а по окончании этой фазы — к отращиванию на следующий год.

Хозяйственная и *биологическая* спелости могут наступать одновременно или в разное время. У красных плодов томата, которые сняли для немедленного употребления в пищу, физиологическая спелость отмечается несколько раньше хозяйственной, так как семена этого растения становятся жизнеспособными в сформировавшихся зеленых плодах. У арбуза, дыни, тыквы хозяйственная и биологическая спелости, как правило, наступают одновременно. Но чаще хозяйственная спелость у овощных растений настаёт задолго до биологического созревания. Плоды огурца, кабачка, баклажана достигают биологической спелости только на семеноводческих участках. Для употребления в пищу их снимают намного раньше, когда семена в плодах еще не начали затвердевать.

Понятие «хозяйственная спелость» условно и меняется в зависимости от назначения урожая. Корнеплоды или лук для реализации в пучках выдергивают в растущем состоянии, а для закладки на хранение убирают в биологической спелости. *Хозяйственная спелость* укропа при выращивании на зелень наступает, когда высота растений достигнет 7—15 см, а при использовании для засолки овощей — в состоянии, близком к физиологической спелости. Поэтому хотя срок уборки урожая и определяется хозяйственной спелостью овощей, он может сдвигаться в ту или иную сторону в зависимости от назначения овощной продукции.

К концу лета и осенью у многих растений интенсивно нарастают продуктивные органы, и раннее начало уборки урожая может привести к существенным недоборам овощей. Кроме того, при слишком ранней уборке предназначенной для хранения продукции ее нельзя сразу закладывать в хранилища. С другой стороны, осенние дожди и заморозки могут привести к гибели части или всего урожая.

У многих овощных растений период хозяйственной спелости непродолжителен. Кочаны капусты, особенно среднеспелых

сортов, начинают растрескиваться; головки цветной капусты рассыпаются, зеленеют; листья салата и щавеля грубеют; зеленцы огурца желтеют. Уборка некоторых овощей поглощает до 60% трудовых затрат на их выращивание. Недостаточно обеспеченные рабочей силой хозяйства заинтересованы в более раннем начале уборочных работ. Все это свидетельствует о необходимости внимательного подхода к назначению сроков уборки урожая овощных культур.

По числу сборов урожая с одних и тех же растений (участков или полей) овощные культуры подразделяют на три группы: 1) растения разового сбора — овощи убирают сплошь и одновременно (поздняя капуста, лук на репку, чеснок, большинство корнеплодов, тыква); 2) многосборовые культуры — урожай собирают многократно по мере вступления в хозяйственную спелость части продуктивных органов (томат, перец, баклажан, огурец, кабачок, фасоль, редис, щавель, ревеня); 3) растения, у которых до массовой уборки проводят один или несколько выборочных сборов (ранняя кочанная и цветная капуста, кочанный салат). Наиболее трудоемки уборка многосборовых культур и выборочные сборы растений третьей группы.

В открытом грунте раньше всего начинают уборку многолетних и скороспелых однолетних растений, затем убирают раннюю кочанную и цветную капусту, корнеплоды и лук на пучковый товар (часто не дожидаясь окончания роста продуктивных органов). Недобор урожая в данном случае экономически оправдывается высокими ценами на ранние овощи.

Овощи для зимнего хранения убирают в биологической спелости. Например, лук убирают во второй половине лета, в конце июля — августе, так как с наступлением затяжных дождей рост вступивших в состояние покоя луковиц нередко возобновляется, после чего способность к хранению резко падает. Одновременно идет массовая уборка томата, огурца и других требовательных к теплу растений. Последний сбор урожая этих культур проводят перед первым осенним заморозком.

Очередность уборки поздних овощей определяется их отношением к пониженным температурам и осенним заморозкам. Раньше из данной группы убирают те растения, которые хуже растут при похолоданиях и лежкоспособность которых снижается от действия небольших заморозков: свекла, морковь, корнеплоды из семейства Капустные, поздняя капуста.

Механизация уборки овощей. Овощи легко повреждаются при погрузке и транспортировке, а также рабочими органами уборочных механизмов. Поэтому сбор урожая овощей является одним из трудно поддающихся механизации процессов. Относительно просто механизировать уборку урожая односборовых растений. Издавна у этой группы культур была механизирована подкопка, что до 25% сокращает затраты ручного труда. При ручной уборке корнеплодов и лука их подкапывают корнеподъемниками СНУ-ЗС, СНС-2М, а на грядках — орудием ОПКШ-1,4.

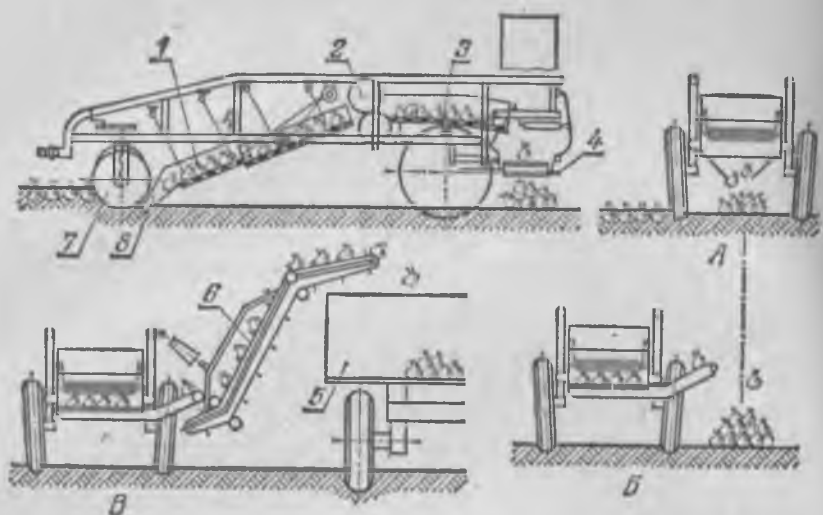


Рис. 30. Схема технологического процесса уборки лука машиной ЛКГ-1,4:

А — первый звезд машины; Б — второй звезд машины; В — подбор лука из валков с погрузкой на транспорт; 1 — колеблющийся двухрешетный грохот; 2 — комкодаватель; 3 — грохот; 4 — откидной элеватор; 5 — тракторный прицеп; 6 — погрузочный транспортер; 7 — опорное колесо; 8 — лемех (по В. М. Куземину и Ю. И. Сухову).

В овощеводческих хозяйствах используют комплексы машин, полностью механизующих уборку и послеуборочную обработку лука, корнеплодов и поздней капусты. Эти комплексы повышают производительность труда в 4—12 раз. Например, для двухфазной уборки лука-репки применяют луковый копатель грохотный ЛКГ-1,4 (рис. 30). Он подкапывает и поднимает на грохот лук, отделяет его от земли и раскладывает тут же на поле в валок для дозревания и частичной подсушки. Через несколько дней машина вторым проходом собирает ворох (луковицы с ботвой) и грузит на транспорт. Затем на линии механизированной доработки лука-репки ПМЛ-6 выделяют и очищают луковицы, сортируют их и доводят до товарных кондиций. В комплект ПМЛ-6 входят четыре приемных бункера ПБ-15, грохотный очиститель ОГЛ-6, барабанный очиститель ЛПС-6, вальцовый очиститель ОВЛ-6, сортировка лука-севка СЛС-7, переборочные столы СПЛ-6, система транспортеров СТХ-30 и пульт управления. Линию обслуживают 10—13 человек. Ее производительность до 6 т за час чистой работы.

Примерно по такой же технологической схеме можно убирать корнеплоды. При двухфазной уборке сначала скашивают ботву косилкой КИР-1,5 или ботвоуборочной машиной УБД-3А, затем выкапывают корнеплоды машиной ЛКГ-1,4 с установленным на ней приспособлением для уборки моркови. Для однофазной уборки моркови и свеклы столовой используют машины теребильного типа ММТ-1 или ЕМ-11 (ГДР). Они выкапывают корнеплоды, выбирают их, обрезают ботву и грузят морковь на транспортные средства для доставки к сортировальному пункту ПСК-6.

Однорядный комбайн для сплошной уборки капусты МСК-1 (рис. 31) производит рубку кочанов, очистку их от листьев розетки и погрузку капусты в транспортные средства. Обслуживают его тракторист и двое рабочих. Производительность 0,18 га за час чистой работы.

Широко применяют частичную механизацию уборки урожая многоборовых культур, благодаря которой сборщикам овощей не приходится выносить на дорогу собранный урожай. Производительность труда при этом повышается на 25—45%. При выборочной и последней уборке огурца, кабачка, томата, перца, цветной и ранней кочанной капусты используют универсальную прицепную платформу ПОУ-2 и широкозахватные ленточные транспортеры ТШП-25. Платформа ПОУ-2 при сборе овощей в ящики имеет ширину захвата 9,8 м, а в варианте для приема незатаренных овощей — 5,6 м. Платформа медленно движется над растениями вдоль их рядов. Сборщики, идущие за платформой, собирают овощи, каждый из своего ряда, и складывают в ящики на платформе. При выезде на полевые дороги заполненные ящики сгружают и заменяют пустыми. Примерно так же ведут сплошную уборку капусты, арбуза и тыквы широкозахватными транспортерами, только овощи укладывают не в ящики, а на движущуюся поперек рядов транспортерную ленту, с которой они попадают на идущий рядом транспорт или укладываются в валок.

Реальный путь перехода к полной механизации уборки многоборовых культур — выведение новых, одновременно созревающих сортов. Первый культурой, механизация уборки которой была решена таким образом, стал овощной горох. У выведенных для механизированной уборки урожая сортов гороха созревает одновременно не менее 75% бобов. В это время растения скашивают жатками ЖНТ-2,1 или РА (Венгрия). Валок зеленой массы немедленно подбирают и обмолачивают комбайном для зеленого горошка ФМЕ-963 (Венгрия). Возможен и другой вариант: валки подбирают и грузят погрузчиком ППГ-1,4 на транспортные средства для доставки на пункт первичной переработки, где специальной молотилкой вымолачивают из зеленой массы горошек и сразу же отправляют его на консервный завод.

Селекционеры вывели пригодные для одноразовой уборки сорта томата и огурца, а промышленность выпустила томатоуборочный комбайн СКТ-2 и машину для сплошной уборки огурцов. На основе применения комбайна СКТ-2 разработаны и внедрены технологии механизированного производства плодов томата для технической переработки на консервных заводах.

Комбайн СКТ-2 (рис. 32) убирает целиком растения томата и отделяет плоды от ботвы. На сортировальном столе комбайна во время его движения вручную сортируют плоды по степени зрелости. Комбайн работает в одной технологической цепочке с платформой для перевозки томатов ПТ-3,5, которая доставляет плоды в 450-килограммовых контейнерах непосредственно на консервный завод или на сортировальный пункт томатов СПТ-15, где поступившие от

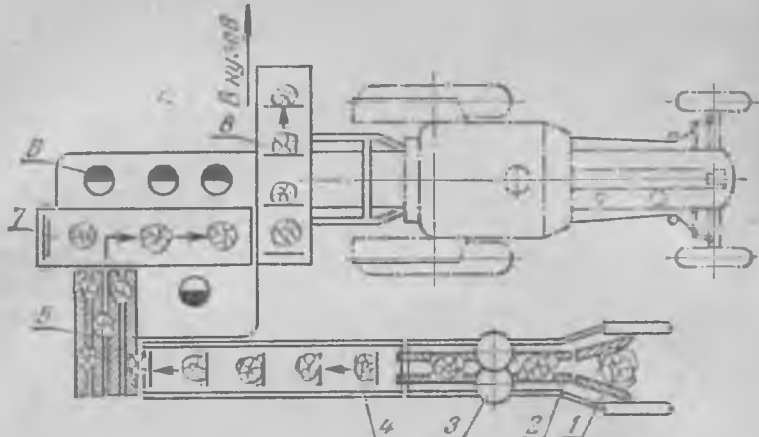


Рис. 31 Схема капустоборочного комбайна МСК-1:

1 — копирующие лифтеры; 2 — направляющие шнеки; 3 — дисковый нож; 4 — подающий транспортер; 5 — шнековый листоотделитель; 6 — места для рабочих-переборщиков; 7 — переборочный стол; 8 — погрузочный транспортер (по В. М. Куземину и Ю. И. Сухову).

Условные обозначения:

- Земля
- Зрелые томаты
- ⊙ Зеленые томаты
- ℒ Листья, примеси
- Движение продукта

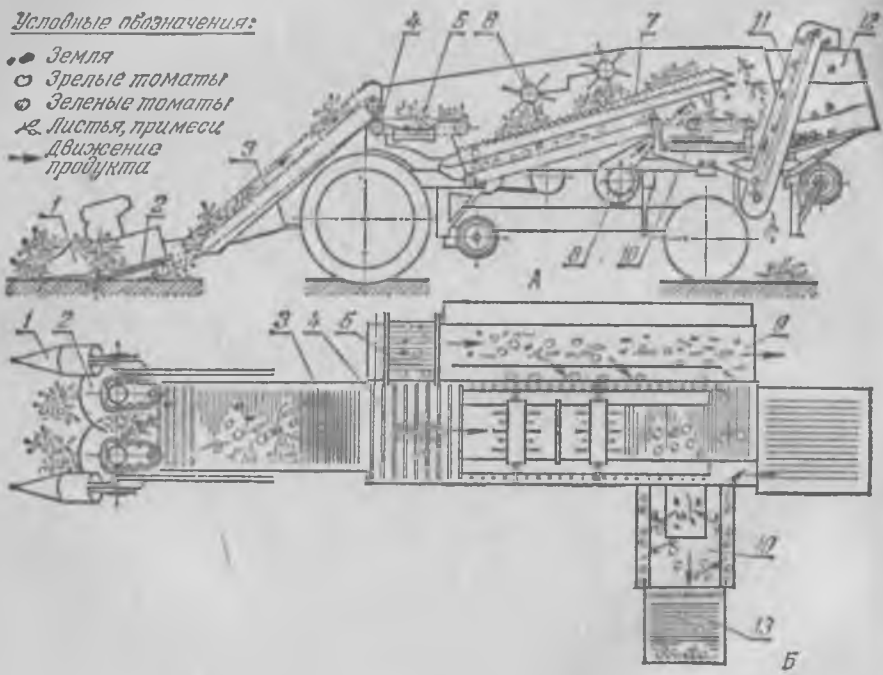


Рис. 32. Технологическая схема томатоборочного комбайна СКТ-2 (А — вид сбоку; Б — вид сверху):

1 — делитель; 2 — подрезающий нож; 3 — элеватор; 4 — сепарирующий транспортер; 5 — выносной транспортер; 6 — встряхивающие барабаны; 7 — клавишный плодоотделитель; 8 — вентилятор; 9 — переборочный транспортер; 10 — сортировочный стол; 11 — элеватор зеленых плодов; 12 — бункер зеленых плодов; 13 — погрузочный элеватор (по В. М. Куземину и Ю. И. Сухову).

комбайнов плоды очищают от примесей, сортируют и доводят до товарных кондиций. Из контейнеров плоды выгружают контейнеро-прокидывателем КОН-0,5.

Сортирование и перевозка овощей. При уборке урожая снимают с растений или выкапывают из земли все продуктивные органы независимо от их качества и состояния. Это необходимо потому, что оставленные в поле недоразвитые, поврежденные вредителями или пораженные болезнями овощи становятся рассадниками болезней и вредителей. У культур, созревающих неодновременно, оставленные нетоварные плоды вызывают снижение урожая. На формирование семян в таких плодах расходуется значительно больше питательных веществ, чем требуется для образования товарных овощей. На одном растении огурца при систематических сборах урожая может образоваться 90—100 зеленцов. Но если первые же завязи оставить на семена, то такое же растение формирует не больше 8—11 семян плодов. Урожай томата будет выше, если плоды снимать зелеными или в начале их покраснения.

Собранные овощи сортируют на стандартные, нестандартные, но годные к хозяйственному использованию и брак, подлежащий уничтожению. Требования к стандартной продукции определены для каждого вида овощей государственными (ГОСТ) или республиканскими (РСТ) стандартами. В брак идут гнилые, сильно поврежденные вредителями, больные и испорченные при уборке и транспортировке, совершенно негодные к употреблению овощи. В группу нестандартной продукции относят мелкие или переросшие, уродливые и не сильно поврежденные овощи. Такую продукцию реализуют со скидкой в цене или используют для технической переработки.

Сортируют овощи на механизированных сортировальных линиях и пунктах хозяйств, а иногда и в поле вручную или с использованием механизмов. В этом случае сортирование совмещают с другими связанными с уборкой урожая процессами, например с обрезкой ботвы корнеплодов и лука, со срезкой, очисткой и выносом кочанов ранней кочанной или головок цветной капусты.

Допустима бестарная перевозка арбузов и кочанов поздней капусты. Но перевозка, особенно на дальние расстояния, и этой продукции в таре способствует лучшему сохранению ее качества. Все другие овощи в зависимости от их свойств транспортируют затаренными в специальные контейнеры, деревянные ящики, ящики-лотки и реже в мешки или сетки. Стандартные овощные ящики из дерева рассчитаны на ручную погрузку и неудобны для транспорта. На их изготовление затрачивают много дерева. Поэтому их быстро вытесняют сравнительно большегрузные (емкость 0,3—0,6 т) складные контейнеры, удобные для механизации погрузочных работ, пригодные для длительного хранения в них овощей в хранилищах и доставки продукции с поля или со склада в магазины.

Сбор и уничтожение послеуборочных остатков. На полях после уборки и вывоза урожая овощей остаются растительные остатки, на которых скапливаются и могут зимовать вредители и возбудители болезней. Поэтому сразу после уборки и вывозки урожая на каж-

дом поле собирают послеуборочные остатки, используют их на корм скоту или для компостирования. Если это сделать невозможно, послеуборочные остатки немедленно запахивают на полную глубину.

Особенности и пути развития промышленного производства овощей в открытом грунте. Многие из описанных в данной главе работ достаточно механизированы, чтобы стать составной частью промышленной технологии производства овощей в полевых условиях. Вместе с тем остались отдельные работы и операции, которые все еще приходится выполнять вручную.

К настоящему времени разработаны, прошли производственную проверку, одобрены и рекомендованы Научно-техническим Советом Министерства сельского хозяйства СССР технологии механизированного возделывания и уборки урожая главнейших овощных растений. Переход от имеющихся в хозяйствах частично механизированных способов выращивания овощей на рекомендованные технологии позволяет повысить урожай в 1,5 (капуста) — 2 раза (лук, морковь), уменьшить трудоемкость в расчете на 1 га в 1,4 (капуста) — 3,6 раза (томат), снизить себестоимость продукции в 1,5 (томат, капуста) — 3 раза (лук).

Для уже применяющихся и разрабатываемых на будущее промышленных способов производства овощей характерны следующие особенности.

1. Повышенные, а часто и совершенно новые требования к сортам: выравненность растений по размерам и строению надземной части, срокам прохождения фенологических фаз, одновременности вступления растений в хозяйственную (съемную) спелость, величине и форме продуктивных органов, повышенной стойкости их к механическим нагрузкам, транспортабельности и др. Кроме того, возникли новые, специфичные для отдельных культур требования к сортам: например, отсутствие сочленений на плодоножках томата и определенная степень легкости отделения от нее плодов, высота расположения над уровнем поля бобов у гороха и фасоли, определенная высота и вертикальное стояние кочерыг капусты.

Многие из сортов, хорошо зарекомендовавших себя на фоне старой агротехники, оказались непригодными для современных высокомеханизированных технологий. Первоочередной задачей селекции стало выведение сортов, пригодных для промышленных способов производства овощей. В частности, в селекции культур, созревание урожая которых растянуто (растения из семейств Пасленовые, Тыквенные, Бобовые), стоит задача создания новых, пригодных для одноразовой сплошной машинной уборки сортов с одновременно созревающим урожаем. При наличии нескольких таких сортов разной скороспелости хозяйства смогут независимо от одноразовой уборки урожая растянуть его поступление на такой же длительный период, какой бывает при выращивании ныне существующих сортов с многоразовым сбором плодов.

2. Промышленное производство овощей возможно только на фоне высокой культуры земледелия и соблюдения строгой технологической дисциплины. Оно осуществимо на достаточно окульту-

ренных полях, имеющих нужные для высокопроизводительной работы машин площадь, рельеф и конфигурацию, оборудованных, если требуется, системами орошения или осушения, а также надлежащей сетью дорог. Все предусматриваемые технологическими картами работы должны выполняться в сжатые сроки, точно увязанные с фенологическими фазами развития, состоянием растений и погодными условиями.

3. Формирование комплекса машин для промышленного производства овощей базируется на сочетании механизмов общехозяйственного и общерастениеводческого назначения (тракторы, самоходные шасси, погрузочно-разгрузочные и транспортные средства, плуги, бороны, культиваторы и т. п.) со специально сконструированными для возделывания данной овощной культуры машинами, особенно уборочными (для томата — комбайн СКТ-2, платформа для перевозки плодов ПТ-3,5 с контейнероопрокидывателем КОН-0,5 и сортировальный пункт СПТ-15; для моркови — уборочные машины ЕМ-11 или ММТ-1, пункт сортирования корнеплодов ПСК-6; для лука — сеялка СЛН-8А, луковый копатель ЛКГ-1,4, сортировальный пункт ПМЛ-6).

4. При формировании технологических комплексов и определении числа входящих в них однотипных машин учитывают необходимость полной загрузки всех агрегатов комплекса и обеспечения согласованной и непрерывной работы всех механизмов в оптимальные сроки.

5. В настоящее время технологические комплексы машин ориентированы на базовую ширину колеи колес тракторов 1,4 м и ширину захвата прицепных и навесных машин 1,4, 2,8 или 4,2 м. На перспективу намечено иметь ширину колеи трактора 1,8 м, а ширину захвата машин расширить до 5,4 м. Это заметно повысит производительность технологических комплексов.

6. При разработке технологии промышленного производства овощей и при конструировании новых механизмов четко проявилась тенденция к созданию комбинированных машин и агрегатов, способных за один проход выполнять несколько работ, разрыв во времени между которыми нецелесообразен. Например, уже давно выпускают несколько марок культиваторов-растениепитателей, которые не только рыхлят почву, но могут одновременно вносить в нее подкормки или гербициды и, если нужно, нарезать борозды в междурядьях. Другие комбинированные агрегаты предназначены для одновременного предпосевного рыхления верхнего слоя почвы, заделки удобрений или гербицидов и посева семян.

7. Существенным резервом снижения трудовых затрат при промышленном производстве овощей являются механизация, рационализация и правильная организация проведения подготовительных, обслуживающих и вспомогательных процессов, работ и прежде всего погрузочно-разгрузочных и транспортных операций, технического обслуживания машин, приготовления необходимых материалов (семян, растворов, смесей удобрений и т. п.), а также замена уста-

ревшей тары современными контейнерами или, где позволяют свойства продукции, переход на бестарные перевозки.

8. Большинство машин для ухода за растениями и уборки урожая могут надежно и высококачественно работать только на хорошо выровненных полях при определенных расстояниях между растениями и при одинаковых их размерах, строении и возрасте. Поэтому промышленная технология предполагает особо тщательную предпосевную подготовку полей — их эксплуатационную планировку, часто профилирование поверхности (гряды, направляющая борозда), предпосевные рыхления и прикатывания почвы, обеспечивающие спокойный ход сеялок без вибраций и толчков высевающих аппаратов. Повышены требования к посевному и посадочному материалу: необходимы гарантированно высокие всхожесть и энергия прорастания семян, их выравненность по величине, форме и массе, относительная однородность по размерам и форме лука-севка и зубков чеснока, полное соответствие стандарту рассады и полноценная подготовка ее к пересадке в поле.

Заданные расстояния между растениями обеспечивают применением сеялок точного высева в сочетании с использованием посевного материала с высокой полевой всхожестью и стимулирующими ее приемами предпосевной подготовки семян, а также с помощью механизированных способов формирования густоты стояния растений (боронование всходов, букетировка, механические прореживатели). Метод рассады с применением рассадопосадочной техники также обеспечивает требуемые технологией схемы размещения растений.

9. По возможности полное исключение из технологии таких видов работ, которые не поддаются механизации (пасынкование томатов, подвязка растений к кольям и шпалерам, ручные прополки в рядах и гнездах), или замена немеханизированных операций другими мероприятиями, в результате которых отпадает либо ослабевает необходимость в ручных работах. Например, ручных прополок в не обработанных машинами зонах можно избежать, сочетая освоение научно обоснованных севооборотов с правильной системой обработки почвы и внесения органических удобрений и применением гербицидов.

10. Разделение механизированных уборочных работ на две фазы: 1) собственно уборка урожая и погрузка его в транспортные средства; 2) доставка урожая на стационарные пункты и обработка его там (очистка, сортирование, упаковка, утилизация брака и отходов).

СЕВООБОРОТЫ С ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ

Необходимость чередования культур в севообороте. В овощеводстве возможно бессменное выращивание много лет подряд одной и той же культуры на одном и том же земельном участке (монокультура). Дореволюционные огородники часто получали неплохие урожаи капусты, моркови или картофеля, десятилетиями выращивая их на одном месте. В современном тепличном овощеводстве огурец или томат ежегодно размещают в одном и том же культивационном помещении. Однако монокультура возможна только при соблюдении по крайней мере двух условий: 1) поддержание плодородия почвы внесением высоких доз органических удобрений в сочетании с удалением из почвы во время паводков, влагозарядковых поливов или обильных осадков избытка солей и других вредных веществ; 2) исключение возможности накопления на полях специфичных для культуры вредителей и болезней путем выполнения системы профилактических и истребительных мер, как это делают в защищенном грунте, или по естественным причинам (паводки на поймах: под водой возбудители болезней и вредители погибают), а также отсутствие в данной местности опасных для культуры вредителей и болезней.

Поскольку в поле указанные условия создаются редко, монокультура, как правило, приводит к быстрому падению урожая овощей. Так, по данным НИИОХ, в Нечерноземной зоне СССР выращивание в продолжение 3 лет подряд привело к снижению урожая капусты на 39%, свеклы — на 27%, моркови — на 1%, а в Западной Сибири урожай капусты на третий год монокультуры уменьшился на 40%, свеклы — на 43%, моркови — на 21%. Проведение мероприятий по поддержанию плодородия и содержанию полей в чистом от вредителей и болезней состоянии при монокультуре не всегда надежно и требует больших дополнительных затрат. Кроме того, в пользу необходимости чередования культур в севообороте можно привести следующие доводы.

1. Правильное чередование культур устраняет возможность и условия размножения и накопления на полях вредителей и болезней, специфичных для отдельных видов растений. Поэтому чередование культур — самый экономичный, не требующий специальных затрат способ профилактики появления многих болезней и вредителей. Например, при бессменной культуре арбуза фузариозом поражается 80% растений и больше. При чередовании бахчи с ячменем заболеваемость снизилась до 33%, а при выращивании арбу-

за с возвратом на то же поле после 2 лет культуры зерновых фузариоза не наблюдалось.

2. При чередовании культур с различной глубиной расположения основной массы корней, с разной усвояющей способностью по отношению к элементам почвенного питания достигается более полное, равномерное расходование питательных веществ пахотного и подпахотного слоев почвы, а также верхних слоев подпочвы; создаются условия для восстановления этих запасов. Известно, что у лука и огурца корни размещены преимущественно в пахотном слое и обладают сравнительно невысокой усвояющей способностью, а у поздней капусты, моркови, свеклы, бахчевых значительная часть корневой системы уходит глубже пахотного слоя. Чередуя выращивание растений этих двух групп, уменьшают вынос с урожаем из пахотного слоя элементов питания и создают условия для восстановления в подпахотном слое их запасов, сократившихся после выращивания культур с глубоким расположением корней.

3. Способность культуры использовать свежее органическое удобрение и его последствие в следующем году различна. При выращивании ранних овощей внесенный с осени свежий навоз не успевает к началу лета разложиться и поэтому почти не окажет влияния на урожай. Растения из семейства Тыквенные, поздняя капуста дают большие прибавки урожая при выращивании по свежему навозу. Морковь почти одинаково и не так сильно, как капуста, увеличивает продуктивность под действием навоза и в год его внесения, и в следующий сезон. Лук при посеве по обильному навозному удобрению дольше не вызревает, хуже хранится. Правильное чередование культур в севообороте позволяет полнее, с большим экономическим эффектом использовать органические удобрения.

4. Овощные культуры по-разному влияют на засоренность полей и неодинаково на нее реагируют. Большие расстояния между растениями, сравнительно медленный первоначальный рост розетки листьев поздней капусты позволяют долго вести междурядные обработки на полях, занятых этой культурой. Окучивание, сильное затенение сорняков листьями капусты во второй половине лета подавляют сорную растительность в непосредственной близости от культурных растений. После уборки ранней капусты, огурца, кабачка и других рано освобождающих поле культур можно с помощью лущения и гербицидов почвенного действия сократить запасы семян сорняков. Резко снижает засоренность полей и картофель. Лук, морковь и другие корнеплоды, томат при безрассадном выращивании сильно страдают от сорняков, борьба с которыми требует больших затрат труда и средств. Эти затраты можно уменьшить, чередуя данные культуры с растениями, частично очищающими почву от сорняков (капуста, картофель).

5. Рано занимающие поле овощные растения (корнеплоды, лук, безрассадная капуста) следует размещать после рано освобождающих поле предшественников (ранние картофель и капуста, горох, огурец, лук). Позднюю капусту, растения из семейства Пасленовые и Тыквенные высаживают и высевают в поле поздно. Их можно раз-

мещать после поздно убираемых культур (корнеплоды, поздняя капуста). Это дает возможность до посева или посадки рассады весной либо осенью хорошо подготовить почву и уничтожить всходы сорняков.

6. При выращивании на одном и том же месте овощных растений в течение нескольких лет подряд их урожайность снижается из года в год. Например, в опытах НИИОХ урожай с 1 га выращиваемой в севообороте капусты составил 75,4 т, а при четырехлетней монокультуре — только 41,9 т. Это объясняется тем, что в почве истощается запас доступных питательных веществ. Кроме того, в корнеобитаемом слое накапливаются вредные продукты жизнедеятельности корней и микрофлоры, сопутствующей данному виду культурных растений (явление утомления почвы). Смена видов овощных растений в севообороте — наиболее доступное и надежное средство против почвоутомления.

7. Неодинаково реагируют разные виды растений на известкование. Наиболее чувствительные к кислотности виды целесообразно размещать на полях, на которых будут вносить известь. Культуры, легче переносящие повышенную кислотность почвы, лучше выращивать через несколько лет после внесения извести.

В результате совокупного действия указанных и других причин растение-предшественник может сильно влиять на урожайность последующей культуры. В опытах Казахского НИИ картофельного и овощного хозяйства за 3 года урожай капусты, размещенной на поле из-под той же культуры (контроль), составил 37,8 т с 1 га. Если предшественником капусты был лук, урожайность увеличилась на 29%, огурец — на 21, горох — на 16, томат — на 14%. При выращивании капусты после кукурузы урожай снизился на 15% по сравнению с контролем. Различия в урожае огурца в зависимости от предшественника достигали 74%, лука — 28%, томата и моркови — 22%.

Определение места овощных культур в структуре посевных площадей. Важнейшей частью севооборотов является экономически и агрономически обоснованное чередование культур. Структура посевных площадей, то есть перечень выращиваемых растений с указанием их доли в общем балансе посевной площади хозяйства, служит главной предпосылкой для установления чередования полей в севообороте. Структуру посевных площадей разрабатывают в каждом хозяйстве, учитывая в первую очередь плановые задания по продаже государству овощей и другой сельскохозяйственной продукции. Необходимо также учесть экономической эффективности возделывания каждой культуры в данном хозяйстве.

При определении задания планирующие организации исходят из потребности народного хозяйства в овощной продукции и из сложившихся организационно-экономических и почвенно-климатических условий областей, районов и хозяйств. Как правило, плановые задания по продаже государству значительных количеств овощей получают специализированные овощеводческие и хозяйства овоще-молочного направления. Причем овощеводство таких хо-

зайств, как показала практика, особенно эффективно, если посевная площадь овощных культур в них не меньше 500—600 га. Для собственных нужд и снабжения местного населения овощи выращивают и в неспециализированных на овощеводстве хозяйствах. В таких случаях на долю овощных культур приходится небольшая часть земельной площади. Однако и здесь для овощных растений в севооборотах нужно найти такое место, где от них можно было бы получить наилучший эффект с наименьшим отвлечением рабочей силы от возделывания основных в данном хозяйстве культур.

Влияние почвенно-климатических и экономических условий на структуру посевных площадей овощеводческих хозяйств. Чем полнее почвенно-климатические условия хозяйства соответствуют биологическим особенностям отдельных культур, тем легче и с меньшими затратами получают хороший урожай. Поэтому в структуре посевных площадей южных овощеводческих хозяйств преобладают требовательные к теплу растения, а в Нечерноземной зоне — холодостойкие. Бахчевые культуры, которые нуждаются в повышенной освещенности для развития и мирятся с недостатком влаги, выращивают на юго-востоке страны. Влаголюбивая капуста — основное овощное растение северо-западных районов.

На бедных почвах овощные растения без особой нужды нецелесообразно включать в структуру посевных площадей. Однако и на пригодных для овощеводства почвах их особенности могут оказать существенное влияние на соотношение в севообороте овощных культур. Например, на холодных, торфянистых или тяжелых минеральных почвах низин и пойм должны преобладать капуста, корнеплоды и другие холодостойкие и влаголюбивые растения. В структуре посевных площадей севооборотов, расположенных на хорошо и рано прогреваемых суходольных землях, должны преобладать культуры и сорта, которые выращивают для получения ранней продукции.

Сильно влияют на структуру посевных площадей спрос на отдельные виды овощей и характер предполагаемого использования урожая.

Для снабжения населения городов требуется не меньше 15—25 видов овощей. Однако большое разнообразие растений в каждом специализирующемся на овощеводстве пригородном хозяйстве усложняет производство овощей на промышленной основе. Поэтому стала отчетливо проявляться тенденция к сокращению числа овощных культур, выращиваемых в каждом отдельном хозяйстве. Потребность же в широком наборе овощей удовлетворяют, специализируя разные хозяйства пригородной зоны на выращивании неодинаковых, сравнительно малочисленных групп овощных растений. При этом чем дальше хозяйства расположены от места потребления, тем меньший набор овощных культур они возделывают: преобладают овощи, предназначенные в основном для хранения в свежем, соленом или заквашенном виде (поздняя капуста, корнеплоды, картофель, засолочные сорта огурца и томата). Иногда по тем или иным причинам хозяйства вынуждены выращивать 12—18 видов овощных расте-

ний, среди которых имеются и трудоемкие, сравнительно редкие культуры.

Очень распространена параллельная специализация хозяйств по двум отраслям — овощеводству и молочному животноводству. В этом случае в структуре посевных площадей преобладают овощные и кормовые культуры.

В хозяйствах сырьевых зон консервных заводов, как правило, выращивают 2—5 овощных культур, в число которых входят плодовые овощные растения семейства Пасленовые, овощной горох, сахарная кукуруза, кабачок и патиссон. При выращивании некоторых из этих культур, например перца, в севооборот нужно включать сравнительно небольшие площади корнеплодов, лука, укропа и других растений, которые необходимы для приготовления фаршей, соусов и заливок овощных консервов. Для других культур (горох, кукуруза) таких растений-спутников не требуется. Так как набор овощных культур, используемых для консервирования, ограничен, в структуре посевных площадей сырьевых баз консервных заводов большое место отводят типичным для данной почвенно-климатической зоны малотрудоемким полевым растениям. Примерно по такому же типу складывается структура посевных площадей хозяйств, занимающихся бахчеводством (юго-восток) и производством товарного лука.

Правила чередования овощных культур в севообороте. Основные правила при установлении чередования культур следующие.

1. Представители одного и того же семейства не должны возвращаться на поле до истечения срока сохранения в почве возбудителей болезней и вредителей, специфичных для данного семейства. Однако по экономическим или другим причинам в структуре севооборотов с овощными растениями может резко преобладать одно или два из них. Так, в Нечерноземной зоне под капусту, а на юге под томат нередко отводят 50% площади севооборота, и за его ротацию указанными растениями приходится занимать не менее двух полей. В этом случае лучше сблизить время выращивания на каждом поле преобладающей овощной культуры, тогда хотя бы один раз за ротацию период до возвращения на поле данного растения будет достаточно продолжительным для освобождения почвы от специфичных для него возбудителей болезней и вредителей. Например, в некоторых рекомендованных для Нечерноземной зоны севооборотах капусту выращивают в одном поле 2 года подряд или с перерывом в один сезон. Но второй промежуток до возвращения данной культуры равен 4—5 годам, и за это время возбудители килы погибают.

2. После требовательных к содержанию питательных веществ и влаги культур размещают менее требовательные.

3. Органическое удобрение следует вносить под наиболее ценные, основные в данной зоне культуры, окупающие его большими прибавками урожая. На второй или третий год после органического удобрения размещают растения, способные хорошо использовать его последствие, а также культуры, у которых при выращивании

по свежему навозу снижается качество продукции или затягивается созревание.

4. Рано высеваемые и высаживаемые овощные растения возделывают после культур, рано освобождающих поле. Растения, занимающие поле поздно, размещают после культур, урожай которых заканчивают убирать в конце осени.

5. Культуры, для которых необходима нейтральная реакция почвенного раствора, следует размещать в год известкования или в ближайшее время после него.

6. Сильно угнетаемые сорняками культуры выращивают после растений, агротехника и биологические особенности которых способствуют очищению полей от сорных растений.

7. Растения с поверхностной корневой системой возделывают после культур, имеющих глубоко проникающие корни.

Характеристика отдельных групп растений как предшественников. При построении севооборотов нужно учитывать следующие особенности культур.

Фруктовые растения из семейства Пасленовые при выращивании методом рассады занимают поле поздно, а при безрассадной культуре — в средние сроки. Последний сбор урожая — перед началом осенних заморозков. Вынос питательных веществ с урожаем средний для овощных культур или повышенный. Эти растения эффективно используют последствие свежего навоза, внесенного под предшествующую культуру. Но еще большие прибавки урожая томат дает при внесении навоза непосредственно под него, особенно в местах с продолжительным летом. Корневая система томата, выращенного из рассады, и перца располагается в пахотном и частично в подпахотном слое до глубины 0,8—1 м, при безрассадном выращивании томата — до 1,5 м.

Картофель часто включают в севообороты с овощными культурами и высаживают его в средние сроки. Ранний картофель убирают в середине лета, поздний — осенью. Картофель лучше других культур способствует очищению поля от сорняков и является одним из лучших предшественников лука и корнеплодов. Все культуры семейства Пасленовые поражаются фитофторой, инфекция которой сохраняется в почве до 3 лет. Возбудитель бактериального рака томата сохраняется 2 года.

В *семействе Капустные* капуста и брюква нуждаются во внесении больших доз органических удобрений и лучше других культур окупают их прибавками урожая. Ранняя капуста рано занимает и освобождает поле. Позднюю капусту при рассадном методе культуры выращивают с конца весны — начала лета и убирают поздно осенью. При безрассадном способе культуры капуста рано занимает и поздно освобождает поле. Среднеспелые и позднеспелые сорта капусты имеют глубоко уходящую в подпахотные слои корневую систему. Капуста и брюква подавляют сорные растения. Корнеплоды из этого семейства хотя они и угнетаются сорняками несколько меньше, чем морковь, все же следует размещать на чистых полях. Репа и редька имеют короткий вегетационный период и занимают

поле только в первой или во второй половине сезона. Чтобы в почве не накапливались возбудители килы и сосудистого бактериоза, капуста не должна возвращаться на старое место раньше чем через 3—5 лет.

Растения из семейства Тыквенные сильно реагируют на внесение органического удобрения, но неплохо используют и его последствие. Культуры данного семейства поздно занимают и рано освобождают поле. Уничтожение сорняков во время их роста затруднено, так как стелющиеся стебли культурных растений заплетают между собой, что не позволяет проводить культивации. Однако после уборки урожая остается достаточно времени для уничтожения значительной части запасов семян сорняков путем лущений и культиваций. Корни бахчевых извлекают много влаги и питательных веществ из глубоких слоев почвы и подпочвы, огурец — в основном из пахотного слоя. Поражаются мучнистой росой и антракнозом, а бахчевые культуры и увяданием. Возбудители этих болезней сохраняются в почве 2—3 года.

Корнеплоды из семейств Сельдерейные и Лебедовые в овощных севооборотах редко удобряют свежим навозом. Корневая система этих растений глубокая и извлекает питательные вещества из подпахотных слоев почвы. Корнеплоды, как правило, рано занимают и поздно освобождают поле. Сильно страдают от затенения сорняками, особенно в молодом возрасте. Возбудители фомоза свеклы, альтернариоза моркови сохраняются 2—3 года. Столовая свекла имеет общих вредителей с кормовой и сахарной свеклой.

Лук, как правило, не нуждается в свежем навозном удобрении, но урожай его заметно повышается при внесении навоза под предшествующую культуру. Для его выращивания нужны хорошо очищенные от сорняков почвы. В поле лук высевают рано весной, а при подзимних посевах — осенью. Убирают урожай в конце лета. Корни слабые, поверхностные. Суммарный вынос из почвы питательных веществ обычно невелик. Возбудители луковой нематоды и головни живут в почве до 6 лет.

Из *растений семейства Бобовые* в севооборотах с овощными культурами значительную площадь может занимать только горох и очень редко фасоль. В центральной и южной зонах страны горох рано высевают и рано убирают. В Нечерноземной зоне с более влажным климатом иногда допускают растянутые сроки посева этой культуры. Фасоль занимает поле поздно и при культуре на лопатку освобождает его до начала осенних заморозков. Обе эти культуры — отличные предшественники для всех других овощных растений.

Редис и скороспелые листовые культуры чаще выращивают на полях, отведенных под какие-либо другие овощные растения. Иногда их размещают в между рядах позднеспелых, медленно растущих вначале культур и убирают урожай до того, как их начнет затенять основная культура.

В структуру севооборотов с овощными растениями очень часто входят кормовые, зерновые и некоторые другие полевые культуры. Овощные и технические культуры, как правило, в одном сево-

обороте и даже хозяйстве несовместимы, так как и те, и другие требуют больших затрат труда и времени.

Многолетние травы, особенно бобовые и злаково-бобовые смеси их, одного, двух и больше лет пользования повышают плодородие почвы, очищая ее от многих сорняков и возбудителей болезней и вредителей, обогащая органическим веществом, способствуя структурообразованию и рассолению пахотного слоя. Многолетние травы — один из лучших предшественников бахчевых, капусты, томата и огурца. По обороту пласта многолетних трав неплохо удаются капуста (в Нечерноземной зоне), огурец (на юге страны), корнеплоды и лук.

Однолетние кормовые травы и их смеси при использовании на зеленый корм, силос и в качестве сидератов по характеру благоприятного действия на плодородие почвы отчасти приближаются к многолетним травам одного года пользования. Однолетние травы часто используют как сидераты, и в этом случае их влияние на последующую культуру особенно благоприятно. Однолетние травы — хорошие предшественники капусты, моркови, свеклы, томата и лука.

Озимую пшеницу (хорошо удобренную) в севооборотах овощеводческих хозяйств применяют в качестве покровной культуры для трав и как предшественник бахчевых, лука или томата.

Кормовые корнеплоды чаще включают в севообороты, в структуре посевов которых недостаточен удельный вес столовых корнеплодов. В этом случае близкие в ботаническом отношении и по приемам выращивания виды столовых и кормовых корнеплодов размещают в одном поле севооборота. Свойства кормовых корнеплодов как предшественников соответствуют свойствам столовых корнеплодов из того же семейства.

В хозяйствах, специализирующихся на производстве лука, иногда в качестве предшественника этой культуры избирают *чистый пар*. После него почти не требуется прополка лука, что особенно важно при выращивании севка.

На основании экономической и экспериментальной оценки различных предшественников в трех регионах страны НИИОХ рекомендует для включения в севообороты с овощными культурами следующие звенья.

Для центра Нечерноземной зоны: однолетние кормовые культуры с подсевом многолетних трав — многолетние травы — капуста — капуста килоустойчивых сортов; однолетние кормовые культуры с повторным посевом сидератов в качестве промежуточной культуры — капуста — капуста — морковь — свекла; однолетние кормовые культуры и сидераты после их уборки — капуста — морковь — капуста; однолетние кормовые культуры и сидераты — свекла — морковь — капуста.

Для южных районов европейской части СССР: люцерна одного года пользования — огурец — томат; люцерна одного года пользования — томат — капуста; озимая пшеница — огурец — томат;

огурец — томат — капуста; кукуруза на силос — томат — капуста; овощной горох — капуста — томат.

Для районов Западной Сибири: люцерна одного года пользования — огурец — капуста; люцерна — огурец — лук; картофель — морковь — капуста; чистый пар — морковь — капуста (для силезасоренных полей).

Уплотненные и повторные культуры—способы выращивания растений, при которых с одной и той же площади в течение сельскохозяйственного сезона получают два или несколько урожаев.

Уплотненные культуры—одновременное выращивание на одной площади двух или нескольких видов овощных растений. **Повторные культуры**—последовательное во времени выращивание на одном поле двух или нескольких растений в течение одного периода вегетации. Разновидностью повторных посевов является выращивание промежуточных культур, которыми занимают поле в период, когда оно свободно от основных растений севооборота (чаще в осенне-зимне-весеннее время). Уплотненные и повторные посевы — один из самых доступных путей интенсификации использования земель в севооборотах с овощными растениями, а также площади защищенного грунта. Такой резерв повышения продуктивности овощеводства следует учитывать при составлении, освоении и совершенствовании севооборотов.

Многие овощные растения начинают полностью использовать отведенную им площадь питания только во второй половине вегетации. В этом случае свободную площадь между молодыми растениями можно занять другими сортами или культурами (уплотнение). Если поздно высаживают требовательные к теплу растения либо скороспелые культуры рано освобождают поле, появляется возможность выращивать повторные и промежуточные культуры.

На большей части нашей страны в качестве повторных культур можно сначала выращивать скороспелые холодостойкие растения (редис, салат, пекинская капуста, шпинат, укроп на зелень, лук на зеленый лист), а затем поздно высаживаемые холодостойкие или требовательные к теплу (среднеспелые сорта для квашения рассадной кочанной капусты, поздняя цветная капуста, кольраби, брюква, томат, огурец, кабачок из семян). Возможна и обратная последовательность: первая культура — холодостойкая, с относительно длительным (до середины лета) вегетационным периодом (ранняя кочанная и цветная капуста, ранний картофель, репа или редька для летнего потребления), вторая — тоже холодостойкая, но скороспелая (осенний редис, укроп для засолки овощей или же зимостойкие, переходящие на следующий год лук-батун, щавель). На юге в этом случае в качестве второй культуры можно использовать и растения с более длительной вегетацией — редьку, свеклу, морковь, капусту из рассады. В качестве промежуточных наряду с некоторыми скороспелыми овощными растениями можно высевать кормовые или сидеральные культуры — овес, злаково-бобовые смеси, озимую рожь, пшеницу, вику, рапс.

При правильно подобранных схемах уплотнения продуктивность

основной (уплотняемой) культуры не должна снижаться, а суммарный урожай уплотнителя и уплотняемого растения, экономический эффект от реализации продукции заметно превосходят эти показатели, получаемые при возделывании только одной основной культуры. Потребность в воде у обеих культур должна быть примерно одинаковой. Что же касается освещения, то лучше, особенно в защищенном грунте, если культура, которая будет расположена в нижнем ярусе, окажется теневыносливой. Введение уплотнителя не должно сокращать продолжительность предусмотренного севооборотом периода до очередного возвращения на поле растений, имеющих общие болезни. Например, в звене севооборота капуста — огурец — корнеплоды нежелательно использование капусты в качестве кулисного или уплотняющего растения для огурца, так как это может способствовать накоплению возбудителей килы или сосудистого бактериоза.

В качестве уплотнителей пригодны растения, уборка урожая которых не повлечет существенных повреждений корней основной культуры. Например, нельзя уплотнять капусту морковью или длиннокорнеплодными сортами редьки, так как при выкопке их корнеплодов неминуемо будут повреждены корни, а также листья капусты. Уплотнители, как правило, должны быть скороспелыми и дать урожай до того, как разрастется основная культура. Наконец, уплотнение не должно создавать препятствий для механизации ухода за растениями и уборки урожая.

В приусадебном и любительском овощеводстве имеются большие возможности для уплотненных культур, и они здесь широко распространены. При крупном механизированном производстве овощей возможности выбора схем уплотнения ограничены, так как многие культуры-уплотнители затрудняют механизацию и увеличивают трудоемкость выращивания единицы продукции. В открытом грунте без помех для механизации размещают овощные в кулисах, которые можно расценивать как одну из форм уплотнения. Такое уплотнение эффективно для огурца, особенно вблизи северной границы его культуры. В качестве кулисных растений для огурца и других овощных используют капусту, картофель, бобы и полевые культуры. В производстве позднюю капусту уплотняют скороспелыми сортами кочанной или цветной капусты (посадка чередующимися рядами), раннюю капусту — редисом (посев редиса в двух междурядьях с оставлением третьего для прохода). Возможно уплотнение моркови салатом или редисом, высеванными в качестве маячных растений. Но такая схема исключает применение гербицидов.

В теплицах как уплотнитель томата часто выращивают сеянцы той же культуры для их последующей пикировки в другие сооружения. Огурец уплотняют, высаживая в междурядья рассаду пекинской капусты или салата. В утепленном грунте и парниках огурец уплотняют салатом, укропом на зелень, луком на зеленый лист.

При уплотненной культуре овощных растений необходимо усиливать поливы, увеличивать дозы удобрений, чаще давать подкормки. На бедных почвах уплотнение и повторные культуры использовать нецелесообразно.

В зависимости от специализации хозяйств и доли овощных культур в структуре посевных площадей их размещают в специальных овощных, полевых, овощекормовых и кормовых севооборотах.

Специальные овощные севообороты. В тех хозяйствах, где овощеводство определяет их специализацию, вводят специальные овощные севообороты. Такие севообороты не имеет смысла вводить в хозяйствах хотя имеющих развитое овощеводство, но специализирующихся на выращивании одной-трех культур: например, при возделывании только лука в местах его стародавней культуры или томата и овощного гороха в зонах некоторых консервных заводов. Не всегда нужен овощной севооборот и при выращивании сравнительно большого набора овощных культур: например, если все овощи занимают небольшую площадь и нужны они только для местного потребления.

Чтобы сохранить и улучшить плодородие почвы, в специальных овощных севооборотах предусматривают внесение большого количества органических и минеральных удобрений, а часто и посев многолетних или однолетних трав.

В специальных овощных севооборотах большинство полей, а изредка и вся площадь заняты овощными культурами. Часто 1—2 поля отводят под картофель, который обычно предшествует корнеплодам или луку. Допустимы нетрудоемкие кормовые культуры. Травы в овощных севооборотах необязательны, но их часто вводят или в качестве компонента, подавляющего сорняки и способствующего окультуриванию почвы, или для улучшения кормовой базы хозяйства. В частности, на орошаемых землях юга бывает необходимо введение в севооборот люцерны, так как она способствует рассолению верхних горизонтов почвы, снижает уровень грунтовых вод, обогащает почву органическим веществом, дает большое количество корма для скота. Общая доля овощных растений, включая картофель, в структуре посевных площадей специальных овощных севооборотов должна быть не менее 50—60%. Число полей в таких севооборотах 4—6, если нет многолетних трав двух и более лет пользования, и до 7—9 с многолетними травами.

В зависимости от конкретных условий специальные овощные севообороты могут быть с преобладанием или ранних, скороспелых и требовательных к теплу растений, или холодостойких и других позднеспелых культур, продукция которых в основном идет на осенне-зимнее потребление и в переработку.

Севообороты первой группы размещают, как правило, на не затопляемых паводком участках пойм или на повышенных элементах рельефа с высокоплодородными, хорошо прогреваемыми почвами, где рано кончаются весенние заморозки. Почти повсеместно поля в этом случае должны иметь орошение. Иногда в таких севооборотах, помимо обычных, но ранних культур, сосредоточивают более трудоемкие растения, под которые запланирована сравнительно небольшая площадь. Для данной подгруппы севооборотов харак-

терны сравнительно небольшие площади полей (чаще до 20—30 га); размещение на одном поле за один сезон двух-трех скороспелых культур, последовательно сменяющих друг друга; наличие сборных полей, где выращивают несколько видов растений, продукция которых требуется в ограниченном количестве; устройство таких видов утепленного грунта, как открытые рассадники и малогабаритные укрытия из пленки. За исключением орошаемых земель юга, многолетние травы в такие севообороты повышенной интенсивности вводят редко.

Овощные севообороты с преобладанием позднеспелых культур массового потребления располагают на поймах и окультуренных торфяниках, в крайнем случае на высокоплодородных, хорошо обеспеченных влагой почвах других элементов рельефа. Помимо овощных культур, в таких севооборотах обычны поздний картофель и многолетние травы с покровной культурой или без нее. Нередко в структуру посевной площади включают и другие кормовые растения. Поля данной подгруппы севооборотов значительно крупнее, чем в севооборотах с преобладанием ранних и теплолюбивых культур,— 60 га и более.

Ниже приводится несколько примеров чередования культур в специальных овощных севооборотах.

Севооборот для Нечерноземной зоны СССР с преобладанием холодостойких позднеспелых растений: 1 — однолетние кормовые культуры с подсевом многолетних трав; 2—3 — многолетние травы с поверхностным внесением минеральных удобрений; 4 — поздняя капуста по минеральному удобрению; 5 — капуста килоустойчивых сортов по навозному удобрению; 6 — морковь (NPK); 7 — столовая и кормовая свекла (NPK).

Севооборот без многолетних трав для Нечерноземной зоны: 1 — однолетние кормовые культуры на зеленый корм и силос + поукосная культура на корм или как сидерат; 2 — свекла (NPK); 3 — морковь (NPK); 4 — капуста по органическому удобрению; 5 — картофель (NPK); 6 — килоустойчивые сорта капусты (NPK).

Овощной севооборот на холодных почвах центральных пойм и осушенных торфяных болот: 1—3 — многолетние травы с поверхностным внесением минеральных удобрений; 4 — поздняя капуста (NPK); 5 — столовая и кормовая свекла (NPK); 6 — кочанная капуста по органическому и минеральному удобрению; 7 — поздний картофель (NPK); 8 — морковь (NPK); 9 — однолетние кормовые культуры с подсевом многолетних трав (NPK).

Раннеовощной севооборот повышенной интенсивности для центральной части Нечерноземной зоны и других южнее расположенных районов страны: 1 — огурец ранний рассадой под укрытиями из пленки с биологическим обогревом; 2 — укроп, салат, шпинат (NPK) первой культурой и томат, перец, баклажан второй культурой; 3 — рассада поздней капусты в открытом рассаднике (первая культура), лук-батун с внесением повышенной дозы перегноя (вторая культура); 4 — продолжение выращивания батуна до уборки на пучковый товар, а затем укроп для засолки овощей.

Севооборот для плодородных почв центра и юга Западной Сибири: 1 — капуста по навозному удобрению; 2 — томат или ранний картофель (НРК); 3 — морковь (НРК); 4 — лук (НРК); 5 — огурец (НРК).

Орошаемый овощной севооборот для зон консервных заводов юга: 1—2 — многолетние травы с поверхностным внесением фосфорных удобрений; 3 — томат (НРК); 4 — кабачок, патиссон, огурец по навозному и минеральному удобрению; 5 — морковь, пастернак, петрушка и другие столовые корнеплоды (НРК); 6 — горох на зеленый горошек; 7—перец, баклажан и томат (НРК); 8—яровые зерновые или кормовые с подсевом многолетних трав.

Севооборот для плодородных почв юга европейской части СССР: 1 — озимая пшеница + промежуточная культура; 2 — огурец (НРК); 3 — поздняя капуста с внесением органических и минеральных удобрений; 4 — томат (НРК); 5 — лук и корнеплоды (НРК); 6 — ранний томат (НРК).

Овощекормовые севообороты преобладают в пригородных овощеводческих хозяйствах с параллельной специализацией по молочному животноводству. Такие севообороты размещают преимущественно на поймах, плодородных низинных землях без орошения или с искусственным орошением. Поля без орошения с повышенным рельефом для них непригодны. 20—50% площади севооборота занимают овощными культурами, остальную — кормовыми, а иногда и другими полевыми растениями. Среди овощных преобладают капуста, корнеплоды и другие культуры с хорошо освоенной технологией производства продукции. Из кормовых культур выращивают травы, силосные растения и корнеплоды. Часто столовые и кормовые сорта таких культур, как свекла, морковь, тыква, размещают в одном поле.

Овощекормовой севооборот для пойм центральной части СССР: 1—2 — многолетние травы с поверхностным внесением минерального удобрения; 3 — поздняя капуста (НРК); 4 — огурец засолочных сортов, кабачок столового и кормового назначения с внесением перегноя или компоста и минерального удобрения; 5 — кукуруза на силос (НРК); 6 — столовые и кормовые корнеплоды (НРК); 7 — яровые зерновые с подсевом трав.

Если овощи нужны только для местного потребления, их лучше разместить в кормовом прифермском севообороте. При этом на одном сборном поле или части его возделывают все или большую часть овощных культур, необходимых хозяйству. Возможно также совместное размещение отдельных овощных культур (морковь, свекла, огурец, кабачок, тыква) с близкими по агротехнике кормовыми растениями, для которых в севообороте предусмотрены соответствующие поля.

Полевые севообороты с овощными культурами вводят в тех местах, где по экономическим, географическим или историческим причинам выращивают на большой площади только 1—2 вида овощных растений. Такими растениями чаще всего бывают лук репчатый (в местах стародавней культуры), арбуз и дыня (юго-восток евро-

пейской части страны, Казахстан), томат, баклажан, перец (зоны консервных заводов). Полевые севообороты с овощной культурой отличаются от обычных для данной местности полевых севооборотов тем, что в них за ротацию 1—2 поля после лучших предшественников отводят под овощное растение.

Полевой севооборот с ведущей культурой лука для Черноземной зоны: 1 — черный или занятый пар с внесением навоза под посев озимых; 2 — озимые зерновые культуры; 3 — лук с внесением перегноя или только минеральных удобрений; 4 — кукуруза на силос (НРК); 5 — яровые с подсевом многолетних трав; 6 — многолетние травы; 7 — лук на репку или севок (НРК); 8 — яровые культуры.

Полевой севооборот с бахчевыми растениями на черноземных или каштановых почвах: 1 — занятый или черный пар с внесением навоза под озимые; 2 — озимые зерновые культуры; 3 — бахчевые растения (НРК); 4 — кукуруза на силос или зерно (НРК); 5 — однолетние травы; 6 — яровые зерновые культуры.

Полевой севооборот с томатом и овощным горохом для зон консервных заводов Черноземной зоны: 1 — горох на зеленый горошек по минеральному удобрению; 2 — озимая пшеница (НРК); 3 — томат по органическому и минеральному удобрению; 4 — яровые зерновые культуры.

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**РАЗВИТИЕ И СОСТОЯНИЕ СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР
В НАШЕЙ СТРАНЕ**

История развития семеноводства. Выращивание высококачественного посевного материала — одна из важнейших задач овощеводства, так как качество семян в первую очередь определяет эффективность производства овощей. Поэтому развитию селекции и семеноводства овощных культур в нашей стране уделяется большое внимание.

До Великой Октябрьской социалистической революции основную массу семян овощных культур завозили из зарубежных стран. После установления Советской власти партия и правительство приняли ряд мер для развития отечественного овощного семеноводства. В августе 1918 г. была создана садово-огородная опытная станция при Петровской сельскохозяйственной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева). В марте 1920 г. организована Грибовская овощная селекционная опытная станция (в 1970 г. преобразована во Всесоюзный научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур — ВНИИССОК), перед которой была поставлена задача испытания, селекции и внедрения в производство новых сортов овощных культур.

В 1921 г. был принят декрет Совета Народных Комиссаров «О семеноводстве», которым предусматривались организация семенных питомников, государственного фонда сортовых семян и расширение селекционной и семеноводческой работы применительно к различным условиям природно-климатических зон страны.

В 1922 г. начали работу по селекции овощных растений на Млевской опытной станции садоводства и в Омском сельскохозяйственном институте, а в 1925 г. — на Бирючукской овощной селекционной опытной станции.

В 1931 г. был организован Научно-исследовательский институт овощного хозяйств (НИИОХ), который руководил большой сетью селекционных опытных станций, работавших с овощными культурами (Ленинградская, Верхне-Хавская, Быковская, Бирючукская, Краснодарская, Адлерская, Западно-Сибирская, Дальневосточная и др.). Одновременно начали работать селекционные опытные станции Всесоюзного научно-исследовательского института консервной промышленности и Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства (ВИР), ныне носящего имя Н. И. Вавилова.

В 1931 г. были выделены специализированные семеноводческие хозяйства. Производство элитных семян и семян первой репродук-

ции возлагалось на селекционные станции и руководимые ими семеноводческие совхозы для последующего размножения в хозяйствах сортсемтрестов. В связи с созданием крупных специализированных семеноводческих хозяйств для их руководства, заготовки и реализации семян овощных культур в 1934 г. была создана семеноводческая организация Сортсеменовощ.

Дальнейшее развитие семеноводства в нашей стране определило постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав», принятое в 1976 г.

В настоящее время координационная и методическая работа по селекции и семеноводству овощных культур возложена на селекционный центр Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур.

Организация и состояние овощного семеноводства в СССР. Всесоюзное объединение «Союзсортсеменовощ» включает республиканские, краевые, областные и межрайонные объединения, а также семенные базы, семеочистительные фабрики и элеваторы, специализированные магазины по продаже семян овощных культур. Выполняет следующие функции.

1. Планирует производство семян овощных и бахчевых культур, кормовых корнеплодов и сортового посадочного материала картофеля в союзных республиках.

2. Организует контроль за производством и качеством элитных семян в научных учреждениях страны и реализует их в семеноводческие хозяйства на репродукцию.

3. Осуществляет агрономическое обслуживание семеноводческих хозяйств, проводит сортовую оценку семеноводческих посевов.

4. Заготавливает элитные семена и реализует исходный семенной материал семеноводческим хозяйствам.

5. Закупает сортовые семена в семеноводческих хозяйствах, организует их хранение и создание государственных фондов, реализует сортовые семена через торговую сеть в совхозы и колхозы и овощеводам-любителям, экспортирует и импортирует сортовые семена овощных культур.

6. Осуществляет производственные функции по выращиванию сортовых семян в подчиненных объединению элитно-семеноводческих хозяйствах.

Работу Всесоюзного объединения «Союзсортсеменовощ» координирует Министерство плодоовощного хозяйства СССР, а республиканских объединений Сортсеменовощ — министерства плодоовощного хозяйства союзных республик.

Сортовые семена овощных культур выращивают в специализированных совхозах и колхозах.

Основные зоны производства семян овощных и бахчевых культур — центральные районы Нечерноземной зоны РСФСР, Центрально-Черноземная зона, Поволжье, Северный Кавказ, лесостепная и западная зоны Украины, Западная Сибирь, республики Средней Азии.

Большое количество сортовых семян лука выращивают в старых районах его производства: Бессоновском Пензенской области, Арзамасском Горьковской области, Спасском Рязанской области, Борисовском Белгородской области и др. Сортосемена огурца выращивают в Муромском районе Владимирской области (Муромский), Рыльском районе Курской области (Неросимый), Нежинском районе Черниговской области (Нежинский), Краснодарском крае (Успех 221).

Семеноводческие хозяйства района Большой Сочи производят до 150 т в год сортовых семян ранних и средних сортов капусты — Номер первый Грибовский 147, Номер первый полярный К-206, Слава грибовская 231, Слава 1305 и семян кормовой капусты. Более 300 т семян капусты выращивают в Ленкоранской зоне Азербайджана, около 50 т — в Нечерноземной зоне РСФСР. В Воронежской, Курской, Белгородской, Винницкой и Хмельницкой областях производят около 70% сортовых семян столовой моркови; в семеноводческих хозяйствах Алтайского края выращивают около 150 т семян огурца Алтайский ранний 166 и других сортов селекции Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции; в Чимкентской области — более 270 т семян лука. Основным районом производства семян зеленных и пряных культур является Грузинская ССР; семена овощного гороха выращивают в Краснодарском крае, Молдавской ССР, Тамбовской области. Научно-производственное объединение «Днестр», созданное при Молдавском НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, ежегодно заготавливает семена в количествах, обеспечивающих потребности овощеводства республики по однолетним культурам более чем на 80%, двулетним — на 60, бахчевым — на 55, овощному гороху — на 22%. Здесь заготавливают около 4000 т семян.

Система селекционно-семеноводческой работы с овощными культурами включает следующие звенья.

1. Научно-исследовательские институты, опытные станции и кафедры овощеводства высших сельскохозяйственных учебных заведений, работающие по селекции и семеноводству овощных культур.

2. Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Министерстве сельского хозяйства СССР с сетью государственных сортоиспытательных участков.

3. Всесоюзное объединение «Союзсортсеменовощ», республиканские, межрайонные объединения и специализированные семеноводческие хозяйства.

4. Государственная семенная инспекция при Министерстве сельского хозяйства СССР с сетью республиканских, краевых, областных и районных государственных семенных инспекций, которая осуществляет семенной и сортовой контроль в совхозах, колхозах, научно-исследовательских учреждениях, заготовительных организациях и т. д.

Научно-исследовательские учреждения занимаются селекцией новых сортов овощных и бахчевых культур, а также производством

семян суперэлиты и элиты. Значительные достижения в этой работе получены во Всесоюзном НИИ селекции и семеноводства овощных культур, где ежегодно выращивают элитные семена более чем 100 сортов 30 культур, выведенных в этом институте.

Большое количество элитных семян новых сортов выращивают опытные станции НИИОХ, ВИР, а также Молдавский НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, Украинский НИИ овощеводства и бахчеводства, Белорусский НИИ картофелеводства и плодоовощеводства, Узбекский НИИ овощебахчевых культур и картофеля и др.

Селекционно-семеноводческую работу с овощными культурами проводят в ТСХА, Мичуринском плодоовощном институте имени И. В. Мичурина, Краснодарском сельскохозяйственном институте и других высших учебных заведениях страны.

На специализированных овощных сортоиспытательных участках открытого и защищенного грунта, размещенных во всех климатических зонах нашей страны, проводят государственное сортоиспытание новых сортов. Здесь их сравнивают с сортами, районированными в данной зоне, по урожайности, скороспелости, товарным качествам урожая, устойчивости к вредителям и болезням и т. д. Государственное сортоиспытание проводится не менее 3 лет. Одновременно сорта, показавшие себя перспективными, направляют на производственное испытание и размножение в специализированные хозяйства. По результатам государственного испытания лучшие сорта районировать. Решение о районировании новых сортов принимают на агрономических совещаниях, которые проводят в союзных и автономных республиках, краях и областях. Эти решения утверждают Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Минсельхозе СССР и Министерство плодоовощного хозяйства СССР.

В семеноводческих хозяйствах выращивают семена первой, второй и третьей репродукций районированных сортов. Семеноводческие хозяйства, как правило, специализируются на производстве отдельных видов овощных растений, дающих наибольшие урожаи семян в данной зоне.

Работу семеноводческих хозяйств организуют «Союзсортсеменовощ» и его республиканские, краевые, областные и районные объединения. Они имеют семенные базы, элеваторы и склады и являются хозрасчетными организациями. Производство сортовых семян эти организации проводят на основе контрактации.

В нашей стране принята следующая схема семеноводства овощных культур.

1. Семена суперэлиты и элиты выращивают научно-исследовательские учреждения и кафедры высших учебных заведений — оригинаторы сортов.

2. В семеноводческих хозяйствах выращивают первую репродукцию семян капусты, брюквы, редьки, репы, кольраби, томата, перца, баклажана, а также сортов огурца для защищенного грунта,

которые реализуются через торговую сеть для посева на продовольственные цели.

3. В семеноводческих хозяйствах выращивают семена первой и второй репродукций огурца для открытого грунта, арбуза, дыни, тыквы, моркови, свеклы, лука. Семена второй репродукции реализуют для посева на продовольственные цели.

4. Элитные семена овощных бобовых культур из-за низкого коэффициента размножения в семеноводческих хозяйствах выращивают до трех репродукций. Третью репродукцию используют для посева на продовольственные цели.

Применение этой системы обеспечивает ежегодное сортовое обновление на всех этапах семеноводства овощных культур.

Овощные и бахчевые культуры, выращиваемые на семена, занимают 4—5% общей площади их посева. Семеноводческие посевы отдельных овощных растений составляют 0,2—15% их общей посевной площади. Государственная, республиканские, краевые, областные и районные семенные инспекции осуществляют контроль за качеством семенного материала в соответствии со стандартами ГОСТ 12036—66, ГОСТ 12041—66, ГОСТ 12042—66, ГОСТ 12043—66, ГОСТ 12047—66, ОСТ 46 90—80, ОСТ 104 46—80. На основании результатов анализа семенного материала семенные инспекции выдают хозяйствам «Удостоверение о кондиционности семян».

Сортовые качества семян (сортовая чистота) определяются методами полевой апробации, которую проводит агроном-апробатор, прошедший специальную подготовку на опытной станции или в институте. У однолетних культур полевую апробацию проводят в фазе потребительской, технической или биологической спелости продуктивных органов, у двулетних — перед уборкой маточников и закладкой их на хранение.

При апробации анализируют не менее 10 проб, состоящих из 50 растений, отобранных подряд, в местах, расположенных по диагонали участка семеноводческого посева. Растения каждой пробы разделяют на типичные для данного сорта, имеющие отклонения от сорта и резкие гибриды. В отдельную группу выделяют растения с неоформленными сортовыми признаками. Результаты анализа проб записывают в «Блокнот апробации», а затем оформляют в виде «Акта апробации семеноводческого посева».

У двулетних овощных растений проводят отбор маточников перед закладкой на хранение, при выборе из хранилищ, траншей и буртов, а также сортовое обследование семенников второго года культуры перед цветением. Отбор маточников и сортовое обследование семенников проводят и у редиса, летних сортов редьки и других культур, семена которых выращивают в один год при пересадке маточных растений.

Результаты отборов и обследования оформляют в виде специальных актов. Акт апробации семеноводческого посева утверждает старший агроном-апробатор областного или краевого агропромышленного объединения или министерства сельского хозяйства автономной республики. На основании результатов анализа сортовых

и посевных качеств оформляют «Аттестат на семена элиты» или «Свидетельство на семена» для первой и последующих репродукций. Без этих документов семенной материал не может быть реализован и использован для посева. Эти документы выдает хозяйство, где семена выращены, или организация, которая отпускает семена (опытная станция, объединение Сортсеменовощ и т. д.). Подписывают их руководитель хозяйства, агроном и кладовщик. Основанием для выдачи аттестата или свидетельства на семена по сортовым качествам являются акты отбора маточников, «Акт сортового обследования семенников перед цветением», «Акт сортовой прочистки семеноводческого посева» и «Акт апробации семеноводческого посева», а для посевных качеств — «Удостоверение о кондиционности семян».

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Биологической основой семеноводства является поддержание генетической типичности сорта при сохранении нормы изменчивости хозяйственно ценных признаков или получение гетерозисных гибридов, отличающихся высокой урожайностью и хорошими товарными качествами продукции.

Для сохранения генетической типичности сорта необходимо научно обоснованное использование явления разнокачественности семенного материала. Разнокачественность семян может быть четырех типов: генетическая, матрикальная (материнская), экологическая и агроэкологическая (агротехническая).

Генетическая разнокачественность семян и ее использование в семеноводстве гетерозисных гибридов. Генетическая разнокачественность является основой биологических методов сохранения сортовых качеств семян овощных растений. Она вызывается изменением генетического кода ДНК мужских и женских половых клеток, происходящим в результате взаимодействия организма и условий внешней среды (мутации), а также в результате переопыления растений разных сортов. Эти изменения обуславливают г е т е р о з и г о т н о с т ь — неоднородность наследственных признаков растений. В процессе семеноводства, используя генетическую разнокачественность, выбраковывают растения с признаками, нетипичными для данного сорта.

Явление генетической разнокачественности используется при получении гетерозисных форм растений, отличающихся повышенной урожайностью, скороспелостью, высоким качеством продуктивных органов, устойчивостью к неблагоприятным условиям, болезням и т. д.

Гетерозис может быть соматическим, когда увеличивается вегетативная масса растений, репродукционным — при увеличении урожая плодов и семян и адаптивным — при повышении устойчивости растений. Он проявляется при межсортовых скрещиваниях, а также при межлинейной гибридизации перекрестноопылителей после их предварительного самоопыления (инцухтирования) и по-

лучения однородных самоопыленных (инбредных) форм. В этом случае гетерозисный эффект оказывается особенно значительным. Проявление гетерозисного эффекта может наблюдаться также при межвидовой гибридизации и при получении полиплоидных форм. В практическом семеноводстве для повышения продуктивности овощных растений используют гетерозис, возникающий при межсортовых скрещиваниях, межлинейной гибридизации и получении полиплоидных форм.

Многочисленные опыты, проведенные в разных климатических зонах СССР, а также в других странах, показали, что межсортовые гибриды самоопыляющихся и перекрестноопыляющихся растений дают по сравнению с исходными родительскими сортами прибавку урожая до 30—50%. Однако получение гетерозисных гибридов связано с большими затратами труда на кастрацию и искусственное опыление цветков. Чтобы снизить затраты на гибридизацию, используют цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС), частичную двудомность (у огурца), генетические маркеры растений, функциональную мужскую стерильность и самонесовместимые линии (у белокочанной капусты).

Растения, обладающие ЦМС, не образуют жизнеспособной (фертильной) пыльцы. Такие формы обнаружены у лука, моркови и других культур. Подбирая опылители, не восстанавливающие фертильность (закрепители стерильности), можно при размножении растений с ЦМС сохранять их стерильность, формируя стерильные линии, а затем использовать в качестве материнских форм для гибридного семеноводства при естественном самоопылении, применяя в качестве отцовских компонентов сорта или самоопыленные линии, отличающиеся высокой комбинационной способностью и обеспечивающие высокий гетерозисный эффект получаемых гибридов.

У огурца имеются образцы, отличающиеся частичной двудомностью растений. Часть растений этих форм образует только женские цветки или формирует мужские цветки в конце своего развития.

В 30-х годах Н. Н. Ткаченко на Крымской опытно-селекционной станции ВИР (Краснодарский край), скрещивая японские формы частично двудомного огурца с сортом Нежинский, вывел частично двудомный сорт Посредник 97. Используя его в качестве материнской формы и удаляя растения с мужскими цветками, можно получать гибриды при свободном опылении с другими сортами. Таким образом Н. Н. Ткаченко создал первый районированный в открытом грунте гибридный сорт огурца Успех 221 (Посредник 97 × Рустем 96). Сорта с частичной двудомностью были выведены также на Майкопской опытной станции ВИР (Изобильный 131 и Плодовитый 137). От скрещивания этих сортов с сортами Муромский 36, Вязниковский 37, Ржавский местный, Алтайский ранний 166 и др. получены гетерозисные гибриды огурца ВИР 501, ВИР 502, ВИР 503 и др.

Для размножения линий огурца чисто женского типа в первичном семеноводстве точку роста их растений в фазе двух настоящих

листьев обрабатывают 0,05%-ным раствором гиббереллина. После такой обработки, которую повторяют через 10—12 дней, на растениях женского типа формируются мужские цветки, что обеспечивает возможность получения их семян.

Функциональная мужская стерильность связана с тем, что у растений не раскрываются пыльники в цветках и поэтому у линий с таким типом стерильности не может происходить опыление цветка собственной пылью или пылью других стерильных растений такого же типа. Функциональная мужская стерильность используется при получении гибридных семян томата.

Межлинейная гибридизация самоопыленных (инбредных) форм обеспечивает более высокий гетерозисный эффект, чем межсортная гибридизация. Это объясняется тем, что при самоопылении растений повышается их гомозиготность — генетическая однородность растений и несколько ослабляется жизнеспособность, а при последующем скрещивании двух самоопыленных линий наблюдается резкое повышение силы роста и продуктивности гибридов. Простые и двойные межлинейные гибриды получили широкое распространение при выращивании кукурузы. В овощеводстве этот метод применяется для получения гибридных семян тепличных сортов огурца, гибридных семян сахарной кукурузы и гибридных семян капусты.

Генетическими маркерами растений являются рецессивные признаки материнской формы, которые не проявляются у гибридов первого поколения, при скрещивании их с отцовскими формами, имеющими соответствующие доминантные признаки. В качестве генетических маркеров можно использовать признак цельнокрайного листа у арбуза (рецессивный признак), штамбового куста у томата и т. д. При посеве семян, полученных от опыления цветков материнских форм с генетическими маркерами пылью от отцовских форм с соответствующими доминантными признаками (рассеченный лист у арбуза, обыкновенный тип листа у томата), при прореживании или пикировке все растения с генетическими маркерами удаляют как негибридные и оставляют только гибридные формы с доминантным признаком отцовского компонента.

Большой интерес представляет получение гетерозисных форм при использовании триплоидов — растений, имеющих три гаплоидных набора хромосом вместо двух наборов у обычных диплоидных форм. Сначала получают тетраплоиды — растения с четырьмя наборами хромосом, обрабатывая проростки диплоидных растений слабыми растворами колхицина. При скрещивании тетраплоидных форм с диплоидными в Японии получили триплоидный бессемянный арбуз. В Советском Союзе с помощью этого метода получены триплоидные формы сахарной и кормовой свеклы, триплоидный бессемянный огурец.

Матричная (материнская) разнокачественность семян связана с разными сроками и различным местом их формирования на растении и вследствие этого с неодинаковым снабжением их питательными веществами. Семена овощных растений неравноценны не

только на побегах разных порядков ветвления куста семенного растения или в разных зонтичках сложного зонтика, но даже в пределах одного плода. В исследованиях А. В. Алпатьева у томата, выросшего из семян, выделенных из нижней части плода, формировались растения, которые отличались более мощным кустом и поздним созреванием плодов по сравнению с растениями, полученными из семян, выделенных из верхней части плода. Посевные качества семян томата, огурца и других растений выше в том случае, если они получены не из первых плодов, которые образовались на молодом или ослабленном после пересадки растении, а на 2—3-й плодовой кисти томата и на побегах 1—2-го порядка у огурца. У семенников двулетних овощных растений качество семян зависит от характера ветвления семенного куста. Семенники, у которых куст не имеет хорошо развитого центрального побега, формируют менее выполненные и менее крупные семена, чем семенники, у которых хорошо развит центральный побег.

В семеноводстве овощных растений широко используют матричную разнокачественность семян. У семенников двулетних культур прищипывают побеги, формирующиеся во второй половине лета; в элитном семеноводстве томата используют плоды, образующиеся на 2—3-й плодовых кистях; для семеноводства отбирают маточники корнеплодов с относительно некрупной головкой, из которых формируется куст с хорошо развитым центральным побегом.

Экологическая разнокачественность семян определяется условиями выращивания растений, связанными с почвенными и климатическими особенностями района их возделывания. В результате естественного и искусственного отбора в каждой климатической зоне сохраняются биотипы популяции сорта, наиболее приспособленные к этим условиям.

Испытания, проведенные в разных научных учреждениях страны, показали, что из семян одного и того же сорта после их многолетней репродукции в разных климатических районах формируются растения неодинаковой продуктивности. На кафедре овощеводства Плодоовощного института имени И. В. Мичурина испытывали семена огурца Нежинской 12, полученные после многолетнего выращивания этого сорта в Молдавской ССР, Алма-Атинской, Харьковской, Донецкой областях и в условиях Мичуринска. Установлено, что семена южной репродукции менее урожайны, чем семена, репродуцированные в Мичуринске. Аналогичные результаты были получены и при испытании семян моркови сорта Нантская 4 и свеклы сорта Бордо 237.

В то же время известно, что однократная репродукция семян в другой зоне не оказывает существенного влияния на их качества. На этом основано семеноводство овощных растений северного происхождения (огурец Вязниковский 37, лук Арзамасский и др.) в южных районах, где условия для их развития более благоприятны.

Агроэкологическая (агротехническая) разнокачественность зависит от агротехники овощных растений. Воздействуя на растение с момента эмбрионального развития семян и их прорастания,

изменяя почвенное и воздушное питание и водный режим, а также световой и тепловой режимы, применяя хирургические методы формирования растений, можно регулировать физиологические и биохимические процессы, которые в них протекают, и, следовательно, величину и качество урожая продуктовых органов и семян овощных культур. Поэтому агротехника, применяемая на семеноводческих посевах, несколько отличается от приемов выращивания овощных культур на продовольственные цели. Специфика ее рассматривается при описании особенностей семеноводства каждой культуры.

Особенности семеноводства перекрестно- и самоопыляющихся овощных растений. Сортом называют совокупность культурных растений, обладающих сходными наследственными, морфологическими, биологическими и хозяйственно ценными признаками и свойствами. Местные сорта — это сорта народной селекции, продолжительное время возделываемые в данной местности. Местные сорта перекрестноопыляющихся растений представляют собой сложную популяцию отдельных биотипов, отличающихся по своим биологическим и генетическим особенностям.

Селекционный сорт — созданный определенными методами селекции сорт, районированный или прошедший стационарное и принятый в государственное сортоиспытание. Хорошо отселектированные сорта состоят из однородных форм, имеющих близкий генотип.

Гибридный сорт получают путем скрещивания двух или более подобранных родительских форм и последующего отбора из гибридной популяции.

Сорт-популяция — генетически неоднородный сорт, созданный отбором самоопыляющихся или перекрестноопыляющихся растений.

Линейный сорт получают методом индивидуального отбора при последующем размножении потомства одного самоопыляющегося растения.

У растений, размножающихся вегетативно (чеснок, картофель, хрен, ревень и др.), сорт состоит из нескольких клонов генотипов, возникших в результате мутаций или после гибридизации.

У перекрестноопыляющихся растений (капуста, редис, редька, брюква, овощные растения семейств Тыквенные, Гречишные, Сельдерейные, Луковые и др.) для образования семян необходим перенос пыльцы с одного растения на рыльце цветков другого. Перекрестноопыляющиеся растения разных сортов легко скрещиваются между собой, а также с другими формами того же вида и с дикими сородичами. В результате такого скрещивания ухудшаются сортовые качества, снижается выравненность сорта. Некоторые самоопыляющиеся растения (томат, перец, баклажан, горох) на юге могут образовывать семена вследствие перекрестного опыления; они называются факкультативными самоопылителями.

При семеноводстве овощных растений в целях сохранения сор-

19. Пространственная изоляция для семеноводческих посевов
овощных культур, м

Культуры	Культуры		Культуры	Культуры	
	На откры- том уча- стке	На защи- щенном участке		На откры- том уча- стке	На защи- щенном участке
Арбуз, дыня, тыква, огу- рец, бобы	1000	500	Томат в южной зоне	100	50
Арбуз (столовый от кор- мового)	2000	1000	Томат в северной зоне	20	10
Перец, баклажан	300	100	Горох, фасоль	50	20
Перец (сладкий от ост- рого)	2000	1000	Морковь, свекла	2000	800
			Капуста, лук и другие перекрестноопыля- ющиеся культуры	2000	600

тово́й чистоты необходимо предупреждать биологическое засорение семян в результате переопыления разных сортов и их механическое засорение. Механическое засорение возможно при выращивании рассады в теплицах и парниках, где в предшествующие годы высевали семена и готовили рассаду другого сорта, а также при повторном выращивании разных сортов одного вида на одном поле открытого грунта. Особенно часто механическое засорение происходит при обмолоте, сортировании и хранении семян, а также при посеве. Чтобы избежать его, необходимо тщательно очищать машины, используемые при посеве, уборке и очистке сортовых семян.

Чтобы не допустить переопыления сортов одного вида при выращивании семян, соблюдают их пространственную изоляцию (табл. 19). Для предупреждения механического и биологического засорения в каждом семеноводческом хозяйстве целесообразно выращивать только один сорт той или иной культуры.

АГРОТЕХНИКА СЕМЕНОВОДСТВА

Выбор участка под семеноводческие посевы и посадки. В связи со специализацией семеноводства овощных культур, при сочетании этой отрасли с товарным овощеводством и молочным скотоводством площади семеноводческих посевов в специализированных хозяйствах должны занимать в средней зоне РСФСР 300—350 га, в южных районах (Украина, Южное Поволжье, Казахстан, Молдавия) — 500, на Северном Кавказе — 700 га.

Семеноводческие посевы размещают на плодородных почвах, на южных склонах в северных районах и на северных склонах на юге, на участках, обеспеченных орошением и защищенных лесными полосами или массивами от господствующих ветров. В специализированных хозяйствах организуют семеноводческий севооборот или размещают семеноводческие посевы в полевых севооборотах после удобренных озимых, которые были посеяны по чистому пару. В семеноводческих севооборотах, так же как и в овощных, чередуют культуры, различающиеся отношением к плодородию почвы, устой-

чивостью к сорнякам, сроками посева, посадки и созревания. Маточники и семенники, наиболее требовательные к плодородию почвы, размещают после культур, приемы возделывания которых способствуют накоплению в почве элементов минерального питания в формах, наиболее доступных для растений. Семенники ранних сроков посева или высадки располагают после культур, рано освобождающих поля. Это позволяет провести основную обработку почвы осенью, а в некоторых районах применяют полупаровую обработку.

Маточники двулетних и семеноводческие посевы однолетних растений размещают по тем же предшественникам, что и соответствующие культуры, выращиваемые на продовольственные цели, избегая при этом высокого фона азотных удобрений.

В некоторых случаях агротехника овощных растений при выращивании на семена и на продовольственные цели неодинакова. Так, рассаду ранней капусты на овощных участках в средней зоне СССР высаживают в конце апреля — начале мая, а для получения нормально сформированных маточников — в конце июня — начале июля. При этом сроке посадки маточники, убранные в начале октября, хорошо сохраняются до весны. Редис при выращивании его на овощную продукцию имеет вегетационный период 30—50 дней, а при выращивании на семена — 120—150 дней. Семена огурца созревают через 30—50 дней после начала плодоношения, и поэтому в открытом грунте выращивать их можно только в центральной и южной зонах, в то время как овощную продукцию этой культуры в открытом грунте можно получить и в более северных районах. Посевы культуры первого года и семенники нельзя размещать на соседних участках севооборота и в очередных полях. Целесообразно маточники располагать на центральной части поймы, а семенники, требующие очень ранней посадки, на прирусловой части или на суходольном участке, где почвы более легкие и теплые.

Сортовая прочистка у однолетних и отбор маточников у двулетних растений имеют большое значение для повышения качества семян. Сортовую прочистку проводят до или после первой апробации. При этом удаляют растения других сортов, гибриды, большие и недоразвитые растения. Обычно за время выращивания семенных растений проводят 2—3 прочистки. Сроки сортовых прочисток определяет агроном-семеновод.

Отбор маточников двулетних растений проводят после апробации при уборке капусты, моркови, свеклы и других корнеплодов, лука и повторяют весной после хранения маточников. При отборе маточников для выращивания элитных семян моркови и свеклы анализируют качество корнеплодов по окраске, строению сердцевины моркови, кольцеватости свеклы и содержанию сухих экстрактивных веществ. Маточники двулетних овощей хранят в овощехранилищах, траншеях или буртах. Траншеи и бурты должны быть устроены так, чтобы обеспечить сохранность маточного материала.

В южных районах иногда маточники высаживают осенью или ведут беспересадочную культуру, удаляя с участка растения, не-

типичные для данного сорта или с неясно выраженными сортовыми признаками.

Полевую апробацию проводят на всех семеноводческих посевах. При этом определяют сортовую чистоту посева и устанавливают сортовую категорию семян, учитывают уровень необходимой агротехники и соблюдение пространственной изоляции для однолетних растений. При нарушении норм агротехники или несоблюдении пространственной изоляции сортовая категория посева снижается или его исключают из сортовых. У двулетних растений пространственную изоляцию учитывают при сортовом обследовании семенников на второй год жизни, а у однолетних корнеплодов — после посадки маточников на семенной участок.

Уборка семян овощных культур — очень ответственная работа. Она часто осложняется неблагоприятной погодой, особенно в северных районах семеноводства. Семенники некоторых растений (капустные, свекла, морковь, лук) в этих условиях необходимо дополнительно просушивать и дозаривать. Семенные кусты развешивают на шпалерах под навесами. Семенники корнеплодов скашивают жаткой ЖУС-4,2 и обмолачивают зерноуборочными комбайнами при частоте вращения вала молотильного барабана 400—600 оборотов в минуту. Семена из сочных плодов овощных и бахчевых культур выделяют на специальных семеотделительных машинах (СОМ-2 для огурца, томатопротирочные машины и выделители семян, выделитель семян бахчевых культур ИБК-5 и др.) и отмывают на машине МОС-300.

Чтобы сохранить высокую всхожесть и энергию прорастания, семена высушивают до влажности ниже критической. Послеуборочное высушивание семян необходимо проводить во всех зонах страны. Особенно тщательно сушат семена, которые выделяют из плодов путем отмывки водой. В южных районах применяют только естественную сушку семян. Для этого их рассыпают на брезенте, асфальтированных площадках или на специальных сушильных решетках размером 0,7×1 м, которые устанавливают на стеллажах. Если семена убирают летом, сушку заканчивают раньше, так как в сухую погоду часть воды испаряется из семян при их сортировании, транспортировке и хранении.

Важнейшее условие сушки семян — быстрое снижение их влажности до критической, при которой резко уменьшается интенсивность их дыхания. Как указывает Л. А. Трисвятский, при влажности семян выше критической (12—13% с запасными питательными веществами в виде крахмала, 8—10% — в виде белка и 7—8% — в виде жира) происходит их вялое плесневение, резко снижающее полевую всхожесть.

В северных районах при влажной погоде для сушки семян используют сушилки напольного типа с теплогенераторами ВПТ-400, ВПТ-600 и др. или отапливаемые, хорошо проветриваемые помещения. Чем выше влажность семян, тем ниже должна быть начальная температура сушки.

До или после просушивания семена сортируют на семеочисти-

тельных колонках ОПС-2, машинах «Петкус-Селектра» К-218/1 или на специальных сортировочных машинах (свекловичная горка ОСГ-0,5, «Змейка» и др.).

Хранение семян. Семена хранят в чистых, прочных, тщательно продезинфицированных холщовых мешках. Для хранения семян овощных растений семейства Сельдерейные используют полиэтиленовые вкладыши, в которых семена долго не теряют всхожести. Мешки снабжают внутренней и наружной этикетками-бирками, на которых указывают хозяйство, где выращены семена, название сорта, номер партии, массу, сортовые и посевные качества. На каждую партию хозяйство оформляет «Свидетельство на семена» для семян первой, второй и третьей репродукции и «Аттестат на семена элиты». Элитные семена хранят в двойной таре.

Семена хранят на элеваторах или складах. Склады ежегодно дезинфицируют, принимают меры для борьбы с грызунами. Оптимальные условия для сохранения всхожести семян — относительная влажность воздуха 60% и температура 0—5°C. В хранилищах мешки с семенами укладывают на стеллажи или в штабеля по 4—6 мешков в высоту. Штабель размещают на досках, настланных на козлы-подставки, на расстоянии не менее 35 см от стены склада. В летние месяцы семена ежегодно проветривают, просушивают и пересыпают в чистую тару. Склады должны быть снабжены необходимым количеством мешкотары и полиэтиленовых вкладышей, брезентов, семенных щупов, иметь семяочистительные машины.

Семена на склады принимают по ордерам и квитанциям бухгалтерии. Не менее 2 раз в год проводят инвентаризацию, проверку количества семян, имеющихся на складе, их соответствие бухгалтерским документам.

При отгрузке семян в другие хозяйства или семенные хранилища объединение Сортсеровощ оформляет на них счет-фактуру с указанием хозяйства, где выращены семена, сорта, номера партии, количества мест и массы. Одновременно на каждую партию семян выдают «Аттестат на семена элиты» или «Свидетельство на семена». Каждый мешок отпускаемой партии должен иметь наружную и внутреннюю этикетки. При перевозке семян необходимо строго следить за тем, чтобы не произошло их механическое засорение семенами других сортов или других видов растений.

КАПУСТА

ВИДЫ И РАЗНОВИДНОСТИ КАПУСТЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Капуста — самое распространенное овощное растение. В нашей стране она занимает около 30% общей площади овощных культур. Родина капусты — приморские районы Западной Европы и побережье Средиземного моря. Родоначальником ее является дикая кустовая капуста *Brassica silvestris* Mill., которая при скрещивании с другими видами дала все многообразие современных форм этой культуры.

Как овощные растения выращивают следующие виды и разновидности капусты (*Brassica* L.): белокочанную (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. forma *alba*), краснокочанную (*B. ol.* L. var. *capitata* L. f. *rubra*), савойскую (*B. ol.* L. var. *sabauda* L.), цветную [*B. ol.* (L.) Alef. var. *botrytis* L.], брюссельскую (*B. ol.* L. var. *gemmifera* DC.), кольраби (*B. ol.* L. var. *gongyloides* L.), листовую (*B. ol.* var. *acerphala* L.), пекинскую (*B. ol.* L. var. *pekinensis* Rupr.) и китайскую (*B. chinensis* L.).

Во Всесоюзном НИИ растениеводства имени Н. И. Вавилова предложена новая таксономическая классификация культурных форм капусты (Т. В. Лизгунова). По этой классификации все разновидности биологического вида *B. oleracea* L. выделяются в самостоятельные виды. Однако здесь не учтена основная особенность, которая характерна для видового отличия растений. Растительный биологический вид не скрещивается с другими, даже самыми близкими ему в таксономическом отношении видами или если скрещивается, то не дает плодового потомства. Все разновидности вида *Brassica oleracea* L. скрещиваются между собой, они имеют аналогичный тип цветков и дают полностью фертильное потомство, которое применяется в селекционной работе.

Капусту используют в пищу в свежем виде, для варки, тушения, приготовления салатов и для квашения, консервирования и сушки. Кочанные формы капусты отличаются высокой транспортабельностью, лежкостью и дают высокие урожаи — 100 т и более с 1 га. При сравнительно низкой питательности капуста имеет высокие вкусовые качества и обладает лечебными свойствами. Она содержит необходимые для человека витамины, минеральные соли и углеводы (табл. 20). Химический состав капусты меняется в зависимости от условий ее выращивания. На севере при умеренных летних температурах в условиях длинного дня она накапливает больше сахаров. Содержание сахаров, витамина С (аскорбиновая кислота) и белка снижается во влажные годы, при частых поливах и при

20. Средний химический состав капусты (по Г. А. Луковниковой),
% на сухое вещество

Виды и разновидности капусты	Сухое вещество	Сахара	Сырой белок	Жиры	Клетчатка	Зола	Витамин С, мг%
Белокочанная	8,5	4,2	1,44	0,2	1,6	0,64	31,9
Краснокочанная	9,5	4,6	1,79	0,2	1,3	0,71	38,5
Савойская	10,5	4,3	2,43	0,3	1,6	0,84	48,6
Цветная	9,6	3,1	2,33	0,1	0,9	1,43	60,8
Брюссельская	17,8	4,1	4,88	0,3	1,3	0,94	141,9
Кольраби	10,8	5,5	2,00	0,2	1,7	1,57	41,6
Листовая	17,3	3,6	3,86	0,3	1,9	—	82,6
Китайская	7,7	1,8	2,47	0,3	0,9	—	54,6
Пекинская	7,9	1,8	2,72	—	—	—	39,4

внесении в почву высоких доз азотных удобрений. В капусте содержатся следующие витамины: каротин (провитамин А) — до 2 мг%, В₁ (тиамин) — до 0,22, В₂ (рибофлавин) — до 0,6, В₃ (пантотеновая кислота) — до 0,92, РР (никотиновая кислота) — до 2,7, К — до 4 мг%, а также фолиновая и фолиевая кислоты, витамины Р (рутин), Е (токоферол), U (метилметонинсульфоний), провитамин D и др.

Капуста белокочанная дает высокие урожаи при низкой себестоимости продукции и имеет большое разнообразие сортов, различающихся по скороспелости, лежкости, хозяйственному назначению и устойчивости к неблагоприятным условиям среды и болезням. В отечественном овощеводстве она занимает более 98% площади, которая приходится на все виды и разновидности капусты. Растения капусты белокочанной, так же как краснокочанной и савойской, имеют деятельную закрытую верхушечную почку, разрастающуюся в кочан, и недейтельные до завершения формирования кочана боковые почки.

Капуста краснокочанная накапливает большое количество антоциана и отличается красно-фиолетовой окраской листьев и большим содержанием сахара. Она менее урожайна, имеет более грубую консистенцию кочанов и лучше хранится. В пищу употребляется в свежем и маринованном виде, для приготовления салатов и гарниров.

Характеризуется высокой морозостойкостью.

Капуста савойская отличается пузырчатыми листьями, у которых паренхима разрастается быстрее, чем проводящие ткани сосудистых пучков. Формирует крупные рыхлые кочаны. Накапливает в 1,5 раза больше белка, чем капуста белокочанная. Используется для приготовления супов и гарниров. Имеет очень скороспелые сорта и поэтому заслуживает широкого распространения как ранняя овощная культура.

Капуста брюссельская имеет деятельную и открытую верхушечную почку и закрытые боковые почки. На кочерыге высотой 50—100 см в пазухах листьев формирует до 30—40 рыхлых кочан-

чиков, которые содержат в 2 раза больше белка и в 4 раза больше витамина С, чем кочаны капусты белокочанной. Используется для приготовления супов и в отваренном виде.

Капуста цветная занимает второе место после капусты белокочанной. Скороспелое и очень ценное в пищевом отношении растение. Имеет деятельную и открытую верхушечную почку, которая заканчивает свое развитие образованием крупной головки, являющейся продуктовым органом. Головка цветной капусты состоит из большого количества укороченных цветочных стеблей, содержащих много белка и углеводов и мало клетчатки. Используется для приготовления супов и консервирования, в отваренном и жареном виде.

В любительском овощеводстве выращивают капусту **брокколи** (*B. ol. L. var. italica Plenck*) — спаржевую капусту, у которой в пищу используют цветочные побеги, формирующие рыхлую рассыпающуюся головку.

Кольраби формирует укороченную и сильно утолщенную кочерыгу — стеблеплод, который используется в пищу в отваренном виде. Отличается высоким содержанием витамина С. Представляет особую ценность для северного овощеводства как скороспелая культура.

Капуста пекинская и китайская. Эти формы широко распространены в Китае и Японии. В СССР их возделывают на Дальнем Востоке.

В настоящее время капусту пекинскую выращивают в защищенном грунте как ценное салатное растение. В листьях ее накапливается до 75—80 мг% витамина С — в 1,5—2 раза больше, чем в салате и шпинате. Обе формы капусты не имеют себе равных по скороспелости и темпам наращивания продуктовой части бисмасы (рис. 33).



Рис. 33. Капуста:

1 — пекинская (сорт Хибинская); 2 — китайская.

Морфологическая характеристика и биологические особенности

Капуста белокочанная, так же как краснокочанная, савойская, брюссельская и кольраби,— двулетнее растение семейства Капустные — Brassicaceae (Cruciferae) *. В первый год она формирует разросшуюся верхушечную почку — кочан, на второй год — соцветия, плоды и семена. Кочан формируется в результате быстрого нарастания новых листьев и медленного роста кочерыги, вследствие чего листья не успевают разворачиваться и образуют крупную почку массой до 10—20 кг и более.

Семена капусты мелкие (в 1 г 300 шт.), круглые, темно-коричневые. По внешним признакам семена отдельных разновидностей капусты отличить нельзя.

Стебель, сравнительно короткий у ранних сортов и более длинный у поздних, состоит из наружной и внутренней кочерыги. У хорошо отобранных сортов внутренняя кочерыга, входящая в кочан, короткая. Листья образуют розетку, прилегающую к почве. Скороспелые сорта имеют в розетке 10—15 листьев с короткими черешками или сидячих на кочерыге; позднеспелые — 20—25 листьев с длинными, хорошо развитыми черешками.

Корневая система капусты мощная и хорошо разветвленная при рассадном способе культуры. При безрассадной культуре растения формируют глубокую стержневую корневую систему, что повышает их устойчивость к засухе в первый и второй годы жизни.

Цветки опыляются пчелами и образуют многосемянный плод — стручок. Все разновидности капусты легко скрещиваются между собой, и поэтому при их выращивании на семена необходима достаточная пространственная изоляция.

Отношение к теплу. Капуста относится к холодостойким растениям. Семена начинают прорастать при 2—3°C, оптимальная температура их прорастания 18—20°C. Растения капусты продолжают рост при 5°C, оптимальная температура для роста 15—18°C.

Горшечная рассада капусты после закаливания переносит заморозки до —5°C, незакаленная безгоршечная рассада повреждается при —2, —3°C. Максимальную морозостойкость растения имеют в фазе нарастания листового аппарата при формировании розетки листьев, что и определяет возможность зимней культуры капусты на юге нашей страны. Растения, сформировавшие кочаны, более чувствительны к низким температурам. При —8, —10°C кочаны промерзают и у всех сортов капусты отмирают внутренние листья кочана. При высокой температуре резко снижается продуктивность ассимиляции и ослабляется рост растений, увеличивается период вегетации и возрастает количество растений, не формирующих ко-

* Здесь и далее названия семейств овощных растений указаны по новой международной ботанической номенклатуре, в скобках — по старой системе,

чан. Поэтому в южных и юго-восточных районах СССР в жаркие летние месяцы рост растений прекращается и иногда отмечается снижение массы сухого вещества. Здесь выращивают специальные жаростойкие сорта (Судья 146, Ликуришка 498/15 и др.).

Отношение к свету. Капуста — светолюбивое растение. Затенение ее, особенно в период подготовки рассады, вызывает сильное вытягивание стебля, черешков листьев и ослабление растений. Сорта северного происхождения — растения длинного дня, сорта средиземноморских экотипов (Сирийский и др.) — растения короткого дня. Уже в первый год жизни при длинном дне у капусты проходят специфические биохимические процессы, обеспечивающие на второй год образование репродуктивных органов.

Отношение к влаге. Капуста — типичное растение поймы. Поэтому она нуждается в высокой влажности воздуха и почвы. Для ранних сортов, отличающихся быстрым формированием кочана, требуется более высокая влажность, в связи с чем даже в Ленинградской области и Подмоскowie необходимо ее орошение. Более высокая продуктивность капусты обеспечивается при влажности почвы 60—80% наименьшей влагоемкости (НВ) и относительной влажности воздуха 75—90%.

Избыточное увлажнение почвы также нежелательно, так как при этом задерживается формирование кочана, растения приобретают фиолетовую окраску и сильнее поражаются бактериозом.

Отношение к почве. Капуста дает высокие урожаи на различных типах почв, кроме легких песчаных, бедных органическим веществом. Более высокие урожаи ее получают на плодородных пойменных или хорошо орошаемых суходольных суглинистых почвах, заправленных органическими и минеральными удобрениями, имеющих слабокислую реакцию (рН 6).

Высокая урожайность капусты по сравнению с другими овощными растениями определяет большую потребность ее в элементах почвенного питания. Во Всесоюзном НИИ селекции и семеноводства овощных культур было установлено, что при урожайности 80 т с 1 га растения капусты выносят по почве 214 кг азота, 79 кг P_2O_5 и 200 кг K_2O , что в пересчете на удобрения соответствует 640 кг аммиачной селитры, 400 кг суперфосфата и 500 кг калийной соли. Потребление отдельных элементов питания во время роста растений неравномерное. При формировании листового аппарата растения используют больше азота, при формировании кочана — фосфора и калия.

Сорта

В нашей стране районировано более 80 сортов белокочанной капусты. По продолжительности вегетационного периода от появления всходов до хозяйственной спелости кочана они делятся на шесть групп.

Сверххранение сорта. К у у з и к у в а р а я н е Экспериментальной базы «Куузику» Эстонского НИИ земледелия и мелиорации. Получен из местного образца. Вегетационный период 80—100 дней. Выращивается для местного потребления в свежем виде.



Рис. 34. Капуста белокочанная — сорт Номер первый грибовский 147:
1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — нижний лист.

Ранние сорта. Номер первый грибовский 147 — ВНИИССОК. Выведен из западноевропейского сорта Номер первый Диннера. Vegetационный период 100—115 дней. Кочан круглый, средней плотности, зеленоватой окраски, склонен к растрескиванию. Предназначен для местного потребления в свежем виде (рис. 34).

Из этого сорта отселектированы сорта Номер первый полярный К-206 (Полярной опытной станции ВИР) и Дымерская 7, хорошо приспособленный к условиям выращивания в лесостепной зоне Украины. Широкое распространение получил сорт Июньская (Дитмарская ранняя 2399 × Номер первый грибовский 147), выведенный во ВНИИССОК.

Среднеранние сорта. Золотой гектар 1432 — ВИР имени Н. И. Вавилова. Более урожайный, чем Номер первый грибовский 147. Районирован в северо-западных областях СССР для потребления в свежем виде. Продолжительность вегетационного периода 115—120 дней.

Стахановка 1513 — ВНИИССОК. Получен из датского сорта Копенгагенская. Отличается дружным созреванием и высокой урожайностью. Vegetационный период 115—120 дней.

Слава грибовская 231 — ВНИИССОК. Получен из голландского сорта Слава Энкгойзена. Основной промышленный сорт северных районов страны, выращиваемый для потребления в свежем виде и квашения. Vegetационный период 120—125 дней.

Среднепоздние сорта. Белорусская 455 — ВНИИССОК. Выведен из местного сорта Витебской области. Кочаны округлые, очень плотные, лежкие и транспортабельные, в свежем виде хранятся до весны, используются также для квашения. Относительно устойчив к киле. Vegetационный период 120—140 дней.

Слава 1305 — ВНИИССОК. Выведен из голландского сорта Слава Энкгойзена. Наиболее распространенный сорт, используемый для квашения. При благоприятных условиях выращивания накапливает в кочанах до 10% сахара. Кочаны склонны к растрескиванию. Vegetационный период 120—140 дней (рис. 35).

К этой же группе относятся устойчивые к киле сорта Лосиноостровская 8 и Тайнинская, выведенные в НИИОХ.

Среднепоздние сорта. Брауншвейгская 423 — ВНИИССОК. Кочаны плоские, рыхлые, используются в свежем виде и для квашения. Относительно засухоустойчив, широко распространен в центральных и южных районах. Vegetационный период 155—160 дней.

Осенняя грибовская 320 — ВНИИССОК. Получен из сорта Брауншвейгская. Широко распространен в центральной зоне СССР. Урожайный, используется для квашения и в свежем виде. Vegetационный период 145—150 дней (рис. 36).

Подарок — ВНИИССОК. Получен при скрещивании сорта Белорусская



Рис. 35. Капуста белокочанная — сорт Слава 1305:

1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — нижний лист; 5 — околокочанный лист.

455 и Амагер 611. Более урожайный, чем родительские формы. Кочаны округлые и округло-плоские, плотные. Хорошо хранится в свежем виде. Vegetационный период 145—150 дней.

К этой группе относятся также килоустойчивые сорта Л а д о ж с к а я 22 и З и м н я г р и б о в с к а я, созданные в НИИОХ.

Позднеспелые сорта. А м а г е р 611 — ВНИИССОК. Получен из образца шведского происхождения. Кочаны плоско-округлые, со сбегом к основанию, очень плотные, для квашения непригодны. Жилки листьев, покрывающих кочан, окрашены антоцианом, что указывает на формирование популяции этого сорта с участием капусты краснокочанной. Широко районирован в центральной зоне СССР. Хозяйственная годность кочанов наступает через 140—160 дней после высадки рассады (рис. 37).

М о с к о в с к а я п о з д н я я 15 — ВНИИССОК. Получен из местного московского сорта Пышкинская. Относительно устойчив к киле. Урожайный, масса кочана достигает 10—15 кг. Районирован в Нечерноземной зоне РСФСР, Белоруссии и на Дальнем Востоке. Vegetационный период более 170 дней (рис. 38).



Рис. 36. Капуста белокочанная — сорт Осенняя грибовская 320:
 1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — околокочанный лист;
 5 — нижний лист.

В Западной Сибири широко распространены сорта Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции Слава алтайская 3585/157 и Сибирячка 60.

В южных районах СССР выращивают позднеспелые сорта Судья узбекский и Узбекистанская 133 (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля), Судья 146 (Волгоградской опытной станции ВИР), Ликур и Шка 485/15 (Майкопской опытной станции ВИР), Завадовская ВСХИ (Ворошиловградского СХИ), Можарская местная (местный сорт Крымской области).

Особое место занимают озимые сорта капусты Дербентская местная улучшенная (Дербентской опытной станции виноградарства и овощеводства), Дербентско-Кусарчайская и Раджабли (Кусарчайской зональной опытной станции), Апшеронская местная (местный сорт Азербайджанской ССР). Растения этих сортов формируют рыхлые кочаны, которые используют в свежем виде. Выращивают в южных районах страны при озимой культуре для получения сверххранной продукции, поступающей в виде конических или сердцевидных кочанов.

На Дальнем Востоке выращивают сорта, устойчивые к болезням в условиях избыточного увлажнения летних месяцев: Дальневосточная (Дальневосточного НИИСХ), Де-Фриз и Приморская поздняя 50 (Дальневосточной опытной станции ВИР).



Рис. 37. Капуста белокочанная — сорт Амагер 611:
 1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — околокочаный лист;
 5 — нижний лист.

Проводятся исследования (в Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева и в других научных учреждениях) по созданию гетерозисных гибридов капусты при использовании для скрещивания самостерильных линий сортов, отдаленных в биологическом или географическом отношении, но близких по хозяйственному назначению, пригодных или для квашения, или для потребления в свежем виде. Для размножения семян самостерильных линий получают при перекрестном опылении цветков в фазе бутонов.

Индустриальная технология выращивания и уборки

Место в севообороте. Капусту выращивают в овощных или овоще-кормовых севооборотах после многолетних трав, бобовых культур, огурца, томата, лука, овощных корнеплодов. После растений семейства Капустные ее размещают не раньше чем через 3 года. Капуста белокочанная — хороший предшественник огурца, томата, лука и корнеплодов, так как после нее не остается сорняков.

Раннюю капусту выращивают на суходольных участках или в прирусловой пойме, рано освобождающихся от воды, с легкими



Рис. 38. Капуста белокочанная — сорт Московская поздняя 15:
 1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — нижний лист; 5 —
 околокочаный лист.

почвами, богатыми органическим веществом. Среднюю и позднюю капусту размещают на суглинистых влагоемких почвах центральной поймы или на орошаемых полевых землях.

Обработка почвы. Основную и предпосевную обработку почвы проводят машинами общего назначения. После уборки ранних культур почву обрабатывают дисковыми лущильниками ЛДГ-20 на глубину 4—6 см, а после появления сорняков проводят зяблевую вспашку на глубину 25—30 см. Если капусту размещают после поздних культур, лущение не применяют, а на пойменных землях с сильным течением паводковых вод основную обработку проводят весной.

Весной почву боронуют, а перед высадкой рассады культивируют или перепахивают на $\frac{2}{3}$ глубины зяблевой вспашки. При



Рис. 39. Профиль бороздково-террасной поверхности (размеры в миллиметрах).

промышленной технологии возделывания капусты особое значение имеет планировка полей планировщиками ПА-3, П-4 и П-2,8, что обеспечивает высокое качество последующих работ.

В северной зоне СССР и в районах с избыточным увлажнением капусту выращивают на гребнях и грядах, а в южных районах при орошении — бороздково-террасным способом (рис. 39).

При посадке на ровной поверхности сортов поздних и средних сроков спелости проводят две культивации. Гряды высотой 18—25 см нарезают навесным грядоделателем УГН-4К, который имеет ширину захвата 4,2 м. Одновременно нарезается три гряды, поверхность которых рыхлят и выравнивают специальными рабочими органами. Производительность грядоделателя 3,6 га за час чистой работы; он агрегируется с гусеничными тракторами класса 3. Гребни высотой до 18 см нарезают фрезерным культиватором-гребнеобразователем КГФ-2,8, который, кроме фрезерных рабочих органов, имеет окучники и туковысевающие аппараты для местного внесения удобрений. Производительность до 1,56 га за час; агрегируется с трактором класса 1,4.

Удобрение. Высокие урожаи капусты можно получить только при использовании органических и минеральных удобрений. В Нечерноземной зоне под среднюю и позднюю капусту вносят 40—60 т торфяных компостов на 1 га, под раннюю капусту — до 10 т хорошо перепревшего навоза или перегноя на 1 га. Кроме органических удобрений, в Нечерноземной зоне под капусту используют 200—300 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 150—250 кг хлористого калия на 1 га, на черноземных почвах — соответственно 100—200, 200—300 и 100—150 кг на 1 га. Органические удобрения и $\frac{2}{3}$ фосфорных и калийных удобрений вносят под зяблевую вспашку, а остальные минеральные удобрения — весной под культивацию. Капуста хорошо отзывается на подкормки. В Нечерноземной зоне проводят две подкормки: первую через 2—3 нед после посадки рассады (40—80 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 50—100 кг хлористого калия на 1 га), вторую — в начале формирования кочанов (100—150 кг аммиачной селитры и 50—100 кг хлористого калия на 1 га). На каждую тонну урожая капусты рекомендуется вносить по 5 кг азота и фосфора и 6 кг калия на 1 га. Для подкормок с одновременной междурядной обработкой используют культиваторы-растениепитатели КРН-2,8 МО и КРН-4,2, оснащенные плоскорезными лапами-бритвами, стрельчатыми лапами, долотообразными рыхлителями, туковысевающими аппаратами и под-

кормочными ножами, а также защитными устройствами и отвальчиками, которые присыпают сорняки в защитной зоне.

Рассадный способ выращивания капусты во всех зонах страны является основным. В средней зоне рассаду ранней капусты выращивают в обогреваемых пленочных теплицах или парниках в течение 45—55 дней с конца февраля — начала марта, на юге — на 2—4 нед раньше. На 1 га требуется 0,4—0,6 кг семян.

Наиболее распространенный способ подготовки рассады ранней капусты—пикировка сеянцев в рассадные горшочки при их изготовлении или после установки на гряды пленочной теплицы или в парник. Сеянцы готовят в посевных ящиках или в грунте, обогреваемом навозом. Используется почвенная смесь, приготовленная из равных частей перегноя и дерновой земли.

На 1 м² расходуют 10—12 г семян; посев проводят вручную или парниковой сеялкой ПРСМ-7. Перед посевом семена протравливают фентиурамом (3 г на 1 кг). Для борьбы с сосудистым бактериозом семена прогревают в воде при температуре 50°С в течение 20 мин. Обработка семян раствором микроудобрений, содержащих бор, медь, марганец, цинк, повышает урожай и его качество. Используют растворы следующих концентраций: 0,01—0,03%-ный борной кислоты, 0,02%-ный сернокислой меди, 0,05—0,1%-ный сернокислого марганца и 0,003%-ный сернокислого цинка и расходуют их в количестве 50% от массы семян при обработке в течение суток. До появления всходов температуру поддерживают на уровне 18—20°С, затем на 4—5 дней ее снижают до 6—10°С, чтобы предупредить вытягивание ростков.

Через 10—12 дней после посева, когда семядольные листочки примут горизонтальное положение и появится первый настоящий лист, сеянцы пикируют в питательные горшочки или почвенную смесь (3 части низинного торфа, 0,7 части опилок, 0,3 части песка и 1 часть коровяка, разведенного водой в отношении 1 : 1, или 7 частей торфа, 2 части перегноя, 1 часть дерновой земли и 1 часть коровяка, разведенного вдвое водой). На 1 м² добавляют 0,3 кг извести-пушонки и 35 г 12%-ного дуста ГХЦГ. Затем эту смесь разрезают на кубики размером 5×5 или 6×6 см. На юге страны почвенную смесь готовят из перегноя и дерновой земли (1 : 2).

В состав питательных горшочков входит 75% низинного торфа, 5% коровяка и 20% опилок. В районах, где нет торфа, по данным кафедры овощеводства Плодоовощного института имени И. В. Мичурина, лучший состав питательных горшочков следующий: 4 части перегноя, 1 часть дерновой земли и $\frac{1}{4}$ части коровяка.

В торфяные горшочки на 1 м³ смеси добавляют 1,8—2 кг аммиачной селитры, 2—2,5 кг суперфосфата и 0,6—0,8 кг хлористого калия. При рН ниже 6 вносят до 2 кг извести, 4 г буры, 60 г пиритного огарка, 1 г сернокислого цинка и 2 г сернокислого марганца.

В дерново-перегнойные горшочки на 1 м³ смеси добавляют 0,3 кг аммиачной селитры, 1 кг суперфосфата и 0,3 кг хлористого калия.

В начале выращивания рассады ограждение теплиц покрывают двойным слоем пленки. В теплице площадью 5000 м² должны круг-

досуточно работать шесть теплогенераторов ТГ-150. Теплицы обогревают до 5—10 апреля. Со второй декады апреля проводят активную вентиляцию теплиц. В солнечные дни поддерживают температуру в пределах 14—18°C, в пасмурную 12—16°C, ночью 8—10°C. Поливают рассаду ранней капусты редко, но обильно.

Через 10 дней после пикировки проводят первую подкормку рассады: на 100 л воды расходуют 200 г аммиачной селитры, 500 г суперфосфата и 100 г хлористого калия. Вторую подкормку проводят через 2 нед после первой (300—400 г аммиачной селитры на 100 л воды), третью — накануне высадки рассады (300 г аммиачной селитры, 800 г суперфосфата и 200 г хлористого калия на 100 л воды). Перед высадкой рассады для ее закаливания ограждения теплицы открывают и прекращают поливы растений.

Для увеличения выхода рассады с единицы площади и удобства ухода за ней в типовой секции пленочной теплицы шириной 6 м размещают три гряды шириной 1,6 м каждая и две дорожки шириной 0,4 м; в середине секции оставляют поперечный проход. Гряды располагают так, чтобы до стенок теплицы было не менее 20 см. С 1 м² теплицы получают 250—300 растений рассады.

На юге рассаду готовят в тоннельных пленочных укрытиях. Здесь, так же как и при подготовке рассады в парниках, необходимо обеспечивать все условия для выращивания высококачественного посадочного материала.

При выращивании средней капусты для летнего потребления, когда ее реализуют после уборки ранней капусты, рассаду готовят так же, как и рассаду скороспелых сортов.

Рассаду поздней капусты в центральных районах начинают готовить на месяц позже рассады ранней капусты: в Нечерноземной зоне — в начале апреля.

Семена высевают в пленочные теплицы или в парники, сеянцы пикируют под полимерные укрытия УРП, а в более северных районах — в пленочные теплицы, питательные горшочки или в грунт.

На юге центральной зоны рассаду поздней капусты начинают готовить одновременно с посевом ранних яровых. Семена высевают в открытые рассадники в середине апреля, за 35—40 дней до высадки в поле; сеянцы не пикируют. В Средней Азии при посадке жаростойких сортов капусты в конце июня — июле рассаду выращивают с середины мая.

При выращивании под пленочными укрытиями особое внимание обращают на тщательную вентиляцию этих сооружений.

При подготовке безгоршечной рассады проводят подкормку раствором коровяка (1 : 5) или раствором минеральных удобрений: 10 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г хлористого калия на 10 л воды в расчете на 1 м² площади. За 3—5 дней до высадки в открытый грунт рассаду подкармливают суперфосфатом и хлористым калием при увеличении их нормы в 2 раза. Такая подкормка, а также прорезка почвы вдоль и поперек рядков, обеспе-

чивают накопление в растениях углеводов и формирование разветвленной корневой системы.

Рассаду с р е д н е й к а п у с т ы для осенне-зимнего потребления готовят с таким расчетом, чтобы получить товарные кочаны к периоду наступления устойчивых осенних заморозков, когда проводят ее массовую заготовку и квашение. В центральной зоне ее начинают выращивать с конца апреля — начала мая, за 30—35 дней до посадки.

Под рассадник отводят плодородные орошаемые участки с южным или юго-восточным склоном. Под зяблевую вспашку вносят 60 т перегноя, 80 т навоза или 100—120 т торфоперегнойного (торфонавозного) компоста, а на слабокислых почвах — дополнительно 4—6 т извести на 1 га. При весенней вспашке на 1 га дают 200 кг аммиачной селитры, 400 кг суперфосфата и 300 кг хлористого калия. Посев ленточный по схемам: $\frac{57,5 + 7 \times 11}{12}$; $\frac{58 + 20,5 \times 3}{4}$;

$\frac{65 + 25 \times 2}{3}$ см. Норма высева до 20 кг на 1 га; при посеве калиброванными семенами из расчета 12 кг на 1 га исключается прореживание всходов и создаются оптимальные условия светового режима рассады. Посев проводят в несколько сроков с целью увеличения периода посадки рассады в поле.

При первой подкормке в фазе 2—3 настоящих листьев на 1 га вносят 80—120 кг аммиачной селитры, 60—80 кг суперфосфата и 30—40 кг хлористого калия; во вторую подкормку через 7—10 дней дают 150—200 кг аммиачной селитры, 80—100 кг суперфосфата и 100—120 кг хлористого калия. При второй подкормке целесообразно использовать раствор коровяка или навозной жижи.

Выход рассады 200—250 шт. с 1 м²; 1 га рассадника обеспечивает 40—60 га открытого грунта.

Особое значение при выращивании рассады капусты имеют мероприятия по защите ее от вредителей и болезней. Появление всходов капусты в холодных рассадниках совпадает с массовым выходом жуков крестоцветных блошек. Для борьбы с этим вредителем рассаду опрыскивают 25%-ным нексионом (1—2 кг на 1 га) * или опрыскивают 12%-ным дустом ГХЦГ (10 кг на 1 га). Для защиты рассады от повреждения черной ножкой и ложной мучнистой росой особое внимание должно быть обращено на тщательную вентиляцию пленочных теплиц, укрытий и парников. Против черной ножки рассаду поливают 0,1%-ным раствором марганцовокислого калия, а против ложной мучнистой росы опрыскивают 0,5—1%-ным раствором бордоской жидкости. Внесение в почву за 3 дня до посева или пикировки 5 г 80%-ного цинеба на 1 м² предохраняет рассаду от повреждения этими болезнями.

Посадка рассады. В Нечерноземной зоне рассаду ранней капусты высаживают в начале мая, в Черноземной зоне — в середине — конце апреля, в южных районах — в конце марта — начале апреля. После ранней капусты высаживают рассаду средней капуст-

* Нормы расхода ядохимикатов здесь и далее указаны по препарату.

ты, которую выращивают для летнего потребления, затем поздней капусты и в последнюю очередь рассаду средней капусты, используемой для квашения и хранения в свежем виде (в средней зоне в первой декаде июня, на юге — в более поздние сроки).

Механизированную посадку рассады ранней капусты проводят по схеме 70×25 — 30 см (57—48 тыс. растений на 1 га), средней — 70×35 — 40 (40—35 тыс.), поздней — 70×50 — 60 (28—24 тыс. растений на 1 га). Посадку проводят рассадопосадочной машиной СКН-6А, которая имеет ширину захвата 4,2 м и агрегатируется с тракторами класса 1,4 и ДТ-75. Производительность машины до 1,47 га за час чистой работы.

В сухую погоду перед посадкой проводят дождевание участка; на юге при орошении по бороздам или дождеванием организуют предпосадочные и послепосадочные поливы, которые особенно эффективны при внесении удобрений с поливной водой.

Уход за капустой состоит из рыхления междурядий, окучивания, уничтожения сорняков, поливов, подкормок и борьбы с вредителями и болезнями.

Первую культивацию на глубину 4—6 см проводят сразу после посадки, вторую и последующие — на глубину 10—12 см после выпавших дождей или полива. Для междурядной обработки используют культиваторы-растениепитатели КОР-4,2 и КРН-4,2 и культиватор фрезерный пропашной универсальный ФПУ-4,2.

В зоне достаточного увлажнения и при поливах капусту окучивают: раннюю один раз в начале интенсивного роста листьев, через 20—25 дней после посадки, среднюю и позднюю 2—3 раза. Последний раз окучивание проводят перед смыканием листьев в рядках. Одновременно с окучиванием дно борозды рыхлят стрельчатой лапой, а бока — долотообразными лапами, установленными на раме культиватора сзади окучника.

Для борьбы с сорняками используют дактал (10—14 кг на 1 га), рамрод (7—10 кг на 1 га), опрыскивая почву до высадки рассады, трефлан (4—10 кг на 1 га), заделывая его в почву до высадки рассады, и семерон (1 кг на 1 га), опрыскивая растения через 15—18 дней после высадки рассады в поле.

Первую подкормку капусты проводят через 10—15 дней после посадки. В зависимости от плодородия почвы и скороспелости сорта при первой подкормке на 1 га вносят 50—100 кг аммиачной селитры, 75—100 кг суперфосфата и 30—50 кг хлористого калия. Второй раз капусту подкармливают перед началом формирования кочанов: 50—100 кг аммиачной селитры, 100—150 кг суперфосфата и 40—60 кг хлористого калия на 1 га.

На плодородных, хорошо заправленных органическими и минеральными удобрениями почвах при первой подкормке применяют только азотные удобрения, а при второй — только калийные. Для подкормок можно использовать аммиачную воду и растворы местных органических удобрений. При регулярном поливе капусты удобрения вносят с поливной водой. Концентрация раствора удобрений при первой подкормке 1%, при второй — 1,5—2%.

В северных районах, где поступление питательных веществ из холодных почв затруднено, более эффективны некорневые подкормки, в первую очередь азотными удобрениями. НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера рекомендует в условиях Заполярья проводить 4—5 некорневых подкормок.

Эффективны также некорневые подкормки капусты микроудобрениями: 0,05%-ным раствором борнодатолитового удобрения, 0,02—0,03%-ным — сернокислой меди, 0,05—0,1%-ным — сернокислого марганца и 0,02%-ным раствором молибденовокислого аммония. При некорневых подкормках на 1 га расходуется 300—600 л раствора.

Даже в северных и западных районах Нечерноземной зоны поливы капусты в сухие жаркие месяцы обеспечивают значительные прибавки урожая. Особенно эффективны поливы ранней капусты, которая формирует урожай в засушливый летний период. Сроки и нормы поливов зависят от почвенно-климатических условий, состояния растений и способов поливов. В центральной зоне капусту поливают 2—3 раза при поливной норме 200—300 м³ на 1 га, на юге—10—15 раз при норме 500—600 м³ на 1 га (4—6 поливов проводят до начала формирования кочана, когда растения капусты предъявляют повышенные требования к влажности почвы и воздуха). Поливы выполняют через 7—10 дней.

Для борьбы с листогрызущими вредителями (капустной белянкой, капустной совкой и капустной молью) растения опрыскивают фосфамидом (Би-58) (0,5—1 кг на 1 га), 25%-ным нексионом (1—2 кг на 1 га) и энтобактерином (1—3 кг на 1 га), а также выпускают трихограмму. Против тлей и капустных клопов растения обрабатывают антио (0,8—1 кг на 1 га). Против капустной мухи в лунки при посадке рассады вносят 7%-ный гранулированный хлорофос (50 кг на 1 га) или растения обрабатывают 12%-ным дустом ГХЦГ (10—15 кг на 1 га).

Уборка урожая. Раннюю капусту убирают выборочно в несколько приемов через 3—7 дней, среднюю и позднюю — в один прием: на севере — в конце сентября, в центральной зоне — в середине октября, на юге — в конце октября — декабре.

По ГОСТ 1724—67 товарными считаются кочаны ранней капусты массой не менее 0,4 кг, средней и поздней капусты 0,8 кг, с плотно прилегающими зелеными или белыми листьями и кочерыгой не более 3 см. При уборке на зимнее хранение на кочанах оставляют 2—3 зеленых кроющих листа.

Средняя урожайность ранней капусты 20—30 т, средней и поздней 50—60 т с 1 га.

Применение при уборке широкозахватных транспортеров ТШП-25 повышает производительность труда в 1,5—2 раза. Для сплошной уборки капусты используют комбайн МСК-1. Комбайн однорядный: он используется для уборки капусты с обработкой кочанов до товарного вида, а также для уборки с зелеными листьями. Агрегируется с тракторами класса 1,4, производительность 0,18 га за час чистой работы. Для транспортировки убранных уро-

жая используются тракторные прицепы и грузовые автомобили. Механизированную уборку можно проводить на выровненных участках с уклоном не более 5° и длиной гона не менее 300 м.

Комплекс машин для поточной уборки состоит из двух комбайнов, стационарного пункта сортирования и обработки капусты, установленного рядом с хранилищем на 2 тыс. т, 10 тракторных прицепов и трех электропогрузчиков. Расчеты экономической эффективности показали, что комплекс машин для поточной уборки капусты обеспечивает снижение затрат труда в 2—2,5 раза, прямых издержек на 7% и дает годовой экономический эффект 4—7 тыс. руб.

Наиболее пригодны для механизированной уборки сорта Харьковская зимняя и Зимовка 1474. Ее целесообразно проводить также при выращивании наиболее распространенных сортов Амагер 611, Слава 1305, Белорусская 455.

Технология механизированного производства капусты широко применяется в специализированных овощеводческих хозяйствах страны. В совхозе «Раменское» Московской области при использовании механизированной технологии урожайность капусты сорта Амагер 611 составила 65 т/га, при этом затраты труда на 1 га снизились с 428 до 275 чел.-ч, а себестоимость 1 т — с 16,1 до 13 руб. Годовой экономический эффект от внедрения промышленной технологии составил 1060 руб. на 1 га. В совхозах «Багнявский» Литовской ССР, «Энгельский» и «Новый» Саратовской области, «Краснополянский» Днепропетровской области сменная выработка на комбайн МСК-1 составила 1,2 га. В Украинской ССР в 1982 г. индустриальная технология выращивания капусты внедрена в 37 хозяйствах, специализирующихся на выращивании овощей. В научно-промышленном объединении «Днепр» в 1982 г. при индустриальной технологии выращивания поздней капусты получили урожай 600—700 т с 1 га, затраты труда на производство 1 т продукции составили 8—10 чел.-ч.

Выращивание озимой капусты. В южных районах страны для получения наиболее ранней продукции скороспелые сорта капусты выращивают при озимой (зимней) культуре. В Азербайджанской ССР, на побережье Каспийского моря, семена сортов капусты Дербентско-Кусарчайская, Апшеронская местная и др. высевают во второй половине сентября, рассаду высаживают в поле во второй половине ноября. Уборку проводят в апреле следующего года, на 20—25 дней раньше, чем убирают капусту сорта Номер первый грибовский 147 при посеве на рассаду в весенние теплицы в начале января. Здесь используют и безрассадный способ выращивания озимой капусты.

Семена (1,2—1,5 кг на 1 га) высевают сеялками СО-4,2, СОН-2,8, СКОН-4,2 с междурядьями 70 см. Для равномерного посева их смешивают с невсхожими семенами могоара. Всходы прореживают на 70 см, оставляя по 2—3 растения в гнезде. Одно из них развивается лучше и первым формирует кочан; после его уборки начинается формирование кочанов у других растений.

На Сухумской опытной станции ВИР подобраны сорта для осенне-зимнего выращивания капусты в Абхазской АССР, обеспечивающие получение урожая с первой декады декабря до первой декады августа при посеве семян в пять сроков — с начала июня до начала октября.

По данным кафедры овощеводства Крымского сельскохозяйственного института, на Южном берегу Крыма оптимальные сроки посева озимой капусты — 15—25 сентября и высадки рассады — 1—20 ноября; в предгорной и степной зонах Крыма посев и посадку следует проводить на одну декаду раньше. Продукция при этих сроках выращивания начинает поступать с начала мая.

Безрассадная культура капусты. Этот способ применяется на Дальнем Востоке, в Северном Казахстане, в Центрально-Черноземной зоне и особенно широко на юге нашей страны. Его используют также в некоторых хозяйствах Нечерноземной зоны СССР.

Основным условием высокой эффективности безрассадной культуры капусты является создание оптимального режима для прорастания семян и развития растений в фазе рассады. Такой оптимальный режим создается при тщательной обработке почвы, позволяющей также снизить до минимума количество прорастающих семян сорняков.

Подготовку почвы начинают во второй половине лета. Применяют полупаровую обработку, проводя 1—2 культивации после зяблевой вспашки. Рано весной поле боронуют и культивируют на глубину 6—8 см. Для получения дружных всходов проводят предпосевное прикатывание, которое повторяют после посева. Семена калибруют, протравливают фентиурамом (3 г на 1 кг) и высевают овощными сеялками на глубину 2,5—4 см в зависимости от механического состава почвы и погодных условий. Орошаемые участки поливают и одновременно с посевом нарезают на них поливные борозды.

В Нечерноземной зоне среднеранние сорта высевают во второй декаде мая, в Черноземной среднеспелые — в середине мая и позднеспелые — во второй декаде апреля, на юге местные жаростойкие сорта поздней капусты — в середине апреля. Норма высева 1—3 кг на 1 га. Для более равномерного размещения семян к ним добавляют до 4—5 кг балласта — просеянного гранулированного суперфосфата, просеянных опилок, невсхожих мелких семян.

Для защиты всходов от крестоцветных блошек и личинок капустной мухи их обрабатывают 12%-ным дустом ГХЦГ.

После появления всходов проводят букетировку рядков на расстоянии 60—70 см с шириной букетов 10 см. В фазе 4—5 листочков всходы в букетах прореживают, выбранные при этом растения используют как рассаду. Дальнейший уход за растениями такой же, как и при рассадной культуре.

В учебно-опытном хозяйстве «Роцца» Плодоовощного института имени И. В. Мичурина в среднем за 12 лет урожай капусты Слава 1305 при рассадной культуре составил 35,25 т, а при безрассадной — 51,36 т с 1 га. В производственных опытах, проведенных в

Средней Азии (Ташкентский и Таджикский сельскохозяйственные институты), урожайность рассадной капусты составила 22,1—28,3 т, безрассадной — 23,8—32,8 т с 1 га.

КАПУСТА ЦВЕТНАЯ

Головка цветной капусты является диетическим продуктом, в ней содержится значительное количество сырого белка (2,4%), витамина РР (до 1,6 мг%) и мало клетчатки. Цветная капуста — скороспелая культура, она дает семена в один год на юге в открытом грунте и в средней зоне при посадке рассады под пленочные укрытия и в парники и нестационарные теплицы в середине марта.

Цветная капуста более требовательна к плодородию и влажности почвы, чем капуста белокочанная.

Сорта

Сорта цветной капусты делят на три группы.

Ранние сорта. Vegetационный период 95—100 дней от посева до образования головок и 170—205 дней — до созревания семян. Используются при весенней культуре, формируют небольшие головки. К ним относятся Снежинка, Ранняя грибовская 1355 (ВНИИССОК), Гарантия (Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна — ТСХА), Мовир 74 (Московского отделения ВИР).

Средние сорта. Vegetационный период 120—130 дней от посева до формирования головки и более 200 дней — до созревания семян. Отличаются более высокой урожайностью, используются для летней культуры: Адлерская весенняя (Адлерской овощной опытной станции), Московская консервная, Отечественная (Московского отделения ВИР) (рис. 40).

Поздние сорта. Адлерская зимняя 679, Сочинская (Адлерской овощной опытной станции).

Агротехника

В средней зоне СССР цветную капусту выращивают в пять сроков.

1. Посев в теплице — декабрь; посадка рассады в теплице — февраль; уборка урожая — апрель.

2. Посев в теплице — январь; посадка рассады в пленочные теплицы или парники — март; уборка урожая — май.

3. Посев в пленочной теплице или парник — март; посадка рассады под пленочные укрытия или в открытый грунт — конец апреля; уборка урожая — июнь.

4. Посев в холодный рассадник — 15—20 мая; посадка рассады в открытый грунт — июнь; уборка урожая — август — сентябрь.

5. Посев в рассадник — конец июня — начало июля; посадка рассады в открытый грунт — начало августа; уборка урожая — сентябрь — октябрь.

В период подготовки рассады в декабре проводят досвечивание цветной капусты. В это время используют также консервированную рассаду, которую выращивают осенью. При выращивании



Рис. 40. Капуста цветная:

А — сорт Отечественная; Б — сорт Московская консервная; 1 — общий вид; 2 — головка; 3 — головка в разрезе; 4 — наиболее развитый лист.

рассады для консервации после образования у нее пяти листьев температуру в теплице снижают до 2—5°C и ограничивают полив до одного раза в 7—10 дней. За 2 нед до высадки рассаду поливают, подкармливают минеральными удобрениями и микроудобрениями, проводят досвечивание и повышают температуру в теплице до 12—15°C.

В южных районах сроки выращивания цветной капусты меняют в зависимости от климатических условий зоны. В открытый грунт ее высаживают одновременно с рассадой ранней капусты. В субтропических районах СССР при выращивании цветной капусты с октября по май скороспелые сорта высевают с конца июня, позднее

спелые — с конца июля, в Азербайджанской ССР — в сентябре — октябре.

Рассаду цветной капусты готовят, так же как и рассаду ранней белокочанной капусты, с обязательной пикировкой сеянцев в питательные горшочки того же состава. При подкормках рассады цветной капусты дозы минеральных удобрений увеличивают в 1,5 раза; эффективны подкормки органическими удобрениями с добавлением суперфосфата из расчета 30 г на 10 л раствора.

Цветная капуста испытывает повышенную потребность в микроэлементах, особенно когда рассаду готовят в питательных горшочках. При недостатке микроэлементов головки не формируются или становятся уродливыми. Поэтому при подкормках в питательный раствор добавляют буру, марганцовокислый калий и молибденовокислый аммоний (соответственно 2 г, 10 г и 0,5—1 г на 10 л раствора).

Оптимальная температура при подготовке рассады: днем 15—18°C, ночью 10—12°C. При температуре ниже 8°C задерживаются развитие растений и последующее образование головки; температура выше 20°C вызывает вытягивание рассады и формирование мелких, рыхлых, быстро рассыпающихся головок.

В защищенном грунте рассаду цветной капусты высаживают по 8—10 растений на 1 м² на расстоянии 30—40 см. Почвенную смесь готовят из равных частей дерновой земли и перегноя и насыпают слоем 16—20 см.

Так как цветная капуста предъявляет повышенные требования к почвенному питанию, в период ее выращивания проводят не менее двух подкормок. В совхозе имени А. М. Горького (Московская область) для первой подкормки используют раствор коровяка (1 : 6) с добавлением на 10 л раствора 20 г аммиачной селитры, 40 г суперфосфата и 10 г хлористого калия; при второй подкормке на 10 л вносят 30 г аммиачной селитры, 80 г суперфосфата и 40 г хлористого калия. На одно растение расходуют 1 л раствора. После подкормки к растениям подсыпают смесь дерновой земли и перегноя или компоста.

Убирают цветную капусту выборочно. С 1 м² защищенного грунта получают 5—8 кг товарных головок.

Для открытого грунта рассаду цветной капусты готовят в пленочных теплицах, парниках или холодных рассадниках. В холодных рассадниках посев проводят под зубовой маркер (5×5 см) по одному калиброванному всхожему семени в гнездо.

В Нечерноземной зоне под цветную капусту при зяблевой вспашке вносят 100 т компоста или 30—50 т перегноя на 1 га. В Черноземной зоне нормы органических удобрений сокращают в 2—3 раза. Минеральные удобрения применяют в нормах, рекомендуемых для ранней капусты.

На 1 га высаживают 50—60 тыс. растений с площадью питания 60×30, 70×30 см.

Высокий урожай хорошего качества можно получить только при поливе цветной капусты.

При выращивании цветной капусты безрассадным способом на 1 га высевают 0,6—1 кг калиброванных семян, смешивая их с гранулированным суперфосфатом или просеянным песком (1 : 4). При прореживании всходов оставляют 100—110 тыс. растений на 1 га, используя выбранные растения как рассаду. Затраты труда при выращивании цветной капусты безрассадным способом в 1,5 раза ниже, чем при рассадной культуре.

Перед уборкой, чтобы предохранить головки от потемнения под действием прямых солнечных лучей, их закрывают надломленными внутренними листьями розетки. Срезают головки цветной капусты вместе с 3—4 листьями и осторожно укладывают в корзины или ящики. Средний урожай цветной капусты 10—25 т с 1 га. При уборке в октябре товарные головки могут быть сохранены до середины февраля в полиэтиленовых пакетах при температуре 0—1°C. Товарные головки цветной капусты должны быть плотными, белыми или светло-кремовыми, без проросших внутренних листочков, с 2—3 рядами кроющих зеленых листьев. Диаметр головки не менее 8 см (ГОСТ 7968—68).

Дорашивание цветной капусты. В специализированных овощных хозяйствах для получения головок в ноябре — январе проводят дорашивание цветной капусты в обогреваемых пленочных теплицах, укрытых двойным слоем пленки, хранилищах или парниках.

Семена сортов Московская консервная, Гарантия, Урожайная высевают в конце июня, в поле рассаду высаживают в середине июля, уборку растений проводят в начале октября. Для дорашивания берут растения, имеющие головки диаметром 3—5 см, с хорошо развитыми, неповрежденными листьями, осторожно выкапывают и переносят в теплицы или очищенные парники и устанавливают в обильно политые бороздки глубиной 12—15 см. На 1 м² помещают 35—40 растений. В теплицах растения закрывают темной пленкой или бумагой. Парники укрывают рамами или деревянными щитами, а затем опилками, чтобы прекратить доступ света к растениям и поддержать температуру на уровне 1—5°C, а относительную влажность воздуха 85—90%. В этих условиях пластические вещества переходят из корней, кочерыг и листьев в головку, которая разрастается, достигая 13—15 см в диаметре и массы 500—600 г. Чем выше температура, тем быстрее идет дорашивание: при температуре 2°C оно продолжается 3 мес, а при 5°C — 50—60 дней. При дорашивании цветной капусты в подвалах и овощехранилищах связанные растения подвешивают корнями вверх на проволочных шпалерах или деревянных рейках. После формирования товарных головок растения при температуре 0—1°C можно хранить 2—3 мес.

КРАСНОКОЧАННАЯ И ДРУГИЕ РАЗНОВИДНОСТИ КАПУСТЫ

Другие разновидности капусты занимают менее 0,5% площади овощных культур. Их сорта отселектированы во Всесоюзном НИИ селекции и семеноводства овощных культур и на опытных станциях



Рис. 41. Капуста краснокочанная — сорт Гако 741:
 1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — нижний лист; 5 — околокочанный лист.

Всесоюзного НИИ растениеводства имени Н. И. Вавилова. Здесь же организовано семеноводство этих культур.

Капуста краснокочанная имеет очень плотный кочан. Ее выращивают так же, как средние и поздние сорта белокочанной капусты, но с меньшими площадями питания (70×30 , 70×40 см). Она меньше повреждается вредителями, за исключением тли.

Районированные сорта: **Михневская** (период вегетации 130—140 дней), **Каменная головка 447** (135—145 дней), **Гако 741** (155—165 дней) (рис. 41).

Капуста савойская (рис. 42) широко распространена в странах Западной Европы и США. Выращивают ее так же, как раннюю и среднюю белокочанную капусту. Она непригодна для квашения и длительного хранения. Основные сорта: **Венская ранняя 1346**, **Вертю 1340** и **Юбилейная 2170**.

Капуста брюссельская (рис. 43) отличается повышенной холодостойкостью (выносит до -8 , -10°C). Широко распространена в Западной Европе. В нашей стране районирован сорт **Геркулес**.



Рис. 42. Капуста савойская — сорт Венская ранняя 1346:
 1 — общий вид; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе; 4 — нижний лист.



Рис. 43. Капуста брюссельская — сорт Геркулес:
 1 — общий вид; 2 — кочанчик; 3 — кочанчик в разрезе.



Рис. 44. Капуста кольраби — сорт Венская белая 1350:
 1 — общий вид; 2 — стеблеплод.

Его выращивают так же, как позднюю белокочанную капусту. При поздней осенней уборке хорошо хранится до весны в виде целых растений. Растения с недоразвитыми кочанчиками доращивают так же, как цветную капусту. Для ускорения доращивания кочанчиков за 3—4 нед до уборки у растений прищипывают верхушку. В одном из опытов во ВНИИССОК этот агротехнический прием обеспечил повышение урожая с 3,64 до 5,44 т с 1 га.

На юге выращивают позднеспелые сорта, имеющие вегетационный период 8—10 мес. Урожай здесь убирают выборочно, выламывая кочанчики по ярусам.

Кольраби (рис. 44) характеризуется высоким содержанием витамина С и скороспелостью стеблеплода. Районирован сорт *Венская белая 1350* (вегетационный период 80—90 дней). В средней зоне кольраби высевают в два срока: для раннего потребления — одновременно с посадкой ранней белокочанной капусты и для осенне-зимнего использования — во второй половине июля. Рассаду высаживают в фазе 3—4 настоящих листьев двустрочными лентами по схеме $\frac{20+50}{2}$ см на расстояние 12—15 см или четырехстрочными лентами по схеме $\frac{3 \times 30 + 50}{4}$ см на расстояние 20 см. Норма высадки 100—200 тыс. растений на 1 га.

При безрассадном способе семена высевают сеялками. Быстрый рост растений кольраби обуславливает ее высокую требовательность к плодородию почвы. Под кольраби вносят 30—40 т перегноя на 1 га и полное минеральное удобрение. Уборку проводят выборочно. Средняя урожайность 20—30 т с 1 га.

СЕМЕНОВОДСТВО КАПУСТЫ

Семеноводство капусты белокочанной

Семеноводство капусты белокочанной организовано в основном в центральных районах Нечерноземной зоны и в северных районах Черноземной зоны СССР. На Северном Кавказе семена капусты белокочанной выращивают при посадке маточных растений осенью, а на Черноморском побережье Кавказа и в Азербайджане — при зимней беспересадочной культуре; здесь высаживают рассаду в августе и убирают семена в июне следующего года.

В первый год культуры выращивают маточные растения, типичные для данного сорта, здоровые, не поврежденные вредителями.

Основным условием получения высокого урожая семян является правильная агротехника семеноводческих посевов. При выращивании капусты белокочанной на семена посев проводят в сроки, которые позволяют получить хорошо сформированные и вызревшие кочаны до наступления осенней устойчивой пониженной температуры, способные храниться в течение зимы. Поэтому сначала высевают позднеспелые сорта, затем среднеспелые и, наконец, раннеспелые (табл. 21).

21. Сроки посева капусты на маточники (по И. П. Павлову)

Группа сортов по скороспелости	Нечернозем- ная зона (Московская обл.)	Черноземная зона (Там- бовская обл.)	Южная зона (Ростовская обл.)	Субтропи- ческая зона (Адлерский район)
Очень поздние				
Московская поздняя 15	5—10/IV	10—20/IV		
Завадовская			} 15/III—10/IV	
Можарская местная				
Поздние				
Амагер 611	10—20/IV	15—25/IV	10—20/V	20—25/VIII
Среднепоздние				
Брауншвейгская 423	} 15—25/IV	20—30/IV	10—20/V	20—25/VIII
Подарок 250				
Ладожская 22				
Средние				
Слава 1305	30/IV—5/V	5—15/V	10—20/VI	20—25/VIII
Ранние				
Номер первый грибов- ский 147	20/V—1/VI	1—10/VI	5—15/VII	20—25/VIII

В южных районах маточники во время уборки не должны иметь полной технической спелости, так как при хранении в условиях теплой погоды они быстро дозревают и уплотняются.

При выращивании безрассадным способом, обеспечивающим более быстрое созревание кочанов, посев проводят на 10—15 дней позже. Растения, выращиваемые безрассадным способом, дают более высокий урожай семян с лучшими посевными и урожайными качествами. В опытах кафедры овощеводства Мичуринского плодово-овощного института имени И. В. Мичурина при выращивании маточников сорта Слава 1305 безрассадным способом урожай семян увеличился на 58%.

При выращивании капусты на семена в первый год жизни ограничивают внесение органических удобрений, которые ухудшают их лежкость. При окучивании маточных посадок нельзя засыпать землей нижние листья розетки, так как это вызывает загнивание основания кочана и черешков листьев при хранении.

Для отбора стандартных маточных растений площадь посевов первого года культуры должна быть в 2—3 раза больше площади участка семенников второго года.

Убирают маточные растения до наступления устойчивых заморозков: в средней зоне — в конце сентября — начале октября, в южных районах — во второй половине октября. Перед уборкой проводят полевую апробацию посевов. На семенники отбирают растения, одновременно созревающие, типичные для данного сорта, по

крупности кочана, плотности и белизне, характеру наружной кочерыги и розетки листьев.

Маточники подпахивают или выкапывают лопатами. На постоянное хранение их укладывают, когда температура воздуха в дневные часы снизится до 3—5°C. Перед укладкой на хранение нижние листья розетки обрезают, оставляя черешки длиной 1,5—2 см. На кочане оставляют 3—4 зеленых кроющих листа, предохраняющих его от загнивания и механических повреждений.

Маточники хранят в овощехранилищах с активной вентиляцией или в траншеях. В овощехранилищах их размещают на решетчатых стеллажах рядами корневой системой вниз, а лежкие сорта укладывают штабелями высотой около 1 м кочерыгами внутрь. При хранении в траншеях маточники укладывают рядами, переслаивая их землей или чистым речным песком, и одновременно устанавливают вентиляционные трубы. Верх траншеи засыпают землей слоем 15—20 см. При понижении температуры траншею дополнительно закрывают соломой и землей, а затем снегом и навозом. В северных районах позднеспелые сорта хранить в траншеях не рекомендуется, так как при низкой температуре у них медленно проходит дифференциация почек и на следующий год запаздывают цветение и формирование семян.

Маточники хранят при температуре 1—2°C и относительной влажности воздуха 90—95%. Для повышения устойчивости к грибным болезням растения опыливают мелом. За 2—3 нед до высадки в поле маточники выбирают из мест хранения и вырезают кочерыги, не повреждая верхушечной почки. Для вырезки используют специальные станки с цилиндрическими ножами. Сконструирована машина для механизированной вырезки маточников, состоящая из транспортера с установленными на нем конусовидными ножами-станками и транспортера, надавливающего кочаны на ножи. Обслуживают машину 7 человек, производительность 1—1,2 тыс. маточников в час.

В северных районах семеноводства капусты проводят подращивание и осветление кочерыг после вырезки из кочанов. Кочерыги укладывают в штабеля из перегноя, в которые закладывают разогретый навоз, или прикапывают в траншеи с уложенным на дне навозом, оставляя внутреннюю кочерыгу открытой. Под действием солнечного света трогаются в рост и зеленеют новые листья, а на корнях кочерыг в плодородном грунте начинают формироваться новые корешки. После подращивания и осветления в течение 10—12 дней маточные кочерыги лучше приживаются в поле.

У сорта Амагер 611 кочерыги вырезают за 2 мес до высадки в поле, чтобы обеспечить достаточный доступ воздуха к почкам верхней части кочерыги. Ранняя вырезка кочерыг ускоряет начало цветения и созревание семян этого сорта.

В семеноводстве ранних сортов капусты, которые плохо хранятся, применяют снегование маточников — хранение их в снежных буртах, укрытых навозом с начала весны, когда температура воз-



Рис. 45. Правильная посадка семенника капусты.

духа повышается до 3—5°C, до момента прикопки кочерыг на подращивание перед высадкой в поле.

При выращивании в хозяйстве нескольких сортов капусты необходима пространственная изоляция: 2 км на открытой местности и 600 м, если имеется естественная защита.

Под семенники отводят суходольные участки, рано освобождающиеся от снега. В Черноземной зоне под зяблевую вспашку вносят 40—50 т торфяного компоста, 400—500 кг суперфосфата и 200—300 кг хлористого калия, а весной под культивацию — 150—200 кг аммиачной селитры на 1 га. В Черноземной зоне ограничиваются применением минеральных удобрений, сокращая их дозу в 1,5—2 раза.

Маточники высаживают сразу после посева ранних яровых культур (в центральной зоне — в третьей декаде апреля — начале мая). Сажают маточники под плуг или переоборудованными рассадопосадочными машинами, тщательно уплотняя почву около растений.

Схема посадки 70×40 см для ранних сортов и 70×70 см для средних и поздних. Перед посадкой кочерыг корневую систему обмакивают в глиняную болтушку с коровяком, в которую добавляют dust ГХЦГ. При посадке семенников кочерыгу углубляют до нижних листьев кочана вертикально или наклонно, если кочерыги длинные (рис. 45). В случае опасности заморозков их укрывают соломой.

Уход за семенниками включает периодические культивации и подкормки. Первую подкормку проводят в начале отрастания листьев органическими удобрениями или аммиачной селитрой (50 кг на 1 га), вторую — перед цветением суперфосфатом (200 кг на 1 га). В южных засушливых районах семенники поливают. На небольших площадях при отрастании цветоносных побегов их подвязывают к кольям или шпалерам.

Для борьбы с рапсовой блестяшкой, стеблевым капустным скрытнохоботником, капустными клопами, капустной тлей, повреждающими семенники капусты и других растений семейства Капустные, кочерыги перед посадкой опудривают 12%-ным ГХЦГ или погружают их в болтушку с этим препаратом (250 г на 10 л). Такая обработка не только предупреждает повреждение растений, но и положительно влияет на их семенную продуктивность, повышая посевные качества семян. В годы массового развития вредителей необходима обработка растений и в поле. Против болезней (альтернариоз, пероноспороз) семенники после цветения обрабатывают 1%-ным раствором бордоской жидкости.

Семена капусты созревают через 3,5—4 мес после посадки семенников, на 60—65-й день после цветения. Стручки на отдельных рас-

тениях созревают неодновременно и быстро растрескиваются. Поэтому убирают семенники при побелении основной массы стручков. В северных районах семеноводства капусты для ускорения созревания стручков и подсушивания семенных кустов семенники капусты обрабатывают за 7 дней до уборки десикантом реглоном (1—2 кг на 1 га). Чтобы не допустить осыпания семян, семенники опрыскивают поливинилацетатной дисперсией, которая «склеивает» створки стручков. Расход препарата 70—100 кг на 1 га.

При ручной уборке срезанные семенники связывают в снопки и перевозят под навесы или в сушильные сараи. Здесь их подвешивают на шпалеры или укладывают в небольшие рыхлые кучи для просушивания. ВНИИССОК рекомендует проводить дозаривание семенников на шпалерах в поле, что обеспечивает получение семян более высоких посевных качеств.

Через 1,5—2 нед семенники обмолачивают комбайном, а затем семена очищают на машинах К-231, ППС-2,5, «Петкус-Супер» К-541 и просушивают под навесами или в отопливаемых помещениях, оборудованных хорошей вентиляцией, а также в сушилках до влажности 9%.

Просушенные семена затаривают в мешки, этикетируют и отправляют на хранение в семенные склады. Для централизованного хранения семян страхового фонда используют мешки с полиэтиленовыми вкладышами. Влажность семян в этом случае не должна быть выше 6%.

Урожай семян белокочанной капусты 0,3—1 т с 1 га.

Семеноводство капусты цветной

На севере центральной зоны СССР семена капусты цветной выращивают под пленочными укрытиями или в нестационарных теплицах, на юге страны — в открытом грунте, в сухой зоне Азербайджана и Краснодарского края для однократной репродукции семян элиты — при зимней безрассадной культуре.

В пленочных теплицах капусту цветную на семена выращивают при ранних сроках посадки (конец марта в Нечерноземной зоне, конец февраля на юге). Агротехника ее такая же, как и для получения овощной продукции.

После апробации, которую проводят несколько раз в связи с неодновременным формированием головок, на 1 м² оставляют 4—6 здоровых растений, типичных для данного сорта. Для формирования нормального семенного куста и ускорения цветения центральную часть головки вырезают, оставляя 4—6 нижних цветоносных побегов. Чтобы предупредить распространение болезней, нож и места среза дезинфицируют 1%-ным раствором марганцовокислого калия. Срезы можно также опудривать древесным углем. Семенные растения подкармливают и подвязывают к кольям, иногда удаляют пазушные побеги и прищипывают верхушки стеблей. После наступления устойчивой теплой погоды пленку с укрытий снимают и убирают с семенного участка нестационарные пленочные укрытия.

При запаздывании созревания семян нестационарные пленочные укрытия снова размещают над семенными растениями.

Формирование семян и их вызревание продолжаются 50—60 дней. Сроки уборки семян такие же, как и семян капусты белокочанной. Один семенник дает 15—40 г семян, с 1 м² получают 70—150 г семян.

В центральной зоне и на юге семенники капусты цветной выращивают в открытом грунте при ее посадке в ранние сроки. Подготовка рассады и уход за растениями такие же, как и при выращивании ранних сортов на продовольственные цели. В открытом грунте кусты обычно не формируют, но периодически вырезают побеги, пораженные слизистым бактериозом, а также удаляют отмирающие и больные листья. Проводят поливы и борьбу с вредителями и болезнями.

Урожай семян цветной капусты в открытом грунте 150—300 кг с 1 га.

В субтропической зоне позднеспелые сорта высевают в июле и высаживают рассаду в конце августа — начале сентября, среднеспелые — в первой половине августа и в середине сентября, ранние — в конце августа — начале сентября и в начале октября. Товарные головки при этих сроках формируются в марте — апреле, а семена созревают в мае — июне.

Урожай семян в этой зоне 350—600 кг с 1 га.

КОРНЕПЛОДЫ

ЗНАЧЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ

Группа корнеплодов включает овощные растения различных ботанических семейств. Морковь (*Daucus carota* L.), петрушка (*Petroselinum crispum* Mill.), пастернак (*Pastinaca sativa* L.) и сельдерей (*Arium graveolens* L.) относятся к семейству Сельдерейные — *Ariaceae* (*Umbelliferae*); свекла (*Beta vulgaris* L.) — к семейству Лебедовые — *Chenopodiaceae*; брюква (*Brassica napus* var. *rapifera* Metz.), репа (*Brassica rapa* L. var. *rapa*), редька (*Raphanus sativus* L. var. *niger* Mill. Kerner) и редис (*Raphanus sativus* L. var. *sativus* Mansf.) — к семейству Капустные — *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

В нашей стране корнеплоды занимают около 20% площади овощных культур. Наиболее распространены столовая морковь и столовая свекла, на долю которых приходится около 15% общей площади овощных посевов. Петрушку, пастернак и сельдерей выращивают в зоне консервных заводов и около городов и промышленных центров, корнеплоды семейства Капустные — в основном в северной и средней зонах. В южных районах страны широко распространены скороспелые сорта редьки, которые выращивают в осенний период и в начале зимы. Особое место занимает редис, который часто благодаря скороспелости и специфической агротехнике выделяют вместе со скороспелыми листовыми овощами в отдельную группу зеленных культур.

Товарную продукцию овощных корнеплодов можно хранить в свежем виде до нового урожая. Исключение составляет редис, однако его можно выращивать в течение 10 мес в теплицах, парниках и открытом грунте. Редьку и редис используют в свежем виде, так же как и морковь, репу, брюкву и отчасти петрушку и свеклу; свеклу, морковь, петрушку, а также сельдерей и пастернак чаще употребляют в пищу в вареном, сушеном и консервированном виде.

Корнеплоды содержат большое количество углеводов, минеральных солей, ароматических веществ и витаминов (табл. 22).

Свекла накапливает до 14% углеводов, ее корнеплод содержит много антоциана и имеет красно-фиолетовый цвет, что придает своеобразную окраску продуктам ее переработки. В соке свеклы до 0,15% бетаина и фолиевой кислоты, уменьшающих накопление холестерина в крови.

Морковь богата углеводами (до 10%) и каротином. В лучших сортах (Лосиноостровская 13) его накапливается до 20—25 мг%. Морковь — основное сырье для получения витамина А. Она содер-

Культура	Энергетический эффект от 1 кг овощей, кДж	Содержа-				
		воды	белка	жира	углеводов	
					всего	в том числе сахаров
Свекла	2094	86	1,3	0,1	10,8	8,0
Морковь	1633	85	1,5	0,3	8,0	6,5
Петрушка (корнеплод)	2135	85	1,5	0,2	11,0	2,4
Петрушка (листья)	1910	85	3,7	0,1	8,1	0,8
Сельдерей	1382	90	1,3	0,1	6,7	5,0
Пастернак	2554	83	1,4	0,4	11,0	2,5
Брюква	1591	88	1,2	0,2	8,1	6,0
Репа	1256	90,5	1,5	0,2	5,9	3,0
Редька	1507	88,6	1,9	0,2	7,0	1,5
Редис	921	93,5	1,2	0,1	4,1	1,5

жит также некоторое количество йода и широко используется в лечебном питании.

Петрушка, сельдерей и пастернак, помимо значительного содержания углеводов, зольных элементов и витаминов, отличаются специфическим ароматом эфирных масел и поэтому широко используются в качестве приправы в домашней кулинарии и консервной промышленности.

Корнеплоды семейства Капустные богаты углеводами и витамином С. Кроме того, редька и редис содержат редечное масло, улучшающее работу пищеварительной системы, а также физиологически щелочные соли, предупреждающие отложение в организме нерастворимых солей.

Овощные корнеплоды происходят из умеренного климатического пояса. Дикая морковь встречается на побережье Средиземного моря, в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии. В культуре известны три подвида моркови: средиземноморский, афганский и японский. Окраска корнеплодов первых двух подвидов определяется пигментами каротином, антохлором и антоцианом, корнеплоды японского подвида содержат пигменты группы ликопина.

Дикая свекла встречается в умеренных широтах Европы, в Крыму, на Кавказе, в Иране и в Индии. Она растет преимущественно в приморских районах на засоленных почвах, что и определяет повышенную солевую устойчивость культурной свеклы.

Родина корнеплодов семейства Капустные — влажные районы Европы и Азии.

Дикий пастернак встречается в Европе, в том числе и на территории СССР. Петрушка и сельдерей — растения прибрежной зоны Средиземного моря, где сельдерей формировался на сырых болотистых почвах, а петрушка — в горных районах.

Все корнеплоды — двулетние растения, исключение составляют редис и летние сорта редьки, которые дают семена в

корнеплодов (по В. М. Маркову)

ние, %		Содержание витаминов, мг %				
клетчатки	зола	С	каротина (провита- мин А)	В ₁	В ₂	РР
0,9	1,2	10	0,012	0,05	0,02	0,04
1,2	0,8	5	9	0,06	0,06	0,4
1,7	0,8	30	—	—	—	—
1,5	1,7	150	10	—	0,01	0,3
1,0	1,0	7	0,1	0,04	0,5	0,4
3,6	1,0	18	Следы	0,02	0,08	0,2
1,5	1,2	30	»	0,06	0,06	0,5
1,4	0,7	20	0,1	0,04	0,05	0,8
1,5	1,0	25	0,03	—	—	—
0,5	0,7	20	Следы	0,02	0,03	0,3

первый год жизни. Продуктовая часть растения называется к о р н е п л о д о м, в нем в первый год жизни накапливаются запасные питательные вещества. Корнеплод состоит из г о л о в к и, ш е й к и и собственно к о р н я. В формировании всех корнеплодов участвуют три части проростка: надсемядольное колено (гипокотиль), подсемядольное колено (эпикотиль) и первичный корень. Основная масса удлинненных корнеплодов моркови, петрушки и др. формируется из первичного корня, круглых (свекла, репа, редис и др.) — из подсемядольного колена (рис. 46).

Различают три типа анатомического строения корнеплодов.

Редечный тип. Имеет тонкую, слабо развитую кору и разросшуюся древесинную часть с развитой паренхимой, в которой нака-

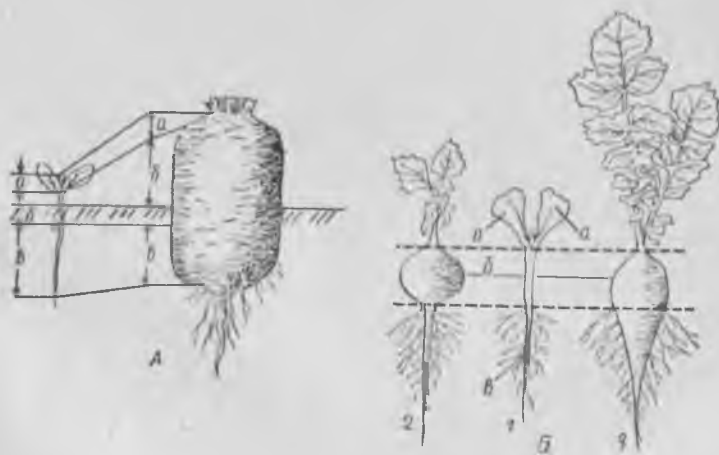


Рис. 46. Развитие корнеплодов:

А — свеклы (а — головка, б — шейка, в — корень); Б — редиса и редьки: 1 — растение в фазе семядолей; 2 — редис; 3 — редька (а — семядоли; б — подсемядольное колено, в — корень).

пливаются питательные вещества. Этот тип характерен для всех корнеплодов семейства Капустные.

Морковный тип. Имеет хорошо развитую паренхимную часть и достаточно хорошо развитую древесину. У большинства сортов основное количество углеводов и каротина накапливается в коровой части. По этому типу формируются корнеплоды семейства Сельдерейные.

Свекольный тип. Паренхима, в которой накапливаются запасные питательные вещества, чередуется с кольцами ксилемы и флоэмы. Между кольцами паренхимы и древесины находится слой вторичного камбия, при делении которого эти кольца утолщаются. Древесинная часть утолщается быстрее, особенно при больших площадях питания и недостатке влаги в почве. Это приводит к появлению белых колец, снижающих товарные качества корнеплодов.

Отношение к теплу. Корнеплоды относятся к группе холодостойких растений. Семена их прорастают при температуре 4—6 °С, всходы выносят заморозки до 2—3 °С. Наиболее холодостойкие растения — пастернак и петрушка могут зимовать в открытом грунте. Товарная часть растений лучше формируется при температурах 15—25 °С. При высокой температуре сильнее всего страдают растения семейства Капустные.

Процессы, связанные с дифференциацией почек и началом формирования репродуктивных органов, проходят при зимнем хранении корнеплода при низких положительных температурах, у скороспелых сортов редьки и у редиса они завершаются в фазе прорастающих семян. С этими особенностями связано также образование у свеклы большого количества ц в е т у х и при раннем посеве в холодные весны и при подзимнем посеве. У некоторых растений этот процесс очень длительный, поэтому они не зацветают на второй год жизни или зацветают очень поздно и называются у п р я м ц а м и. Причиной появления упрямец может быть также высокая температура в период хранения маточников. Морковь и петрушку, у которых период формирования корнеплодов очень длительный, для получения ранней продукции часто высевают под зиму.

Отношение к свету. Овощные корнеплоды — растения длинного дня. При затенении и загущенных посевах они резко снижают урожай. Особенно нуждаются в интенсивном освещении молодые всходы моркови и свеклы. Поэтому прореживание входов и уничтожение сорных растений — одни из наиболее важных условий получения высокого урожая.

Отношение к влаге. К влажности воздуха и почвы особенно требовательны растения семейства Капустные и сельдерей. Морковь и свекла — относительно засухоустойчивые растения, но и для них в период прорастания семян, имеющих плотную оболочку, и во время интенсивного нарастания корнеплодов требуется высокая влажность почвы (60—75% НВ).

Отношение к почве. Столовая свекла и морковь имеют мощную

корневую систему, распространяющуюся на глубину до 2 м и в ширину до 1,5 м. Хорошо развита корневая система и у других корнеплодов (исключение составляет редис).

Отношение к физико-механическим свойствам почвы прежде всего зависит от типа корнеплода. У моркови, петрушки и некоторых сортов редиса и редьки с удлиненным корнеплодом он формируется в основном из собственно корня. Для этих растений необходимы глубоко окультуренные рыхлые почвы. При повреждении корня у них образуются поврежденные нетоварные корнеплоды. У свеклы, брюквы, репы, некоторых сортов редьки и редиса формируется округлый корнеплод в основном из подсемядольного колена; они дают высокие урожаи и на более плотных почвах, а в молодом возрасте свекла и брюква легко переносят пересадку.

Столовые корнеплоды лучше размещать на легких суглинистых и супесчаных почвах с высоким содержанием органического вещества, с глубоким пахотным слоем. Сильнокислые почвы для них непригодны, особенно для свеклы, а также для корнеплодов семейства Капустные.

По выносу питательных веществ корнеплоды занимают одно из первых мест, поэтому под них вносят много удобрений. Особенно требовательна к плодородию почвы столовая свекла. Под корнеплодные растения, кроме брюквы и сельдерея, нельзя применять свежее навозное удобрение, так как оно снижает качество корнеплодов, устойчивость их к грибным и бактериальным болезням. Корнеплоды, выращенные при внесении навоза, плохо хранятся.

МОРКОВЬ

Сорта

В нашей стране выращивают в основном каротиновые сорта моркови, большинство которых было получено при использовании сортов французской фирмы Вильморена.

У сортов моркови продолжительность вегетационного периода и содержание в корнеплодах сахара коррелируют с индексом формы*: чем длиннее корнеплод, тем более позднеспелый сорт и тем больше сахара в нем накапливается.

Московская зимняя А-515 — ВНИИССОК. Вегетационный период 100—120 дней. Получен при скрещивании сортов Валерия и Парижская каротель. Корнеплоды удлиненно-конической формы с тупым концом, сердцевина средних размеров, округлая, оранжево-красная.

Найтская 4 — ВНИИССОК. Вегетационный период 100—120 дней. Корнеплод цилиндрический с индексом формы около 4; накапливает до 14% сахара. Сердцевина корнеплода маленькая, округлая, оранжево-красная. Один из лучших сортов столового назначения, однако относительно плохо хранится (рис. 47).

Близки к нему сорта Н а и т с к а я 14 (Воронежской овощной опытной станции), отличающаяся меньшей розеткой листьев, Н а и т с к а я х а р ь к о в

* Индекс формы — отношение длины корнеплода к его диаметру.



Рис. 47. Сорта моркови:

1 — Наитская 4; 2 — Шантенэ 2461; 3 — Несравненная.

ская (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства), Наитская Йыгевая (Йыгеваской опытно-селекционной станции) и др., а также широко районированные сорта селекции НИИОХ Витаминная 6 и Лосиноостровская 13, отличающиеся высоким содержанием каротина.

Несравненная — Бирючекутской овощной селекционной опытной станции. Получен из местного образца Ростовской области. Vegetационный период 100—120 дней. Корнеплоды усеченно-конические с постепенным сбегом к тупоконечному основанию, высоких вкусовых качеств. Сердцевина округлая, маленькая, оранжевого цвета. Близок к нему сорт Бирючекутская 415.

Шантенэ 2461 — Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Vegetационный период 110—130 дней. Корнеплоды усеченно-конической формы со сбегом к основанию, индекс около 3. Накапливает до 14% сахара. Сердцевина округлая с волнистыми краями, средняя, оранжевая. Сорт хорошо хранится.

В республиках Средней Азии и на Кавказе выращивают местные сорта моркови Мирзoi желтая 304, Мирзoi красная 228, Мшак 195 Узбекского НИИ овощебахчевых культур и картофеля и др.

Во ВНИИССОК, НИИОХ и других научных учреждениях проводятся исследования по созданию гетерозисных гибридов столовой моркови при использовании цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

Индустриальная технология выращивания и уборки

В севообороте морковь выращивают на 2—3-й год после внесения свежего органического удобрения. Лучшие предшественники — бобовые, ранняя капуста, ранний картофель, огурец, томат. Наиболее высокие урожаи моркови получают на участках с легки-

ми незаплывающими почвами, чистыми от семян сорняков. Для моркови это имеет особое значение, так как семена ее прорастают медленно и всходы в полевых условиях появляются на 15—20-й день после посева.

Почву под морковь готовят с осени. После уборки ранних культур проводят лущение, а затем зяблевую вспашку. Весной поле культивируют, а при сильном заплывании почвы перепахивают. На суходольных участках весенняя перепашка почвы перед посевом является одним из основных средств борьбы с сорняками.

Чтобы семена размещались на одинаковой глубине и были хорошо обеспечены влагой, почву перед посевом прикатывают. Повторное прикатывание после посева обеспечивает более раннее появление всходов (на 2—3 дня). По данным четырехлетних исследований, проведенных в совхозах имени Моссовета и имени А. М. Горького Московской области, такая подготовка почвы обеспечила повышение полевой всхожести семян на 15-й день после посева на 17% и рост урожайности на 14,6 т с 1 га (до 44,9 т с 1 га) по сравнению с посевом моркови без прикатывания почвы через час после вспашки поля.

На почвах, бедных органическим веществом, под морковь вносят на 1 га до 40 т хорошо разложившегося торфонавозного компоста и минеральные удобрения: на подзолистых почвах — 200—250 кг аммиачной селитры, 300 кг суперфосфата и до 350 кг хлористого калия. На черноземных почвах дозы азотных и калийных удобрений уменьшают вдвое.

Морковь чувствительна к концентрации почвенного раствора: в фазе проростков она должна быть не выше 0,02%, для взрослых растений — 0,025%.

Хорошие результаты получаются при внесении 25% общей нормы удобрений в рядки при посеве семян моркови сеялкой СКОН-4,2.

Семена перед посевом протравливают 65%-ным фентиурамом (3 г на 1 кг), 80%-ным ТМТД (6—8 г на 1 кг) или 70%-ным тигамом (3—4 г на 1 кг). Протравливание семян этими препаратами не только повышает устойчивость к болезням, но и способствует увеличению урожайности.

Для ускорения прорастания семена обрабатывают по методу П. А. Генкеля, замачивая их в растворе микроудобрений (0,01—0,05%) при соотношении раствора и семян 1 : 1 с последующим высушиванием до постоянной массы. Этот прием особенно эффективен в зоне недостаточного увлажнения.

Значительный эффект обеспечивает предпосевная подготовка семян методом барботирования — путем обработки их перед посевом кислородом или воздухом в воде. В сосуды, загруженные семенами и залитые водой в соотношении 1 : 5, снизу вверх пропускают кислород или воздух в течение 18—24 ч, что обеспечивает вымывание ингибиторов прорастания семян и их быстрое набухание. После просушки семян стимулирующий эффект барботирования сохраняется в течение 6—9 мес. По данным кафедры овощеводства ТСХА, где был разработан и предложен этот метод, в совхозе «Бе-

лая дача» Московской области барботирование семян обеспечило прибавку урожая моркови 3,3 т с 1 га, или на 7%.

На 1 га высевают 4—6 кг семян моркови. Норма высева зависит от качества семян, сроков и способов посева, типа почвы. При пунктирном посеве калиброванными и дражированными семенами ее снижают до 3—4 кг на 1 га.

Сеют морковь сеялками СОН-2,8А, СО-4,2, СКОН-4,2, а на грядах — грядоделателем-сеялкой ГС-1,4 одновременно с ранними яровыми культурами; применяют также подзимние и летние посевы. При подзимнем посеве норму высева увеличивают на 20—25%. Посев с осени мульчируют, а рано весной боронуют. Летние посевы проводят, чтобы получить вызревшие, но непереросшие корнеплоды для длительного зимнего хранения и для семеноводства. На юге летние посевы проводят в конце июня, в средней зоне — в конце мая.

Семена высевают однострочным способом с междурядьями 40—45 см (для уборки урожая машинами теребильного типа ММТ-1 и ЕМ-11) или ленточным по схемам $\frac{20+50}{2}$, $\frac{2 \times 39+56}{3}$ см. Такие схемы обеспечивают возможность полной механизации междурядной обработки и уборки урожая при использовании свеклоподъемника СНУ-3С и орудия для подкапывания корнеплодов ОПКШ-1,4. Посев сеялками ГС-1,4 на грядах проводят шестистрочными лентами с расстоянием между рядами 20—25 см либо тремя двустрочными лентами по схеме 8+29 или 6+32 см. Глубина посева 1,5—2 см.

За посевами моркови необходим тщательный уход. Особое внимание обращают на борьбу с почвенной коркой и сорняками. Чтобы междурядную обработку можно было начинать до появления всходов (без применения гербицидов), к семенам моркови добавляют семена маячных культур (салат, редис). Для уничтожения корки поле обрабатывают ротационной мотыгой, сетчатыми боронами или легкими зубowymi боронами.

После появления всходов междурядья моркови обрабатывают культиваторами КРН-2,8 МО, КРН-1,4М, КОР-4,2, КРН-4,2 или универсальными пропашными культиваторами, пропашными агрегатами ПАУ-4. Обработку проводят 3—5 раз: первую на глубину 4—6 см, последующие на 10—12 см.

Для борьбы с сорняками используют гербициды: линурон (1,6—6 кг на 1 га), трихлорацетат натрия (5—14 кг на 1 га), пропазин (3—6 кг на 1 га), прометрин (2—5 кг на 1 га).

Прореживают морковь на расстояние 3—5 см. Боронование загущенных посевов поперек рядков значительно сокращает затраты труда на прореживание всходов. При промышленной технологии применяют прореживатели всходов УСМП-2,8А и УСМП-5,4А.

Урожайность моркови значительно повышается при проведении подкормок. В Нечерноземной зоне при первой подкормке (после прореживания всходов) на 1 га вносят 50—80 кг аммиачной селитры и суперфосфата и 30—40 кг хлористого калия. На черноземных

почвах хорошие результаты дает подкормка аммиачной селитрой (50 кг на 1 га) при нарастании ассимиляционного аппарата и хлористым калием (60—80 кг на 1 га) в начале формирования корнеплода.

Поливы в периоды длительной засухи и при формировании корнеплодов значительно увеличивают урожайность моркови. В центральной зоне проводят 2—3 полива при поливной норме 200—300 м³ на 1 га. В республиках Средней Азии морковь поливают до 11 раз при поливной норме 500—600 м³ на 1 га. Более высокие поливные нормы применять не рекомендуется, так как морковь характеризуется повышенной потребностью в аэрации почвы.

Частичную механизацию уборки моркови обеспечивают машины СНУ-3С и ОПКШ-1,4, которые подкапывают корнеплоды. Наиболее эффективна уборка поточным методом, полностью осуществляемым машинами, с одновременной погрузкой, транспортировкой, товарной обработкой, затариванием в контейнеры и доставкой корнеплодов к месту потребления или хранения. Машины теребильного типа ММТ-1 и ЕМ-11 используются при однострочной схеме посева с междурядьями 40—45 см. Они подкапывают корнеплоды, извлекают их из почвы за ботву, отделяют ботву от корнеплодов и грузят корнеплоды в транспорт, который идет рядом с машинами. Агрегатируются с тракторами класса 1,4. Рабочая скорость 1,5—5 км/ч, производительность 0,1—0,2 га за час чистой работы. Агрегат обслуживают тракторист и машинист. Машины обеспечивают полноту уборки 90—97% и обрезку ботвы до 2 см у 85—90% корнеплодов.

Перевозят продукцию от уборочной машины тракторными саморазгружающимися прицепами 2ПТС-4, автосамосвалами или платформой для перевозки томатов ПТ-3,5. Ботву убирают косилкой-погрузчиком Е-062/1, агрегируемым с прицепом 2ПТС-4.

Для товарной обработки корнеплодов используют сортировальный пункт ПСК-6, где проводятся очистка корнеплодов от примесей почвы и растительных остатков, калибрование по диаметру, доработка крупной фракции до товарной кондиции, затаривание продукции. Производительность пункта 6 т за час чистой работы. Его обслуживают 16—18 рабочих и механик. После обработки на пункте в товарной продукции может содержаться 2—5% примесей и 3—5% нестандартных корнеплодов.

По сравнению с традиционными способами уборки урожая применение индустриальной технологии уборки моркови позволяет сократить затраты труда с 1160 до 450 чел.-ч на 1 га и снизить эксплуатационные издержки в 1,6 раза.

В опытно-производственном хозяйстве «Быково» НИИОХ в Московской области выработка на одну машину ЕМ-11 составила 27 га. На 1 га получено от 600 до 1000 руб. чистой прибыли. По данным НИИОХ, применение сеялок СКОН-4,2 и СО-4,2, культиваторов КРН-4,2 и КОР-4,2, трехрядного культиватора ФПУ-4,2 и однорядных уборочных машин ЕМ-11 и ММТ-1 обеспечивает себестоимость 1 т моркови 60—89 руб. при затратах труда 8—12 ч на 1 т.

В научно-производственном объединении «Днестр» Молдавской ССР при индустриальной технологии выращивания получают по 60—65 т моркови с 1 га при затратах труда 8—10 ч на 1 т.

Средняя урожайность моркови 30—40 т с 1 га. В передовых хозяйствах при комплексной механизации возделывания получают 60—70 т товарных корнеплодов с 1 га.

Товарные корнеплоды моркови должны быть свежими, нетреснувшими, без механических повреждений, с окраской, свойственной сорту, с ботвой не более 1 см. Диаметр корнеплодов 2,5—6 см (по ГОСТ 1721—67).

Семеноводство

Для получения маточников с типичными сортовыми признаками посев моркови проводят на легких незаплывающих плодородных почвах и окультуренных торфяниках.

Для семеноводческих посевов используют семена I категории по сортовой чистоте и I-го класса по посевным качествам. Их тщательно готовят к посеву, протравливают и обрабатывают микроэлементами. Под зяблевую вспашку или весеннюю культивацию вносят фосфорно-калийные удобрения. Азотные удобрения применяют для подкормок при слабом развитии ассимиляционного аппарата, преимущественно в Нечерноземной зоне. В начале формирования корнеплодов проводят подкормки калийными удобрениями, которые повышают их устойчивость к болезням.

При прореживании оставляют наиболее развитые растения на расстоянии 3—5 см. Строгое соблюдение расстояний в рядке способствует формированию типичных маточников. Пучковый товар на семеноводческих посевах не выбирают.

Перед уборкой проводят апробацию семеноводческого посева. Убирают маточники перед наступлением устойчивых заморозков, так как подмороженные и даже переохлажденные корнеплоды портятся и гибнут во время зимнего хранения. Сразу после выборки корнеплодов из почвы обрезают ботву, оставляя черешки длиной 1—1,5 см.

Перед закладкой на хранение проводят отбор маточников по типичности и крупности. Корнеплоды должны иметь гладкую поверхность, некрупную головку, массу 75—120 г для сорта Нантская 4 и 100—150 г для Шантенэ 2461.

На зимнее хранение закладывают 60—70 тыс. маточников сорта Нантская 4 и 40—50 тыс. маточников сорта Шантенэ 2461 в расчете на 1 га семенного участка. Один гектар посева первого года обеспечивает маточниками 2—3 га семенников второго года.

На зимнее хранение маточники моркови закладывают, когда температура воздуха спизится до 3—5°C. В Закавказье, Средней Азии и на Северном Кавказе применяют осеннюю посадку маточников с окучиванием землей слоем 10—15 см. В степной части Крыма, на Украине, в Молдавии и в Центрально-Черноземной зоне маточники хранят в траншеях глубиной 35, 50 и 80 см (чем севернее

расположен район семеноводства, тем глубже должны быть траншеи). В траншеях, особенно в северо-западных районах, устраивают вентиляцию в виде канавки, выкапываемой на дне, и вентиляционных труб. В северных и восточных районах маточники хранят в хранилищах с активной вентиляцией.

В хранилищах с активной вентиляцией и естественным охлаждением маточники моркови укладывают с переслойкой корнеплодов песком в штабеля высотой 1,2—1,5 м, в ящики вместимостью 20—25 кг и в открытые полиэтиленовые мешки вместимостью 30—35 кг, которые изготавливают из пленки толщиной 20—23 мм. В мешках корнеплоды сверху присыпают древесными опилками слоем 2—3 см.

В центральной зоне и на юге маточники моркови сильно поражаются альтернарией (черная гниль), склеротинией (белая гниль) и фомозом. Две первые болезни вызывают гибель маточников при зимнем хранении. При поражении фомозом семенники погибают во время формирования зонтиков. Для предохранения семенников от этих заболеваний эффективны летние посевы моркови и обработка маточников перед закладкой на хранение ТМТД (6—8 кг на 1 т корнеплодов). При закладке в траншеи корнеплоды также переслаивают песком (рис. 48). В 1 м³ траншеи помещается 300—500 кг корнеплодов. Во время хранения температурный режим контролируют с помощью буртовых термометров. Оптимальная температура хранения маточников 1—3°C.

Весной при выборе корнеплодов из траншей и хранилищ проводят повторный отбор маточников. При выращивании элитных семян маточники отбирают по размеру сердцевинки и ее окраске. Для

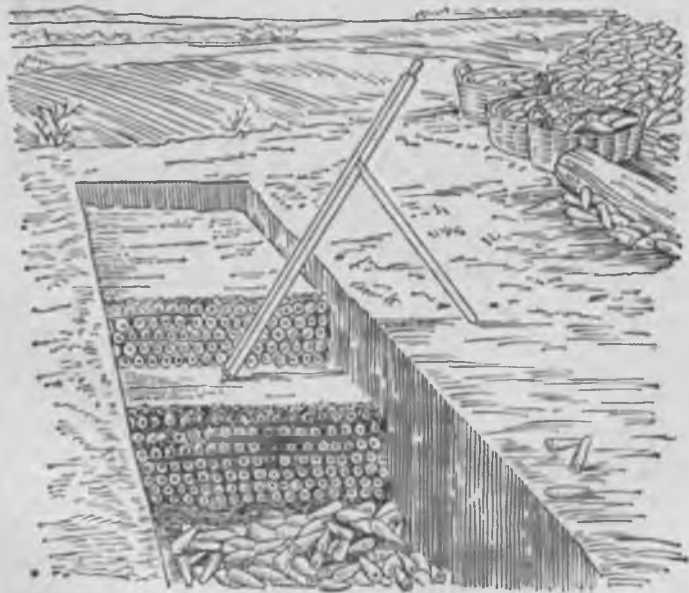


Рис. 48. Загрузка моркови в траншеи с переслойкой песком.



Рис. 49. Подращивание семенников моркови в штабелях,

этого срезают нижнюю часть корнеплода на $\frac{1}{4}$ длины. Наиболее ценными в сортовом отношении являются маточники с не крупной сердцевинкой и интенсивной оранжево-красной окраской мякоти. Кроме глазомерной оценки корнеплодов, их анализируют на содержание сухих экстрактивных веществ с помощью полевого рефрактометра. Лучшие маточники отбирают в группу суперэлиты и элиты (15—20%), которые высаживают в центре массива семенников.

В северной и центральной зонах маточники подращивают в штабелях (рис. 49).

Высаживают маточники на плодородных, рано освобождающихся от снега участках высадкопосадочной машиной ВПС-2,8, рассадопосадочными машинами или вручную в щели, нарезаемые культиваторами КРН-4,2 и КРН-2,8МО по схеме 70×35 —40 см.

Сразу после высадки семенников проводят междурядную культивацию, которую периодически повторяют. Особое внимание обращают на удаление сорняков, семена которых трудноотделимы от семян моркови (марь белая, куриное просо и др.).

Подкормки семенников азотными удобрениями (100—200 кг аммиачной селитры на 1 га) в начале отрастания и фосфорно-калийными (200 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га) перед цветением значительно увеличивают урожай семян.

Перед цветением проводят сортовую прочистку и сортовое обследование семенников. Цветение продолжается 25—60 дней.

В северных районах для лучшего вызревания семенников удаляют зонтики, которые сформировались во второй половине лета.

Уборку семян начинают при их влажности в зонтиках первого порядка 50—55%. Это соответствует их восковой спелости. С момента оплодотворения цветка до полной зрелости семян проходит 60—65 дней, от посадки маточников до уборки семенников — 120—130 дней. Обмолот семян при полной спелости обеспечивает их высокие посевные качества. В Нечерноземной зоне на кусте оставляют 12—16 зонтиков (остальные удаляют), в Центрально-Черноземной зоне — 20—25 зонтиков, в южных районах все 50—60 зонтиков, формирующихся на растении, дают зрелые семена.

В районах с высокой влажностью воздуха в период уборки семенников при начале побурения зонтиков первого порядка проводят их десикацию, обрабатывая хлоратом магния (15 кг на 1 га). Расход рабочего раствора 500—800 л на 1 га.

При выборочной уборке растений суперэлиты сначала срезают центральные зонтики. Семенники убирают жатками ЖУС-4,2 или ЖРБ-4,2 с последующим дозариванием валков. Высохшие семенники подбирают и обмолачивают комбайном СК-5 «Нива» с установленной между барабаном и предбарабаньем сеткой с ячейками 5×5 см, которая обеспечивает отделение семян от шпиков. Обмолоченные семена окончательно очищают на пневматической колонке ОПС-2 и на семеочистительных машинах типа «Петкус». После этого семена просушивают до влажности не более 7 %.

Отсортированные и просушенные семена анализируют на посевные качества и затаривают в мешки с полиэтиленовым вкладышем, снабженные внутренней и наружной этикетками, на которых указывают название хозяйства, вырастившего семена, их сортовые и посевные качества.

Урожай семян столовой моркови 0,5—1 т с 1 га.

ПЕТРУШКА, ПАСТЕРНАК, СЕЛЬДЕРЕЙ

Сорта петрушки. Различают две разновидности петрушки — листовую и корневую. У корневых сортов товарную продукцию дают корнеплоды и листья, у листовых — только листья.

Сорта листовой петрушки: Обыкновенная листовая (иностранный происхождения); сорта корневой петрушки: Сахарная (ВНИИССОК) — вегетационный период 100—110 дней, Бордовикская (иностранный происхождения) и Урожайная (Ботанического сада АН УССР) — вегетационный период 110—115 дней.

Сорта пастернака. Круглый (иностранный происхождения) — вегетационный период 100—110 дней, длина корнеплода 8—10 см, Лучший из всех (ВНИИССОК) — вегетационный период 110—115 дней, длина корнеплода 12—15 см, Студент (сорт иностранного происхождения) — вегетационный период 140—160 дней, длина корнеплода 25—40 см (рис. 50).

Сорта сельдерея. Различают листовой, корневой и черешковый сельдерей. Сорта корневого сельдерея: Корневой грибовский (ВНИИССОК) — вегетационный период 180—200 дней, Яблочный (иностранный происхождения) — вегетационный период 140—160 дней; сорта черешкового сельдерея: Золотое перо — вегетационный период 140—150 дней, Белое перо — вегетационный период 140—150 дней (рис. 51).

Агротехника. Петрушку и пастернак выращивают, так же как и морковь, при весеннем и подзимнем посевах. Норма высева петрушки 4—6 кг, пастернака — 5—6 кг на 1 га. При прореживании в рядах растения петрушки оставляют на расстоянии 5—7 см, пастернака — 10—12 см. Корнеплоды петрушки и пастернака при легком укрытии зимуют в открытом грунте.

Сельдерей выращивают рассадным способом. В средней зоне рассадку готовят в течение 60 дней с начала — середины марта до середины мая. Выращивают ее с пикировкой. На 1 м² теплицы высевают 3—4 г семян, на 1 га открытого грунта требуется 300 г семян. При пикировке сеянцев на 1 м² размещают 700—800 растений.



Рис. 50. Петрушка:

лиственная курдючая (А), лиственная обыкновенная (Б,) корневая (В);
корнеплоды сортов пастернака (Г): 1 — Студент; 2 — Круглый.

Сельдерей хорошо растет на торфянистых и пойменных почвах при внесении 60—80 т торфонавозного компоста на 1 га и полного минерального удобрения. Рассадку выращивают рядовым способом с междурядьями 45 см или ленточным по схеме $\frac{20+50}{2}$ см с расстоянием в рядах 20—25 см. В период вегетации проводят не менее двух подкормок (100 кг аммиачной селитры, 150—200 кг суперфосфата и 50—70 кг хлористого калия на 1 га).

Для отбеливания черешкового сельдерея за 2—3 нед до уборки растения окучивают.

Урожайность корнеплодов петрушки 15—25 т, пастернака 30—50, корнеплодов сельдерея 25—40 т с 1 га. Диаметр товарных корнеплодов сельдерея не менее 4 см (ГОСТ 1725—68).

В защищенном грунте корнеплоды петрушки и сельдерея используют для получения зеленых листьев в зимние и весенние месяцы. В грунт теплицы на 1 м² высаживают 4—5 кг петрушки и 10—12 кг сельдерея. Температура при выгонке 16—20°С. Через



Рис. 51. Сельдерей:

1 — растение листового (срывного) сельдерея; 2 — корнеплод корневого сельдерея; 3 — черешки салатного сельдерея; 4 — растение черешкового (салатного) сельдерея.

20—30 дней после высадки зеленые листья убирают вместе с корнеплодами или срезают, оставляя корнеплоды для повторной выгонки.

СВЕКЛА СТОЛОВАЯ

В культуре известны четыре разновидности свеклы *Beta vulgaris* L. — сахарная, кормовая, столовая и листовая (мангольд). По принятой классификации выращиваемая в овощеводстве свекла относится к следующим разновидностям: красная корнеплодная свекла — *Beta vulgaris* L. var. *conditiva* Alef. и мангольд — *Beta vulgaris* L. var. *ciela* Mog.

Сорта

Бордо 237 — ВНИИССОК. Корнеплоды округлые или округло-овальные с индексом формы 0,8—1. Содержат 15—18% сахара. Мякоть интенсивно темно-красная, оттенка бордо, без светлых колец. Vegetационный период 120—130 дней (рис. 52).



Рис. 52. Сорта свеклы:

1 — Бордо 237; 2 — Несравненная А-463.

Из этого сорта выведены Подзимняя А-474, устойчивая к цветухе при подзимних и ранневесенних посевах, Одноростковая (ВНИИССОК) и Камуляй 2 (Витенской плодовоощной опытной станции имени И. В. Мичурина).

Египетская плоская — НИИСХ Центрально-Черноземной полосы имени В. В. Докучаева. Корнеплоды плоской и округло-плоской формы с индексом формы около 0,5. Накапливает 12—13% сухих веществ. Окраска мякоти темно-красная с фиолетовым оттенком и более светлыми розово-красными или розово-белыми кольцами. Vegetационный период 80—100 дней.

К этому сорто типу относятся Грибовская плоская А-473 (ВНИИССОК), Донская плоская 367 (Бирючукотской овощной селекционной опытной станции), Полярная плоская К-249 (Полярной опытной станции ВИР), Пушкинская плоская К-18 (Пушкинских лабораторий ВИР), Сибирская плоская 167/367 (Западно-Сибирской овощекртофельной селекционной опытной станции).

Ленинградская округлая 221/17 — ВИР. Корнеплоды округло-плоской формы с индексом 0,6—0,8. Накапливает 15—16% сухих веществ. Мякоть интенсивно темно-красной окраски с достаточно выраженными светлыми кольцами. Vegetационный период 100—115 дней.

Несравненная А-463 — ВНИИССОК. Корнеплоды плоской и округло-плоской формы с индексом 0,4—0,8. Накапливает 15—20% сухих веществ.

Мякоть интенсивно темно-красная оттенка бордо, с более темными кольцами. Вегетационный период 110—115 дней (рис. 52).

Северный шар К-250 — Полярной опытной станции ВИР. Корнеплоды округлые с индексом формы 0,7—1. Содержат 15—18% сухих веществ. Мякоть темно-красная с фиолетовым оттенком. Вегетационный период 100—120 дней.

Холодостойкая 19 — Белорусского НИИ картофелеводства и плодощеводства. Получена методом воздействия низкими температурами на прорастающие семена и молодые растения гибридов сортотипа Кросби. Корнеплод плоско-округлой формы. Вегетационный период 100—120 дней.

Эрфуртская горькая — Горькой опытной станции овощеводства. Корнеплоды удлиненно-конические с индексом формы 3—5. Накапливает 15—16% сухих веществ. Мякоть черно-красная, плотная, с узкими кольцами, без светлых прослоек. Вегетационный период 130—150 дней. Близок к этому сорту, но более позднеспелый сорт Дигмунместная, выращиваемый в Грузии.

У свеклы мангольд в пищу используют черешки листьев. Выращивают сорта Темно-зеленый и Красночерешковый (ВНИИССОК).

Индустриальная технология выращивания и уборки

В севообороте столовую свеклу размещают в одном поле с морковью. На пойменных почвах под свеклу вносят 150—200 кг аммиачной селитры и по 300 кг суперфосфата и хлористого калия на 1 га. На бедных гумусом почвах, легких по механическому составу, дозу азотных удобрений увеличивают в 1,5 раза и дополнительно вносят 30—40 т хорошо разложившегося торфонавозного компоста на 1 га. На торфяниках увеличивают дозы калийных удобрений. Свекла хорошо отзывается на известкование кислых почв.

Высевают свеклу вслед за ранними яровыми культурами после столовой моркови рядовым способом с междурядьями 45 см для механизированной уборки машинами ММТ-1 и ЕМ-11 или ленточным способом по схеме $\frac{20+50}{2}$ см. Глубина посева 3—4 см. В совхозе имени А. М. Горького (Московская область) посев проводят пятистрочными лентами $\frac{4 \times 25 + 50}{5}$ см. При уборке пучкового товара среднюю строчку в ленте выбирают и пятистрочная лента превращается в две двухстрочные $\frac{20+50}{2}$ см.

Норма высева семян свеклы 10—12 кг на 1 га. Калиброванные и дражированные семена высевают сеялками точного высева при норме 6—8 кг на 1 га.

Семена перед посевом намачивают в течение суток в воде (на 1 кг семян 1 л воды) или в растворе микроудобрений, содержащих бор, медь, марганец или молибден. В результате такой обработки урожай увеличивается на 10—15%.

Для защиты всходов от заболевания корнеедом семена протравливают фентиурамом (3—4 г на 1 кг семян).

Особое внимание обращают на своевременное прореживание всходов. Каждый клубочек — соплодие свеклы образует гнездо из 2—4 всходов, из которых следует оставить только одно растение. Прореживание проводят машинами УСМП-2,8А и УСМП-5,4А. Большой интерес представляет использование сортов свеклы с односемянными или двусемянными плодами (Одноростковая).

Для борьбы с сорняками посеvy свеклы обрабатывают гербицидами (кг/га): бетаналом (6—8), вензаром (ленацил) (1—2), трихлорацетатом натрия (5—14), пирамином (4—8), ронитом (5,3—8), тилламом (4—6), эптамом (2,6—8).

Столовая свекла хорошо отзывается на подкормки. На подзолистых почвах после прореживания всходов на 8—12 см вносят 80 кг аммиачной селитры, 120 кг суперфосфата и 60 кг хлористого калия на 1 га. При второй подкормке, которую проводят в начале формирования корнеплодов, применяют азотные и калийные удобрения. На плодородных черноземных почвах при первой подкормке вносят только азотные удобрения, а при второй — калийные.

Свекла отзывчива на орошение. В зависимости от зоны выращивания и погодных условий дают от 2 до 10 поливов при поливной норме 250—800 м³ на 1 га.

На участках свеклы проводят регулярные междурядные обработки и борьбу с вредителями — свекловичной блошкой, свекловичным долгоносиком, свекловичной мухой; для этого используют форфамид (Би-58, рогор) (0,5—0,8 кг на 1 га), карбофос (0,6—1,2 кг на 1 га).

В средней зоне СССР свеклу убирают во второй половине сентября — начале октября, до наступления устойчивых заморозков. При индустриальной технологии ее подкапывают свеклоподъемниками СНУ-ЗС и ОПКШ-1,4, предварительно убирая ботву машиной БМ-6А. Убирают свеклу также машинами ММТ-1 и ЕМ-11 с послеуборочной доработкой вручную или закладкой на временное хранение в хозяйстве без дополнительной обработки. Для послеуборочной обработки применяют пункт сортирования корнеплодов ПСК-6, оснащенный устройством для сортирования столовой свеклы.

Товарные корнеплоды свеклы столовой должны иметь диаметр 5—14 см, сочную мякоть, быть здоровыми и неуродливыми. У сорта Египетская плоская допускаются узкие белые кольца. Ботву обрезают на 1 см (ГОСТ 1722—67).

Урожайность столовой свеклы 35—50 т (до 60—90 т) с 1 га.

Семеноводство

Для семеноводческих посевов используют элитные семена и семена первой репродукции местного производства с посевными качествами не ниже 1-го класса. Элитные семена, выращенные в других экологических условиях, менее урожайны.

Для выращивания маточников свеклу сеют на 10—15 дней позднее обычных сроков, чтобы получить вызревшие, но непереросшие корнеплоды.

Агротехника такая же, как и при культуре на овощную продукцию. Растения прореживают на 5—7 см, чтобы получить больше некрупных маточных корнеплодов. При этом удаляют наиболее слабые и нетипичные растения. Прореживание совмещают с первой сортовой прочисткой. Сортовую прочистку проводят 2—3 раза.

Убирают маточники до наступления заморозков. Черешки

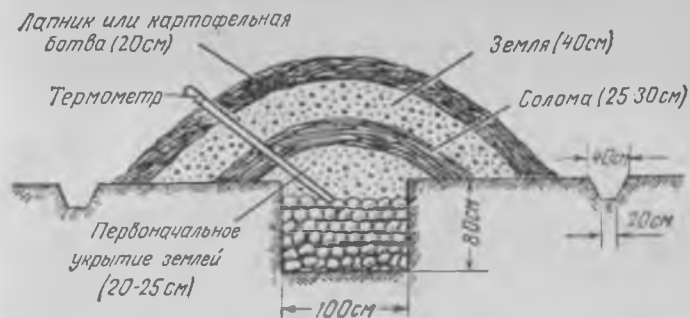


Рис. 53. Поперечный разрез траншеи, загруженной свеклой без переслойки песком (с полным земляным укрытием).

листьев обрезают на 0,5—1 см. Сразу после уборки маточки закладывают на хранение.

Перед уборкой проводят апробацию семеноводческого посева. Маточные корнеплоды должны быть массой 200—300 г и диаметром не менее 10 см.

В расчете на 1 га семенников закладывают 25—35 тыс. маточников; 1 га посева первого года обеспечивает маточниками 2—3 га семенников.

Хранят маточки в траншеях и в хранилищах с активной вентиляцией, а в южных районах — в буртах. В 1 м³ укладывают около 2000 корнеплодов общей массой 600 кг (рис. 53).

Перед закладкой на хранение корнеплоды отбирают по морфологическим признакам сорта: типичности головки, окраске черешков листьев и темной окраске корнеплодов. Одновременно составляют акт осеннего отбора семенников (маточников).

При больших площадях семенников в хозяйствах центральных и южных районов страны маточки хранят в поле, где они должны быть высажены на следующий год. Весной при выборке маточников отбирают все большие корнеплоды, особенно пораженные бактериозом, сухой и сердцевинной гнилью. Весной на севере страны маточки столовой свеклы подращивают.

Маточки высаживают на плодородных почвах, удобренных органическими (до 50 т на 1 га в Нечерноземной зоне) и минеральными удобрениями (200 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га), на расстоянии 70×30—40 см высадкопосадочными машинами ВПУ-4, ВПУ-4М, рассадопосадочными машинами или в щели, которые нарезают лапами-долотами культиваторов КОР-4,2 и КРН-4,2.

После посадки проводят междурядную обработку, которую повторяют несколько раз. Особое внимание обращают на удаление сорняков, семена которых засоряют семена свеклы.

Подкормка семенников азотными удобрениями в начале вегетации (100—200 кг аммиачной селитры на 1 га) и фосфорно-калийными удобрениями в период цветения (200—250 кг суперфосфата и

100—150 кг хлористого калия на 1 га) повышает урожай семян и улучшает их посевные качества.

Перед цветением семенники обследуют и составляют акт сортового обследования, который прилагают к акту апробации семеноводческого посева. Во время обследования удаляют «упрямцы».

Для ускорения созревания в северных районах концы цветоносных побегов прищипывают на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ их длины. Десикация семенников в период побурения 30% клубочков хлоратом магния (16—29 кг на 1 га при расходе рабочего раствора 800—1000 л на 1 га) или реглоном (2—2,5 кг на 1 га) ускоряет их созревание на 5—7 дней.

Уборку проводят на 60—70-й день формирования основной массы семян, когда их влажность достигнет 50—55%. Семенники укладывают в валки жатками ЖУС-4,2 или ЖРБ-4,2, а затем обмолачивают зерновыми комбайнами при частоте вращения вала молотильного барабана около 400 оборотов в минуту. Очищают семена на сортировках и свекловичных горках ОСГ-0,5. После просушки до влажности 9% их проверяют на всхожесть и чистоту, затаривают в полиэтиленовые мешки, а при длительном хранении — в мешки с полиэтиленовыми вкладышами и отправляют на хранение.

Урожай семян свеклы столовой 1,5—2,5 т с 1 га.

БРЮКВА, РЕПА, РЕДЬКА

Брюква. Районированные сорта брюквы — Красносельская я (ВНИИССОК) с плоско-округлым корнеплодом (рис. 54) и интенсивно желтой мякотью (вегетационный период 110—130 дней) и Дзелтение аболуместная — местный сорт Латвийской ССР.

В севообороте брюкву размещают в одном поле с капустой или корнеплодами семейства Капустные. Лучшие почвы для нее — суглинки, богатые органическим веществом.

Брюква хорошо отзывается на свежее органическое удобрение, которое вносят с осени в дозе 30—40 т на 1 га при одновременном применении осенью или весной 100 кг аммиачной селитры, 300 кг суперфосфата и 200—300 кг хлористого калия на 1 га. Две трети фосфорных и калийных удобрений вносят осенью.

В северных районах брюкву выращивают рассадой, которую готовят, так же как и рассадку средней капусты, с первой декады мая по 5—10 июня в открытых рассадниках.

Рассадку высаживают рядовым способом с междурядьями 45 см на ровной поверхности и 60 см при возделывании брюквы на гребнях, нарезаемых фрезерным культиватором-гребнеобразователем КГФ-2,8. В ряду расстояние между растениями 20 см с учетом уборки через месяц пучкового товара (прореживают через одно растение) и 35—40 см, если раннюю уборку не проводят.

При безрассадной культуре на 1 га высевают 2—2,5 кг семян рядовым способом с междурядьями 45 см или ленточным по схеме



Рис. 54. Брюква — сорт Красносельская.

$\frac{2 \times 39 + 56}{3}$ см. Посев проводят после ранних яровых культур, в средней зоне — в конце апреля — начале мая.

Против крестоцветной блошки и капустной мухи всходы брюквы, репы и редьки опыливают 12%-ным дустом ГХЦГ (10—15 кг на 1 га). Дальнейший уход за посевами брюквы такой же, как и за другими корнеплодами.

Убирают брюкву перед наступлением устойчивых морозов. Урожайность 100 т и более с 1 га.

Товарные корнеплоды брюквы должны быть сочными, плотными, без внутренних пустот, диаметром 7—15 см, без мелких корешков и с ботвой не более 3 см (по РСТ РСФСР 363—73).

Репя. Скороспелое и ценное в пищевом отношении растение. Она содержит мало клетчатки, много сахара и витамина С. Техническая спелость корнеплодов у репы наступает через 75—80 дней после появления всходов.

Возделывают сорта репы Петровская 1 (рис. 55), Майская желтая зеленоголовая 172, Миланская белая красноголовая (ВНИИССОК), Соловецкая (Полярной опытной станции ВИР), Самаркандская местная и др.



Рис. 55. Репа— сорт Петровская 1.

Эта культура лучше удается на легких супесчаных или суглинистых почвах, удобренных в предшествующие годы навозом. Минеральные удобрения вносят весной под культивацию. Репа хорошо отзывается на калийные удобрения, лучшим для нее является древесная зола.

Семена репы сеют в два срока: в начале полевых работ для летнего потребления и в конце июня — начале июля для заготовок на зиму и семеноводства. На 1 га высевают 2—2,5 кг семян ленточным способом по схеме $\frac{20+50}{2}$ см с обязательным прикатыванием поля перед посевом и после него. Глубина посева 1,5—2 см.

Летом репу убирают выборочно, осенью проводят сплошную уборку в один срок с морковью. Урожайность 15—30 т с 1 га. Товарные корнеплоды должны иметь диаметр 5—10 см.

Редька. Выращивают эту культуру во всех районах СССР. Распространены сорта Зимняя круглая белая — вегетационный период 90—100 дней, Зимняя круглая черная — 90—100 дней (рис. 56), Грайворонская — 110—120 дней (ВНИИССОК), Маргеланская (местный сорт Узбекской ССР) — вегетационный период 110—120 дней, Одесская 5 (Одесской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции).



Рис. 56. Сорта редьки:

1 — Зимняя круглая черная; 2 — Зимняя круглая белая.

Все сорта редьки при ранних посевах, а также при большом загущении в сухие годы быстро формируют цветоносные побеги. В зависимости от скороспелости сорта в средней зоне редьку сеют в разные сроки: сорт Одесская 5 для летнего потребления — в начале полевых работ, Грайворонская — во второй половине мая, сорта Зимняя круглая белая и Зимняя круглая черная — в начале июля.

В Средней Азии и Закавказье местные сорта редьки сеют в конце лета и получают продукцию в зимние месяцы.

На 1 га высевают 3—6 кг семян широкорядным способом или двустрочными лентами на глубину 2—3,5 см. В рядках растения прожизивают на 15—30 см в зависимости от крупности корнеплода и сроков уборки.

Для зимнего потребления редьку в средней зоне убирают в конце сентября — начале октября. Урожайность 40—60 т с 1 га. Диаметр товарных корнеплодов редьки должен быть не менее 4 см для скороспелых летних сортов и не менее 6 см для зимних.

Семеноводство. Семена брюквы и репы выращивают в Нечерноземной зоне. Основным районом семеноводства зимних сортов редьки является Центрально-Черноземная зона.

Столовая брюква легко скрещивается с брюквой кормовой, турнепсом, репой и рапсом, поэтому при ее семеноводстве необходимо соблюдать пространственную изоляцию 2000 м на открытой местности и 500 м на защищенной.

Для получения маточников брюкву высевают обычным способом и в обычные сроки. Перед уборкой проводят апробацию. Хранят маточники в траншеях или хранилищах.

Реза скрещивается с брюквой, турнепсом и рапсом. Посев репы на семенники проводят в начале июля. При этом сроке сева формируются хорошо вызревшие маточники диаметром 6—10 см. Маточники репы, так же как и редьки, хранятся хуже, чем маточники брюквы. Опудривание препаратом ТМТД способствует лучшему их сохранению.

Редька свободно скрещивается с редисом и редькой дикой. На семенные цели сорт Грайворонская сеют в середине июня, сорта Зимняя круглая белая и Зимняя круглая черная — в начале июля, Одесская 5 — в середине июля.

Маточники корнеплодов семейства Капустные убирают в конце сентября — начале октября. На второй год маточники высаживают на хорошо обработанных и удобренных участках (30—40 т органических удобрений, 150—200 кг аммиачной селитры, 200—400 кг суперфосфата и 150—300 кг хлористого калия на 1 га), которые рано освобождаются от снега.

Маточники репы (50—55 тыс. на 1 га) сажают первыми, так как они к весне сильно израстают; затем высаживают маточники редьки (20—30 тыс. на 1 га) и последними — маточники брюквы (20—30 тыс. на 1 га).

Редьку и брюкву высаживают с междурядьями 70 см на расстоянии в рядках 60—70 см, репу — на 30 см или трехстрочными лентами $\frac{2 \times 40 + 70}{3}$ см с расстоянием в рядках 25—30 см. Семенники дважды подкармливают. При первой подкормке вносят 50—100 кг аммиачной селитры и 150 кг суперфосфата на 1 га, при второй (перед цветением) — по 200—250 кг суперфосфата и хлористого калия на 1 га.

Проводят борьбу с земляными блошками и рапсовым цветоедом. Семенные участки необходимо охранять от птиц.

Во второй половине июля убирают семена репы, в первых числах сентября — семена брюквы и редьки. Чтобы не допустить осыпания семян, проводят выборочную или раздельную уборку. Семенники обмолачивают зерновыми комбайнами при уменьшении частоты вращения вала молотильного барабана до 400 оборотов в минуту. Для полного вытирания семян из стручков редьки семенной ворох пропускают через терочные машины ТОС-0,6, ТОС-0,9 или повторно обмолачивают на зерновых комбайнах, оборудованных терочными приспособлениями.

В южных районах СССР семена скороспелых сортов редьки выращивают в один год при посеве семян ранней весной.

Урожай семян репы и редьки 0,4—0,8 т, брюквы 0,4—1 т с 1 га.

РЕДИС

Сорта. Редис и редька — растения одного вида. Они свободно скрещиваются и образуют плодовитое потомство. Скороспелые сорта редьки и позднеспелые сорта редиса очень близки по своим биологическим особенностям и способам выращивания.

Имеется большое количество сортов редиса, различающихся по форме (круглые, плоско-округлые, овальные, конические, веретеновидные), окраске (белые, красные, фиолетовые, желтые, зеленые и с различным сочетанием этих окрасок) и величине корнеплода. В нашей стране распространены следующие сорта редиса.

Вировский белый (рис. 57) — Пушкинских лабораторий ВИР. Vegetационный период 30—35 дней. Корнеплод крупный, 3—4 см в диаметре, плоско-округлой формы, белый, массой более 15 г.

Близки к этому сорту **Кишиневский круглый белый** (Кишиневского СХИ) и **Ташкентский белый местный**,

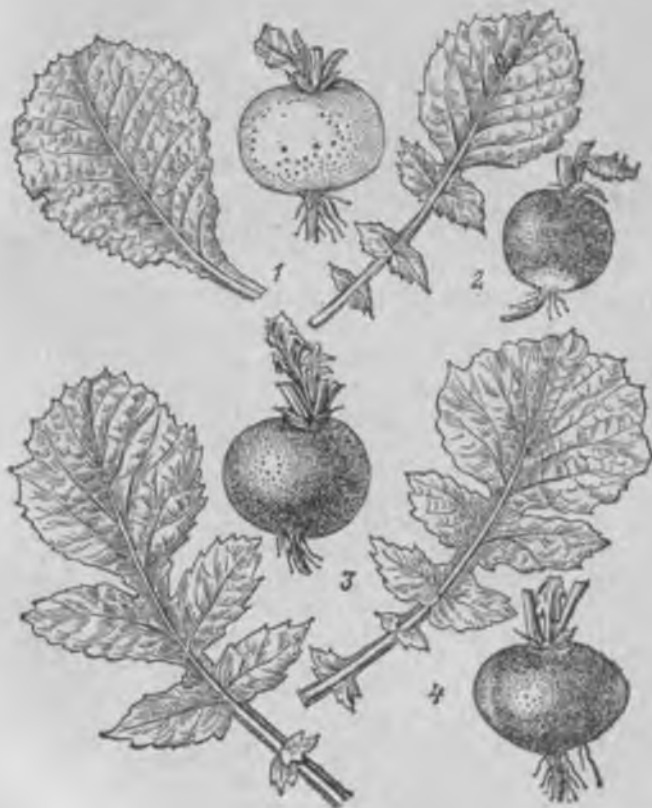


Рис. 57. Сорта редиса:

1 — Вировский белый; 2 — Розово-красный с белым кончиком; 3 —
Вюрцбургский 59; 4 — Дунганский 12/8.

В ю р ц б у р г с к и й 59 — Горьковского СХИ. Вегетационный период 35—40 дней. Корнеплод крупный, 3—4 см в диаметре, плоско-округлой или округлой формы, карминово-красной окраски.

Д у н г а н с к и й 12/8 — Казахского НИИ картофельного и овощного хозяйства. Вегетационный период 45—50 дней. Корнеплод округлый, розово-красный, массой 40—100 г.

К р а с н ы й в е л и к а н — Дальневосточной опытной станции ВИР. Вегетационный период 35—40 дней. Корнеплод крупный, длиной до 15 см, цилиндрический с незначительным сбегом книзу, красной или розово-красной окраски.

Л е д я н а я с о с у л ь к а — Одесской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Вегетационный период 35—40 дней. Корнеплод длинный, веретеновидной формы, белый с зеленоватой головкой.

Р о з о в о - к р а с н ы й с б е л ы м к о н ч и к о м — ВНИССОК. Вегетационный период 30—35 дней. Корнеплод средний, 2—2,5 см в диаметре, округло-плоской или округло-овальной формы, розово-красной или темно-красной окраски с белым основанием, которое занимает до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ длины корнеплода, массой 10—15 г.

К этому сорто типу относятся **П о л у к р а с н ы й - п о л у б е л ы й 471** (ВНИССОК), **Л ы с к а о д е с с к а я** (Одесской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции), **К р у г л ы й к р а с н ы й с б е л ы м к о н ч и к о м** (Бирючукской овощной селекционной опытной станции).

С а к с а — ВНИССОК. Вегетационный период 25—30 дней. Корнеплод мелкий, 1,5—2 см в диаметре, плоско-округлой и округло-овальной формы, интенсивно темно-красной окраски, массой 6—10 г.

К этому сорто типу относятся сорта **Р у б и н** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства) с рубиново-красной окраской корнеплода, **Й ы г е в а 169** (Йыгеваской опытно-селекционной станции) с ярко-красной окраской.

В защищенном грунте выращивают сорта **Ж а р а** (Витенской опытной станции садоводства и овощеводства имени И. В. Мичурина), **З а р я** (НИИОХ), **Р а н н и й к р а с н ы й** (Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна — ТСХА), **Р у б и н**, **С а к с а**, **С т а х а н о в е ц** (Казахского НИИ картофельного и овощного хозяйства), **Т е п л и ч н ы й** (НИИОХ), **Т е п л и ч н ы й г р и б о в с к и й** (ВНИССОК) и др.

Агротехника в защищенном грунте. В зимних теплицах редис выращивают редко, в весенних теплицах, укрытых пленками, его выращивают в первом обороте.

В пленочные теплицы и парники семена редиса начинают сеять в самые ранние сроки: в конце февраля — начале марта — в Нечерноземной зоне, в середине — начале февраля — в более южных районах. В первый срок высевают семена скороспелых сортов **Сакса**, **Рубин**, затем среднеспелых — **Заря**, **Жара**, **Йыгева 169**, **Тепличный**, а в середине марта — позднеспелых сортов.

Посев проводят парниковыми сеялками ПСРМ-7 или вручную на расстояние 5×4 см для скороспелых сортов, 5×6 см для сортов **Заря**, **Тепличный** и 7×7 см для сорта **Ледяная сосулька**, который долго сохраняет высокие товарные качества и вкусовые достоинства.

Норма посева 4—5 г семян на 1 м², глубина посева 1 см. Лучшие результаты обеспечивает посев калиброванными набухшими семенами по одному семени в гнездо.

После появления всходов температуру в теплице снижают до 12—15°С, проводят регулярную вентиляцию и поливы теплой водой (20—25°С). В начале образования корнеплода температуру повышают до 15—18°С и дают более обильные поливы, что предохраняет корнеплоды от преждевременного одревеснения.

Убирают редис выборочно, связывая в пучки по 10 растений сор-

тов с округлым корнеплодом и по 5 растений сортов с длинным корнеплодом. Урожайность 3—5 кг (20—40 пучков) с 1 м².

Для осеннего потребления редис высевают в начале — середине августа. На утепленном грунте под укрытиями из полиэтиленовой пленки его сеют в конце апреля по 3—4 г семян на 1 м². Проводят прореживание всходов, поливы и тщательное проветривание укрытий. Урожайность редиса на утепленном грунте под пленкой 6—8 кг с 1 м². Хороший урожай редиса получают на необогреваемом грунте под пленкой в качестве уплотнителя томата.

Агротехника в открытом грунте. Под редис отводят участки, хорошо удобренные органическими удобрениями. Осенью вносят 100—200 кг аммиачной селитры, 200—300 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га.

В открытом грунте более высокие урожаи хорошего качества дают скороспелые сорта с округлым корнеплодом (Розово-красный с белым кончиком, Вировский белый, Вюрцбургский 59 и др.).

Посев проводят в начале полевых работ, после культивации и прикатывания участка, сплошным рядовым способом или многострочными лентами по схеме $\frac{4 \times 20,5 + 50}{5}$ см, при норме высева 15—20 кг на 1 га. Глубина посева 2—2,5 см. Для более равномерного размещения растений применяют перекрестный посев.

В летние месяцы в центральной зоне и южных районах посевы редиса прекращают, так как товарные качества корнеплодов при высоких температурах значительно ухудшаются. Возобновляют посевы в начале августа с таким расчетом, чтобы получить урожай во второй половине сентября.

После появления всходов участок обрабатывают легкими бородами для разрушения корки, уничтожения сорняков и прореживания растений. Дальнейший уход заключается в рыхлении междурядий и поливах.

Убирают редис выборочно в 3—4 приема, получая по 30—50 тыс. пучков (10—12 т) с 1 га посева.

В специализированных хозяйствах для частичной механизации уборки редиса используют транспортно-уборочную платформу ПОУ-2, оборудованную двумя боковыми площадками — крыльями. Редис собирают и укладывают на платформу, которую периодически разгружают в местах сортировки и отправки товарной продукции.

Платформа ПОУ-2 агрегируется с трактором класса 1,4. Ширина захвата при установке на крылья платформы тарных ящиков 9,8 м, производительность 0,24—0,35 га за час чистой работы. Обслуживают агрегат один тракторист и 8—14 рабочих.

Семеноводство. В средней зоне для получения семян маточники редиса выращивают в пленочных обогреваемых теплицах или парниках. Агротехника маточников аналогична приемам выращивания редиса на овощную продукцию. Посев проводят 20—25 марта. На 1 га семенников требуется 220—260 м² площади посева маточников. Перед выборкой проводят апробацию семеноводческого посева маточников.

При достижении редисом технической спелости отбирают лучшие, типичные для данного сорта нестрелкующиеся растения. На 1 га семеноводческого посева требуется 42—43 тыс. маточных корнеплодов. Ботву обрезают, оставляя черешки длиной 2—3 см и два центральных молодых листочка. Корнеплоды обмакивают в глиняную болтушку, приготовленную с добавлением коровяка и 12% дуста ГХЦГ, и в этот же день высаживают в поле. При неблагоприятных условиях погоды, когда корнеплоды высаживать в поле нельзя, маточники укладывают в корзины рядами, переслаивая их влажными опилками; затаренные в корзины маточники можно хранить в подвалах или овощехранилищах в течение 2 дней. В северных районах при поздней весне маточники бывают готовы на 1—2 нед раньше начала полевых работ. В этом случае их высаживают в пленочные теплицы сплошным (мостовым) способом для подращивания.

В Нечерноземной зоне на участок, предназначенный для высадки маточников, осенью вносят 40—50 т органических удобрений, а весной под культивацию 100—200 кг аммиачной селитры, 200—300 кг суперфосфата и 200—250 кг хлористого калия на 1 га. На черноземных почвах органические удобрения не применяют.

Семенные посевы должны иметь пространственную изоляцию (600 м на защищенном участке и 2000 м на открытом) от семенных посевов других сортов редиса и редьки.

Посадку маточников проводят по схеме 70×25 см рассадопосадочными машинами. На небольших участках их высаживают вручную по схеме 50×50 см.

В сухую погоду одновременно с посадкой маточников проводят полив. Вокруг корнеплодов уплотняют (обжимают) почву, оставляя сверху два центральных листочка. Проводят регулярные рыхления междурядий, поливы и 1—2 подкормки фосфорными и калийными удобрениями (300—400 кг на 1 га).

В дождливую погоду цветки редиса поражаются альтернариозом. Для защиты семенников от этого заболевания их опрыскивают 1%-ным раствором бордоской жидкости.

Перед цветением семенных растений проводят их сортовое обследование, при котором устанавливают правильность соблюдения основных агротехнических мероприятий на семеноводческом участке. Особое внимание при этом обращают на уничтожение растений редьки дикой. Одновременно с сортовым обследованием проводят сортовую прочистку. После этих работ составляют акт сортового обследования и акт сортовой прочистки.

Убирают семенные растения в один прием при пожелтении стручков и приобретении семенами светло-коричневой окраски. Их просушивают на шпалерах или на срезанных пеньках, а затем обмолачивают комбайном при уменьшении частоты вращения вала молотильного барабана до 400—500 оборотов в минуту. Ворох отвеивают на веялках-сортировках, змейках или на машинах К-231, «Петкус-Селектра» К-218/1, «Петкус-Супер» К-541.

Семена, поступившие на хранение, должны иметь влажность не

более 5%. Их затаривают в сухие чистые тканевые мешки, а семена, предназначенные для длительного хранения, в мешки с полиэтиленовыми вкладышами. Мешки снабжают наружной и внутренней этикетками. Хранят семена в сухих помещениях, где нет резких колебаний температуры и влажности воздуха.

Урожай семян редиса 0,5—1,5 т с 1 га.

В южных районах маточники редиса выращивают в открытом грунте при посеве в конце марта — начале апреля. В конце апреля или начале мая их выбирают и после тщательного отбора типичных для данного сорта корнеплодов высаживают в грунт в хорошо политую за день до посадки почву, тщательно оберегая от подсушивания и подвяливания. Полив повторяют через 2—3 дня, а затем по мере надобности в зависимости от состояния погоды. Семена созревают через 65—70 дней после цветения.

Иногда допускается беспересадочная культура семенных посевов редиса. В этом случае для посева используют только элитные семена.

В период массового формирования корнеплодов проводят прочистку и прореживание посева, удаляют все растения, не сформировавшие корнеплодов, преждевременно стрелкующиеся и нетипичные по форме и окраске верхней части корнеплода. Маточные растения оставляют в ряду на расстоянии 25—30 см.

Вторую прочистку проводят перед цветением, удаляя растения, нетипичные для данного сорта, гибриды с редькой, которые можно определить по мощному развитию куста и сильному опушению листьев, а также редьку дикую в самом посеве и на прилегающих к нему участках в радиусе до 100 м.

При беспересадочной культуре семена редиса высевают рядовым способом с междурядьями 70 см при норме посева 3,5—4 кг семян на 1 га.

ЛУКОВЫЕ РАСТЕНИЯ

ВИДЫ ЛУКА, ИХ ЗНАЧЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Лук относится к роду *Allium* семейства Луковые — Alliaceae (Liliaceae). Известно около 400 видов лука, из которых более 200 произрастают в нашей стране, в основном в горных районах Средней Азии и Кавказа.

На долю лука приходится около 10% общей площади, занятой овощными культурами. Наиболее распространен лук репчатый (*Allium cepa* L.) — двулетняя овощная культура, которая занимает более 95% общей площади луковых овощей. Родина репчатого лука — Средняя Азия и Афганистан. Его культура известна более 6000 лет: лук репчатый возделывали еще в Древнем Египте.

Второе место по площади посева занимает чеснок (*Allium sativum* L.). Родина его — Средняя Азия и горные районы Алтая. Лук-порей (*Allium porrum* L.) имеет двулетний цикл развития, происходит с побережья Средиземного моря. Лук-батун (*Allium fistulosum* L.) и многоярусный лук (*Allium proliferum* Schrad.) — многолетние растения из южных районов Сибири, Монголии и Китая.

В южных районах нашей страны широко распространен лук-шалот (родина — Северо-Восточная Африка) — *Allium cepa* var. *ascalonicum* DC. У него в гнезде формируется 5—20 некрупных и очень лежких луковиц. Менее распространен шнитт-лук, или лук-резанец (*Allium schoenoprasum* L.) — многолетнее растение, происходящее из Южной Азии. Его выращивают для получения пера (зеленого листа), менее острого на вкус и более нежного, чем у других многолетних видов лука, а также как декоративное растение, имеющее ярко-зеленую окраску листьев и красивые розово-фиолетовые соцветия. Шнитт-лук размножается семенами и делением куста.

Как культурное растение получил распространение лук-слизун (*Allium nutans* L.) — дикорастущий вид горных районов Алтая. У лука-слизуна довольно толстые линейные листья, содержащие большое количество витаминов. Размножается семенами.

Лук репчатый — высокоурожайная овощная культура. В свежем виде (луковица и зеленые листья) его используют в пищу в течение круглого года. Выращивают лук репчатый в открытом и защищенном грунте. У чеснока в пищу используют луковицу в свежем виде, в кулинарии, консервной промышленности, при производстве колбас, как острую приправу с характерным вкусом и запахом. Лук-порей выращивают для получения крупного ложного стебля (ножки), состоящего из влагалищ листьев. У молодых растений в пищу используют листья. Многолетние виды лука отличаются

повышенной зимостойкостью, поэтому их выращивают для получения зеленого листа в ранневесенний период. Особое значение эти растения имеют в северных районах.

Разные виды лука — в первую очередь вкусовые овощи, повышающие аппетит и улучшающие выделение пищеварительного сока. Кроме того, они содержат сахара, в том числе глюкозу и фруктозу, специфические эфирные масла и значительное количество витаминов (табл. 23).

23. Химический состав лука (по М. В. Алексеевой и В. М. Маркову)

Вид	Сухое вещество	Сахара	Белок	Жиры	Зола	Клетчатка	Витамины, мг %				
							С	про-вита-мин А	В ₁	В ₂	РР
							%				

Репчатый:

зеленый лист	9—12	1,5	1,3	0,1	1	0,9	16—20	3,7	0,12	—	—
луковица	10—20	6—12	2	0,5	0,7	0,7	2—10	0,03	0,12	0,02	0,06
Чеснок	35	26	6,8	0,06	1,5	0,8	10	—	—	—	—
Батун	10	3,5	1,9	—	—	1,1	105	0,05	0,002	0,03	0,16
Порей (ложный стебель)	13,5	10	1,8	0,1	0,5	0,9	15	—	—	—	—

Химический состав лука репчатого меняется в зависимости от условий выращивания. Так, в одном из опытов у лука репчатого сорта Бессоновский, выращенного в Омской области, в луковицах накапливалось 13,9% сахара, в Ростовской — 10,8%, в Минской — 7,6%. В засушливых районах с большим количеством часов солнечного сияния он накапливает больше сахаров.

Большое количество лука репчатого производят в южных районах страны — в Молдавии, Казахстане, Азербайджане, Туркмении, Узбекистане, Киргизии, где эта культура занимает 20% и более общей площади овощных культур. В РСФСР лук репчатый выращивают в основном в старых лукопроизводящих районах. Большие площади он занимает в Бессоновском районе Пензенской области, Спасском районе Рязанской области, Борисовском районе Белгородской области, Арзамасском районе Горьковской области, Ростовском районе Ярославской области.

Основные районы возделывания чеснока — Украина, Северный Кавказ, Средняя Азия, выращивают его в Черноземной зоне и в Поволжье. Порей в основном возделывают в южных районах страны.

ЛУК РЕПЧАТЫЙ

Биологические особенности

Лук репчатый — многолетнее растение, образующее семена на второй или третий год жизни и ежегодно формирующее новые луковицы.



Рис. 58. Всходы лука.

Семена лука (чернушка) имеют твердую оболочку, плохо пропускающую воду. В полевых условиях всходы появляются через 2—3 нед после посева в виде петельки, которую образует единственная семядоля (рис. 58).

Листья лука трубчатые, как и цветоносный стебель — стрелка. Цветки и мелкие, с серовато-белыми лепестками, собранными в шаровидные зонтики. Плод — трехгранная коробочка с шестью семенами. Растение перекрестноопыляющееся.

Корневая система развита слабо. Она состоит из нитевидных неразветвленных корешков, проникающих на глубину 40—50 см, с небольшим числом корневых волосков.

Продуктовый орган — луковица представляет собой покоящуюся форму растения, приспособленную к перенесению засухи и других неблагоприятных условий. В нижней части луковицы имеется донце — укороченный стебель, вокруг нижней части которого (пятка) видны зачатки будущих корней, а сверху размещены сухие и сочные открытые чешуи — видоизмененные влагалища листьев. В сочных открытых чешуях накапливаются в основном углеводы — энергетические запасы растения. Внутри луковицы находятся сочные закрытые чешуи — видоизмененные листья, в которых накапливается больше белков — строительного материала растения. В пазухах закрытых чешуй заложены почки, называемые зачатками.

Почки в течение лета развиваются в самостоятельные растения — луковицы. После дифференциации почек из них формируются зачатки стрелок растения. От количества почек в луковице зависит зачатковость растения лука, которая является сортовым признаком. Зачатковость зависит также от величины луковицы — чем она крупнее, тем зачатков больше (рис. 59). Зачатковость определяет гнездность лука — количество луковок, которое формирует растение при выращивании лука-репки из севка.

При выращивании из семян формирование луковицы начинается после того, как у растения лука образуется достаточное количество настоящих листьев (не менее 3—4). В условиях длинного дня и относительно высокой температуры формирование луковицы и ее вызревание происходят быстрее. В этом случае энергичнее проходят биохимические процессы, определяющие вызревание луковицы и, в частности, превращение моносахаров в дисахара.

Луковицы обычно начинают формироваться, когда растения достигнут 30—40-дневного возраста. В практическом овощеводстве эта биологическая особенность используется при выращивании лука-

Рис. 59. Стростие лука:

слева — стрелкующееся растение; 1 — грушеобразное вздутие стрелки; 2 — зонтик; справа — схема строения луковицы; 1 — сухие чешуи; 2 — открытые сочные чешуи; 3 — закрытые чешуи; 4 — укороченный стебель (донце); 5 — пятка; 6 — ростковые чешуи (зачатки, детки).



севка. При увеличении нормы высева возрастает число растений на единице площади. Вследствие ограниченного объема почвы, в котором развивается корневая система растений, у них раньше прекращается наращивание листового аппарата и начинается формирование мелкой луковицы. Даже если такие растения выбирают из почвы вегетирующими (это иногда приходится делать во время влажной погоды, чтобы не начался вторичный рост корневой системы), луковица заканчивает формирование за счет оттока питательных веществ из листьев.

Лук — холодостойкое растение. Семена прорастают при температуре 3—5°C. В фазе 1—2 настоящих листьев всходы выдерживают заморозки до —1, —2°C, а в фазе луковицы — до —3, —4°C. Оптимальная температура для роста лука 19±7°C.

Хранение лука при температуре 2—18°C вызывает последующее стрелкование растений, так как при таких температурах происходят дифференциация почек луковицы и формирование зачатков репродуктивных органов. Эти особенности развития учитываются при выращивании лука. Чтобы лук-севок не стрелковался на второй год жизни, его хранят при температурах выше 18°C или ниже 1°C. Лук-матку, которую высаживают весной для получения семян, хранят при температуре 1—6°C. В этих условиях все зачатки почек луковицы завершают дифференциацию репродуктивных органов и на следующий год формируют стрелки и семена.

Лук — одно из наиболее требовательных к почвенному питанию овощных растений. Высокие урожаи его получают на легких плодородных почвах, имеющих слабокислую или нейтральную реакцию (рН 6—7).

Несмотря на то что трубчатые листья лука отличаются высокой ксерофитностью (способностью переносить атмосферную засуху), лук нуждается в повышенной влажности почвы. Это объясняется характером развития его корневой системы, которая слабо развет-

влена и размещается в основном в пахотном слое почвы, что связано с принадлежностью лука к эфемерному типу растений аридной зоны, заканчивающих свое развитие и формирующих семена в конце весны.

Когда прекращается рост луковиц, необходима пониженная влажность почвы и воздуха; в этих условиях они лучше вызревают, повышаются их лежкость и устойчивость к серой шейковой гнили.

При недостатке влаги в почве в южных районах страны поливы лука во время вегетации, до завершения формирования луковицы, обеспечивают урожайность 50—60 т с 1 га.

Сорта

Сорта лука делятся по остроте, окраске сухих и сочных чешуй, зачатковости, а также по способу культуры. Выделяют острые, полуострые, слабоострые и сладкие сорта. В луковицах острых сортов содержится 19—21% сухих веществ, 5—10% сахара, 2,5—2,8% азотистых веществ, 0,5—0,8% золы, в луковицах полуострых сортов содержание сухих веществ снижается до 11—13%, сахара — до 4—5%, в луковицах слабоострых и сладких сортов — соответственно до 9—10 и 3—4%.

В нашей стране выделяют следующие группы сортов лука (по Б. В. Квасникову) (рис. 60).

Многогнездные острые сорта. Распространены в средней зоне, отличаются острым вкусом и хорошей лежкостью. Выращиваются в 2 года через севок.

Арзамасский местный — местный сорт Горьковской области. Луковица округло-кубастая и овальная. Наружные чешуи желтой окраски. В гнезде три луковицы массой 50—100 г. Вегетационный период 100—110 дней.

Бессоновский местный — местный сорт Бессоновского района Пензенской области. Форма луковицы плоская и округло-плоская с индексом 0,6—0,7. Окраска сухих чешуй желтая или желто-розовая, сочных — белая. При



Рис. 60. Сорта лука:

1 — Арзамасский местный; 2 — Ростовский кубастый местный; 3 — Каба; 4 — Балаклейский харьковский; 5 — Спасский местный улучшенный; 6 — Бессоновский местный; 7 — Марковский местный.

посадке севка в гнезде формирует 3—4 луковицы массой 20—40 г. Скороспелый, вегетационный период от прорастания севка до формирования репки 85—95 дней.

Ростовский репчатый местный и **Ростовский кубастый местный** — местные сорта Ростовского района Ярославской области. У первого из них луковица плоская, желтая с розовым оттенком. В гнезде 3—6 луковиц массой 40—80 г. Вегетационный период 80—100 дней. Ростовский кубастый формирует луковицы округлой и округло-кубастой формы, менее острого вкуса и менее лежкие.

Спасский местный улучшенный. Выведен во ВНИИССОК из местного сорта Рязанской области. Луковицы плоской и округло-плоской формы, слегка угловатые, с индексом 0,5—0,8. Сухие чешуи желтые с розоватым или коричневым оттенком. В гнезде 3—5 луковиц массой 40—60 г. Вегетационный период 90—100 дней.

К этой же группе относятся сорта **Скопинский местный** (местный сорт Рязанской области), **Троицкий местный** (местный сорт Воронежской области), **Погарский местный улучшенный** (местный сорт Брянской области, улучшен во ВНИИССОК), **Летувосидей** (Литовского НИИ земледелия), **Тереховский местный** (Гомельская область), **Тимирязевский** (Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна — ТСХА).

Малогнездные острые сорта. **Белозерский местный** — местный сорт Вологодской области. Луковица плоская и округло-плоская, фиолетовая, с темно-красным оттенком. Вегетационный период при посадке севка 75—80 дней, при посеве семян — 110—115.

Вишенский местный — местный сорт Горьковской области. Луковица плоская и округло-плоская, розово-красная с темно-фиолетовым оттенком. Сочные чешуи белые с розовато-белой окраской эпидермиса. Вегетационный период при выращивании из севка 90—105 дней, при посеве семян — 115—125 дней.

Даниловский 301. Улучшен во ВНИИССОК отборами из местного сорта Ярославской области. Луковицы плоские, крупные, с темно-фиолетовой окраской сухих и слабо-фиолетовой сочных чешуй. Вегетационный период при выращивании из севка 85—95 дней, из семян — 110—120 дней.

Мячковский местный — местный сорт Коломенского района Московской области. Луковица плоская и округло-плоская, с индексом 0,6—0,7, желтой окраски, массой 100—200 г. В гнезде 1—2 луковицы. Вегетационный период при выращивании из севка 90—100 дней, из семян — 130—135 дней.

Стригуновский местный — местный сорт Борисовского района Белгородской области. Луковицы округлой формы с небольшим сбегом к шейке, светло-желтой окраски, массой 100—200 г. В гнезде 1—3 луковицы. Вегетационный период 80—90 дней при посадке севка и 90—120 дней при выращивании репки из семян. Близок к этому сорту **Стригуновский носовский** (Черниговской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции).

Уфимский местный (Варшавский) — местный сорт Башкирской АССР. Луковицы округлой формы желтые с коричневым оттенком, массой 40—60 г. Гнездность малая. Вегетационный период при выращивании из севка 100—105 дней, при посеве семян — 100—120 дней.

К этой же группе относятся сорта с желтой окраской сухих чешуй: **Мстеский местный** (местный сорт Муромского района Владимирской области), **Балаклеянский харьковский** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства), **Павлоградский** (Днепропетровской овоще-бахчевой опытной станции), **Золотистый** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства) и др.

Полуострые сорта. Получены из малогнездных полуострых сортов западноевропейского происхождения. Выращиваются посевом семян в грунт.

Однолетний сибирский — Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Получен из сорта Цитаусский. Луковицы округло-плоские со сбегом вверх, желтые с розоватым оттенком. Устойчив к засухе. Вегетационный период при посеве семян 110—120 дней.

Однолетний хавский 74 — Воронежской овощной опытной станции. Луковица округлой или округло-плоской формы, желтой или желто-корич-

невой окраски. Получен из сорта Цитаусский. Скороспелый, при посеве семян формирует репку массой 40—60 г через 75—105 дней.

К этому типу относится также сорт Сквирский (Цитаусский) — Сквирской селекционно-опытной станции овощеводства.

Сладкие и слабоострые сорта. Эта группа объединяет поздние малогнездные сорта, которые при посеве семян на юге или при выращивании рассадным способом в средней зоне формируют крупную луковицу с толстыми мясистыми чешуями. Используются в свежем виде для приготовления салатов и в кулинарии.

Золотой шар — Приаральской опытной станции ВИР. Луковица округлая, желтая с коричневым оттенком, слабоострого вкуса. Vegetационный период при посеве семян 120—130 дней.

Испанский 313 — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Луковицы округлые или овальные, массой до 300 г, светло-желтой окраски, сладкого вкуса. Vegetационный период при посеве семян 160—170 дней.

Каба (Каба желтый) — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Луковицы округлые со сбегом вниз (чугункообразные), желто-коричневые, массой 200—300 г. Сладкий или полуострый, слаболежкий. Vegetационный период при посеве семенами 150—165 дней.

Близки к этому сорту **Каба 132** (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля), **Каба днепропетровский** (Днепропетровской овоще-бахчевой опытной станции) и **Марковский удлиненный** (Донецкой овоще-бахчевой опытной станции).

Краснодарский Г-35 — Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции. Луковица округлая, желто-розовой окраски, массой до 500—800 г, слабоострого вкуса. Vegetационный период при посеве семенами 115—120 дней.

В южных районах СССР выращивают большое количество местных сортов лука с фиолетово-красной, фиолетовой, розово-красной и белой окраской сухих наружных чешуй.

Фиолетовую окраску луковиц имеют сорта **Ялтинский местный** (местный сорт Крымской области), **Хатунархский местный** (местный сорт Армянской ССР), **Масаллинский местный** (местный сорт Азербайджанской ССР), **Каахкинский местный** (местный сорт Туркменской ССР) и др. Красные и розово-красные сорта лука — **Кабардинский розовый местный**, **Дунганский 56** (Казахского НИИ картофельного и овощного хозяйства), **Самаркандский красный 172** (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля). Белая и серебристо-белая окраска луковицы у сортов **Фарабский местный** (местный сорт Туркменской ССР), **Ленинабадский кульча** (местный сорт Таджикской ССР), **Андижанский белый местный** (местный сорт Узбекской ССР), **Маргеланский удлиненный местный** (Тхумпиоз) (местный сорт Узбекской ССР).

Особую группу составляют местные северные вегетативно размножаемые сорта лука, которые выращивают на приусадебных участках: **Котласский местный** и **Устюгский** из Архангельской области, **Пижемский** из Коми АССР, **Борисово-Судский** из Вологодской области, **Ефимовский** из Ленинградской области, **Дновский** и **Порховский** из Псковской области, **Кировский**, **Эстонский**, **Латвийский** и др. Мелкие луковицы (в быорок) этих сортов хранят при температуре выше 18°C и высаживают весной, получая большое количество луковиц в гнезде, характеризующихся высокой лежкостью.

Из сортов лука-шалота распространены **Звездочка** (Бирючукотской овощной селекционной опытной станции), **Кубанский желтый Д-322** (Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции), **Кущевка харьковская** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства).

Морфологические особенности луковицы и окраска их наружных чешуй являются важными сортовыми признаками, определяющими лежкость лука: чем более плоскую форму имеет луковица и чем темнее окраска ее наружных чешуй, тем выше лежкость сорта.

Урожайность лука может быть повышена при использовании гетерозисных гибридов. Однако получение их связано с большими затратами труда на кастрацию и опыление цветков. Для создания гетерозисных гибридов можно использовать формы с цитоплазматической мужской стерильностью в качестве материнских компонентов гибридных комбинаций.

Индустриальная технология выращивания и уборки

В севообороте лук размещают на 2—3-й год после внесения органического удобрения. Лучшие предшественники лука — капуста, картофель, томат и огурец. При промышленной культуре в лукосеющих районах, где площади под луком большие, его часто размещают в полевых севооборотах после удобренных озимых, которые выращивали по черному пару.

В зависимости от климатических особенностей района лук выращивают разными способами. В южных районах страны основным способом является однолетняя культура лука из семян. Здесь в условиях орошения растения в течение 3—4 мес формируют крупную, хорошо вызревшую луковичу. В средней зоне в условиях относительно короткого вегетационного периода острые сорта лука выращивают в 2 года. В первый год при большой норме высева семян растения формируют мелкую луковичу — севок, который после зимнего хранения в условиях, не обеспечивающих дифференциацию почек, на второй год культуры формирует крупную товарную луковичу — репку.

Скороспелые полуострые сорта в средней зоне выращивают в один год посевом семян в грунт. Северная граница культуры лука-репки при посеве семян в грунт 55—57° с. ш. Позднеспелые сорта сладкого и слабоострого лука здесь можно выращивать рассадным способом.

На севере страны товарные луковичы из семян получают за 3—4 года. В первый год выращивают севок, на второй и третий год — лук-выборок диаметром 3—4 см и небольшое количество лука-репки, а затем лук-репку из выборка. Здесь же возделывают вегетативно размножаемые сорта лука репчатого.

Выращивание севка. Для подготовки лука-севка выбирают участки, рано освобождающиеся от снега и чистые от сорняков. Хорошие результаты дает внесение под севок 15—20 т на 1 га хорошо разложившегося компоста, чистого от семян сорняков. Посев проводят одновременно с ранними яровыми культурами (в средней зоне в середине — конце апреля) во влажную почву. Чтобы обеспечить появление дружных всходов, участок перед посевом и после него прикатывают. При ранних сроках сева корневая система лука в условиях низких температур растет быстрее, чем листья, что способствует более быстрому развитию и вызреванию лукович.

Семена перед посевом намачивают, что ускоряет появление всходов на 3—4 дня. Расход воды равен массе семян. Применяют также барботирование семян в течение 18—20 ч при температуре 20°С.

На 1 га высевают 40—120 кг семян: меньшие нормы высева — в южных районах страны, самые высокие — в северных районах товарного производства лука. В средней зоне норма высева семян при выращивании севка 60—80 кг на 1 га.

Для борьбы с луковой мухой семена обрабатывают фентиурамом (3 г на 1 кг), тигамом (3—4 г), а против серой шейковой гнили — ТМТД (4—5 г на 1 кг).

Посев проводят овощными сеялками СОН-2,8А, СКОН-4,2 по схеме $\frac{20+50}{2}$ см с использованием сошников с рассекателями или сошников для широкополосного посева, обеспечивая ширину строки 6—8 см. Хорошие результаты дает посев льяными сеялками 12-рядным способом по схеме $\frac{11 \times 7,5 + 57,5}{12}$ см. В северной зоне

при посеве на грядах используют грядоделатель-сеялку ГС-1,4 по схеме 6+26+6+26+6+70 см. Глубина посева 1,5—2 см. Мульчирование поля перегноем повышает полевую всхожесть семян.

Во время выращивания севка проводят 3—5 рыхлений междурядий. Для борьбы с сорняками применяют опрыскивание почвы гербицидами: до появления всходов лука хлор-ИФК (12 кг на 1 га), дакталом (20 кг на 1 га), рамродом (7—10 кг на 1 га) и до посева лука — трихлорацетатом натрия (5—14 кг на 1 га). Поливы (200—250 м³ на 1 га) и подкормки (30 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 30 кг хлористого калия на 1 га) проводят в первой половине лета до начала формирования луковиц.

Убирают севок в первой половине августа в северных районах и в конце июля в средней зоне, подпахивая скобой, когда у него желтеют и подсыхают верхние чешуи и листья, а луковички принимают типичную для сорта форму. Выбранный севок просушивают в поле, а затем на крытых токах. Запаздывать с уборкой нельзя, так как в дождливую погоду может начаться вторичный рост корневой системы. Такой севок плохо хранится и сильно поражается серой шейковой гнилью.

Очистку севка от примесей, удаление листьев и калибровку севка проводят на машинах, которые входят в пункт механизированной обработки лука ПМЛ-6, используемый при индустриальной технологии выращивания лука-репки. Пункт представляет собой технологическую линию, включающую очистные приемные бункера ПБ-15, грохотный очиститель ОЛГ-6, вальцовый очиститель ОВЛ-6, барабанную отмиочную машину ЛПС-6, сортировку СЛС-7 и переборочные столы СПЛ-6. Обслуживают линию 9—12 человек, производительность около 4—6 т/ч.

По отраслевому стандарту ОСТ 46 38—75 севок сортируют на четыре группы. К первой группе относятся луковицы, имеющие размер по наименьшему диаметру у малогнездных сортов 10—15 мм, у средне- и многозачатковых сортов кубастой формы 15—25 мм и у средне- и многозачатковых сортов других форм 15,1—22 мм. Размеры луковиц севка второй группы у этих форм должны быть соответственно 15,1—22, 25,1—30 и 22,1—20 мм. Третью группу севка

имеют только среднезачатковые и многозачатковые сорта с плоской формой луковицы. Размеры севка этой группы 10—15 мм. Выборок из лука-севка имеет размеры 22,1—40 мм.

Урожайность севка 9—12 т с 1 га. Передовые хозяйства (например, колхоз «Пролетарский путь» Спасского района Рязанской области) получают по 30—35 т севка с 1 га.

Хранят севок при температуре 18—20°C теплым способом. Однако при таком способе хранения потери массы севка («угар») составляют 50—60%. Кроме того, расходуется много топлива. Поэтому наиболее эффективен холодно-теплый способ хранения севка, особенно его мелких фракций. При этом способе поддерживают температуру ниже 0 и выше 18°C, при которой не происходит дифференциация репродуктивных органов спящих почек. Осенью до наступления устойчивых морозов и весной после таяния снега севок хранят при температуре 18—20°C; зимой температуру в хранилище снижают до —1, —3°C.

В начале хранения в течение 2—3 нед севок просушивают при температуре 30—35°C и хорошей вентиляции в течение 5—7 дней. Весной перед посадкой проводят повторное прогревание севка при температуре 35°C в течение 5—7 дней. В конце весеннего прогревания севок 8 ч выдерживают при температуре 40—45°C, что обеспечивает уничтожение возбудителя ложной мучнистой росы.

Выращивание лука-репки из севка. Таким способом выращивают острые, слабоострые и сладкие сорта лука. Высаживают севок сразу вслед за посевом корнеплодов и семян лука (в средней зоне в конце апреля — начале мая). В северных районах сажают крупный севок второй группы (15,1—30 мм), что обеспечивает получение более высокого урожая. На юге в условиях орошения высокие урожаи получают и при посадке мелкого севка, который называют овсюжкой. Небольшой запас питательных веществ в мелких луковицах не обеспечивает дифференциации почек, и поэтому такой севок не стрелкуется даже при хранении его при низких положительных температурах в неотапливаемых помещениях.

В севообороте лук на репку размещают после культур, под которые вносили органические удобрения: озимых зерновых, огурца, ранней капусты, томата.

Минеральные удобрения применяют под лук, исходя из планируемой урожайности. Примерная норма их для получения урожайности 20—30 т с 1 га: 250—300 кг аммиачной селитры, 450—500 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га. Минеральные удобрения вносят разбрасывателем удобрений 1-РМГ-4.

Почву под лук-репку готовят с таким расчетом, чтобы до минимума снизить возможность появления сорняков. Проводят раннюю зяблевую вспашку и многоразовые осенние и весеннюю культивации.

Для посева севка используют сеялку СЛН-8А и СЛН-8Б с шириной захвата 2,8 м. Посев на ровной поверхности, на гребнях и грядах при индустриальной технологии выращивания лука лучше про-

водить по схеме $\frac{3 \times 25 + 65}{2}$ см. Применяют также однострочную (45 см)

и четырехстрочную $\left(\frac{3 \times 25 + 65}{4}\right)$ см) схемы посева.

Норма высева севка первой группы 0,8—1 т, второй группы — 1,2—1,4 т на 1 га (240—350 тыс. луковиц). На юге при посадке мелкого севка норму высева снижают до 0,4—0,5 т на 1 га. В рядах севок сорта Бессоновский размещают на расстоянии 5—7 см, сортов с более крупными луковицами (Арзамасский и др.) — на 8—10 см.

Рыхление междурядий проводят 3—4 раза, не допуская засыпания растений землей, что приводит к сильному разрастанию шейки луковицы и задерживает ее вызревание. Лучшие результаты при междурядной обработке обеспечивает фрезерный культиватор КГФ-2,8, при использовании которого полностью уничтожаются сорняки и тщательно разрыхляется почва, что особенно важно при уборке лука машинами.

Для борьбы с сорняками применяют дактал (8—12 кг на 1 га) или рамрод (6 кг на 1 га), которые вносят до посадки севка опрыскивателями ПОУ, ОВТ-1А (со штангой), ОН-400 при расходе рабочего раствора 400—600 л на 1 га.

Подкормки проводят дважды: при отрастании листьев (60 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 20 кг хлористого калия на 1 га) и в начале формирования луковиц (60 кг суперфосфата и 40 кг хлористого калия на 1 га). На плодородных пойменных и черноземных почвах при первой подкормке вносят 50 кг аммиачной селитры на 1 га, при второй — 100 кг суперфосфата и 50 кг хлористого калия на 1 га.

Убирают лук при полегании листьев, подсыхании шейки и образовании сухих чешуй (в средней зоне — во второй декаде августа). Во время дождливой погоды, чтобы предупредить вторичный рост корневой системы, лук убирают при невызревших листьях. В этом случае сразу после уборки обрезают листья и луковицы просушивают в сухих, хорошо вентилируемых помещениях.

Для уборки лука при индустриальной технологии используют луковый копатель ЛКГ-1,4, который имеет ширину захвата 1,4 м и агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82. Он выкапывает лук и укладывает его в валки. После просушки лука этой же машиной, оборудованной транспортером для погрузки урожая в транспортные средства, лук-репку подбирают из валков и вывозят для сортирования. Обязательное условие эффективной работы лукового копателя ЛКГ-1,4 — отсутствие сорняков и крупных комков земли. Производительность лукоуборочной машины на выкопке до 0,4 га, на подборе лука-репки — до 0,8 га за час чистой работы.

Убранный ворох лука обрабатывают на пункте ПЛМ-6 до товарных кондиций, полностью очищая его от земли и других примесей.

Товарные луковицы должны быть вызревшими, сухими и цельными, с типичной для сорта окраской, с хорошо высушенной тонкой шейкой длиной 2—5 см. Допускаются луковицы с трещинами

сухих чешуй и раздвоенные, находящиеся под ооцими покровными чешуями. Диаметр луковиц должен быть не менее 3—4 см (ГОСТ 1723—67). Продовольственный лук высушивают до влажности наружных чешуй 14—16% и хранят при температуре 0—3°C и относительной влажности воздуха 70%.

Индустриальную технологию выращивания и уборки лука широко применяют в специализированных овощных хозяйствах страны. В колхозе «Россия» Спасского района Рязанской области по такой технологии лук возделывают на площади более 50 га из общей площади его посевов 180 га. Средняя урожайность лука при механизации выращивания и уборки за 5 лет составила 13,8 т с 1 га, или на 47% выше, чем на всей площади, занятой луком в этом хозяйстве, а затраты труда при использовании механизированной технологии ниже в 4,4 раза. В совхозе «Мировой Октябрь» Арзамасского района Горьковской области при урожайности лука 17,2 т с 1 га затраты труда на выращивание 1 т его при индустриальной технологии составили 24 чел.-ч, а эксплуатационные затраты 98 руб. По сравнению с ручной технологией денежные затраты снизились в 1,2 раза, трудовые — в 2,3 раза.

Выращивание лука-репки из семян в один год. Однолетняя культура лука из семян применяется в южной и центральной зонах страны. Этим способом выращивают малозачатковые острые, полуострые и сладкие сорта. Семена высевают весной и под зиму. В республиках Средней Азии применяют подзимние посевы местных сортов лука в конце августа — начале сентября.

Посевы лука размещают на участках с легкими незаплывающими почвами. В средней зоне его высевают во второй половине апреля — начале мая одновременно с ранними яровыми культурами, на крайнем юге — в феврале — марте.

Посев проводят сеялками СКОН-4,2 или СОН-2,8А широкополосным способом с расстоянием между серединами полос 45 см и шириной полосы 6—8 см. Для широкополосного посева используют переоборудованные дисковые сошники от зерновой узкорядной сеялки СЗУ-3,6. В районах с повышенной влажностью семена высевают на гряды, нарезанные осенью. Перед посевом поле культивируют и прикатывают. Прикатывание повторяют и после посева. На юге на 1 га высевают 4—6 кг семян сладких сортов, имеющих крупную луковицу, и 6—8 кг семян полуострых сортов. В средней зоне норма высева 12—15 кг семян на 1 га.

Семена перед посевом намачивают и выдерживают на холоде в течение 12—15 дней, затем обрабатывают фентиурамом (3 г на 1 кг). Обработка семян в воде кислородом или воздухом (барботирование) значительно повышает их полевую всхожесть.

Глубина посева 1,5—2 см. После посева поле мульчируют перегноем или торфом. При подзимних посевах норму высева увеличивают на 15—20%, а семена предварительно просушивают до влажности 10—11%. Подзимние посевы проводят при наступлении устойчивых ночных осенних заморозков.

Уход за посевами такой же, как и при выращивании лука-сев-

ка. Для борьбы с сорняками применяют гербициды. В фазе 4—5 настоящих листьев посевы прореживают на расстояние 3—6 см для полустрых сортов в зоне достаточного увлажнения и 5—10 см для сладких сортов на юге. Убранные при этом растения используют на зелень.

Подкормки растений проводят по нормам, рекомендованным при выращивании лука из севка. В первой половине лета лук поливают 3—4 раза в средней зоне и 10—11 раз в южных районах, обеспечивая влажность почвы не менее 70—75% НВ. После каждого полива проводят междурядную обработку; при этом в южных районах растения слегка окучивают, чтобы предупредить позеленение товарных луковиц.

Уборку лука начинают при полегании листьев и высыхании наружных чешуй луковиц. Ее проводят машиной ЛКГ-1,4 с последующей обработкой урожая на механизированном пункте ПМЛ-6. Незревший лук (толстошейку) реализуют для немедленного потребления, остальную сортируют на выборки и товарные луковицы. Лук, выращенный при однолетней культуре, используют осенью или в начале зимы, так как он плохо хранится.

Урожайность лука, выращенного из семян в один год, 15—20 т с 1 га. В хозяйствах Алма-Атинской области при широкополосном посеве получают по 40—50 т с 1 га.

В совхозе «Кузьмичевский» Волгоградской области в 1981 г. при индустриальной технологии выращивания получили 29,1 т лука с 1 га на площади 450 га, а бригада В. А. Бирюкова на площади 116 га собрала 39,6 т лука с 1 га. В этой области механизация возделывания и уборки лука применяется на площади 525 га. В научно-производственном объединении «Днепр» Молдавской ССР урожайность лука при выращивании из семян по индустриальной технологии составила 25—30 т с 1 га; на 1 т продукции затрачивается 30—35 чел.-ч. В совхозе «Широкое» Крымской области в 1981 г. на площади 100 га было собрано 21,6 т лука с 1 га.

Выращивание лука репчатого рассадой. В средней зоне СССР полуострые и слабоострые сорта лука выращивают рассадой. Этот способ культуры обеспечивает получение высокого урожая при лучшем вызревании луковиц, чем при посеве семян в открытый грунт.

Рассаду выращивают 60—70 дней в зимних и обогреваемых пленочных теплицах в рассадных ящиках. Готовят ее и при посеве в грунт парника. Семена сеют в первой декаде марта. В более южных районах рассаду выращивают в открытых рассадниках, проводя посев на 15—20 дней раньше высева семян в грунт.

Норма высева семян 15—20 г на 1 м², с 1 м² получают 2—3,5 тыс. растений. Для обеспечения рассадой 1 га поля требуется 150 м² площади защищенного грунта.

Почвенную смесь готовят из равных частей дерновой земли и перегной или из двух частей парниковой земли, одной части перегной и одной части дерновой земли. Слой почвы 13—15 см, посев проводят под планчатый маркер на расстояние 5 см.

До появления всходов поддерживают температуру 18—20°C, после появления всходов ее снижают до 14—16°C днем и 10—12°C ночью. Высокая температура и недостаток влаги в почве в период подготовки рассады вызывают преждевременное формирование мелких луковиц у молодых растений.

Рассаду высаживают, когда у нее образуется 3—4 листа и толщина шейки растения достигнет 3—4 мм. У рассады обрезают корни на 3—4 см, обмакивают их в раствор коровяка и глины и опудривают дустом ГХЦГ.

Высаживают рассаду рядовым (с междурядьями 45 см) или ленточным ($\frac{25+50}{2}$ см) способом в бороздки глубиной 10 см. Расстояние между растениями в ряду 5—10 см. На 1 га требуется 300—500 тыс. шт. рассады.

На 2—3-й день после посадки рассады проводят полив, который повторяют через 7—10 дней. Дальнейший уход за растениями такой же, как и при выращивании лука из севка.

Урожайность лука при рассадном способе культуры 30—50 т с 1 га.

Выращивание лука на перо. Лук на зеленый лист (перо) выращивают весной и летом в открытом грунте, а в зимние и ранневесенние месяцы — в защищенном грунте, обеспечивая в течение 9—10 мес зеленый конвейер этой культуры. Для выгонки пера используют лук-выборок или крупный севок многозачатковых сортов (Бессоновский местный, Спасский местный улучшенный, Арзамасский местный и др.). В южных районах для этого используют лук-шалот, формирующий большое количество нежных листьев.

Норма посадки выборка 5—7 т на 1 га, при использовании крупного севка — 1—1,5 т на 1 га.

Высаживают лук рано весной на плодородных участках вручную многострочными лентами или переоборудованной тележкой РТО-4 с последующим укрытием землей. Проводят также подземную посадку лука в сентябре с таким расчетом, чтобы до наступления морозов у луковиц образовалась корневая система длиной 10—15 см, а листья не начали отрастать. При подземной посадке, которую обычно проводят между отдельными звеньями теплиц или на хорошо защищенных участках, лук мульчируют торфом или перегноем. Чтобы ускорить поступление урожая, рано весной лук укрывают полимерной пленкой.

Уход за луком, выращиваемым на перо, состоит из поливов и рыхления междурядий. Подкормка аммиачной селитрой (60—80 кг на 1 га) увеличивает урожай и улучшает качество продукции. Урожайность зеленого лука в открытом грунте достигает 50—60 т с 1 га.

В защищенном грунте лук сажают «мостовым» способом, вплотную луковица к луковице, или рядами в качестве уплотнителя огурца и томата. В зимних теплицах его выращивают с ноября по февраль в 3—4 оборота, в весенних теплицах — в первом обороте, до посадки огурца или томата. Норма посадки 7—10 кг на 1 м². При ранней осенней посадке лук долго не отрастает, так как луковицы

в это время находятся в фазе полного, или физиологического, покоя. Намачивание в воде, обрезка луковиц по «плечики», накалывание луковиц со стороны шейки способствуют лучшему поступлению в них воздуха и усиливают гидролиз дисахаров, что ускоряет выход луковиц из состояния покоя. Хорошие результаты обеспечивает предварительное намачивание посадочного материала в 0,01—0,1%-ном растворе марганцовокислого калия. Такая обработка увеличивает урожай зеленого листа на 20—25% и повышает содержание в нем витамина С.

Выращивают лук при температуре 16—24°C. В начале отрастания листьев и когда они достигнут 10—12 см, проводят подкормки аммиачной селитрой (20—30 г на 10 л воды). На 1 м² расходуют 5 л раствора. В некоторых хозяйствах лук выращивают в виноградных ящиках. Ящики устанавливают в теплых подвалах, а после того как листья отрастут на 5—10 см, выносят на свет. Теплицы оборудуют дополнительными временными стеллажами, которые ставят в 3—4 яруса. Кроме того, ящики с высаженным в них луком, размещают в проходах теплицы. Это позволяет более рационально использовать площадь и получать до 50—100 кг зеленого лука с 1 м² за один оборот.

Убирают лук через 25—30 дней после посадки, когда листья достигнут 35—40 см. Урожай зеленого лука 15—20 кг с 1 м².

Семеноводство

Семена острых сортов лука репчатого выращивают за 3 года: в первый год получают лук-севок, во второй — лук-репку и на третий год — семена. В Ростовском районе Ярославской области семена лука выращивают за 4 года по схеме: севок — выборки — репка — семена. В южных районах Черноземной зоны семена сорта Стригуновский местный получают за 2 года. На юге СССР семена полуострых и сладких сортов выращивают за 3 года через севок или за 2 года через репку.

У многозачатковых сортов луковицы, выращенные из мелкого севка, формируют больше стрелок и семян, поэтому при их семеноводстве используют севок третьей группы диаметром 10—15 мм.

На семеноводческом участке лука-репки перед уборкой проводят сортовую прочистку, удаляя нетипичные для сорта по форме, окраске и гнездности луковицы и большие растения. Затем проводят апробацию семеноводческого посева. Маточные луковицы отбирают в поле: для элиты 25% и для получения семян первой репродукции 50—70%. Лук-матку убирают машиной или вручную, просушивают на поле и обрезают листья, оставляя шейку длиной 4—5 см. На 100 га товарных посевов лука необходимо иметь 1—2 га севка, 12—13 га лука-матки и 6 га семенников.

Перед закладкой на хранение маточный лук прогревают при температуре 40°C в течение 8 ч для уничтожения возбудителей ложной мучнистой росы. Прогретый и просушенный лук хранят в лукохранилищах на стеллажах с сетчатым дном слоем 30—50 см при темпе-

ратуре 1—6°C и относительной влажности воздуха 75—80%, периодически удаляя больные и проросшие луковицы. Слаболежкие сорта хранят при температуре 1—2°C.

Весной проводят отбор маточников, удаляя больные и сильно проросшие луковицы. На севере при небольшом количестве маточников целесообразно обрезать шейку луковицы до сочных чешуй, что обеспечивает лучшее поступление воздуха к почкам луковицы, быстрое отрастание семенников и увеличение урожая семян. Эффективно также подращивание маточных луковиц за 2 нед до высадки в штабелях с перегноем, уложенных на горячий навоз.

Под семенники лука отводят участки с плодородными незапывающими почвами, защищенные от сильных ветров. После зяблевой вспашки весной участок культивируют, а при сильном уплотнении почвы перепахивают и вносят минеральные удобрения, ограничивая нормы азота.

Посадку проводят на глубину 4—6 см в бороздки, нарезанные культиватором или картофелесажалкой, с междурядьями 70 см при норме посадки 6—10 т лука-матки на 1 га.

В южных районах СССР (Средняя Азия, Северный Кавказ) лук-матку высаживают осенью или применяют беспересадочный способ выращивания семян, удаляя с маточного посева нетипичные для данного сорта луковицы. При этих способах нельзя проводить отбор маточников на лежкость, и поэтому их применяют только при выращивании семян массовой репродукции. В республиках Средней Азии семена лука с семеноводческого посева получают в течение 2 лет. После уборки семян в первый год семенные посадки культивируют и подкармливают. На второй год так называемые пристрелочные луковицы, которые формируются у основания стрелок в первый год уборки семян, образуют новые стрелки соцветия и семена лука. В совхозе «Багизаган» Самаркандской области в первый год культуры семенников лука получили урожай семян 510 кг с 1 га, а прибыль составила 5434 руб/га, на второй год — соответственно 600 кг/га и 7862 руб/га.

При отрастании семенников проводят рыхление междурядий и три подкормки: через 2 нед после посадки (жидкие органические удобрения или 100 кг аммиачной селитры на 1 га), через 3 нед после первой и через 3 нед после второй подкормки (50 кг аммиачной селитры, 150 кг суперфосфата и 100 кг хлористого калия на 1 га). Семенники 2—3 раза опрыскивают 1%-ным раствором (по медному купоросу) бордоской жидкости или 1—1,5%-ным раствором цинбеа (2,4 кг на 1 га) для защиты растений от ложной мучнистой росы.

Чтобы не допустить полегания растений семенников, проводят однократное или двукратное окучивание перед образованием стрелок и при их высоте 30 см. На семенные участки лука вывозят пчел — по 3—4 семьи на 1 га. Пространственная изоляция от других сортов — 2000 м на открытой местности и 600 м при наличии естественных защит.

Семена лука созревают через 65—75 дней после цветения. Убирают их при влажности 45—55%, когда на растениях появляются

единичные треснувшие коробочки. Сначала проводят выборочную уборку созревших зонтиков, которые срезают на 3—5 см и досушивают на солнце или под навесами на брезенте. Механизированную уборку семенников проводят в фазе восковой спелости переоборудованной жаткой СМ-2,6 или переоборудованным силосоуборочным комбайном КС-2,6. Высушенные зонтики обмолачивают на комбайнах с последующей обработкой вороха на терках ТОС-0,6 и ТОС-0,7 и очисткой семян на сортировках «Петкус-Супер» К-541 и пневматических столах ПСС-2,5 и ССП-1,5. Для получения семян с высокими показателями чистоты их отмывают в воде. На дно оседают хорошо выполненные, вызревшие семена, которые просушивают при температуре 25°C до влажности 6%. Семена затаривают в плотные чистые тканевые мешки или в тканевые мешки с полиэтиленовыми вкладышами.

Средний урожай семян лука репчатого 0,3—0,8 т с 1 га.

ЧЕСНОК

Чеснок — засухоустойчивое растение с узколинейными жесткими листьями и ложным стеблем. В горных районах республик Средней Азии, а также Афганистана и Пакистана в условиях высокой дозы ультрафиолетового излучения растения чеснока формируют семена. В более северных районах на стрелках в соцветии чеснока образуются воздушные луковичы — бульбочки, которые используются для размножения этой культуры.

На укороченном стебле чеснока — донце, в пазухах влагалищ листьев образуются почки, из которых при развитии растений формируются зубки. Зубок состоит из сухой кожистой чешуи, одной сочной чешуи и почки, из которой при теплом хранении образуется несколько листьев. Луковича чеснока содержит от 3 до 30

зубков и при созревании представляет собой группу самостоятельных покоящихся растений (зубков), размещенных на высохшем одревесневшем донце (рис. 61).

По классификации А. В. Кузнецова выделяют два подвида чеснока: *Allium sativum* L. subsp. *sigittatum* Kuzn.—стрелкующийся и *Allium sativum* L. subsp. *vulgare* Kuzn.—нестрел-

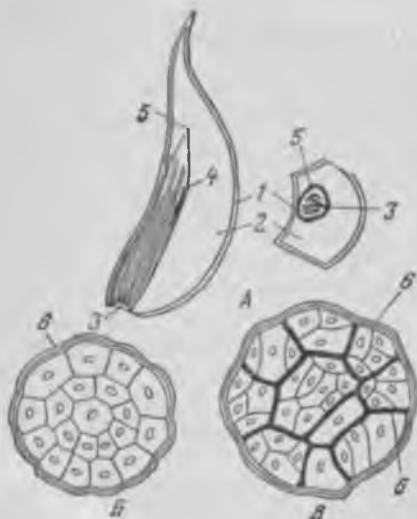


Рис. 61. Строение луковичы чеснока: А — простая луковича (зубок) (продольный и поперечный разрезы): 1 — кожистая чешуя; 2 — мясистая чешуя; 3 — донце; 4 — листья прорастающей почки; 5 — чехлик с острым окончанием; Б — луковича чеснока с простыми зубками; Б' — луковича чеснока со сложными зубками (б — сухие чешуи сложной луковичы).

кующийся, или обыкновенный, чеснок. Оба подвида имеют две формы — яровую и озимую. Яровой чеснок формирует луковицу, разделенную на зубки, при посадке весной и осенью; озимый чеснок при весенней посадке образует чеснок-однозубку.

В. А. Комиссаров выделяет три эколого-географические группы чеснока: среднеазиатскую, средиземноморскую и монголо-китайскую.

Сорта

В нашей стране выращивают местные и селекционные сорта чеснока. Наиболее распространены из них следующие.

Грибовский 60 — селекции ВНИИССОК. Выращивают при осенней посадке. Луковицы массой 50—100 г, состоят из 5—12 зубков. Бульбочки мелкие. Близок к нему сорт **Юбилейный грибовский**.

Дунганский местный — местный озимый сорт Казахской ССР. Луковицы массой 50—100 г, состоят из 5—10 зубков. Бульбочки мелкие. Близок к нему сорт **Зайлиский** Казахского НИИ картофельного и овощного хозяйства.

Старобельский местный — стрелкующийся озимый сорт Ворошиловградской области. Луковица массой 25—50 г, состоит из 5—8 зубков. Бульбочки мелкие.

Украинский белый гуляйпольский — местный яровой и озимый скороспелый сорт Запорожской области. Луковица массой 20—30 г, состоит из 10—18 зубков.

Южный фиолетовый местный — поздний озимый стрелкующийся сорт Узбекской ССР. Отличается повышенными засухоустойчивостью и лежкостью. Луковица массой 20—40 г, состоит из 5—8 зубков. Бульбочки мелкие.

В нашей стране районированы также селекционные сорта чеснока: **Белорусский** (Белорусского НИИ картофелеводства и плодоовощеводства), **Душанбинский** (Таджикского НИИ земледелия), **Комсомольский** (Воронежской овощной опытной станции), **Майский ВИР** (Среднеазиатской опытной станции ВИР), **Отраденский** (Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна — ТСХА), **Харьковский 1** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства) и др.

Технология выращивания

Чеснок выращивают на плодородных, богатых перегноем почвах. Условия культуры такие же, как и для лука репчатого. Основной срок посадки — осенний. Яровые сорта чеснока выращивают при весенней посадке.

Осенью чеснок сажают с таким расчетом, чтобы зубки хорошо укоренились, но не образовали листьев. В южных районах чеснок высаживают в сроки, при которых растения до наступления зимних холодов успевают сформировать несколько листьев.

В Нечерноземной зоне на участок, где высаживают чеснок, вносят 40—50 т хорошо разложившегося торфонавозного компоста или 20—30 т перегноя на 1 га. При посадке зубками на 1 га расходуют 200—250 кг посадочного материала, при посеве бульбочками — 30—150 кг. Бульбочки должны иметь диаметр не менее 4 мм.

При осеннем посеве бульбочек на следующий год получают чеснок-однозубку, который при посадке осенью на третий год формирует обычные растения чеснока. В южных районах чеснок-однозубку

не убирают; в этом случае при загущенном посеве бульбочек (70—250 кг на 1 га) на третий год формируется до 700 тыс. растений чеснока на 1 га. На крайнем юге страны бульбочки высевают в июне—июле. До наступления зимних морозов растения формируют листья, но не образуют луковицы. После весеннего отрастания образуются крупные, нормально сформированные луковицы, состоящие из отдельных зубков.

Сажают чеснок 3—4-строчными лентами на расстояние 5—8 см. Глубина заделки зубков 4—6 см, бульбочек — 3—4 см. При индустриальной технологии выращивания зубки высаживают луковой сеялкой СЛН-8А, а бульбочки высевают сеялкой СОН-2,8А. Перед выпадением снега чеснок мульчируют перегноем или торфом. Для борьбы с сорняками осенью перед посадкой вносят треплан (2 кг на 1 га), весной применяют дактал (10 кг на 1 га) или рамрод (7—8 кг на 1 га).

По данным ВНИИССОК, удаление стрелок при их появлении повышает урожай луковиц на 34—49%.

Убирают чеснок, не дожидаясь полного вызревания луковиц, используя подкапывающие скобы. Через 3—5 дней после уборки обрезают высохшие листья и корни. Урожайность чеснока 5—15 т с 1 га. В соответствии с ГОСТ 7977—67 луковицы товарного чеснока должны иметь диаметр не менее 2,5 см, быть здоровыми, высохшими и целыми.

ЛУК-ПОРЕЙ

Лук-порей имеет вегетационный период 200—220 дней. После перезимовки, на второй год, растения образуют мощную стрелку с крупным соцветием светло-фиолетовой окраски, на котором формируются мелкие морщинистые семена.

У сортов порея азиатского типа листья расположены по спирали, ложный стебель достигает высоты 60—70 см и диаметра 5—7 см (сорт *Б о л г а р с к и й*). У сортов европейского типа (*К а р а н т а н с к и й*, рис. 62) листья размещены веерообразно. Эти сорта имеют короткий ложный стебель и отличаются высокой зимостойкостью.

Порей выращивают на плодородных, удобренных органическими удобрениями (50—60 т на 1 га) участках, рассадным способом и посевом семян в грунт. При выращивании рассады на 1 м² защищенного грунта высевают 6—8 г семян порея. Так же как и рассаду лука репчатого, ее выращивают 60—70 дней. С 1 м² получают 1,5—3 тыс. растений рассады. Перед высадкой корни рассады обрезают на 5—7 см и обмакивают в болтушку из глины и коровяка. Высаживают ее однострочным способом с междурядьями 45 см в бороздки глубиной 10—15 см, удобренные перегноем и суперфосфатом, на расстояние 10—15 см.

Порей регулярно поливают и подкармливают один раз в 15—20 дней, чередуя органические (навозная жижа 1 : 6) и минераль-



Рис. 62. Лук-порей — сорт Карантанский (пунктиром обозначена съедобная часть взрослого растения).



Рис. 63. Лук-батун.

ные удобрения. Для отбеливания ножки ложного стебля растения порея окучивают.

Убирают порей поздно осенью, подпахивая растения и на $\frac{1}{3}$ обрезая верхнюю часть листьев. При хранении корневую систему присыпают влажным песком.

При безрассадной культуре семена порея (8—10 кг на 1 га) высевают в Нечерноземной зоне в середине июня, в Черноземной зоне — в июле, в южных районах — в августе—сентябре. Осенью растения окучивают и на следующий год убирают в середине лета, а в южных районах — в конце весны. Урожайность порея 20—40 т с 1 га.

ЛУК-БАТУН

Лук-батун — многолетнее растение, отличающееся высокой зимостойкостью, формирующее ложные луковицы (рис. 63). Листья батун трубоччатые.

В СССР в основном выращивают подвид батун русский *Allium fistulosum* L. subsp. *ruthenicum* Troph. (С а л а т н ы й 35 — Одесской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции, А п р е л ь с к и й и М а й с к и й — Дальневосточной опытной станции ВИР). Подвид японский — *Allium fistulosum* L. subsp. *japonicum* Troph. имеет светло-зеленые листья полуострого вкуса. Подвид китайский — *Allium fistulosum* L. subsp. *chinense* Troph. (лук У т у н) имеет крупные листья и отбеливающийся ложный стебель высотой до 1 м.

Батун возделывают как двулетнюю культуру при посеве в июне—июле широкорядным способом с междурядьями 45 см, двустрочным

способом по схеме $\frac{20+50}{2}$ см или четырехстрочными лентами. Норма высева 15—18 кг на 1 га. Весной, на второй год, участок боронуют и растения подкармливают: 100—150 кг аммиачной селитры, 250 кг суперфосфата и 150 кг хлористого калия на 1 га. Убирают батун с конца мая при высоте листьев 25—30 см. Урожайность 40—50 т с 1 га.

При многолетней культуре батун выращивают 4—5 лет при посеве весной или летом. На 1 га вносят 60—120 т органических удобрений, норма высева 6—8 кг на 1 га. В течение лета проводят 3—4 сбора листьев с последующей подкормкой и поливом растений. При ликвидации плантации батуну выпаханные корневища используют для выгонки пера в защищенном грунте.

Аналогичными способами выращивают шнитт-лук и лук-слизун.

МНОГОЯРУСНЫЙ ЛУК

Многоярусный лук — холодостойкое растение, формирующее в почве крупную луковицу и 2—4 яруса воздушных луковиц на стрелках. Рано весной (на 5—7 дней раньше лука-батуна) многоярусный лук формирует крупные листья, отличающиеся нежным вкусом и высоким содержанием витамина С. Районирован сорт Одесский зимний 12.

При посадке многоярусного лука на 1 га вносят до 100 т органических удобрений. Сажают воздушные луковицы в середине августа по норме 0,3—0,4 т на 1 га луковой сеялкой СЛН-8А или, если луковицы мелкие, высевают сеялкой СОН-2,8А.

Листья срезают в течение 3—4 лет или убирают их вместе с луковицами на 2—3-й год. Урожайность зеленого пера 20—30 т, воздушных луковиц, которые убирают в конце июля, — 5—10 т с 1 га.

Воздушные луковицы используют для выгонки пера в открытом или защищенном грунте, их хранят на чердаках, в траншеях или хранилищах. При посадке воздушных луковиц или луковиц, сформировавшихся у основания стрелки, получают 16—18 кг зеленого пера с 1 м² защищенного грунта.

ТОМАТ, ПЕРЕЦ, БАКЛАЖАН

ЗНАЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Томат, перец и баклажан относятся к семейству Пасленовые (Solanaceae). В пищу у них идут зрелые и незрелые плоды.

Плоды томата используют для приготовления томата-пасты, томата-пюре, томатного сока, овощных салатов, консервирования, засола. В большом количестве их потребляют в свежем виде. Особая ценность томата заключается в том, что в открытом и защищенном грунте его свежую продукцию можно получать в течение всего года.

У баклажана в пищу используют незрелые 30—40-дневные плоды, у которых семена еще не приобрели светло-коричневую окраску. Кроме вкусового значения и питательной ценности, баклажан обладает лечебными свойствами. При его регулярном потреблении снижается содержание холестерина в крови. Из него готовят баклажанную икру, фаршированные баклажаны и другие консервы.

Плоды сладкого перца используют для приготовления консервов, из плодов острого перца готовят молотую приправу — паприку. Перец занимает первое место среди овощей по содержанию витамина С. В фазе биологической спелости плоды перца содержат много каротина. Жгучий вкус острому перцу придает капсаицин. Содержание его в плодах 8—25 мг на 1 кг. В плодах сладкого перца капсаицина в 100—150 раз меньше.

Многообразное использование плодов томата, перца и баклажана в домашней кулинарии и консервной промышленности объясняется их высокими пищевыми, вкусовыми и диетическими свойствами, связанными с химическим составом (табл. 24). Химический

24. Химический состав плодов томата, перца и баклажана (по Д. Д. Брежневу, В. Л. Газенбушу и В. М. Маркову)

Культура	Сухое вещество	Белки	Жиры	Сахара	Клетчатка	Зола	Витамины, мг %				
							С	каротин (процентин А)	В ₁	В ₂	РР
							%				
Томат	6	1,0	0,3	5	0,8	0,6	25	2,0	0,20	0,5	15,0
Перец сладкий:											
зеленый	8	1,3	0,3	3	1,5	0,5	270	2,3	0,05	—	0,9
красный	10	1,3	0,3	8	1,4	0,6	300	14,0	0,05	—	0,9
Баклажан	9	1,0	0,3	4	1,5	0,5	15	0,02	0,50	0,5	0,6

состав плодов меняется в зависимости от сорта и условий выращивания. В южных районах в них накапливается больше сухих веществ, сахаров и витаминов.

По площади томат стоит на втором месте после капусты (22% площади овощных культур, 23,4% валового сбора овощей). В южных районах это самая распространенная овощная культура (в Молдавской ССР — 35,4% площади овощных культур, в Армянской ССР — 44,8, в Узбекской ССР—33,3, в Таджикской ССР — 38,4%). Около 30% площади овощных культур занято томатом в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе и в южных областях Украины. Здесь на долю томата приходится 50—60% овощной продукции.

В открытом грунте томат выращивают до 65° с. ш., в защищенном грунте его культура проникает в самые отдаленные арктические районы. Северная граница промышленной культуры перца и баклажана проходит через северные районы Центрально-Черноземной зоны СССР.

ТОМАТ

Биологические особенности

Родина томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.) — тропические районы Южной и Центральной Америки. В этих условиях он развивается как многолетнее вечнозеленое растение, образующее в пазухах листьев побеги, которые при соприкосновении с почвой укореняются, формируя мощный куст. В Европе томат выращивают с XVI в., сначала как экзотическое и лекарственное растение. На юге нашей страны как овощное растение томат начали возделывать в XVIII в.

Семена томата средние по размеру, неправильной сердцевидной формы, с серым опушением.

Стебель травянистый, постепенно древеснеющий. После образования 7—14-го листа формируется соцветие, рост растения продолжается побегом, развивающимся из пазушной почки верхнего листа. У индетерминантных сортов побеги и соцветия продолжают формироваться непрерывно. У сортов с детерминантным типом куста рост побегов заканчивается цветочной кистью.

Цветки собраны в соцветие — завиток, который овощеводы называют кистью. Кисти бывают простыми и сложными. Цветки желтые, пятерного типа у мелкоплодных сортов и фасцированные, с большим количеством лепестков, сложной завязью и сложными пыльниками у сортов с крупными плодами.

Плод — сложная ягода двух-, четырех- или многокамерная. Томат отличается высокой требовательностью к теплу. Оптимальная температура для развития растений $22 \pm 7^\circ\text{C}$. При температуре ниже 15°C растения не цветут, при температуре ниже 8°C прекращают рост. В производство внедрены сорта томата, имеющие повышенную холодостойкость. Впервые они были получены во ВНИИ селек-

ции и семеноводства овощных культур А. В. Алпатьевым при отборе гибридных сеянцев в условиях безрассадной культуры и раннего посева на фоне повышенного фосфорно-калийного питания. Промораживание прорастающих семян и их обработка пониженными положительными температурами несколько повышают холодостойкость молодых растений.

Растениям томата необходима высокая влажность почвы (70—80% НВ). Они быстро формируют мощную корневую систему, листья и побеги, большое число плодов. При безрассадной культуре томата образуется стержневая корневая система, и поэтому почвенную засуху растения переносят лучше. При резких колебаниях влажности почвы в период созревания плодов происходит их массовое растрескивание.

Происхождение из горных тропических районов определило потребность томата в низкой влажности воздуха (45—60%). При высокой воздушной влажности цветки не опыляются, листья поражаются бурой и бактериальной пятнистостью и другими болезнями, плоды — фитофторозом. Резкие колебания влажности воздуха вызывают поражение плодов вершинной гнилью.

Томат нуждается в высокой интенсивности солнечного освещения. В осенне-зимний период, когда освещенность снижается до 5—7 тыс. люкс, вегетационный период сортов увеличивается и созревание плодов в теплицах задерживается на 30—50 дней. Южные открытые склоны — лучшие участки для выращивания томата в северной и средней зонах СССР.

Лучшие почвы для томата — легкие, хорошо прогреваемые суглинки, богатые перегноем и имеющие нейтральную реакцию. Растения томата выносят из почвы большое количество элементов питания (до 1% массы плодов). Фосфорной кислоты томат поглощает в 2 раза меньше, чем азота, и в 5 раз меньше, чем окиси калия. Однако по сравнению с другими овощными растениями томат нуждается в наиболее высоком содержании в почве усвояемого фосфора, который накапливается в основном в плодах и семенах. В период выращивания рассады в качестве основного удобрения и в подкормки в первые фазы роста под томат вносят высокие дозы фосфорных удобрений.

Сорта

По классификации Д. Д. Брежнева, все возделываемые в настоящее время сорта томата относятся к биологическому виду *Lycopersicon esculentum* Mill., включающему три подвида: *supsp. spontaneum* Brezn. — дикий (смородиновидный, кистевидный); *subsp. subsportaneum* Brezn. — полукультурный (вишневидный, грушевидный, сливовидный, удлинённый, многоплодный); *subsp. cultum* Brezn. — культурный. Культурный томат имеет три разновидности: обыкновенный (*vulgare*), штамбовый (*validum*), крупнолистный (*grandifolium*).



1



2

Рис. 64. Ранние сорта томата:
1 — Грунтовый грибовский 1180; 2 — Маяк 12/20-4.

По продолжительности вегетационного периода сорта томата делятся на ранние, средние и поздние.

Ранние сорта (вегетационный период 95—120 дней).

Белый налив 241 — Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна — ТСХА. Куст детерминантный, слабооблиственный, слабоветвистый. Плоды округлые и округло-плоские, слегка ребристые, красные, крупные (80—120 г). Отличается дружным созреванием.

Грунтовый грибовский 1180 — ВНИИССОК. Куст детерминантный, среднеоблиственный. Плоды округлые или округло-плоские, интенсивно красные, среднего размера (50—70 г), 4—7-камерные (рис. 64).

Донецкий 3/2-1 — Донецкой овоще-бахчевой опытной станции. Куст штамбовый, слабоветвистый. Плоды округлые, гладкие, красные, среднего размера (70—100 г), 4—12-камерные.

Маяк 12/20-4 — Опытной станции «Маяк» ВИР. Куст детерминантный, среднекустистый. Плоды округлые и плоско-округлые, гладкие, красные, среднего размера (60—100 г), 4—6-камерные (см. рис. 64).

Невский — Северо-Западного НИИСХ. Куст штамбовый, карликовый, детерминантный. Плоды плоско-округлые, гладкие или ребристые, светло-красные, мелкие (40—60 г). Сорт очень ранний.

Перемога 165 — Белорусского НИИ картофелеводства и плодовоовощеводства. Куст полудетерминантный, среднеоблиственный. Плоды округлые и плоско-округлые, гладкие, красные, крупные (70—120 г), 5—6-камерные.

Сибирский скороспелый — Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Куст детерминантный, сильнооблиственный. Плоды плоско-округлые, гладкие, красные, среднего размера (60—100 г), 3—12-камерные.

К этой же группе относятся сорта **Колокольчик**, **Утро** (Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства), пригодные для одноразовой уборки.

Среднеспелые сорта (вегетационный период 110—130 дней).

Брекодей 1638 — Майкопской опытной станции ВИР. Куст обыкновенный, слабооблиственный. Плоды округлые, оранжево-красные, крупные (70—130 г), 8—10-камерные.

Волгоградский 5/95 — Волгоградской опытной станции ВИР. Куст штамбовый, средневетвистый. Плоды округло-плоские и округлые, ярко-красные, крупные (70—120 г), 4—8-камерные (рис. 65).

К этой же группе относятся сорта, пригодные для одноразовой механизированной уборки урожая: **Новинка Приднестровья** (Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства), **Машинный 1** (НИИОХ и Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции), **Нистру**, **Факел** (Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства), **Кросс 525** (Крымской опытно-селекционной станции ВИР).

Поздние сорта (вегетационный период 120—150 дней).

Краснодарец 87/23-9 — Опытной станции «Маяк» ВИР. Куст штамбовый, средневетвистый. Плоды плоско-округлые, красные, среднего размера (70—100 г), 3—7-камерные.

Советский 679 — Симферопольской овоще-бахчевой опытной станции и Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции. Куст обыкновенный, средневетвистый. Плоды плоско-округлые, гладкие, красные, среднего размера (60—110 г), 4—8-камерные.

Для культуры в зимних и весенних теплицах используются специально отобраные сорта: **Внуковский** (НИИОХ), **Московский осенний** (ВНИИССОК), **Нерис** (Витенской опытной станции садоводства и овощеводства имени И. В. Мичурина), **Пионерский** (ВНИИССОК), **Украинский тепличный 285** (Киевской опытной станции по картофелю), **Уральский многоплодный** (ВИР), **Юрмалас** (Латвийского НИИ земледелия и экономики сельского хозяйства).

Для защищенного грунта часто используют гетерозисные гибриды томата. Их получают при ручном кастрировании и опылении цветков материнских форм,



Рис. 65. Среднеспелый сорт томата Волгоградский 5/95.

а также используя материнские сорта с генетическими маркерами (штамбовый тип куста и др.) и линии с функциональной мужской стерильностью, которая связана с недостаточным развитием пыльников цветка. В СССР в теплицах выращивают гибриды F_1 Вайнмон, Вировский скороспелый, а также Ревермун, Сонато, Резаплюс — из Нидерландов.

Индустриальная технология выращивания и уборки томата в открытом грунте

Индустриальная технология выращивания томата предусматривает комплексную механизацию подготовки и высадки рассады или посева семян в грунт, ухода за растениями, одноразовой уборки и товарной обработки урожая.

Выращивание рассады. Для открытого грунта рассаду томата готовят в обогреваемых пленочных теплицах, а на юге — под тоннельными пленочными укрытиями или под УРП. В некоторых хозяйствах ее готовят в парниках. В зависимости от зоны рассаду выращивают 45—70 дней.

В средней зоне семена высевают в конце марта — начале апреля, на юге — в середине марта, в северных районах — в первой декаде апреля. Расход семян на 1 га 0,3—0,4 кг.

Семена перед посевом сортируют по крупности и удельной массе на ситах и в 3—5%-ном растворе поваренной соли. После промывания семена протравливают фентиурамом (4 г на 1 кг), тигамом (3 г) или ТМТД, который, кроме предохранения рассады от поражения черной ножкой, стимулирует развитие растений. Эффективна также дезинфекция семян 1%-ным раствором марганцовокислого калия в течение 10 мин. Обработка семян микроудобрениями (0,1—0,01%-ный раствор) в зависимости от типа почвы увеличивает урожай томата на 10—20%. Применяют промораживание семян после их набухания в течение 2—3 сут при температуре —1, —3°C.

Семена высевают в грунт или посевные ящики в почвенную смесь, приготовленную из двух частей выветренного низинного торфа и одной части дерновой земли или из равных частей дерновой земли и перегноя с добавлением на 1 м³ смеси до 1 кг аммиачной селитры, 2 кг суперфосфата и 1 кг хлористого калия. При использовании дерново-перегнойной смеси дозы азотных и калийных удобрений снижают вдвое. На 1 м² высевают 8—10 кг семян рядовой способом под маркер или парниковой сеялкой на глубину до 1 см.

До появления всходов поддерживают температуру 20—25°C, затем на 3—5 дней ее снижают до 12—15°C днем и 8—10°C ночью и снова повышают до 20—25°C днем и 12—14°C ночью.

Через 20 дней после появления всходов сеянцы пикируют в почвенную смесь или в питательные горшочки, подготовка рассады в которых обеспечивает получение более раннего и высокого урожая. Для приготовления питательных горшочков используют торфяные смеси, состав которых приводится в таблице 16. При отсутствии торфа питательные горшочки готовят из трех частей перегноя, одной части дерновой земли и 1/4 части коровяка с добавлением на 1 м³ смеси 0,3 кг аммиачной селитры, 2 кг суперфосфата и 0,6 кг хлористого калия (рекомендации кафедры овощеводства Мичуринского плодовоощного института имени И. В. Мичурина).

Горшочки изготавливают размером 6×6, 8×8 см на механизированных поточных линиях, которые состоят из грохота, загрузочного транспортера, дозатора, смесителя и двух станков ИГ-9М с транспортерными линиями длиной 15—20 м. На этих линиях по мере продвижения горшочков проводят пикировку сеянцев, что повышает производительность труда в 2—2,5 раза. Используют также изготовитель горшочков ИГТ-10 или смеситель торфоперегнойной массы СТМ-8/20. Горшочки устанавливают на плодородный, обработанный фрезой грунт теплицы или в парники. По данным кафедры овощеводства Белорусской сельскохозяйственной академии, высокое плодородие этого грунта обеспечивает ускорение развития рассады и повышение урожайности томата.

После пикировки укрытия притеняют. Как показали исследования НИИОХ, сокращение длины дня при подготовке рассады повышает урожай на 10—15%. По данным Г. И. Тараканова, снижение ночной температуры до 6—10°C в период выращивания рассады до закладки цветочной кисти увеличивает количество бутонов и повышает урожай плодов. Аналогичное влияние оказывает обработка

рассады в фазе 3—4 настоящих листьев препаратом тур* путем поливов 0,05—0,1%-ным раствором, которые повторяют каждые 7 дней.

Подкормку рассады проводят 3 раза. Через 10 дней после пикировки на 1 м² вносят в водном растворе 4 г аммиачной селитры, 30 г суперфосфата и 8 г хлористого калия или 10 л раствора органических удобрений с добавлением 40 г суперфосфата. При второй подкормке дозы минеральных удобрений удваивают. Третью подкормку проводят за 7—10 дней до высадки рассады фосфорными и калийными удобрениями, одновременно прекращая поливы и снимая пленочные укрытия или парниковые рамы, что обеспечивает накопление в растениях углеводов и их закаливание перед высадкой в поле.

Поливают рассаду томата редко, но обильно, чтобы поверхность почвы и воздух в период ее выращивания оставались сухими. Это предупреждает повреждение растений черной ножкой.

Для повышения устойчивости к болезням в открытом грунте перед высадкой рассаду опрыскивают 0,5—1%-ным раствором бордоской жидкости.

В центральных и южных районах страны для получения массовой продукции томата рассаду готовят в необогреваемых пленочных сооружениях при пикировке сеянцев через 2—3 нед после сеянцев рассады первого срока сева.

С 1 м² защищенного грунта получают 1500—1800 шт. сеянцев и 150—250 шт. рассады.

Рассадная культура томата в открытом грунте. В севообороте томат размещают на 2—3-й год после внесения органических удобрений. Лучшие предшественники — удобренные торфонавозным компостом капуста и огурец. На юге, где томат в севообороте занимает два поля, его размещают после бахчевых, лука, овощного гороха и сахарной кукурузы. Нельзя выращивать томат после картофеля, перца, баклажана и табака, так как эти культуры поражаются одними и теми же болезнями и вредителями.

Подготовку почвы под томат начинают с ее лущения после уборки предшествующей культуры на глубину 4—6 см, если на участке преобладают однолетние сорняки, и на 10—12 см при засорении многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками. Зяблевую вспашку проводят на глубину 25—26 см. Весной поле боронуют и культивируют на 12—14 см. Культивацию повторяют перед высадкой рассады. Перед культивацией вносят раствор гербицидов (т р е ф л а н** 2 кг + д и ф е н а м и д 5 кг на 1 га) при расходе рабочего раствора 300 л на 1 га.

В зоне избыточного увлажнения томат выращивают на грядах, которые нарезают агрегатом ГС-1,4.

Удобрения под томат применяют осенью или весной. В Нечерноземной зоне вносят 20—40 т компоста на 1 га, а также фосфорные

* На томатах разрешен для опытно-производственного применения.

** Разрешен для опытно-производственного применения.

удобрения перед осенней вспашкой. Нормы минеральных удобрений зависят от плодородия почвы (табл. 25).

25. Примерные нормы удобрений под томат, кг на 1 га
(по Г. В. Токмакову)

Зона, место в севообороте	Полевые почвы			Пойменные почвы		
	аммиачная селитра	суперфосфат	хлористый калий	аммиачная селитра	суперфосфат	хлористый калий
Нечерноземная						
По пласту	100—200	400—500	200—300	50—100	300—450	150—200
По обороту пласта	50—150	300—400	100—150	50—100	300—450	150—200
По мягкой пашне	150—200	150—200	50—100	150—200	300—450	150—200
Черноземная						
По пласту	50—100	450—600	100—150	50—100	300—450	100—150
По обороту пласта	50—100	450—600	100—150	50—100	300—450	100—150
По мягкой пашне	50—100	300—450	0—50	150—200	300—450	100—150

На богатых черноземах и пойменных почвах южной зоны под томат целесообразно вносить 200—300 кг суперфосфата на 1 га перед высадкой рассады под культивацию; азотные удобрения применяют при первой подкормке, когда растения формируют ассимиляционный аппарат, калийные — в начале образования плодов.

Рассаду высаживают в поле после окончания последних весенних заморозков. В пригородных хозяйствах и в южных районах для получения раннего урожая часть рассады высаживают на 10—15 дней раньше обычных сроков. В этом случае для защиты растений от возможных заморозков применяют дождевание и используют дымовые шашки.

Рассаду высаживают ленточным способом по схемам $\frac{90+50}{2}$ или $\frac{120+40}{4}$ и $\frac{120+60}{2}$ см с расстоянием в ряду 20—35 см, на 1 га 40—70 тыс. растений. Используют рассадопосадочные машины СКН-6 и СКН-6А. Машину СКН-6А обслуживают 13 рабочих, она агрегируется с тракторами МТЗ-50 или МТЗ-80, сменная производительность 3—3,2 га. После посадки проводят дождевание участка, которое повторяют через 5—7 дней.

Для производительной работы томатоборочных машин масса сорняков на участке не должна превышать 0,3—0,4 кг на 1 м². Поэтому, кроме применения гербицидов, для борьбы с сорняками, а также для рыхления междурядий проводят 3—4 обработки участка культиваторами КОР-4,2 или КРН-4,2. Обработку междурядий КРН-4,2 сочетают с подкормками, которые проводят дважды: при первой подкормке вносят полное минеральное удобрение (50 кг аммиачной селитры, 150 кг суперфосфата и 50 кг хлористого калия



Рис. 66. Пасынкование томата (а — удаляемые пасынки).

за 20—30 дней до наступления первых осенних заморозков. Рост побегов в высоту прекращается, и все питательные вещества растения используют на формирование и созревание плодов.

Для защиты томата от фитофторы, бурой пятнистости листьев (кладоспориум), белой пятнистости плодов и других болезней растения опрыскивают 1%-ным раствором бордоской жидкости (500 л рабочего раствора на 1 га), суспензией каптана (3—4 кг на 1 га) или цинеба (2,5—3 кг на 1 га). Особенно тщательно эту работу следует проводить в северных районах культуры томата, где интенсивное развитие фитофтороза отмечается в августе при снижении ночных температур и повышении влажности воздуха.

На юге томат часто поражается столбуром — вирусным заболеванием, которое передается тлями и цикадками и вызывает деформацию цветков и одревеснение мякоти плодов. Для защиты растений от этой болезни проводят истребительные мероприятия против указанных вредителей.

При индустриальной технологии выращивания томата применяется уборка урожая комбайном СКТ-2 с использованием комплекса машин: платформы для перевозки томатов ПТ-3,5, сортировального пункта СПТ-15, контейнероопрокидывателя КОН-0,5. Самоходный томатуборочный комбайн СКТ-2 подрезает и подбирает кусты, отделяет плоды от плодоножек, земли и сорняков и сортирует их на зрелые и зеленые. Красные плоды подаются в контейнеры на прицеп ПТ-3,5. Для повышения производительности работы комбайна плоды можно сортировать на сортировальном пункте СПТ-15; в этом случае комбайн освобождают от части устройств. обслужи-

на 1 га), при второй подкормке, в начале роста плодов, — только фосфорные и калийные удобрения.

В Нечерноземной зоне томат поливают 2—3 раза при поливной норме 250—300 м³ на 1 га, на юге — 6—12 раз при норме 400—500 м³ на 1 га. При уборке томата комбайном полив проводят только дождеванием, чтобы сохранить ровную поверхность участка. Томат поливают при снижении влажности почвы до 60% НВ.

В северных районах растения томата пасынкуют, оставляя 1—3 верхних побега (рис. 66). Пасынкование ускоряет созревание плодов при снижении общего урожая на 10—15%. Здесь проводят также прищипку верхушек побегов растений

шают комбайн 16—18 рабочих, сортировальный пункт — 20 рабочих. Производительность комбайна 0,1—0,4 га за час чистой работы, сортировального пункта — 15 т за 1 ч.

При индустриальной технологии возделывания томата с применением томатоуборочного комбайна используют сорта, у которых плодоножка не имеет сочленения с плодовой кистью, а плоды легко отделяются от плодоножки при встряхивании куста и отличаются дружным созреванием: Колокольчик, Машинный 1, Лунгушор, Кросс 525, Факел, Новинка Приднестровья, Ермак, Лебяжинский.

Технология промышленного производства томата внедрена в колхозах и совхозах Нижнего Поволжья, Ростовской области и Северного Кавказа, южных областей Украины, Молдавии. Ее начинают использовать в республиках Закавказья и Средней Азии. В 1982 г. в нашей стране механизированную уборку томата проводили на площади 4500 га при использовании 800 комбайнов СКТ-2. В совхозе «Лебяжья поляна» Волгоградской области механизированную уборку проводят на площади более 240 га, убирая до 6400 т плодов. При индустриальной технологии выращивания томата урожайность повысилась на 20—25%, затраты труда на 1 т продукции снизились в 2,5—3 раза, а себестоимость — в 1,5 раза. В Краснодарском крае в 1982 г. механизированную уборку томата проводили на площади 1108 га, собрано 37,2 тыс. т плодов (12,3% валового сбора). На Украине по индустриальной технологии томат выращивают в 134 хозяйствах на площади 3,4 тыс. га. В совхозе «Овощной» Херсонской области в 1976—1981 гг. урожайность томата составила 49,7 т с 1 га (в предшествующие годы — 34,8 т с 1 га), прибыль с 1 га увеличилась с 0,95 до 3,4 тыс. руб. В 1982 г. в этом хозяйстве из общей площади томата 300 га комбайном убрали 175 га, получили 43,1 т плодов с 1 га, затраты труда на 1 т составили 7,5 чел.-ч.

В Крымской области в 1982 г. индустриальную технологию выращивания и уборки томата применили на площади 718 га.

При уборке томата на продовольственные цели используют овощную универсальную платформу ПОУ-2 и навесную платформу НПСШ-12А. Сборщики, идущие сзади платформы, укладывают плоды в ящики, которые при их заполнении рабочие убирают со стеллажей на платформу. В конце участка платформу освобождают, погружая ящики на автомашины. Использование платформы для уборки урожая томата сокращает затраты труда в 2—3 раза.

При выборочной уборке урожая томата плоды убирают в зеленой, бланжевой, розовой, или бурой, и красной спелости. Зеленые плоды используют для консервирования, длительного хранения и перевозки на дальние расстояния, плоды в бланжевой спелости — для снабжения продукцией отдаленных промышленных центров. В северных районах значительная часть урожая томата в поле не вызревает. Поэтому перед наступлением первого заморозка здесь проводят массовый сбор зеленых плодов и их последующее дозаривание и хранение. Дозаривают плоды в буртах, укрытых соломой, или в сухих отапливаемых помещениях при температуре 20—25°C и относительной влажности воздуха

80—85%. Бланжевые и розовые плоды можно хранить в течение 1—2 мес при температуре 1—2°C. Перед закладкой на хранение тару дезинфицируют раствором формалина (1 : 300).

В южных районах страны применяют летне-осеннюю культуру томата после уборки ранней и цветной капусты, овощного гороха, зеленных и других ранних овощей. Рассаду выращивают в рассадниках в течение 50—60 дней. При наступлении ранних заморозков растения в поле укрывают полимерными пленками, которые в весенний период использовались в защищенном грунте.

Товарные плоды томата должны быть свежими, незагрязненными, целыми, типичной для сорта формы. Диаметр плода не менее 4 см. Для мелкоплодных сортов размеры плодов не устанавливают (ГОСТ 1725—68).

Безрассадная культура томата. Безрассадный способ выращивания томата широко применяется в южной зоне нашей страны, где в отдельных хозяйствах его площадь достигает 500 га и более. В Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, на юге Украины и в Молдавии в отдельных хозяйствах безрассадная культура занимает до 70% площади томата.

При безрассадной культуре себестоимость продукции снижается в 1,5—2 раза, однако урожай безрассадного томата поступает на 2—3 нед позже, чем при рассадной культуре.

Растения, выращенные безрассадным способом, формируют более мощную корневую систему; они отличаются более высокой холодостойкостью и устойчивостью к засухе. Vegetационный период у них сокращается на 10—20 дней, плоды накапливают больше сухих веществ и сахаров. Количество растений на 1 га при этом способе культуры увеличивается до 80—110 тыс.

Участок, на котором проводят посев семян в грунт, должен иметь рыхлую, не образующую корки почву, чистую от семян сорняков. Лучшие предшественники для безрассадной культуры томата — ранние овощи. Обработку почвы начинают с лущения. После зяблевой вспашки проводят 1—2 культивации по мере отрастания сорняков. Весной поле боронуют и культивируют на глубину 10—12 см.

Сеют в южных районах в конце марта — середине апреля, в средней зоне — в конце апреля — начале мая. Перед посевом поле прикатывают. Перед культивацией вносят фосфорные и калийные удобрения; они повышают устойчивость растений к низким температурам.

Посев проводят по схемам $\frac{90+50}{2}$, $\frac{60+120}{2}$ см сеялками СО-4,2, СКОН-4,2 или сеялками точного высева. Семена перед посевом протравливают и закалывают промораживанием. Хорошие результаты обеспечивает предпосевное закалывание семян против засухи путем замачивания в воде (1 : 2) на 36 ч и последующего высушивания до первоначальной массы. Эффективно также барботирование семян. Для посева используют семена скороспелых сортов. Штам-

бовые сорта для безрассадной культуры не рекомендуют, так как их семена медленно всходят.

До посева или сразу после него почву опрыскивают дифенамидом*, который уничтожает всходы сорняков: вносят 8—10 кг 80%-ного препарата на 1 га. Используют также солан (8—10 кг на 1 га), тиллам (6—8 кг), трефлан (4—8 кг на 1 га).

На 1 га высевают 2—2,5 кг семян томата, их смешивают с просеянным суперфосфатом и добавляют семена маячной культуры. Всходы появляются на 12—14-й день. До появления всходов, при образовании корки, участок боронуют сетчатыми боронами или обрабатывают легкими кольчатыми катками.

Первое прореживание проводят при образовании 1—2 настоящих листьев, второе — при формировании 4—5-го листа. На больших площадях проводят букетировку посевов культиваторами, устанавливая у лап дисков ножи, чтобы не повредить растения в букетах. В зависимости от количества растений, которое оставляют на 1 га, расстояние между растениями в рядах 10—22 см.

Подкормки являются обязательным условием получения высокого урожая безрассадного томата. При первой подкормке для ускорения роста растений вносят аммиачную селитру (60—100 кг на 1 га). Вторую подкормку проводят так же, как и при культуре томата рассадным способом.

Поливные и оросительные нормы те же, что и при рассадной культуре.

Для промышленной переработки урожай убирают томатоуборочным комбайном СКТ-2, для реализации свежих плодов проводят двукратную уборку с использованием широкозахватных транспортеров.

В северных районах для ускорения созревания плодов растения пасынкуют и прищипывают.

Урожайность безрассадного томата достигает 60—70 т с 1 га, а в отдельных хозяйствах — более 100 т с 1 га.

Во ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства (Астраханская область) разработана индустриальная технология возделывания томата, которую можно использовать и при выращивании других овощных и бахчевых культур.

После предпосевной обработки почвы щелевателями-направителями нарезают щели шириной 2,5—3 см и глубиной до 35 см. На агрегаты, с помощью которых выполняют посев и уход за растениями, навешивают такой же щелеватель. Это обеспечивает уменьшение защитной зоны растений в рядах и увеличение скорости движения агрегатов до 9—10 км/ч. Томат высаживают на расстояние 140 см по два растения в гнездах, расположенных на расстоянии 14—24 см. Число междурядных обработок увеличивают до 8—9; используют новые рабочие органы: плоскорезы с рыхлящими дисками, пружинные прутки, которые вычесывают срезанные сорняки,

* Разрешен для опытно-производственного применения.

что обеспечивает возможность сокращения защитной зоны при обработке междурядий до 5 см.

При смыкании растений в междурядьях проводят вертикальную обрезку кустов специальным обрезчиком, навешиваемым на трактор МТЗ-80. При необходимости обрезку повторяют, чтобы обеспечить свободную от листостебельной массы полосу шириной 25—35 см. Обрезка растений ускоряет созревание плодов на 4—6 дней.

Первый сбор плодов рассадных салатных сортов томата проводят с помощью широкозахватных транспортеров, навешенных на дождевальную агрегат ДДА-100МА, второй сбор—томатоуборочным комбайном. Пригодные для комбайновой уборки безрассадные сорта убирают один раз комбайном.

В 1983 г. в Астраханской области по индустриальной технологии овощи возделывали на площади 20 тыс. га. На 9000 га томат убирали с помощью тоματοуборочных комбайнов и широкозахватных транспортеров.

Индустриальная культура томата в теплицах

В зимних теплицах томат занимает второе место после огурца. Он дает более низкий и поздний урожай. Выращивают томат в зимне-весеннем, осенне-зимнем и переходном оборотах.

Для зимне-весенней культуры используют сорта Грибовский А-50, Гибрид 13, Аспирантский, Гибрид Вировский скороспелый, Украинский тепличный 285, Солнышко, Внуковский; для осенне-зимней — Московский осенний, Ленинградский осенний, Грибовский А-50 и гибриды Ревермун и Сонато; для продленного или переходного оборота — Московский осенний, Ленинградский осенний, Юрмалас, Вайнмон, Ревермун и Сонато.

При зимне-весенней культуре посев семян проводят в середине декабря — начале января, а на юге — во второй половине ноября. Распикированные сеянцы досвечивают лампами ОТ-400 при их удельной мощности 240 Вт/м². После того как рассаду разместят по 25—28 растений на 1 м², удельную мощность освещения уменьшают до 120 Вт/м² при продолжительности досвечивания до 14 ч в сутки.

Семена перед посевом обрабатывают 20%-ным раствором соляной кислоты в течение 30 мин против вируса табачной мозаики, а затем после их тщательной промывки 12 ч выдерживают в растворе микроэлементов (мг/л): сернокислого марганца — 100, борной кислоты — 114, сернокислой меди — 3,14, сернокислого цинка — 8,79, молибденовокислого аммония — 1,63.

Почву для выращивания сеянцев готовят из двух частей торфа или перегноя, одной части дерновой земли и одной части крупного песка с добавлением на 1 м³ смеси 150 г аммиачной селитры, 250 г двойного суперфосфата и 200 г сернокислого калия.

Сеянцы пикируют в питательные горшочки такого же состава, что и для подготовки рассады в открытый грунт. Однако они должны содержать не менее 45% органического вещества и в 1,5—2 раза

больше элементов минерального питания, чем горшочки, которые используют при подготовке рассады для открытого грунта, так как в теплице рассада томата развивается в более благоприятных условиях водного и теплового режимов.

Температуру в теплице нужно поддерживать в зависимости от фазы развития растений на уровне 18—25°C днем и 12—18°C ночью.

Подкормку томата в период выращивания рассады и после высадки растений в грунт проводят при автоматической подаче питательного раствора, содержащего высококонцентрированные удобрения типа кристаллина, при концентрации раствора не более 0,7%. Сроки подачи раствора в грунт теплицы определяют в зависимости от обеспеченности его питательными веществами.

В период цветения и завязывания плодов томат испытывает повышенную потребность в фосфорных удобрениях, а во время роста плодов — в азотных и калийных. В теплицах дозы удобрений следующие: аммиачной селитры — 15—40 г, суперфосфата — 40—80 г, хлористого калия — 10—30 г на 1 м².

Для предупреждения вирусных заболеваний томат перед пикировкой, а затем через каждую неделю обрабатывают 10%-ным раствором обезжиренного молока-обрата, а за 5—7 дней до высадки в грунт проводят его некорневую подкормку 0,1%-ным раствором борной кислоты.

Рассаду высаживают ленточным способом по схеме $\frac{90+60}{2}$ или $\frac{100+60}{2}$ см с расстоянием в рядах 30—40 см.

Выращивают томат одностебельным кустом, пасынки удаляют, когда они достигают длины 5 см, через 5—7 дней. Растения подвязывают к проволочным шпалерам, которые натягивают на высоте 2 м. К шпалерам привязывают шпагат, второй конец которого свободной петлей прикрепляют к основанию стебля куста. По мере его роста стебель закручивают вокруг шпагата, поддерживающего куст. Рост растения ограничивают 12—16 соцветиями, оставляя над последней кистью 2—4 листа.

Верхушку прищипывают за 40—45 дней до окончания уборки томата. У детерминантных сортов для продолжения роста стебля последний пасынок на растении прищипывают после того, как основной побег начнет формировать лист над верхней кистью. Если рост растения не ограничивается, этот пасынок удаляют (рис. 67). Верхушки растения томата подвешивают на шпалерах или поддерживают пластмассовыми крюками.

Для лучшего завязывания плодов при самоопылении используют опылитель цветков томата ОЦП-65 или проводят встряхивание шпалер.

Для защиты растений и плодов томата от грибных болезней проводят опрыскивание 1%-ным раствором бордоской жидкости и снижают влажность воздуха в теплице. Тепличные сорта томата относительно устойчивы к этим заболеваниям. Против галловой немато-



Рис. 67. Подвязка растений томата в теплице: виден шпагат, обвивающий стемель растения.

ды применяют пропаривание грунта теплицы, дезинфекцию инвентаря и обуви рабочих и вносят в почву за 30 дней до высадки рассады 50%-ный технический препарат ДД (1000—2000 л/га) или 40%-ный водный раствор карбатиона (1500—2000 л/га).

Томат поливают редко и обильно, один раз в 2—3 дня, поддерживая влажность воздуха на уровне 60—70% НВ. Особенно эффективно подпочвенное орошение томата в теплицах. При этом способе полива снижается поражение растений и плодов болезнями и повышаются урожайность и качество урожая.

Продукция начинает поступать с начала апреля, первые плоды убирают недозрелыми и дозаривают в камерах с этиленом.

Для механизации работ по уходу за растениями и уборке урожая используют универсальный подъемник ПУТ-0,7, платформу-стремянку передвижную ПСП-1 и тележку стеллажную ТУТ-100.

Применяя индустриальную технологию, с 1 м² получают 15—18 кг плодов при затрате на 1 т продукции 130 чел.-ч.

В *осенне-зимнем обороте* выращивают позднеспелые сорта с обычным типом куста Московский осенний, Ленинградский осенний, Грибовский А-50. Рассаду готовят 30—35 дней с первых чисел июня на севере и со второй половины июня в более южных районах. На постоянное место рассаду высаживают однострочным способом по схеме 80×40—50 см. Рост растений ограничивают 7—8 соцветиями, оставляя над последней кистью 3—5 листьев. Сокращают число подкормок, при которых вносят в основном фосфорные и калийные удобрения; поливы проводят по бороздам, которые сразу же засыпают сухой землей.

В *переходном обороте* томат выращивают на Северном Кавказе, в Закавказье, Средней Азии и на юге Дальнего Востока. Рассаду готовят 30—35 дней с 20—25 августа, высаживают ее двустрочными лентами по схеме $\frac{80+50}{2}$ см или широкорядным способом с между-

рядьями 80 см и расстоянием в рядах 40—50 см. Выращивают томат 9—10 мес, оставляя на растении 20—25 соцветий при формировании их арочным способом. Стебли направляют над проволокой соседнего ряда вниз до основания растений, выращиваемых в соседнем ряду. Листья, расположенные ниже кисти, на которой созревают плоды, периодически удаляют, чтобы обеспечить лучшее освещение растений.

В зимний период при подкормках растений увеличивают дозы калия в удобрительной смеси.

Поливы и остальные мероприятия по уходу за растениями проводят так же, как и при осенне-зимней культуре.

Урожайность томата в переходном обороте 12—15 кг с 1 м².

В весенних теплицах под полиэтиленовой пленкой томат начинают выращивать с начала марта на юге и с начала апреля в Нечерноземной зоне. При обогреве теплиц биотопливом на гряды с навозом насыпают смесь перегноя или компоста и дерновой земли (1 : 1).

При культуре *на соломенных тюках* на 1 м² вносят 175 г аммиачной селитры, по 300 г суперфосфата и калийной селитры, 100 г сернокислого магния и 250 г извести-пушонки.

Рассаду готовят в зимних теплицах за 60 дней до посадки. Высаживают ее по схеме 60×40—50 см. В весенних теплицах выращивают сорта Ричей, Вировский скороспелый 2166, Перемога 165, Грунтовый грибовский 1180, Белый налив 241, Зарево 109, Киевский 139 и др.

В теплицах на биотопливе подкормки проводят 3—4 раза за сезон, ограничивая дозы азотных удобрений, чтобы не допустить чрезмерно интенсивного развития вегетативной массы растений («жирования»).

Для защиты растений от низких температур теплицы оборудуют калориферами, работающими на жидком топливе. Тщательная вентиляция и опрыскивание растений бордоской жидкостью (1 %-ным раствором) или цинебом (0,3 %-ным раствором) предупреждают поражение листьев и плодов томата болезнями.

Урожайность томата в весенних теплицах 6—16 кг с 1 м².

В гидропонных теплицах для томата создаются более благоприятные условия, чем для огурца, так как при сухой поверхности гравийного субстрата, в котором питательный раствор находится на 2—3 см ниже его поверхности, воздух в зоне размещения листового аппарата не увлажняется.

Рассаду готовят в гончарных горшочках на смеси песка и гравия. Ее 1—2 раза в день поливают питательным раствором (по В. А. Чеснокову и Е. Н. Базыриной), концентрацию которого увеличивают в 2 раза (см. стр. 122).

Для ускорения развития растений и повышения их качества проводят досвечивание рассады.

После высадки рассады в гравийный грунт томат выращивают на растворе В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной, который меняют через 3—4 нед. Каждую неделю проводят анализ раствора для корректировки содержания в нем отдельных элементов питания. Диф-

ференцированное питание растений в зависимости от фаз их роста и развития обеспечивает получение более высокого урожая.

На Киевской овощной фабрике при выращивании томата на почве получили 10,5 кг плодов с 1 м² при себестоимости 1 т 782 руб., а при культуре в гидропонной теплице — 12,7 кг при себестоимости 1 т 544 руб.

Выращивание томата на необогреваемом грунте под полимерной пленкой и в парниках. На необогреваемый грунт, под полимерную пленку рассаду скороспелых сортов томата Белый налив 241, Грунтовый грибовский 1180, Маяк 12/20-4, Тамбовский урожайный 340, Сибирский скороспелый 1450 и др. высаживают на 15—20 дней раньше, чем в открытый грунт. Используют тоннельные укрытия, каркасы УРП-20 и нестационарные пленочные укрытия.

При ранней посадке нарезают борозды, в которые укладывают горячее биотопливо, сверху насыпают грунт, приготовленный из дерновой земли и компоста.

Рассаду высаживают двумя рядами на расстояние 50—60 × × 35—40 см, растения формируют в один стебель, подвязывая их к проволочным шпалерам. При наступлении устойчивой теплой погоды пленочные укрытия снимают.

Поливы под пленкой проводят 1—2 раза в неделю дождевальными установками типа «Роса» или из шлангов. После полива укрытия вентилируют, поддерживая относительную влажность воздуха 60—70%.

Подкормки проводят по нормам, принятым в теплицах, через 10—15 дней, чередуя минеральные и органические удобрения. После подкормок почву рыхлят, что обеспечивает лучшее развитие корневой системы и формирование более высокого урожая.

Для борьбы с болезнями используют те же препараты, которые применяют в теплицах; кроме этого, растения подкармливают борной кислотой (0,02%-ный раствор) и марганцовокислым калием (0,05—0,1%-ный раствор).

Урожайность томата под пленочными укрытиями 50—80 т с 1 га.

В парниках томат выращивают после рассады ранней капусты и рассады томата. Верхний, остывший слой навоза снимают, свежую почвенную смесь насыпают слоем 16—18 см. Рассаду высаживают в 3—4 ряда по 12—16 растений сильнорослых сортов и 16—20 растений скороспелых детерминантных сортов на одну раму. При посадке под одну раму вносят по 50 г аммиачной селитры и хлористого калия и 200 г суперфосфата.

Растения в парниках прищипывают к почве, чтобы они не касались стекла и не страдали от солнечных ожогов и заморозков. После снятия парниковых рам растения подвязывают к шпалерам или кольям. Культуру ведут в 1—2 стебля с прищипкой растений над 4—6-й кистью.

Поливают редко, но обильно, через 3—4 дня до завязывания плодов и через 2—3 дня при их наливе. Подкормки проводят через 10—15 дней, после подкормки подсыпают почвенную смесь с таким расчетом, чтобы толщина парникового грунта к началу созревания

плодов составила 22—26 см. Проводят борьбу с бурой пятнистостью листьев, стриком, фитофторозом, вершинной гнилью плодов.

В специализированных хозяйствах получают 16—25 кг плодов томата с одной рамы парника.

ПЕРЕЦ И БАКЛАЖАН

Родина перца (*Capsicum annuum* L.) — тропические районы Центральной Америки, баклажана (*Solanum melongena* L.) — северные районы Индии и Пакистан (рис. 68).

Основные районы промышленной культуры перца и баклажана в нашей стране — юг Украины, Ростовская область, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Закавказье и Средняя Азия.

По биологическим особенностям перец и баклажан — многолетние растения. Выращивают их как однолетние культуры.

Л и с т ь я у перца цельнокрайные, гладкие или слегка опушенные; у баклажана — крупные, цельнокрайные или лопастные, сильно опушенные.



Рис. 68. Баклажан:

1 — девятый лист в начале технической спелости плода; 2 — плод в технической спелости; 3 — плод в биологической спелости; 4 — поперечный разрез плода; 5 — продольный разрез плода.

Корневая система перца мочковатая, проникающая на глубину 40—60 см; у баклажана более мощная, но при посадке рассады восстанавливается хуже, чем у перца.

Плод перца — ложная многосемянная 2—4-гнездная ягода; у баклажана — малосочная ягода разной величины. Перец и баклажан являются факультативными самоопылителями.

Семена прорастают при температуре 13 °С, при этой же температуре прекращается рост растений. Оптимальная температура для роста перца и баклажана 25 ± 7 °С. Перец и баклажан — растения короткого дня, они лучше развиваются при фотопериоде 10—12 ч. Сокращение естественного дня при подготовке рассады ускоряет плодоношение и увеличивает урожайность.

Влажность почвы должна быть не ниже 70—80% НВ. При недостатке влаги прекращается рост растений, у них опадают плоды и бутоны, товарные качества плодов снижаются. В южных районах на плодородных, богатых перегноем почвах перец и баклажан поливают 13—17 раз при оросительной норме 3000—5000 м³ на 1 га.



Рис. 69. Сорта перца:

А — Новочеркасский 35; Б — Астраханский 628;

Сорта сладкого перца. Болгарский 79 — Опытной станции «Маяк» ВИР. Плоды усеченно-пирамидальные, зеленые в технической спелости, красные в биологической. Vegetационный период 110—130 дней.

Гогошары местный — местный сорт Молдавской ССР. Плоды одиночные, торчащие вверх, томатовидные, ребристые, 2—3-гнездные, в технической спелости темно-зеленые, * в биологической — красные. Vegetационный период 95—105 дней. Близкий к нему сорт **Новогошары** (Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства) имеет мякоть толщиной 5—6 мм.

Крупный желтый 903 — Майкопской опытной станции ВИР. Плоды укороченно-конусовидные, 2—4-гнездные, в технической спелости темно-зеленые, в биологической — оранжево-желтые. Vegetационный период 110—140 дней.

Мичуринский 41 — Плодоовощного института имени И. В. Мичурина. Плоды торчащие вверх, тупоконечные, крупные, в технической спелости светло-зеленые, в биологической — оранжево-красные. Vegetационный период 110—140 дней.

Новочеркасский 35 — Бирючуктской овощной селекционной опытной станции (рис. 69, А). Плоды одиночные, торчащие вверх, усеченно-пирамидальные, 2—4-гнездные, в технической спелости светло-зеленые, в биологической — красные. Vegetационный период 105—120 дней.

Широко районированы также сорта **Винни-Пух**, **Подарок Молдовы**, **Виктория**, **Ласточка** (Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства).



1 — плод в технической спелости; 2 — плод в биологической спелости; 3 — продольный разрез плода; 4 — поперечный разрез плода.

Сорта острого перца. Астраханский А-60 — Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции. Плоды висячие, укороченно-конусовидные, гладкие, зеленые в технической спелости и красные в биологической. Vegetационный период 95—100 дней. К этому сорто типу относятся также сорта Астраханский 147 (Волгоградской опытной станции ВИР) и Астраханский 628 (Майкопской опытной станции ВИР) (рис. 69, Б).

Слоновьи хобот 304 — Майкопской опытной станции ВИР. Плоды пониклые, удлиненно-конусовидные, изогнутые, поперечно-бугорчатые, зелено-вато-белые в технической спелости и красные в биологической. Vegetационный период 125—130 дней.

Украинский горький — Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства. Плоды пониклые или направленные в разные стороны, конусовидные, темно-зеленые в технической и красные в биологической спелости. Vegetационный период 85—115 дней.

Сорта баклажана. Длинный фиолетовый 239 — Опытной станции «Маяк» ВИР. Плоды цилиндрической формы, длиной до 20 см, коричнево-фиолетовые. Vegetационный период 115—130 дней.

Донской 14 — Бирючукской овощной селекционной опытной станции. Плоды удлиненно-грушевидной формы, длиной 15—17 см, фиолетовые с коричневым оттенком. Vegetационный период 115—130 дней.

Симферопольский 105 — Симферопольской овоще-бахчевой опытной станции. Плоды грушевидные или укороченно-грушевидные, длиной до 17 см, темно-коричнево-фиолетовые. Vegetационный период 95—130 дней.

Широко распространены также сорта **Донецкий урожайный** (Донецкой овоще-бахчевой опытной станции), **Реванский 3** (Республиканской опытно-селекционной станции по овощным и бахчевым культурам Армянской ССР), **Кипчакский местный** (местный сорт Туркменской ССР), **Универсал 6** (Волгоградской опытной станции ВИР).

Индустриальная технология выращивания и уборки перца и баклажана. В открытом грунте перец и баклажан размещают в одном поле севооборота вместе с томатом не раньше чем через 3 года после картофеля или других растений семейства Пасленовые. Лучшие предшественники — капуста, огурец, овощной горох, многолетние травы.

Перец и баклажан, как и томат, хорошо отзываются на фосфорные удобрения. Баклажан отличается также повышенной потребностью в калии. При недостатке его у баклажана развиваются пятнистость листьев и гниль плодов.

В зависимости от содержания в почве элементов минерального питания и азота на 1 га вносят 150—250 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата, 200—300 кг хлористого калия.

Рассаду перца и баклажана готовят на 10 дней дольше, чем рассаду томата, в средней зоне с третьей декады марта. При подготовке семян на 1 м² высевают 10—15 г семян. Сеянцы пикируют в питательные горшочки такого же состава, который используют при выращивании рассады томата (одна часть дерновой земли, три части перегноя и 1/4 части коровяка с добавлением на 1 т смеси 0,3 кг аммиачной селитры, 2 кг суперфосфата и 0,6 кг хлористого калия). Используют также смесь, приготовленную из равных частей перегноя и дерновой земли, к которой добавляют до 20% хорошо разложившегося и выветренного низинного торфа, обеспечивающего формирование хорошо развитой корневой системы. За 10 дней до высадки рассады почвенную смесь разрезают на кубики и проводят

подкормку раствором коровяка (1 : 6) с добавлением на 10 л раствора 50 г суперфосфата и 30 г хлористого калия. Рассада баклажана медленно восстанавливает корневую систему, и поэтому ее обязательно надо выращивать в питательных горшочках.

Пикировку проводят на расстояния 5×5, 6×6 см. Условия выращивания такие же, как и рассады томата. Против болезней рассаду дважды опрыскивают 0,5—1 %-ным раствором бордоской жидкости.

Посадку в поле проводят после высадки рассады томата рассадопосадочной машиной СКН-6А рядовым способом по схемам 60××30, 70×25 и 70×35 см или двустрочным $\frac{50+90}{2}$ см с расстоянием в рядках 30 см. Сильнорослые сорта баклажана сажают по тем же схемам, что и скороспелые сорта томата. При механизированной уборке урожая особое внимание обращают на тщательную планировку поверхности почвы.

Первую подкормку проводят через 7—10 дней после высадки рассады. На 1 га вносят 50 кг аммиачной селитры, 100—150 кг суперфосфата и 60—100 кг хлористого калия. Вторую подкормку проводят во время массового цветения аммиачной селитрой (50—60 кг на 1 га) и третью — при нарастании плодов хлористым калием (60—100 кг на 1 га).

Сладкий перец убирают в технической и биологической спелости. Наступление технической спелости определяют по слабому потрескиванию стенок плодов при легком нажатии на них пальцами. Острый перец убирают в технической и биологической спелости.

Баклажан убирают в технической спелости, когда плоды приобретают форму, окраску и размер, типичные для данного сорта. Семена должны быть белыми. Когда семена баклажана становятся светло-коричневыми, а плоды коричневыми, их качество ухудшается (ГОСТ 13907—68). Урожай баклажана убирают выборочно, срезая плоды с плодоножкой секаторами или ножами.

При индустриальной технологии для частичной механизации уборки урожая используют платформы ПОУ-2 и НПСШ-12А. Для уборки перца применяют также томатоборочный комбайн СКТ-2. В этом случае выращивают сорта с пониклым расположением плодов, имеющих толстые стенки (6—7 мм): Подарок Молдовы, Ласточка, Поникий и др.

На больших площадях поточную уборку проводят, используя комплекс машин: самоходный комбайн СКТ-2, прицеп ПТ-3,5, погрузчик ПВСВ-0,5 с контейнероопрокидывателем КОН-0,5. Механизирована уборка плодов перца в специализированных хозяйствах Молдавии, Ростовской и Волгоградской областей. В научно-производственном объединении «Днестр» Молдавской ССР индустриальная технология выращивания сладкого перца обеспечила получение урожайности 35—38 т с 1 га при затратах труда 70—75 чел.ч на 1 т. В южных районах в условиях орошения урожайность перца составляет 30—40 т, баклажана — 50—80 т с 1 га.

Товарные плоды острого перца должны быть свежими, здоровыми, с плодоножкой, красные разных оттенков или зеленые, если их убирают в технической спелости (ГОСТ 14260—69).

Плоды сладкого перца в технической спелости должны иметь характерную для данного сорта окраску — зеленую или кремовую, диаметр не менее 4 см у сортов с округлой формой плода и длину не менее 4 см у сортов с удлиненной формой плода (ГОСТ 13908—68).

В южных районах перец и баклажан выращивают безрассадным способом. При этом способе культуры особенно тщательно готовят почву и семенной материал для посева. Норма высева 2—3 кг семян на 1 га. Растения при безрассадной культуре более устойчивы к засухе и болезням, и поэтому их урожайность выше, чем при рассадной культуре, а себестоимость продукции снижается в 2—3 раза. Урожай, поступающий в более поздние сроки, используется в основном в консервной промышленности.

Выращивание перца и баклажана в защищенном грунте. В защищенном грунте — в пленочных теплицах и под пленочными малогабаритными укрытиями — перец и баклажан выращивают после рассады ранней капусты и томата, в начале — конце мая. Применяется также позднелетняя культура перца в защищенном грунте после того, как он освобождается от выращивания огурца. На 1 м² высаживают 5—6 растений баклажана и 8—10 растений перца рядовым способом по схеме 40—50×30 см. Сорта перца Ласточка, Подарок Молдовы, Винни-Пух выращивают без прищипки, у скороспелых сортов баклажана удаляют слабые, неплодоносящие побеги. Уход за растениями такой же, как и при культуре томата, только их чаще поливают. Урожайность 3—5 кг с 1 м².

СЕМЕНОВОДСТВО ТОМАТА, ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА

Томат. Семена томата выращивают в южной и центральной зонах СССР. Здесь при использовании томатной пульпы для консервирования семена получают на консервных комбинатах при переработке плодов холодным способом. В северных районах страны получают семена местных сортов. Элитные семена выращивают научные учреждения — оригинаторы сорта.

При семеноводстве томата используют рассадный способ культуры. Исследованиями, проведенными на Крымской опытно-селекционной станции ВИР (Краснодарский край), установлено, что семена, полученные при выращивании томата в условиях пониженной влажности почвы и обильного минерального питания, отличаются более высокими урожайными качествами.

При выращивании семян томата в Нечерноземной зоне применяют более высокие нормы фосфорных и калийных удобрений. Особое внимание обращают на борьбу с болезнями. Против черной ножки, бактериальной пятнистости, альтернариоза, антракноза, бурой пятнистости листьев, септориоза (белой пятнистости), фитофтороза и других болезней растения 3—4 раза обрабатывают 1%-ным раствором бордоской жидкости или 0,3—0,4%-ным раствором ци-

неба. Обработку прекращают за 3 нед до уборки урожая. Кроме этого, перед посевом против черной бактериальной пятнистости, бактериального рака и макроспориоза семена протравливают фентиурамом (3 г на 1 кг) и марганцовокислым калием (1%-ный раствор).

В южных районах страны у томата — факультативного самоопылителя — перекрестное опыление достигает 4—5%. Здесь необходима пространственная изоляция для отдельных сортов томата: 100 м на открытом участке и 50 м на защищенном. В средней зоне пространственная изоляция соответственно 20 и 10 м.

Первую сортовую прочистку томата проводят при пикировке семян. Удаляют растения, отличающиеся от данного сорта по морфологическим признакам (штамбовые растения у сорта с обычным типом листа и т. д.), а также недоразвитые и больные растения. Прочистку повторяют перед выборкой рассады, при прополках и перед сбором плодов. Перед уборкой с семеноводческого участка удаляют больные и нетипичные растения. После этого составляют «Акт сортовой прочистки семеноводческого посева».

Апробацию семеноводческого посева проводят, когда не менее 20% растений имеют зрелые плоды. Ее выполняет агроном-апробатор в соответствии с инструкцией Министерства сельского хозяйства СССР. Результаты апробации оформляют в «Акте апробации семеноводческого посева».

Во время апробации учитывают, что сортовые признаки растений могут меняться в зависимости от условий их выращивания. При высокой влажности плоды становятся более плоскими и ребристыми. Междоузлия удлиняются, и растения становятся более высокими, кисти более рыхлыми, доли и дельки листа более крупными и округлыми. Высокое содержание азота в почве приводит к усилению роста растений и увеличению долек листа, которые приобретают темно-зеленую окраску. Изменяются также скороспелость, урожайность, устойчивость к болезням и другие признаки.

На семена собирают вызревшие, типичные для данного сорта, здоровые, неуродливые плоды. Семена лучших посевных качеств формируются на 2—3-й кисти, во время образования которых растения отличаются активным метаболизмом и поступлением питательных веществ в плоды. По данным Крымской опытно-селекционной станции ВИР, размеры плода практически не влияют на качество семян, однако первые зрелые плоды и плоды последних сборов использовать для получения семян нецелесообразно.

Выборочную уборку плодов томата проводят с использованием платформ ПОУ-2, НПСШ-12А. При выращивании семян массовой репродукции у сортов, пригодных к механизированной уборке, для уборки плодов используют комбайн СКТ-2.

Семена выделяют на машине ВСТ-1,5, предварительно обрабатывая их на мойке плодов МПП-1,5. На крупных овощеконсервных комбинатах юга страны организуют специальные линии из моеющих и протирочных машин, на которых получают томат-пюре или томатный сок, семена и сухую кожуру плодов. Из небольших партий плодов семена выделяют вручную.

Выделенные семена загружают в чаны эмалированные, деревянные или из нержавеющей стали и заливают их томатным соком (1 : 1 по объему), оставляя на сбраживание на 2—3 дня. Сбраживание и обработка семян томата щелочью обеспечивают частичное обеззараживание их от грибных, бактериальных и вирусных болезней. Более длительное сбраживание семян и попадание в томатный сок воды приводят к их прорастанию и снижению посевных качеств.

Отмывают семена на машине непрерывного действия МОС-300 производительностью 300 кг сырых семян в час. Она легко и быстро очищается от семян, что очень важно при переработке плодов нескольких сортов томата. Сушат семена на солнце на брезентовых полотнах или в сушилках до влажности 6%. Затем для удаления с поверхности семян волосков и остатков кожуры их шлифуют на семеводеделительных машинах ВСТ-1,5. Семена очищают и сортируют на машине «Петкус-Супер» К-541 или на пневматической семеочистительной колонке ОПС-2, выделяя фракцию размером 1,8—3 мм. Семена этой фракции дают более урожайные растения.

После очистки и проверки посевных качеств семена протравливают фентиурамом (3 г на 1 кг) и сыпают в чистые продезинфицированные тканевые мешки или в мешки с полиэтиленовыми вкладышами. Протравленные семена могут храниться до 2 лет. Выход семян у малокамерных сортов (Грунтовый грибовский 1180, Маяк 12/20-04) — 0,6—1% массы плодов, у многокамерных (Волгоградский 5/95, Перемога 165) — 0,25—0,35%. С 1 га получают 30—80 кг семян.

Перец и баклажан. В южных районах у сладкого перца от перекрестного опыления завязывается до 10—15% плодов, у острого перца перекрестное опыление достигает 75%. Пространственная изоляция для сладкого перца должна быть не менее 300 м на открытом участке и 100 м на защищенном, а для острого — не менее 2000 и 1000 м соответственно.

При сортовой прочистке в случае примеси растений острого перца среди посева сладких сортов перца удаляют 8—10 растений основного сорта, расположенных рядом с растением сорта-засорителя.

У баклажана в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, в Закавказье и Средней Азии перекрестное опыление может быть у 20% цветков. Здесь пространственная изоляция должна быть не менее 300 м на открытом и 100 м на защищенном участке. В северных районах при выращивании семян баклажана под пленочными укрытиями пространственная изоляция составляет 20—50 м.

Агротехника перца и баклажана при выращивании на семена аналогична приемам возделывания, применяемым на посевах, предназначенных для получения овощной продукции.

Убирают плоды перца в биологической или полной технической спелости с последующим их дозариванием в теплицах. Лучшее качество семян обеспечивает дозаривание плодов на кустах. У сортов сладкого перца семена извлекают вручную, вырезая семяносец ножом или специальной жестяной трубкой с последующим его от-

делением и просушиванием на солнце или в помещении. Оставшуюся часть плодов используют для переработки.

У сортов острого перца плоды высушивают на солнце, а затем дробят на корнерезках или других машинах. Семена отделяют от стенок плода и плаценты, которые используют для приготовления паприки. В целях защиты от едкой пыли выделение семян проводят в респираторах или марлевых повязках и защитных очках.

В одном плоде сладкого перца формируется 150—300 семян, в плоде острого перца — до 400—450. Из 1 т плодов получают 4—8 кг семян сладкого перца и 10—18 кг острого. С 1 га собирают 50—100 кг семян.

Плоды баклажана убирают в полной биологической спелости, когда они становятся матовыми и приобретают желтую или желто-коричневую окраску. Их выдерживают в кучах до размягчения, а затем дробят измельчителями кормов или на семеотделительной огуречной машине СОМ-2. При переработке плодов вручную используют их нижнюю часть, в которой размещены семена. После сбраживания мякоть протирают на машине ВСТ-1,5, семена отмывают водой, сушат до влажности 6,5%, а затем очищают на семеочистительных машинах и шлифуют. Один плод баклажана дает 3—6 г семян (1,5—2,5% его массы). С 1 га получают 80—150 кг семян баклажана.

ОГУРЕЦ, АРБУЗ, ДЫНЯ, КАБАЧОК, ПАТИССОН**ЗНАЧЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

К группе плодовых овощных растений семейства Тыквенные (Cucurbitaceae) относятся огурец, кабачок, патиссон, арбуз, дыня, тыква.

Огурец используют в пищу в виде недозрелого плода — зеленца, в свежем виде для приготовления салатов, в соленом и консервированном — для приготовления пикулей (2—3-дневные завязи), корнишонов (4—5-дневные завязи), соленых и маринованных зеленцов. По питательности огурец занимает одно из последних мест среди овощных растений. В то же время плоды его являются одним из наиболее популярных овощных продуктов, так как они отличаются высокими вкусовыми качествами, содержат большое количество щелочных солей и микроэлементы, которые способствуют снижению кислотности желудочного сока и выделению из организма солей мочевой кислоты и других вредных соединений. В плодах содержатся также пептонизирующие ферменты, обеспечивающие хорошее усвоение белка и витаминов группы В. На юге в плодах огурца накапливается больше сахаров, органических кислот и специфического эфирного масла, а также глюкозид кукурбитацин, придающий им вкус горечи.

Арбуз и дыню используют в свежем и переработанном видах для приготовления арбузного (нардек) и дынного (бекмес) меда, папки, арбузного цуката, для сушки (дыня) и посола (арбуз).

Плоды арбуза отличаются сочностью и сахаристостью. Большое количество глюкозы, фруктозы, витаминов, а также наличие солей железа и кальция в доступных формах и высокое содержание воды делают арбуз ценнейшим лечебным продуктом питания. Хорошая транспортабельность плодов позволяет доставлять арбуз в северные районы страны. На юге Черноземной зоны арбуз выращивают под пленочными укрытиями и в парниках.

Дыня в районах ее массового распространения является ценным продуктом питания. Плоды ее отличаются разнообразным вкусом и ароматом. Большое содержание никотиновой кислоты (витамина РР), сахаров, каротина обуславливает их высокие лечебно-питательные свойства.

Тыкву используют в вареном, тушеном и печеном видах, из нее приготавливают сок — диетический и лечебный продукт. В плодах тыквы накапливается 5—10% крахмала, который при их полном вызревании переходит в сахар. Некоторые сорта мускатной тыквы (Каротинная 102, Витаминная) содержат до 20 мг% каротина —

больше, чем корнеплоды моркови, и используются как сырье для производства витаминов.

Кабачок и патиссон употребляют в пищу в фазе 5—7-дневной завязи в жареном виде, используют для приготовления консервов (обжаренных ломтиков в овощном соусе), икры и маринования.

Из семян тыквы и арбуза получают ценное, богатое витаминами, хорошее по вкусовым качествам масло, которое применяют в кондитерской и парфюмерной промышленности.

Ценные пищевые, вкусовые и диетические качества плодов огурца, кабачка, патиссона и бахчевых растений обусловлены их химическим составом (табл. 26).

26. Химический состав плодов огурца и бахчевых растений
(по Б. В. Квасникову и В. М. Маркову)

Культура	Сухое вещество	Белок	Жиры	Сахара	Клетчатка	Зола
	%					

Огурец	4,5	0,8	0,1	1,5	0,8	0,5
Арбуз	10—12	0,5	0,1	6—11	0,5	0,3
Дыня	11—20	0,6	0,2	4,5—18	0,8	0,6
Тыква	8—15	0,5	0,2	4—11	0,7	0,6
Кабачок	5	0,6	0,1	3—4	0,3	0,4
Патиссон	7	0,4	0,1	2—4	1,3	1,1

Продолжение

Культура	Витамины, мг%				
	С	каротин (про- витамины А)	В ₁	В ₂	РР

Огурец	8—28	Следы	0,04	0,03	0,2
Арбуз	5—10	0,1	0,09	0,07	0,2
Дыня	5—40	1,7	0,05	0,07	1,0
Тыква	2—12	0,7—18	0,05	0,03	0,04
Кабачок	10—15	0,06	0,08	—	—
Патиссон					

Огурец занимает третье место среди овощных культур по площади посева и валовой продукции после капусты и томата. Он может выращиваться в открытом грунте до 60° с. ш. В более северных районах его возделывают под пленочными укрытиями, в парниках и теплицах. Наибольшие площади огурец занимает в Центрально-Черноземной зоне РСФСР, на Северном Кавказе, Украине, в Западной Сибири.

Выращивание бахчевых культур выделяют в отдельную отрасль растениеводства — бахчеводство. На долю арбуза приходится 60—70% площади бахчевых, дыни — 15—20%, тыквы — 10—15%.

Наиболее древняя культура бахчевых была известна в Средней

Азии, позже их стали возделывать в Иране и Турции, а затем в южных районах европейской части нашей страны. Первым промышленным районом культуры бахчевых в этой зоне была Нижняя Волга (Астрахань). В настоящее время основные районы промышленной культуры арбуза и дыни в СССР — Средняя Азия, Нижнее Поволжье, Северный Кавказ и районы Дона, юг Украины, Южный Урал, Восточный Казахстан (по Иртышу).

В нашей стране можно выделить пять зон возделывания бахчевых культур:

южная поливная — Средняя Азия и Закавказье;

южная богарная — Молдавия, Украина, Северный Кавказ и Ростовская область, Нижнее Поволжье, Южный Урал;

зона Западной Сибири и Северного Казахстана — скороспелые сорта арбуза и дыни выращивают здесь, применяя предпосевное стимулирование прорастания семян;

северная — арбуз и дыню выращивают в этой зоне в защищенном грунте;

дальневосточная — южные районы Приморского края, Амурской и Сахалинской областей.

ОГУРЕЦ

Морфологические и биологические особенности

Огурец (*Cucumis sativus* L.) — однолетнее травянистое растение, происходящее из тропических районов Индии, Бирмы и Индонезии.

Стебли огурца — стелющиеся, ветвящиеся лианы, граненые и опушенные. В пазухах листьев формируются усики, побеги, придаточные корни и цветки (рис. 70). Цветки собраны по 3—15 шт. в соцветие—щиток. В пазухе одного листа формируются только мужские или только женские цветки.



Рис. 70. Пазуха листа огурца: видны лист, женские цветки, усик, придаточные корни и новый побег.

Огурец — однодомное растение. Мужские цветки имеют пять тычинок, женские — нижнюю завязь с тремя, иногда четырьмя плацентами и трехлопастным (четырёхлопастным) рыльцем.

На главном стебле формируются преимущественно мужские соцветия. Чем выше порядок ветвления побегов, тем больше на них образуется женских цветков. На этой биологической особенности растения огурца основан специфичный прием технологии — прищипка главного стебля и боковых побегов, вызывающая ускоренное образование ветвей высших порядков, которая широко применяется в защищенном грунте. У растений скороспелых сортов в открытом грунте прищипку не проводят, так как они формируют достаточное количество женских цветков на центральном побеге и побегах первого порядка. Выращивание таких сортов позволяет применять индустриальную технологию при уборке урожая, проводя два сбора плодов при использовании платформ для уборки овощей ПОУ-2, УПНС-10, НПСШ-12А и третью сплошную уборку с помощью огуречноуборочной машины.

Соотношение мужских и женских цветков зависит также от условий выращивания. При понижении температуры в первый период вегетации растения формируют больше женских цветков. Их количество увеличивается также при воздействии на растения угарным газом или ацетиленом, которые ослабляют их дыхание, что способствует накоплению углеводов. Некоторые формы огурца образуют обоеполые (гермафродитные) цветки.

Для получения гетерозисных гибридов огурца большое значение имеют сорта с частично двудомным типом цветения. У таких сортов 50% растений и более формируют только женские цветки. Впервые ценный в практическом отношении сорт этого типа — Посредник 97, был получен Н. Н. Ткаченко на Крымской опытно-селекционной станции ВИР в результате насыщающих скрещиваний частично двудомных японских форм огурца с сортом Нежинский. На Майкопской опытной станции ВИР А. А. Залькальном и Э. Т. Мещеровым из сортообразцов Южного Сахалина выведены частично двудомные сорта Изобильный 131 и Плодовитый 147.

Огурец — пчелоопыляемое растение. Плод у него — многосемянная ложная ягода (тыквина). У скороспелых сортов техническая спелость плодов (зеленца) наступает через 36—40 дней после появления всходов. Регулярные сборы зеленца обеспечивают образование на одном растении до 100 плодов. В условиях теплицы при регулярных прищипках огурец выращивают по системе один лист — один плод.

Корневая система огурца проникает на глубину 30—40 см. На холодных почвах корни растут плохо, слабо поглощают воду и питательные вещества.

Огурец — требовательное к теплу растение. При ранних сроках сева, когда температура почвы не превышает 8—9°C, значительная часть набухших семян загнивает. Закаливание набухших семян при низких положительных температурах или промораживание их несколько повышает холодостойкость огурца.

При температуре ниже 10°C рост огурца прекращается, а при 5°C внутриклеточные биохимические процессы необратимо нарушаются, что приводит к отмиранию листьев, поражению растений мучнистой росой и их массовой гибели. Поэтому холодные ночи в летние месяцы вызывают значительное снижение урожайности огурца. Оптимальная температура для культуры огурца $22 \pm 7^\circ\text{C}$.

Огурец испытывает меньшую потребность в прямом солнечном освещении по сравнению с другими овощными растениями, у которых в пищу используют плоды. Поэтому в зимнее время при выращивании в теплице он дает самый высокий урожай. Оптимальный фотопериод для растения огурца — 10—12 ч.

Огурец нуждается в высокой влажности воздуха и почвы, особенно в период прорастания семян и появления всходов. Оптимальная относительная влажность воздуха 90—95%, влажность почвы не ниже 80% НВ при некотором ее снижении в период массового цветения. В открытом грунте наиболее благоприятные условия для культуры огурца создаются в теплые летние дни с частыми дождями или при регулярных поливах дождеванием.

Растения огурца лучше растут на легких, хорошо аэрируемых почвах прирусловой части поймы, богатых органическим веществом. Он лучше других овощных растений отзывается на свежее органическое удобрение, потому что как культурное растение сформировался на плодородных пойменных почвах, ежегодно обогащаемых илом талых вод. Углекислый газ, выделяемый при разложении органических удобрений, почти полностью поглощается листьями огурца, которые при нормальной густоте стояния растений покрывают всю поверхность почвы. Более высокие урожаи огурца обеспечивают совместное внесение органических и минеральных удобрений.

Сорта

Все выращиваемые в СССР сорта огурца можно разделить на семь экотипов (по И. П. Павлову).

Северорусский. Объединяет скороспелые сорта с мелкобугорчатой поверхностью, черным опушением плодов (рис. 71) и оранжево-желтым семенником.

Вязниковский 37 — ВНИИССОК. Получен из местного огурца Вязниковского района Владимирской области. Скороспелый, от всходов до первого сбора зеленца проходит 38—50 дней. Зеленцы бороздчатые, светло-зеленой окраски, массой 80—100 г (рис. 72).

Муромский 36 — ВНИИССОК. Получен из местного огурца Муромского района Владимирской области. Зеленец массой 60—70 г, светло-зеленой окраски с белыми полосами, доходящими до $\frac{3}{4}$ его длины, и белым пятном на вершине. От появления всходов до первых сборов зеленца — 32—40 дней.

Среднерусский. Объединяет среднеспелые сорта со смешанным черным опушением плодов и желтыми или оранжево-желтыми семенниками.

Должик — Белорусского НИИ картофелеводства и плодоовощеводства. Зеленец массой 100—150 г, зеленый с белыми полосами, доходящими до $\frac{3}{4}$ его длины, и белым пятном на вершине. Скороспелый, от всходов до первого сбора плодов — 32—40 дней.

Южнорусский. Включает среднепоздние и поздние сорта со сложным черным опушением плодов и коричневыми или желто-коричневыми семенниками.

Воронежский — Воронежской овощной опытной станции. Среднепоздний длинноплетистый сорт засолочного направления. Плоды массой 100—150 г. От появления всходов до первого сбора плодов — 45—60 дней.

Нежинский местный — местный сорт Нежинского района Черниговской области. Зеленец со светлыми полосками, достигающими до $\frac{1}{2}$ его длины, массой 90—140 г. От всходов до первого сбора плодов — 45—50 дней (рис. 73).

В Украинском НИИ овощеводства и бахчеводства из этого сорта получен сорт Нежинский 12.

К южнорусскому экотипу относятся также сорта Донской 175 (Бирючукской овощной селекционной опытной станции), Конкурент (Крымской опытно-селекционной станции ВИР), Урожайный 86 (Бирючукской овощной селекционной опытной станции), Харьковский (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства) и др.

Белоопушенный. Объединяет ранние, среднеспелые и поздние сорта со сложным и смешанным белым опушением завязи и белыми или зеленовато-белыми семенниками. Сорта салатного назначения.

Алтайский ранний 166 — Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Плоды массой 80—115 г, зеленые с широкими свет-



Рис. 71. Опушение завязи огурца:

1 — простое; 2 — смешанное; 3 — сложное.



Рис. 72. Огурец — сорт Вязниковский 37.

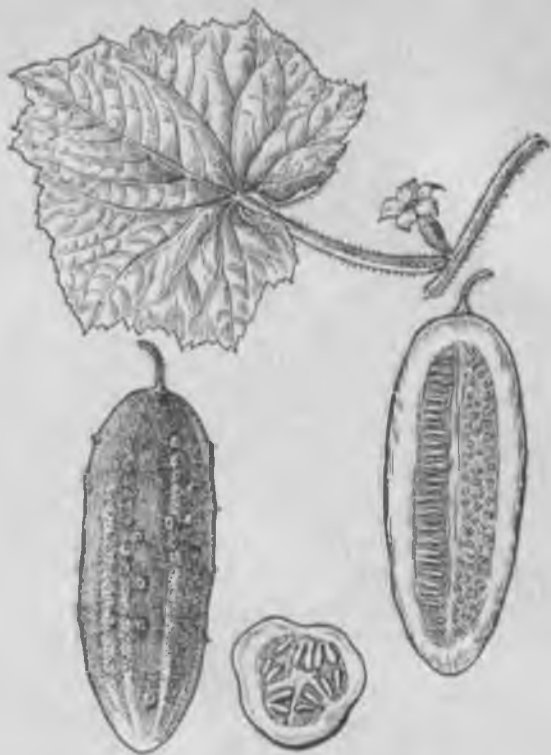


Рис. 73. Огурец — сорт Нежинский местный.

ло-зелеными полосами, доходящими до $\frac{1}{2}$ их длины. От появления всходов до первого сбора плодов — 37—50 дней.

Н е р о с и м ы й 40 — Воронежской овощной опытной станции. Плоды массой 80—100 г, крупнобугорчатые, с сильным восковым налетом, средние по вкусовым качествам, но высокотоварные, лежкие, транспортабельные. От всходов до первого сбора — 45—55 дней. Устойчив к грибным болезням (рис. 74).

К этому сорто типу относят также мелкобугорчатый сорт Горьковской области **Р ж а в с к и й м е с т н ы й** и некоторые другие местные сорта, а также селекционные сорта, полученные при использовании сорта Алтайский ранний 166: **И з я щ н ы й (ВНИИССОК)**, **А л т а й**, **У н и в е р с а л ь н ы й** (Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции).

В о с т о ч н ы й. Включает сорта с гладкой глянцевою поверхностью плодов и протым черным опушением завязи. Семенники темно-коричневой и светло-коричневой окраски.

К о т а й к с к и й м е с т н ы й — местный сорт Армянской ССР. Зеленец цилиндрический, длиной 17—25 см, массой 200—400 г, темно-зеленый или светло-зеленый с четкими продольными полосами, доходящими до $\frac{1}{2}$ его длины. Поздне-спелый. Встречаются белоопушенные формы (**К о т а й к с к и й б е л ы й**).

М а р г е л а н с к и й м е с т н ы й — местный сорт Узбекской ССР. Зеленец длиной 15—17 см, массой 150—200 г, темно-зеленый с короткими белыми полосами (рис. 75). Близки к этому сорту **М а р г е л а н с к и й 822** и **У з б е к с к и й 740** (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля).

М у х р а н с к и й м е с т н ы й (М у х р а н у л и) — местный сорт Грузинской ССР, Зеленец цилиндрический, булавовидный, с вытянутым основанием,



Рис. 74. Огурец — сорт Неросимый 40.

длиной 20—25 см, массой 200—350 г, светло-зеленый со светлыми полосами, доходящими до $1/2$ его длины. Позднеспелый.

Тепличный. Включает сорта, возделываемые в зимних и весенних теплицах, имеющие разный тип опушения, форму и размер плодов.

Дин-зо-си — сорт из Китая. Зеленец цилиндрический, крупнобугорчатый, белошипый, длиной 30—40 см, массой 300—400 г, темно-зеленый.

Марфинский — совхоза «Марфино» (г. Москва). Получен из тепличного сорта Клинский (рис. 76). Зеленец удлинено-овальный, вытянутый к основанию, крупнобугорчатый, с белыми или черными шипами, длиной 11—13 см, массой 100—130 г, светло-зеленый. От всходов до первого сбора плодов — 55—80 дней.

Дальневосточный. Включает сорта с черным и белым опушением завязи, с крупнобугорчатым зеленцом, устойчивые к ложной мучнистой росе и антракнозу.

Владивостокский 155 — Дальневосточной опытной станции ВИР. Зеленец массой 170—240 г, длиной 15—20 см, темно-зеленый, с сильным восковым налетом, белошипый. Позднеспелый, салатного назначения.

Дальневосточный 27 — Дальневосточного НИИСХ. Зеленец цилиндрический, длиной 12—18 см, массой 80—200 г, черношипый. От всходов до первого сбора плодов — 40—65 дней. Близок к нему более скороспелый сорт **Авангард** (Дальневосточной опытной станции ВИР).

В настоящее время в товарном овощеводстве широко используют гетерозисные гибриды огурца.

В открытом грунте выращивают **Гибрид Великолепный** (F_1) — Волгоградской опытной станции ВИР и **ВИР**, **Гибрид ВИР 505** (F_1), **Гибрид ВИР 507** (F_1) — Майкопской опытной станции ВИР, **Гибрид Любимец** (F_1), **Гибрид Старт 100** (F_1) — Воронежской овощной опытной

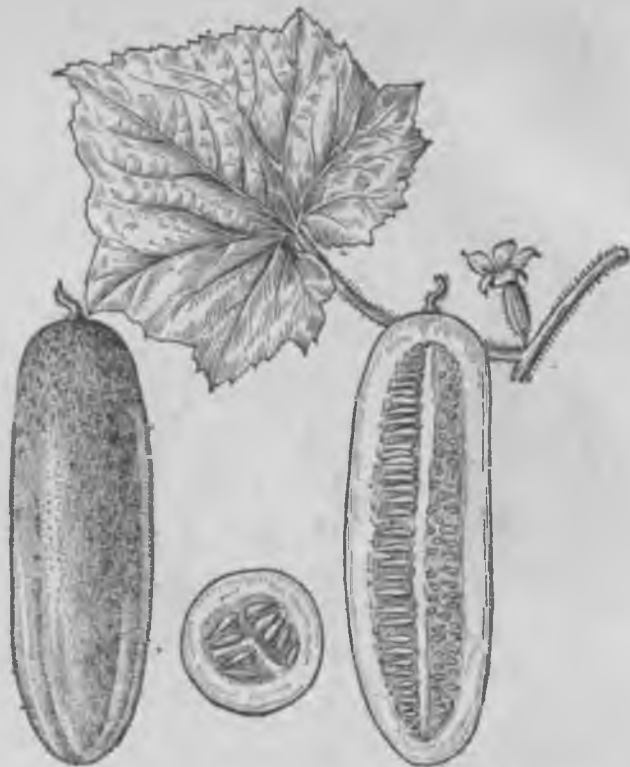


Рис. 75. Огурец — сорт Маргеланский местный.

станции, Гибрид Призыв 238 (F₁), Гибрид Сигнал 235 (F₁), Гибрид Успех 221 (F₁) — Крымской опытно-селекционной станции ВИР, Гибрид Садко (F₁) — Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, Гибрид Совхозный (F₁) — ВНИИССОК.

При индустриальной технологии выращивания огурца в теплицах и под укрытиями из пленки используют Гибрид Алма-Атинский 1 (F₁) — Алма-Атинского сортоучастка и Пригородного овоще-молочного совхоза Каскеленского района Алма-Атинской области, Гибрид Апрельский (F₁) (ТСХА 98), Гибрид Граната (F₁) (ТСХА 1043), Гибрид Зозуля (F₁) (ТСХА 77), Гибрид Кукарача (F₁) (ТСХА 761), Гибрид Манул (F₁) (ТСХА 211), Гибрид Т С Х А 1 (F₁) — Овощной опытной станции имени В. И. Эдельштейна ТСХА, Гибрид Грибовский 2 (F₁) — ВНИИССОК, Гибрид Дружный 85 (F₁), Гибрид Заря (F₁), Гибрид Сюрприз 66 (F₁) — Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства, Гибрид Малахит (F₁), Гибрид Московский тепличный (F₁) — НИИОХ, Гибрид Либелле (F₁) из ГДР, Гибрид Пандекс (F₁), Гибрид Сандро (F₁), Гибрид Фарбио (F₁) из Нидерландов.

Индустриальная технология выращивания огурца в открытом грунте

При индустриальной технологии выращивания огурца, предусматривающей разовую уборку урожая, используют сорта и гибриды, отличающиеся дружным созреванием и высокой урожайностью



Рис. 76. Огурец — сорт Клинский.

(20 т с 1 га), способностью к загущенному выращиванию (150—250 тыс. растений на 1 га), устойчивостью к болезням и кратковременным похолоданиям. Они должны также хорошо отзываться на высокие дозы удобрений, иметь прочное прикрепление плодов к плодоножке и формировать плоды, устойчивые к ударным воздействиям, с высокой товарностью и способностью сохранять биохимические и технологические качества в течение 4—6 дней. Этим требованиям в известной степени отвечают Гибрид Совхозный (F_1), Гибрид Садко (F_1), сорта Дельфин, Кустовой 98, Харьковский и др. При испытаниях в разных районах страны эти гибриды и сорта при 2—3 предварительных уборках с помощью платформ и последующей сплошной машинной уборке обеспечивали урожайность 13,9—30,2 т с 1 га.

В севообороте огурец размещают в первом или втором поле после многолетних трав, капусты, раннего картофеля, овощного гороха, лука, пасленовых.

Обработка почвы под огурец ведется по системе зяблевой подготовки сразу после уборки предшествующей культуры. В зонах

достаточного увлажнения проводят весеннюю перепахку с внесением органических и минеральных удобрений и последующим прикатыванием. В центральной зоне и на юге культивации выполняют сразу после весеннего боронования и перед посевом. В зоне избыточного увлажнения нарезают гряды и гребни, а в районах орошения — временные оросители.

При индустриальной технологии выращивания огурца обязательными агротехническими приемами являются планировка и выравнивание поверхности поля агрегатами П-4, П-2,8, ПА-3 при глубине среза не более 5—7 см.

Удобрение. Под огурец применяют компост или навоз в сочетании с минеральными удобрениями. Органических удобрений под огурец вносят 30—60 т/га в зависимости от плодородия почвы. Норму перегноя уменьшают вдвое. Органические удобрения вносят разбрасывателями КСО-9, РПН-4, РУН-15Б, минеральные удобрения — разбрасывателями РТТ-4,2А и РУМ-8 и др. Эффективно внесение минеральных удобрений в рядки при посеве семян комбинированными сеялками СОН-2,8, СО-4,2, СКОН-4,2.

Нормы внесения минеральных удобрений зависят от типа почвы и места огурца в севообороте (табл. 27).

27. Примерные нормы внесения минеральных удобрений под огурец, кг на 1 га (по Б. В. Квасникову)

Место в севообороте	Полевые почвы			Пейменные почвы		
	аммиачная селитра	супер-фосфат	хлористый калий	аммиачная селитра	супер-фосфат	хлористый калий

Нечерноземная зона

По пласту	100—150	150—250	50—100	100—150	200—300	150—200
По обороту пласта	100—150	100—200	0—50	50—100	200—300	150—200
По мягкой пашне	100—150	150—200	0—50	100—200	150—200	100—150

Черноземная зона

По пласту	100—150	300—450	100—150	100—150	300—450	50—100
По обороту пласта	100—150	200—300	0—50	100—150	300—450	50—100
По мягкой пашне	100—150	200—300	0—50	150—200	300—450	50—100

Посев проводят семенами, имеющими всхожесть не менее 95% и хранившимися в течение 2—3 лет. Из свежих одногодичных семян развиваются растения, на которых позже формируются женские цветки. Они не проходят полного физиологического дозревания из-за низкой температуры во время их уборки и хранения. Прогревание одногодичных семян в течение 2 ч при температуре 50°C обеспечивает повышение их посевных и биологических качеств.

Урожай огурца и его устойчивость к неблагоприятным условиям повышаются также при намачивании семян в течение суток в 0,02%-ном растворе микроудобрений, содержащих бор, марганец, молибден и цинк.

Обязательным приемом предпосевной подготовки семян является протравливание. Сухие семена протравливают фентиурамом или тигамом (3 г на 1 кг).

Семена перед посевом сортируют по крупности на ситах или по плотности в 5%-ном растворе поваренной соли. В этом растворе легкие семена всплывают на поверхность. Крупные и полновесные семена обеспечивают получение высоких урожаев.

Предпосевное закаливание семян переменными положительными и отрицательными температурами в течение 2 нед или промораживание набухших семян в течение 3—4 сут при температуре -2 , -3°C обеспечивает повышение полевой всхожести и увеличивает урожай огурца.

В условиях Мичуринска (Тамбовская область) применение этих способов предпосевной подготовки повышало урожайность сорта Нежинский 12 по сравнению с посевом сухими семенами на 20—21% и по сравнению с семенами, намоченными в воде, на 12—14%.

Сроки посева семян зависят от времени окончания последних весенних заморозков и прогревания почвы на глубине посева семян до $10-12^{\circ}\text{C}$. В Нечерноземной зоне они приходятся на конец мая, на юге Украины, в Ростовской области и на Северном Кавказе — на конец апреля — начало мая, в республиках Средней Азии — на середину апреля. В южных районах страны практикуют летние посевы огурца после уборки ранних овощных и озимых кормовых промежуточных культур. В специализированных хозяйствах, где огурцом заняты большие площади, посев проводят в 2—3 срока, используя разные по скороспелости сорта и гибриды.

Норма высева семян огурца 4—8 кг на 1 га. Ее увеличивают на тяжелых почвах в северных районах и при индустриальной технологии выращивания, когда надо получить большую густоту стояния растений. Глубина посева 3—4 см, при засушливой погоде — до 5 см, на холодных плотных почвах — 2,5—3 см. Семена высевают овощными сеялками СО-4,2, СКОН-4,2, СОН-2,8А, СКОСШ-2,8А.

Основная схема посева при индустриальной технологии двустрочная $\frac{50+90}{2}$ см, используются также схемы $\frac{70+140}{2}$ и $\frac{60+140}{2}$ см.

На небольших площадях, где проводят ручную уборку, огурец высевают широкорядным способом с междурядьями 70 и 90 см.

Уход за посевами начинают с культивации междурядий, прореживания всходов и прополки посевов в рядках. Прореживание проводят на расстояние 8—10 см для короткоплетистых скороспелых сортов и 10—20 см для средне- и длинноплетистых сортов.

Значительно повышают урожай огурца подкормки. Их проводят дважды одновременно с обработкой междурядий культиваторами-растениепитателями: в начале интенсивного роста растений после прореживания (60 кг аммиачной селитры, 80 кг суперфосфата и 30 кг хлористого калия на 1 га) и в начале цветения (дозы удобрений те же). На плодородных черноземах, хорошо удобренных почвах при первой подкормке ограничиваются внесением азотных удобрений, вторую подкормку проводят калийными удобрениями.

Регулярные поливы огурца — обязательное условие дружного формирования урожая, обеспечивающее высокую продуктивность растений, необходимую для его эффективной уборки при индустриальной технологии выращивания. Поливы проводят дождеванием: в Нечерноземной зоне — 2—4 раза при поливной норме 200—300 м³ на 1 га, на юге — 10—15 раз при поливной норме 400—500 м³ на 1 га. Продуктивность растений огурца значительно повышается при проведении освежительных поливов в дневные часы при поливной норме 30—50 м³ на 1 га.

На юге и в центральной зоне опасным вредителем огурца является бахчевая тля. Для борьбы с ней посеы опрыскивают 30%-ным метафосом (вофатокс) (0,35—0,5 кг на 1 га). Против ложной мучнистой росы, антракноза и бактериоза (бактериальной пятнистости) растения опрыскивают 0,75%-ной бордоской жидкостью или 0,3%-ной хлорокисью меди. Против мучнистой росы огурец обрабатывают 0,2—0,5%-ной суспензией коллоидной серы. Нормы расхода рабочего раствора пестицидов 300—400 л на 1 га.

Уборка урожая огурца по индустриальной технологии предусматривает проведение 2—3 сборов при использовании транспортера ТШП-25 или платформы ПОУ-2 и одной сплошной машинной уборки. При первых сборах плоды собирают вручную и укладывают в ящики на платформу, которые сгружают на краю поля. Исключение такой операции, как вынос продукции с поля, снижает затраты труда в 1,5—2 раза. Одна уборочная платформа обеспечивает уборку урожая с площади 6—8 га.

Сплошную уборку проводят специальными машинами. Они подрезают плети, подбирают их вместе с плодами и подают к плодотделительному устройству. После отделения от ботвы плоды попадают на транспортер и загружаются в контейнеры платформы ПТ-3,5. Ботва выбрасывается на убранную часть поля. При комбинированных сборах огурца на 1 т затрачивают 30—40 чел.-ч. Общие затраты труда на выращивание и уборку огурца снижаются в 3—4 раза.

После машинной уборки плоды огурца обрабатывают и очищают от примесей на специальных сортировальных машинах или сортировальном пункте ПСК-6.

В Молдавской ССР при использовании индустриальной технологии в 1977—1981 гг. получили 21,6—24,8 т огурца с 1 га. Затраты труда составили 39—42,4 чел.-ч на 1 т.

При ручной уборке огурца, которую проводят 10—15 раз, на 1 га затрачивают более 6000 чел.-ч, или до 75% всех затрат на выращивание этой культуры. Уборку проводят через 1—3 дня. Плоды срывают у плодоножки, не повреждая плетей, обрывая при этом нетоварные плоды — крючки, кубарики и случайно оставленные семенники: в них на формирование семян непроизводительно расходуются питательные вещества растений.

Товарные плоды огурца должны быть свежими, здоровыми, правильной формы, диаметром 6 см и длиной не менее 9—12 см, с плотной мякотью, недоразвитыми семенами (ГОСТ 1726—68).

Индустриальная культура огурца в теплицах

В зимних и весенних теплицах огурец выращивают в течение всего года.

Выращивание огурца в зимних теплицах. Здесь культивируют гибриды партенокарпического типа: Гибрид Московский тепличный (F₁), Гибрид Малахит (F₁), Гибрид Либелле (F₁), Гибрид Пандекс (F₁), Гибрид Сандра (F₁), пчелоопыляемые сорта и гибриды Марфинский, Гибрид Грибовский 2 (F₁), Гибрид Сюрприз 66 (F₁) и др.

Огурец в этих теплицах выращивают в два срока: в зимне-весенне-летний период (с января по июль) и в осенне-зимний период. В южных районах страны применяют продленную культуру огурца до октября. Иногда его выращивают и при зимней культуре с сентября по февраль, до посадки томата, однако урожаи при выращивании огурца в эти сроки очень низкие.

При зимне-весенней культуре рассаду, имеющую 4—5 развитых листьев, в грунт теплицы в средней зоне СССР высаживают в начале января. Готовят ее за 35—40 дней до высадки. Откалиброванные семена прогревают в течение 3 сут при температуре 50°C и 24 ч при 80°C для борьбы с мозаикой-огурца. Перед посевом семена замачивают 1—2 ч в растворе калийной соли (0,5%) и суперфосфата (0,5%) с добавлением 0,02% борной кислоты, 0,05% сернокислого цинка, 0,01% молибдата аммония и 0,005% сернокислой меди. Эффективна также обработка наклюнувшихся семян парами эфира (1 мл на 1 л вместимости сосуда) в течение суток. По данным ВИР, этот прием увеличивает ранний урожай огурца на 30% и общий — на 15%. После обработки семена просушивают и протравливают фентиурамом или ТМТД (3 г на 1 кг).

Рассаду выращивают в торфоперегнойных или перегнойно-земляных горшочках. Торфоперегнойные горшочки готовят из шести частей низинного выветренного торфа, одной части дерновой или полевой земли, двух частей перегноя и одной части коровяка с добавлением на 1 м³ 1,5 кг суперфосфата, 0,8 кг аммиачной селитры, 0,8 кг хлористого калия и 0,3 кг сернокислого магния (по С.Ф. Ващенко). Перегнойно-земляную смесь готовят из равных частей перегноя и полевой земли с добавлением на 1 м³ таких же доз минеральных удобрений.

До появления всходов температуру поддерживают на уровне 25—30 С; затем, чтобы предупредить их вытягивание, снижают до 15—17°C днем и 12—16°C ночью, а в дальнейшем повышают до 20—25°C в солнечные дни и 17—20°C в пасмурные. Применяют досвечивание рассады лампами ДРЛФ-400 (120—150 Вт/м²).

Поливают рассаду через день из расчета 3—5 л воды на 1 м². Подкормки проводят 2—3 раза. На 1,5—2 м² площади теплицы расходуют 10 л раствора, в который вносят 5—10 г аммиачной селитры, 30 г суперфосфата, 15 г хлористого калия и 5 г сернокислого магния.



Рис. 77. Рассада огурца, готовая к высадке.

В фазе двух настоящих листьев питательные горшочки или пластмассовые горшки, в которых выращивают рассаду в почвосмеси, растапливают, увеличивая площадь питания растений до 15×15 см (рис. 77).

Рассаду сорта Марфинский после образования двух настоящих листьев прищипывают. У других сортов такую прищипку не проводят, так как она сильно задерживает рост растений и снижает их продуктивность.

Почвенную смесь для выращивания огурца в теплице готовят из 50% торфа, 30% перегноя и 20% полевой земли, применяют также навозно-земляные компосты, хорошо разложившийся (сте-

пень разложения 25%) и обогащенный минеральными удобрениями и микроудобрениями сфагновый торф. Перед посадкой готовят грунт теплицы: пропаривают, добавляют свежий субстрат и рыхлящие материалы.

Высадку рассады в Ленинградской области начинают 15—20 января, в Москве, Риге, Казани — 1—15 января, в Свердловске, Новосибирске — в конце декабря—начале января; в южных районах страны ее проводят в начале—середине декабря.

В грунтовых теплицах рассаду сортов, опыляемых пчелами, высаживают по схемам $\frac{50+90}{2}$ или $\frac{60+80}{2}$ см, партенокарпические

длинноплодные гибриды и сорта — однострочным способом с междурядьями 100—120 см; расстояние в рядах 30—35 см. Одновременно с посадкой рассады через междурядье размещают уплотнители — салат, пекинскую капусту.

После посадки рассады почву в теплице поливают и повышают температуру до 28—30°C, что обеспечивает быстрое восстановление корневой системы и интенсивный рост растений. В дальнейшем поливы проводят через 2—3 дня. Для поддержания высокой влажности воздуха растения ежедневно опрыскивают водой, используя специальную систему увлажнения воздуха или шланги. В начале цветения огурца поливы прекращают. Подсушивание почвы способствует увеличению числа женских цветков на растении.

Оптимальная температура при выращивании огурца в теплице $22 \pm 7^\circ\text{C}$. Температура почвы должна быть на 2—3°C ниже. При снижении температуры воздуха до 15°C рост растений прекращает-

ся и корневая система отмирает. Температура выше 35°C приводит к потере жизнеспособности пыльцы. При низкой относительной влажности воздуха в условиях повышенной температуры наблюдается массовое развитие паутинного клеща. Чтобы предохранить растения от перегревания, наружную сторону остекления теплицы опрыскивают суспензией мела.

Рекомендуется следующая система почвенного питания огурца в теплицах. Оптимальное содержание минеральных солей в почве 2—3 г на 1 кг, что соответствует наличию в ней 80—130 мг азота, 10—15 мг фосфора, 110—150 мг калия, 50—70 мг магния. На формирование 1 кг плодов растение огурца расходует 1,4 г азота, 0,9 г фосфора, 2,8 г калия, 1,2 г кальция и 0,2 г магния (данные НИИОХ и совхоза «Марфино»). При определении доз удобрений в подкормках учитываются обеспеченность грунта питательными веществами и коэффициент использования удобрений (азота и калия 75—85%, фосфора 30—40%). Подкормки вносят, используя систему дождевания.

В теплицах чередуют подкормки органическими и минеральными удобрениями, повторяя их через 7—10 дней. Вносят раствор коровяка (1 : 6) или птичьего помета (1 : 15) с добавлением на 10 л раствора 30 г суперфосфата. При подкормках минеральными удобрениями до образования завязи на 10 л воды расходуют 10 г аммиачной селитры, 30 г суперфосфата и 10 г хлористого калия, во время плодоношения — 40 г аммиачной селитры и по 20 г суперфосфата и хлористого калия. Использование в подкормках микроудобрений (0,01% сернокислой меди и 0,005% сернокислого марганца и борной кислоты) значительно повышает урожайность огурца.

Продуктивность растений повышается при подкормках углекислым газом. При индустриальной технологии для обогащения воздуха CO_2 используют жидкую углекислоту из баллонов или твердую углекислоту (сухой лед), а также углекислый газ, который выделяется при сжигании жидкого топлива в котельных теплиц. Концентрацию углекислого газа в воздухе повышают до 0,3%.

Особое внимание при выращивании огурца в теплицах обращают на формирование растений. Культуру ведут на горизонтальных шпалерах из проволоки, которые поднимают на высоту 2 м. К верхней шпалере подвязывают шпагат и закрепляют его широкой петлей у основания куста. По мере роста стебель закручивают вокруг шпагата.

Применяют несколько способов формирования растений огурца. В грунтовых теплицах при выращивании сорта Марфины и близких к нему сортов используют шатрово-шпалерный способ, при котором первую прищипку растений проводят над вторым листом. После высадки рассады один побег прищипывают над 6—8-м листом, второй — над 10—12-м. Плетви подвязывают к шпалерам. Боковые побеги прищипывают через 1—2 листа. Прищипки следует проводить в начале формирования листьев, которые после нее остаются на побеге (рис. 78).



Рис. 78. Схема длинной прищипки растений огурца при выращивании на шпалерах:

1 — прищипка рассады над вторым листом; 2 — прищипка одного побега над 5—6-м и второго побега над 8—13-м листом; 3 — все образующиеся побеги прищипывают через 1—2 листа.

Вертикально-шатровый способ формирования растений применяют при одностебельной форме куста для Гибрида Теплич-

ный 40 (F₁), Гибрида Сюрприз 66 (F₁), Гибрида Дружный 85 (F₁), Гибрида Манул (F₁) и др. При этом первую прищипку проводят, когда растения достигнут верхней шпалеры, а на юге — над 6—9-м листом. Боковые побеги прищипывают после появления на них завязей в пазухах 1—2-го листа. Короткая прищипка для гибридов этого типа непригодна, так как они слабо ветвятся и медленно трогаются в рост после удаления верхушек побегов (рис. 79).

При промышленной культуре партенокарпических форм огурца — Гибрид Московский тепличный (F₁), Гибрид Малахит (F₁), Гибрид Сандра (F₁), Гибрид Фарбио (F₁) и др. — боковые почки на главном побеге удаляют («ослепляют») до высоты 50—75 см. Главный побег прищипывают у верхней шпалеры (1,8—2 м), боковые — над вторым листом. Верхнюю шпалеру натягивают в два ряда и растения подвязывают к проволокам шпалер поочередно через одно. Старые, отмершие листья и отплодоносившие побеги удаляют с растений до середины мая (рис. 80).

В теплице, где выращивают сорта, требующие опыления, устанавливают ульи с пчелами. Ульи имеют два летка: один — в теплицу, другой — на улицу. В жаркую погоду и при обработке растений пестицидами закрывают внутренний леток, а улей на специальной подставке выдвигают на улицу.

Для защиты растений от паутинного клеща их опрыскивают 50%-ным карбофосом (2,5—3,5 кг на 1 га), 20%-ным кельтаном (8—10 кг на 1 га), 50%-ным акрексом (6—8 кг на 1 га) или 30%-ным тедионом (6—12 кг на 1 га). Смена препаратов при обработке повышает эффективность борьбы с ним. Применяют биологический метод борьбы с этим вредителем с помощью хищного клеща фитосейюлюса.

Против грибных и бактериальных болезней растения огурца опрыскивают 1%-ной бордоской жидкостью, против мучнистой росы — коллоидной серой (2—4 кг на 1 га), 25%-ным каратаном, 50%-ным акрексом и др.

Опасным карантинным вредителем огурца и других тепличных культур является галловая нематода, которая дает до 5—7 поко-



Рис. 79. Вертикально-шпалерный способ формирования огурца.

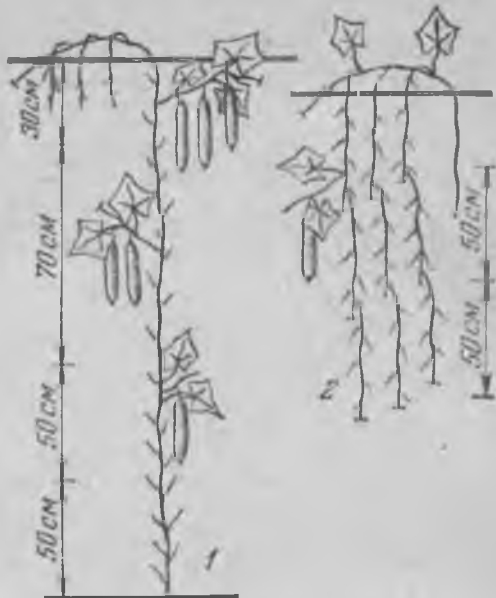


Рис. 80. Формирование растения огурца в зимней блочной теплице:

1 — до верха шпалеры; 2 — после достижения побегом верха шпалеры.

лений за сезон. Кроме карантинных мероприятий, для борьбы с нею применяют обеззараживание почвы пропариванием.

Урожайность огурца при зимне-весенней культуре составляет 25—30 кг с 1 м². В специализированных тепличных комбинатах («Московский», «Кисловодский», «Симферопольский» и др.) она достигает 35—40 кг с 1 м².

Осенне-зимняя культура огурца в теплицах имеет некоторые особенности. Для нее целесообразно использовать партенокарпические гибриды, так как пчелы в это время в теплице менее активны.

В Нечерноземной зоне посадку рассады проводят в начале—середине июля, в южных районах — в сентябре. Ограничивают поливы, чтобы не вызвать переувлажнение почвы и воздуха, приводящее к интенсивному развитию мучнистой росы и других болезней. Уменьшают подкормки, так как в условиях недостаточного освещения они вызывают ослабление растений вследствие стимуляции физиологических процессов. В подкормках увеличивают дозы калия, который активизирует процессы фотосинтеза. Урожай поступает в основном в октябре — первой половине ноября, а на юге — до декабря. С 1 м² получают 5—10 кг плодов.

В южных районах страны применяют продленную и переходную культуры огурца. При *продленной культуре* проводят омоложение растений, опуская их плети на поверхность почвы и



Рис. 81. Посадка рассады огурца в гидропонной теплице (в керамзит).

лого состояния грунта и на защиту растений от вредителей и болезней, в первую очередь от мучнистой росы, для которой создаются благоприятные условия в теплые осенние дни. Тщательная дезинфекция теплиц и уничтожение сорняков на территории тепличного хозяйства предупреждают распространение этого заболевания.

Урожай собирают с ноября до июля. В осенние месяцы при минимальной освещенности на растении оставляют не более 10—12 плодов. В это время уход за огурцом проводят так же, как и при осенне-зимней культуре, обеспечивая пониженную интенсивность физиолого-биохимических процессов у растений. Урожайность огурца в переходном обороте 20—30 кг с 1 м².

Выращивание огурца в гидропонных теплицах. Огурец здесь выращивают на керамзите или гравии, используя питательный раствор В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной. По данным Н. П. Родникова, урожай огурца в гидропонной теплице значительно повышается при дифференцированном питании растений по фазам роста и развития. В первый период после появления всходов растениям необходимы повышенные дозы фосфорных и умеренные дозы азотных удобрений, что обеспечивает быстрый рост корневой системы. При интенсивном нарастании листового аппарата увеличивают дозы азотных и калийных удобрений. Дальнейшее увеличение доз калийных удобрений необходимо при плодоношении огурца.

Рассаду выращивают в гравийно-песчаной смеси в гончарных горшочках, используя питательный раствор В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной и увеличив его концентрацию в 2 раза. Рассаду готовят при досвечивании растений; питательным раствором ее поливают 1—2 раза в день.

На постоянное место рассаду высаживают вместе со смесью, в которой она выращивалась, наклонно в бороздки, устроенные в субстрате (рис. 81). После высадки питательный раствор в стел-

присыпая землей. Растения формируют дополнительную корневую систему и продолжают плодоношение в течение 2—3 мес.

При переходной культуре, которая применяется в южных тепличных комбинатах, рассаду высаживают во второй половине октября. Используют длинноплодные партенокарпические гибриды F₁ Московский тепличный, Сандра, Фарбио. Высаживают 15—25-дневную рассаду по схеме 160×50 см после стерилизации почвы паром. Особое внимание обращают на поддержание рых-

лажи или поддоны подают 2 раза в день, а после того как растения хорошо приживутся — 3 раза в день. В ночные часы раствор не подают. Поливы проводят затоплением снизу, оставляя на поверхности 1,5—2 см сухого субстрата, чтобы не вызвать чрезмерное испарение воды и засоление его верхних слоев. Продолжительность поступления и слива раствора 30—40 мин. Воздух теплицы увлажняют во второй половине дня, когда его температура достигает максимума. Субстрат периодически промывают водой, подкисленной до рН 6,2—6,4. После окончания культуры его дезинфицируют 3%-ным раствором серной кислоты или 1%-ным раствором формалина с последующей тщательной промывкой чистой водой.

Урожайность огурца в гидропонных теплицах 20—25 кг с 1 м².

Культура огурца в весенних пленочных теплицах. Весенние теплицы в Нечерноземной зоне начинают использовать с конца апреля—начала мая, в Центрально-Черноземной зоне — с конца марта—начала апреля, в более южных районах — на 2—3 нед раньше. Огурец выращивают повторной культурой после рассады ранней капусты или зеленных либо как первую культуру. Используют сорта и гибриды, устойчивые к колебаниям температуры, влажности почвы и воздуха и грибным болезням, отличающиеся дружной отдачей урожая: Неросимый 40. Гибриды F₁ ТСХА 1, Майский, Гибрид 516, Апрельский (ТСХА 98) и др.

Биотопливо в весенние теплицы укладывают сплошным слоем толщиной 30—40 см, оставляя проход в середине. На этом слое устраивают гряды шириной 90—100 см из почвенной смеси такого же состава, который используют в зимних теплицах.

Рассаду высаживают двустрочными лентами по схеме $\frac{50+80}{2}$ см с расстоянием в рядках 35—40 см или рядовым способом с междурядьями 90—100 см.

В теплицах без биологического обогрева для поддержания температуры не ниже 15—18°C устанавливают электрокалориферы или теплогенераторы, распределяя теплый воздух по теплице по полиэтиленовым рукавам, имеющим отверстия.

Уход за растениями огурца в весенних теплицах такой же, как в зимних. Особое внимание обращают на борьбу с болезнями, которые здесь при значительных колебаниях температуры развиваются сильнее.

Урожайность огурца в весенних теплицах 15—25 кг с 1 м².

Выращивание огурца на соломенных тюках. Перед высадкой рассады огурца раскладывают и подготавливают тюки соломы. Для увлажнения и обогащения ее питательными веществами вносят удобрения из расчета 500 г аммиачной селитры, 300 г суперфосфата, 240 г сульфата калия и 100 г сульфата магния на 25 кг соломы. Добавляют также микроэлементы (в мг на 1 л воды): лимонноаммиачное железо — 870, борную кислоту — 290, сернокислый марганец — 190. На один тюк соломы вносят 10 мл такого раствора вместе с поливной водой.

После разогревания тюка, когда его температура снизится до

35°C, поверх соломы насыпают предварительно обеззараженный питательный грунт слоем 10 см, оставляя открытыми боковые стороны тюков. При снижении температуры до 25—28°C высаживают рассаду огурца.

Особенностями агротехники огурца на соломенных тюках являются более частые поливы и оборудование подвижных шпалер, которые можно опускать по мере оседания тюков. Благоприятный тепловой режим, оптимальное соотношение воды и воздуха в зоне размещения корневой системы и повышенное содержание CO₂ обеспечивают лучшее развитие растений и повышение урожая зеленца на 3—5 кг с 1 м² по сравнению с урожаем, который получают при выращивании огурца в весенних теплицах на почвенных грунтах.

Выращивание огурца под пленочными укрытиями

Под пленочными укрытиями на утепленном грунте выращивают сорта Алтайский ранний 166, Владивостокский 155 и гибриды F₁ ВИР 501, ВИР 502, ВИР 505, ВИР 507, Гибрид 516, Гибрид 517, Майский и др. Используют укрытия УРП с деревянными каркасами или проволочные каркасы.

Посев проводят на 2—3 нед раньше, чем при выращивании огурца в открытом грунте. Посредине каркаса или тоннеля делают бороздки — каналы глубиной и шириной 30 см, которые заполняют горячим навозом, а сверху засыпают дерновой землей. Участок с пленочными укрытиями должен быть хорошо защищен от северных и северо-восточных холодных ветров.

Семена сеют в два ряда, которые размещают в центре каркаса или тоннеля на расстоянии 20—25 см. Более эффективно выращивание огурца под пленочными укрытиями при посадке рассады, которую готовят в пленочных теплицах за 20—25 дней до высадки под укрытия. Рассаду сажают в два ряда горшочками к центру, что обеспечивает рост плетей к краям укрытия. Одновременно с посевом семян или посадкой рассады высевают уплотнители — салат, укроп, шпинат.

Уход за растениями под пленочными укрытиями включает поливы, рыхления почвы, подкормки и регулирование теплового режима. Поливы проводят один раз в 2—3 дня. В жаркий период растения под пленкой поливают во второй половине дня, проводя так называемую припарку, в результате которой при повышенных температуре (30—35°C) и влажности воздуха усиливаются рост листьев, плетей и формирование женских цветков огурца. Через 10—12 дней проводят подкормки огурца. На 10 л воды вносят 1 л навозной жижи или 10 г аммиачной селитры, 15—30 г суперфосфата и 10 г хлористого калия. При слабом росте плетей и листового аппарата увеличивают дозы азотных удобрений; фосфора вносят больше, когда растения образуют мало женских цветков. Микроудобрения (0,01% борной кислоты и марганцовокислого калия и 0,05% сернокислой меди и сернокислого магния) также повышают урожайность огурца под полимерной пленкой.

Прищипку растений проводят, когда они достигают края каркаса. В теплые солнечные дни, когда температура под укрытиями устойчиво повышается до 30°C, пленку поднимают; в центральных и южных районах через 40—45 дней после посева семян или посадки рассады ее снимают совсем.

Для опыления огурца на участке утепленного грунта устанавливают ульи с пчелами — по одной пчелосемье на 300—400 м².

Под пленкой, как и в других сооружениях защищенного грунта, огурец сильно повреждается паутинным клещом. Для борьбы с этим вредителем растения опрыскивают кельтаном или фосфамидом (Би-58). Для защиты огурца от болезней применяют те же препараты, что и в теплицах.

Выращивание под пленкой обеспечивает получение высокого урожая огурца в самых северных районах страны, где его культура в открытом грунте не удастся. Его урожайность здесь превышает 10—15 т с 1 га. В центральных районах и на юге страны под пленочными укрытиями получают 30—50 т огурца с 1 га. В учебно-опытном хозяйстве «Роща» Плодоовощного института имени И. В. Мичурина (Тамбовская область) при выращивании под пленочными укрытиями из деревянных каркасов УРП в условиях производства урожайность сорта Вязниковский 37 и Гибрида F₁ 517 составила 100—120 т с 1 га. Более 70% урожая было убрано до поступления его из открытого грунта. Чистая прибыль от реализации продукции превысила 18 тыс. руб. с 1 га.

В парниках огурец выращивают после рассады ранней и цветной капусты или рассады томата. Его агротехника здесь аналогична технологии выращивания огурца под пленочными укрытиями. Особое внимание обращают на регулирование водного режима растений, так как при ограниченном слое почвы над биотопливом (18—20 см) огурец в парниках нуждается в частых и обильных поливах. Подкормки проводят при снижении доз азотных удобрений в 1,5—2 раза. Для предупреждения ожогов растений парниковые рамы забеливают мелом. Урожайность огурца в парниках 15—20 кг с одной рамы.

Семеноводство

В северных районах культуры огурца в открытом грунте семеноводство обычно организуют в хозяйствах, расположенных в теплых долинах пойм рек (Ока и ее притоки). Предпосевное прогревание семян, закаливание низкими температурами, выращивание на грядках и гребнях с применением кулис высокостебельных растений и внесение высоких доз удобрений обеспечивают хорошее вызревание семенников и получение высоких урожаев семян.

При выращивании скороспелых сортов, у которых на центральном стебле формируется достаточное количество женских цветков, применяют загущенное размещение растений в рядках. При этом уменьшается ветвление растений, однако семенники, образующиеся

на главном стебле, хорошо вызревают, а так как число растений на единице площади увеличивают, общий урожай семян огурца оказывается высоким. Иногда для получения семян здесь применяют метод рассады.

Основные районы товарного семеноводства огурца — Центральная-Черноземная зона РСФСР, Украина и Северный Кавказ.

Посев на семеноводческих участках проводят при наступлении устойчивого потепления, чтобы всходы не пострадали от заморозков или низких положительных температур (5—6°C) и не были изреженными. В южных районах площадь питания растений на семеноводческих участках несколько увеличивают, что обеспечивает формирование более крупных семенников и семян и облегчает сортовые прочистки. Здесь также рекомендуют проводить один—два сбора зеленца в начале плодоношения. Такие сборы, не снижая урожай семян, способствуют лучшему развитию растений скороспелых сортов, так как молодые растения, перегруженные завязями, формируют слабую вегетативную массу. На продовольственные цели убирают также зеленцы, образующиеся на растениях в конце лета (после 15 августа в средней зоне СССР), так как семена в них не вызревают.

Чтобы предупредить переопыление разных сортов, необходима пространственная изоляция не менее 2000 м на открытой местности и 600—800 м на участках, имеющих естественные защиты.

На семеноводческом посеве обязательно проводят сортовые прочистки. При прореживании всходов удаляют все нетипичные для данного сорта и слабые растения. При первой прочистке — в начале цветения удаляют растения, у которых тип и окраска опушения завязи нехарактерны для данного сорта. При второй сортовой прочистке — во время массового плодоношения удаляют растения, отличающиеся по размерам, форме, окраске и характеру опушения плодов. Третью прочистку проводят в фазе созревания семенников, удаляя растения, имеющие нетипичные для данного сорта плоды. Результаты сортовых прочисток записывают в соответствующие акты, в которых указывают число удаленных растений и характер примеси.

После появления вызревших семенников, через 35—40 дней после опыления цветков, проводят апробацию семеноводческого посева. Результаты апробации заносят в «Блокнот апробации», на основании которого составляют «Акт апробации семеноводческого посева». Данные акта апробации включают в «Аттестат на семена элиты» или в «Свидетельство на семена», которое оформляют при выращивании семян первой и второй репродукций.

Для лучшего опыления на семенные участки вывозят пчел — по одной—две семьи на 1 га.

Убирают семенники при их полном вызревании. В южных районах за 10 дней до сплошной уборки проводят выборочный сбор перезревших семенников, из которых сразу выделяют семена. После массового сбора семенников их дозаривания здесь не проводят. В северных районах семенники дозаривают в кучах в тече-

ние 10—15 дней. По данным ВНИИССОК, дозаривание созревших, но твердых семенников увеличивает всхожесть семян на 20—30% и повышает массу 1000 семян.

При выращивании элитных семян растения отбирают по биологическим признакам: скороспелости, урожайности, устойчивости к болезням и т. д. Для получения суперэлиты выделяют 3—5% лучших растений, у которых на главной плети и побегах первого порядка плоды формируются в каждом из первых 3—4 узлов, а также растения, у которых в узлах образуется по 2—3 плода в виде кисти.

При уборке семенников используют платформы и широкозахватные транспортеры. Из небольших партий семенников семена выделяют вручную. В крупных семеноводческих хозяйствах используют семеотделительную огуречную машину СОМ-2 (рис. 82) производительностью 2 т плодов в час и АВС-30 производительностью 15—20 т плодов в час. Машина СОМ-2 отделяет семена от измельченной массы плода с помощью воды, поэтому ее устанавливают на берегу реки или другого водоема, на площадке, где можно разместить уборанные семенники и отходы их переработки. После обмолота или ручного выделения семян с мезгой 3—4 дня сбраживают в деревянных кадках или бетонированных чанах, врытых в землю. Сбраживание обеспечивает хорошее отделение семян от мезги и является профилактическим мероприятием против болезней огурца. После сбраживания семена промывают на машинах СОМ-2 или в кадках, отделяя мезгу и щуплые семена, а затем просушивают на решетках, обтянутых мешковиной или металлической сеткой, установленных на подставках на солнце или в тени. Заканчивают сушку в отапливаемых помещениях при температуре 35—45°C и сильной вентиляции. Большие партии семян сушат в сушилках. После этого их обрабатывают на протирочных машинах ВСТ-1,5 при зазоре между ситом и бичом 7—8 мм, а затем сортируют на семеочистительных машинах «Петкус-Гигант» К-531/1, «Петкус-Супер» К-541, пневмоколонке ОПС-2 и др.

Высушенные и отсортированные семена должны иметь влажность не более 6%. Их затаривают в тканевые мешки или в мешки с полиэтиленовыми вкладышами, снабженные наружными и внутренними этикетками, с указанием хозяйства и года выращивания семян, а также их сортовых и посевных качеств.

Выход семян 0,6—2% массы семенников. В северных районах семеноводства получают 150—250 кг семян с 1 га. В Муромском



Рис. 82. Семеотделительная огуречная машина СОМ-2.

районе Владимирской области в благоприятные для семеноводства огурца годы при внесении на 1 га 40 т навоза и полной дозы минеральных удобрений получали 450—600 кг семян с 1 га. По 700—800 кг семян огурца с 1 га собирают на Крымской опытно-селекционной станции ВИР (Краснодарский край).

Элитные семена для защищенного грунта выращивают в тех же сооружениях и при тех же условиях, что и огурец на продукцию. При этом увеличивают площадь питания растений, проводят дополнительно 2—3 подкормки и принимают тщательные меры по защите растений от болезней, в первую очередь вирусных, которые передаются с семенами и через почву. На семенные цели отбирают лучшие по развитию и наиболее продуктивные растения, на которых оставляют по 3—4 семенника.

Семена первой репродукции для теплиц и парников целесообразно выращивать в открытом грунте южных районов страны, где в благоприятных условиях формируются более урожайные семена. По данным НИИОХ, однократная репродукция семян огурца в условиях влажных субтропиков Черноморского побережья Кавказа обеспечивает сохранение их сортовых и урожайных качеств. В опытах ВИР семена огурца, полученные в теплице в Ленинграде, при последующем посеве их в этой зоне дали урожай 18,3 кг с 1 м²; семена, выращенные в открытом грунте в Майкопе, при посеве в Ленинграде, дали урожай 20,8 кг, а семена, выращенные в Ташкенте, — 21,5 кг с 1 м². Выращивание семян тепличных сортов в открытом грунте на юге значительно снижает затраты на их производство.

Выращивание гибридных семян огурца. Селекционером Н.Н. Ткаченко на Крымской опытно-селекционной станции ВИР (Краснодарский край) разработан метод получения гибридных семян, основанный на свободном опылении растений. Этот метод в настоящее время используется для семеноводства всех районированных гетерозисных гибридов огурца. Классическим примером данного метода является производство семян гибрида Успех 221. Два ряда материнского сорта Посредник 97, у которого 70% растений формируют только женские цветки, высевают (4 кг на 1 га) через один ряд отцовского сорта Рустем 96-А (2 кг на 1 га). При этом семенной ящик делят перегородками и к семенам отцовского сорта добавляют семена подсолнечника (50 кг на 1 га) в качестве маячной культуры. При первом прореживании в рядах сорта Посредник 97 оставляют в 2 раза больше растений, чем у отцовского сорта и при выращивании огурца на зеленец. После образования 10—12-го листа у материнского сорта в начале цветения удаляют растения мужского и однодомного типа, а также все завязавшиеся плоды на оставленных растениях, так как они могли возникнуть от опыления пыльцой этого же сорта. После такой прочистки зеленцы материнской формы убирают еще в течение 10—12 дней. Плоды отцовского сорта собирают регулярно на продовольственные цели, семенники материнского сорта убирают по мере их созревания. Чтобы среди них случайно не оказались семенники отцовского сорта, его растения уби-

рают с семенного участка за 20—30 дней до уборки гибридных плодов.

Семена гетерозисных гибридов используются только один раз. Второе поколение расщепляется по принципу гибридов F_2 , урожайность которых значительно снижается.

АРБУЗ

Биологические особенности. Столовый арбуз *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf. var. *citroides* (L.; Bailey) Mansf.— однолетнее травянистое растение со стелющимся стеблем и немногочисленными ветвями первого и второго порядка. Корневая система разветвленная, проникает в глубокие слои почвы; надземные части сильно опушенные, сероватые от воскового налета. Листья арбуза глубоко-кодваждырассеченные или цельные. Из пазух листьев выходят усики, а в верхней части — и цветки.

Женские цветки размещаются на конце главной плети и на плетях первого порядка, поэтому прищипку арбуза проводить нельзя. Сорта с круглыми плодами имеют мужские и обоеполые цветки, у сортов с длинными плодами цветки мужские и женские. Мужских цветков на растениях формируется во много раз больше, чем женских.

Плод арбуза — ложная ягода с сочной мякотью и многочисленными семенами. Мякоть имеет красную, желтую или белую окраску различных тонов. Семена длиной 5—15 мм, черной, серой, красной, желтой, коричневой или пестрой окраски. Окраска кожицы плода обычно белая или зеленая. Характер рисунка на кожице зависит от расположения под эпидермисом слоев клеток, содержащих хлоропласты.

Родина арбуза — пустыни Калахари и Намиб в Южной Африке и пустыни Судана. Здесь в отдельные годы появляется большое количество растений диких форм арбуза, часть которых имеет съедобные плоды. В культуре распространен столовый и кормовой, или цукатный, арбуз.

Семена арбуза начинают прорастать при температуре 15—16°C. Это требовательное к теплу растение. Всходы появляются на 8—9-й день после посева. От появления всходов до цветения мужских цветков проходит 30—35 дней, женских — 32—42 дня. Плоды созревают через 35—45 дней после опыления цветков. Полная физиологическая зрелость семян наступает через 10—15 дней после достижения плодами съемной спелости.

Арбуз отличается высокой требовательностью к солнечному освещению. Самые высокие урожаи дает в тех районах, где много солнечных дней. Сокращение продолжительности дня до 10—12 ч. во время подготовки рассады ускоряет развитие растений.

Арбуз отличается высокой засухоустойчивостью. Только в самых южных районах страны его выращивают при орошении, однако и здесь поливы прекращают после того, как плоды достигнут половины типичного для сорта размера.



Рис. 83. Сорта арбуза:

1 — Мелитопольский 142;
2 — Победитель 395; 3 —
Стокса 647/649 (Медовка).



Сорта. Все районированные в нашей стране сорта арбуза (около 50) относятся к подвиду культурного арбуза, который включает восемь разновидностей: восточноазиатская, крупноплодная, цилиндрическая, желтокорая, беломякотная, лимонно-желтая, оранжевомякотная и красномякотная.

Багаевский мурашка 747/749 — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Плоды крупные, массой 4—15 кг, светло-зеленые с сетчатым, более темным рисунком. Мякоть розово-красная, нежнозернистая, сладкая, семена средние (1,4 см), грязновато-кремовые с черным ободком и носиком. Среднеспелый, вегетационный период 95—100 дней.

Мелитопольский 142 — Быковской селекционной опытной станции бахчеводства. Плоды гладкие, массой 6—12 кг, слабосегментированные, зеленые с темно-зелеными шиповатыми полосами. Мякоть интенсивно красная, зернистая, сладкая, очень хорошего вкуса. Семена средние, розово-красные. Вегетационный период 80—105 дней (рис. 83, 1). Близок к этому сорту Мелитопольский 143, имеющий коричневые семена и более позднеспелый.

Любимец хутора Пятигорска 286 — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Плоды гладкие, массой 2—5 кг, зеленые с черно-зелеными полосами, имеющими острые боковые отростки. Мякоть розово-красная, зернистая, очень сладкая. Семена среднего размера, кремовые с черным ободком и носиком. Вегетационный период 80—95 дней.

Победитель 395 — Быковской селекционной опытной станции бахчеводства. Плоды гладкие или слабосегментированные, массой 4—6 кг, темно-зеленые с узкими двойными темно-зелеными полосами, легко растрескиваются. Мякоть ярко-малиновая, зернистая, сочная, очень сладкая. Вегетационный период 70—85 дней (рис. 83, 2).

Скороспелка харьковская — Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства. Плоды гладкие, массой 1—4 кг, зеленые с расплывчатыми полосами темно-зеленой окраски. Мякоть ярко-красная, зернистая. Семена мелкие (0,8—1,1 см), желто-коричневые. Вегетационный период 64—70 дней.

Стокса 647/649 (Медовка) — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Плоды гладкие, массой 0,6—2,5 кг, темно-зеленые с размытыми

широкими полосами. Мякоть желтовато-красная, сочная, малосладкая. Семена мелкие (0,5—0,8 см), коричнево-желтые. Вегетационный период 78—85 дней (рис. 83, 3).

Из других сортов арбуза распространены Астраханский (Всесоюзного НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства), Кузыбай 30, Роза Юго-Востока, Волжский 7, Десертный 83, Узбекский 452, Король Кубы 92.

Агротехника арбуза. Лучшие предшественники арбуза — многолетняя залежь, пласт многолетних трав и удобренные озимые культуры. Они обеспечивают урожайность арбуза до 35—45 т с 1 га. В Поволжье для хозяйств, где большие площади занимают бахчевые, рекомендуется следующая схема севооборота: 1, 2, 3 — многолетние травы; 4 — арбуз; 5 — дыня; 6 — яровая пшеница; 7 — арбуз. Из овощных лучшие предшественники арбуза — лук, капуста, корнеплоды.

Арбуз дает высокие урожаи на хорошо прогреваемых, легких, плодородных черноземных и каштановых почвах. В северных районах бахчеводства участки, которые отводят под арбуз, должны располагаться на пологих южных склонах и быть хорошо защищены от северных и северо-восточных холодных ветров. На юге в зоне действия суховея арбуз высевают между кулисами высокостебельных растений (сорго, кукуруза), которые размещают на расстоянии 16,8—21 м. По данным Бирючукской овощной селекционной опытной станции, выращивание в кулисах повышает урожай арбуза на 27—40%.

Обработку почвы под арбуз начинают с лущения. Через 12—15 дней проводят зяблевую вспашку на глубину 25—27 см. На легких, чистых от сорняков почвах хорошие результаты дает глубокая зяблевая вспашка плугами без отвалов или весновспашка. Снегозадержание и задержание талых вод значительно повышают урожайность арбуза. Весной поле боронуют и культивируют на глубину 10—12 см. Вторую культивацию на глубину 8—10 см проводят непосредственно перед посевом.

Удобрения под арбуз вносят в зависимости от климатических условий района и типа почв. На юге применяют минеральные удобрения: 100—150 кг аммиачной селитры, 200—300 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га. В северных районах бахчеводства под арбуз вносят 20—40 т компоста или половинную норму перегноя, 150—200 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 100—150 кг хлористого калия на 1 га. Более высокие дозы удобрений применяют в районах с достаточным количеством осадков. Повышенные дозы фосфорно-калийных удобрений ускоряют созревание плодов и повышают их сахаристость.

Посев проводят, когда температура почвы на глубине 10 см достигнет 12°C. В теплую весну в северных районах бахчеводства ранние посевы обеспечивают получение более высоких урожаев. Для посева лучше брать семена, которые хранились в течение 3—4 лет. Семена урожая прошлого года прогревают при температуре 40—50°C в течение 2 ч. При позднем посеве семена проращивают. Применяют также термическую обработку семян по методу

А. И. Дронова. Семена погружают в горячую воду (60—65°C) на 3—4 мин, после чего 3—4 дня выдерживают при температуре 25°C на ватной подстилке под влажным укрытием. Посев проводят, когда семена легко отделяются от оболочек (пленок), а семядоли распадаются при легком их перетирании. Перед замачиванием или термической обработкой семена протравливают препаратом ТМТД (5 г на 1 кг).

На 1 га высевают 2—4 кг семян в зависимости от их крупности и площади питания. При индустриальной технологии выращивания арбуза посев проводят сеялками СБУ-2-4А, СБН-3 по схемам 0,7×1,4, 1,4×1,4, 1,4×2,1, 2,1×2,1 и 2,1×2,8 м на глубину 3—5 см. Площадь питания зависит от сорта и района возделывания. В юго-восточной засушливой зоне применяют большие площади питания.

Уход за посевами начинают с боронования поля до появления всходов сетчатыми или легкими зубowymi боронами для разрушения корки и уничтожения всходов сорняков. Культивацию междурядий проводят не менее 3 раз. Используют культиваторы-растениепитатели КРН-4,2, КОР-4,2, КРН-2,8 МО. Обработку ведут на глубину 13—15 см. При первой обработке после появления всходов на культиватор со стороны растений устанавливают плоскорезы одно-сторонние лапы-бривы. Вторую культивацию проводят в так называемой фазе шатрика — до того, как арбуз сформирует плети. Ее совмещают с подкормкой (до 150 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 50 кг хлористого калия на 1 га). В засушливую погоду азотные и калийные удобрения не вносят.

После появления всходов их прореживают, оставляя в гнезде по 1—2 наиболее развитых растения. Лишние всходы удаляют, прищипывая их под семядолями, чтобы не повредить корневую систему оставшихся растений.

Особое место в мероприятиях по уходу занимает борьба с вредителями и болезнями. В первую очередь необходимо обеспечить защиту семян и всходов от повреждения птицами. Против проволочника семена опудривают дустом ГХЦГ. Из других вредителей наиболее опасна бахчевая тля, особенно в южной и юго-восточной зонах. Для борьбы с ней растения опрыскивают 40%-ным фосфамидом (Би-58) (1,5 кг на 1 га) или 30%-ным карбофосом. Против паутинного клеща проводят обработку растений 20%-ным кельтаном. В Средней Азии и на Кавказе листья арбуза с нижней стороны повреждают взрослые насекомые и личинки бахчевой коровки. Против этого вредителя проводят обработку 80%-ным хлорофосом (1—2 кг на 1 га) или 20%-ным метафосом (0,5—1 кг на 1 га).

Из болезней в северных районах бахчеводства наиболее распространен антракноз. Он поражает плоды и стебли, на которых появляются вдавленные пятна с розовым налетом. Листья покрываются желто-бурыми пятнами неправильной формы. Для борьбы с антракнозом семена протравливают ТМТД (5 г на 1 кг). Против мучнистой росы используют коллоидную серу (300—400 г 0,5—1%-ного раствора на 1 га). Против фузариозного увядания приме-

няют агротехнические мероприятия: возвращение культуры на старое место не ранее чем через 6—7 лет, посев в оптимальные сроки, подкормки.

Уборку урожая проводят по мере созревания плодов арбуза в 2—3 срока. Зрелость плодов определяют по усыханию усика у плодоножки, особому блеску, глухому звуку при пощелкивании пальцами по плодам или потрескиванию при легком сжатии их. На уборку приходится более половины всех затрат при выращивании арбуза. Для частичной механизации уборки используют навесной транспортер ТН-12, платформу ПОУ-2, самоходное шасси Т-16М, навесной укладчик плодов в валок УПВ-8 и подборщик бахчевых плодов из валка ПБВ-1. Использование этих машин значительно снижает затраты на уборку урожая в тех случаях, когда проводится разовый сбор плодов.

В Астраханской области арбуз выращивают по индустриальной технологии, разработанной во ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, при которой посеву предшествует нарезка щелевателями-направителями направляющих щелей шириной 2,5—3 см и глубиной до 35 см. Это обеспечивает точность и прямолинейность движения сельскохозяйственных агрегатов.

Товарные плоды арбуза должны иметь диаметр не менее 12 см, быть здоровыми, неуродливыми, с окраской, свойственной сорту, и зрелой мякотью без пустот (ГОСТ 7177—68).

В северных районах бахчеводства для получения ранней продукции применяют **рассадный способ** культуры арбуза. Рассаду готовят за 25—30 дней до высадки в питательных горшочках или дернинках размером 10×10 см в парниках после выборки рассады ранней капусты или под пленочными укрытиями с конца апреля — первой декады мая. Питательные горшочки состоят из 2,5 части перегноя, 1,5 части дерновой земли и 0,25 части коровяка с добавлением на 1 м³ смеси 0,15 кг аммиачной селитры, 1 кг суперфосфата и 0,2 кг хлористого калия. Дернинки перед посевом поливают раствором навозной жижи (1:10). Рассаду 2 раза подкармливают из расчета 10 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата и 10 г хлористого калия на 10 л воды. Температура при выращивании рассады 23—25°С днем и 13—16°С ночью. После появления всходов температуру на 2—3 дня снижают до 18°С.

Под пленочными укрытиями и в парниках выращивают скороспелые сорта арбуза во втором обороте после рассады ранней капусты (в парниках) или рассады томата (в парниках и под пленкой). Рассаду высаживают на гребни или холмики по одному растению на 1—1,5 м². Подкормки проводят по нормам, которые используют при культуре огурца. Укрытия снимают только для удаления избытка тепла и доступа пчел к растениям. Прищипку арбуза не проводят. При образовании большого количества плетей вырезают те, на которых нет плодов. За месяц до окончания культуры проводят чеканку всех плетей.

У крупноплодных сортов на растении оставляют 3—4 плода, у мелкоплодных 5—6. Урожайность арбуза 5—10 кг с 1 м².

В ОПХ Азербайджанского НИИ овощеводства при посеве семян арбуза в грунт получили 26,8—31,4 т товарных плодов с 1 га. Ранний урожай (до 1 июля) при таком способе культуры получен не был. При посеве семян под пленочное укрытие собрали 24,6—34 т плодов с 1 га, в том числе раннего урожая 15 т с 1 га. При посадке рассады под пленку урожайность арбуза составила 31,6—37,5 т с 1 га, в том числе плодов раннего сбора 18—24 т с 1 га.

В центральных районах европейской части РСФСР, на Украине и в Западной Сибири хорошие урожаи арбуза получают при культуре в весенних пленочных теплицах. В опытном хозяйстве «Мерефа» Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства при выращивании арбуза сорта Огонек в пленочной теплице с подвязкой на шпалеры собрали 6,6 кг плодов с 1 м² при себестоимости 1 т 260 руб., уровне рентабельности 250% и прибыли 37 тыс. руб. с 1 га.

дыня

Происхождение и биологические особенности. Дыня занимает второе место среди бахчевых культур. Родина ее — Средняя и Малая Азия. В нашей стране культура дыни наиболее распространена в низовьях Волги, на Дону, на Украине. В Средней Азии она занимает 70% площади бахчевых культур. Здесь методами народной селекции получено большое разнообразие лучших в мире сортов дыни и разработаны самобытные способы ее культуры, такие как выращивание в пустынной зоне в траншеях и ямах и др.

Семена дыни прорастают при температуре 15—16°C. Южные сорта лучше развиваются при 30—40°C, в этих условиях наиболее интенсивно проходят процессы ассимиляции. При температуре ниже 15°C дыня не растет, а при дальнейшем снижении температуры и дождливой погоде отмирает корневая система. Дыня — светолюбивое растение. При снижении интенсивности естественного освещения значительно задерживается зацветание женских цветков. Наиболее благоприятные условия для развития дыни — большое количество почвенной влаги и сухой воздух. На влажной поверхности почвы плоды ее загнивают. Как и другие тыквенные, дыня отличается высоким транспирационным коэффициентом (660—750), который в 2—2,5 раза выше, чем у проса и кукурузы. Происхождение из полупустынных и пустынных районов определяет значительную устойчивость дыни к засолению почвы.

Семена дыни при благоприятных условиях дают всходы на 5—7-й день. У скороспелых сортов цветение женских цветков начинается на 35—40-й день после всходов, на 10—15 дней позже мужских. Число мужских цветков на растении может достигать 300—500, женских в 15—20 раз меньше. На плетях первого порядка формируется около 10% женских цветков, на плетях второго порядка — около 40%, поэтому прищипка является обязательным агротехническим приемом при культуре дыни в защищенном грунте.

Плоды дыни имеют хорошо развитую мякоть, которая исполь-

зуются в пищу, и плаценту различной степени сочности. У скороспелых сортов рост плодов и их созревание проходят одновременно и заканчиваются через 30—35 дней. У поздних сортов плод сначала растет, а затем начинает созревать. У самых поздних сортов потребительская спелость наступает на 30—60-й день после съема плодов или через 65—80 дней после их завязывания.

Классификация и сорта. По К. И. Пангалю, культурная дыня *Cucumis melo* L. вместе с дикорастущими видами дыни представляет отдельный ботанический род, в котором он выделяет виды, возделываемые в нашей стране.

Melo adapa Pang.— дыня юго-восточного побережья Малой Азии. Имеет плоды малых и средних размеров. Русские сорта этой дыни — скороспелки, дубовки, кочанки, астраханки, керченки, а также селекционные сорта, созданные на их основе, — отличаются относительной устойчивостью к низким температурам.

Melo cassaba Pang.— дыня западной части Малой Азии. Сорта кассабы позднеспелые. Плоды округло-овальные или овальные, зеленой или желто-зеленой окраски; у плодоножки характерный сосковидный вырост.

Melo chandalak Pang. объединяет скороспелые среднеазиатские сорта дыни, имеющие небольшие шарообразные или сплюснутые плоды желтой и желто-зеленой окраски.

Melo ameri Pang. включает крупноплодные позднеспелые среднеазиатские летние сорта дыни с крупными вытянутыми плодами и мякотью белой, желтой или зеленой окраски.

Melo zard Pang.— зимние сорта дыни, происходящей из Ирана и с юга Армении, позднеспелые, с крупными плодами. К этому виду относятся среднеазиатские сорта дыни Гуляби, которые могут храниться до 4—5 мес.

Melo cantalupa Pang. происходит из Армении. Плоды округлые или округло-плоские с сегментированной поверхностью. Вид широко распространен в Западной Европе и США.

А. И. Филов считает все дыни подвидами и разновидностями одного вида.

Наиболее распространены следующие сорта дыни.

Северная зона бахчеводства. Здесь выращивают скороспелые сорта с мелкими плодами округлой или овальной формы, желтой и оранжево-желтой окраски — Алтайская, Горьковская 310 и др. Vegetационный период 65—80 дней.

Поволжье и Северный Кавказ. Колхозница 749/753 — Бирючукотской овощной селекционной опытной станции. Плоды шаровидные, среднего размера, желто-оранжево-зеленые. Мякоть белая, иногда с зеленоватой прослойкой, очень сладкая. Vegetационный период 80—110 дней (рис. 84, 1).

Комсомолка 142 — Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции. Плоды сегментированные, с прерывистой сеткой, желто-зеленые. Мякоть белая, сладкая. Vegetационный период 80—90 дней.

В этой зоне выращивают также сорта Десертная 5, Кубанка 93, Новинка Дона, Новинка Кубани и др.

Украина и Молдавия. Салгирская а — Симферопольской овоще-бахчевой опытной станции. Плоды овальные, гладкие, с элементами сетки, желто-зеленые с рисунком. Мякоть зеленоватая, сладкая. Vegetационный период 85—95 дней.

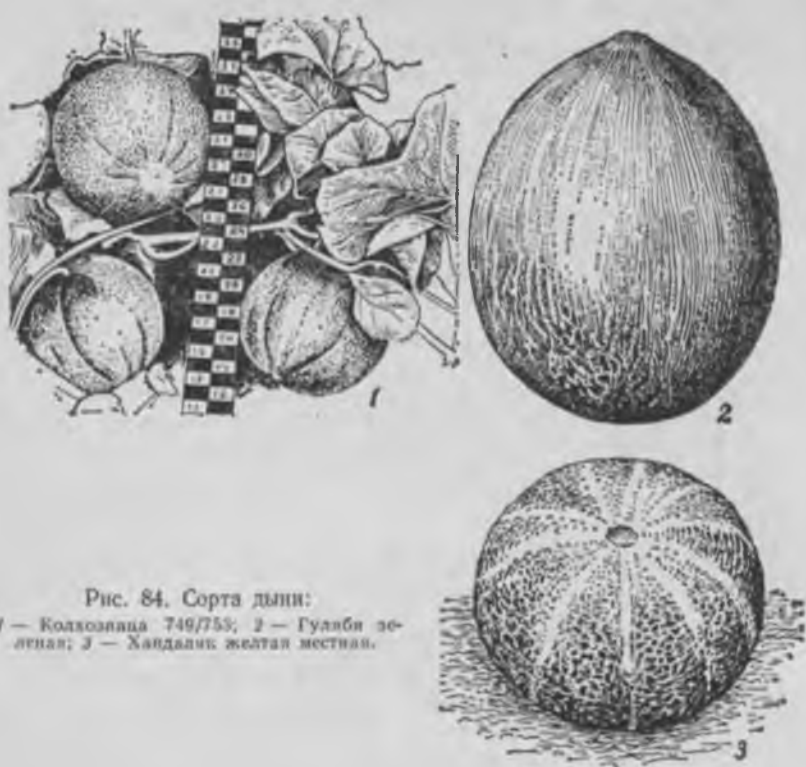


Рис. 84. Сорта дыни:

1 — Колхозница 749/753; 2 — Гуляби зеленая; 3 — Хандалик желтая местная.

Молдавская осенняя — Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства. Плоды овально-округлые, с густой сеткой, желто-оранжевые. Мякоть белая, очень сладкая. Vegetационный период 90—100 дней.

Средняя Азия и Закавказье. А м е р и 696 — Чарджоуской сельскохозяйственной опытной станции. Плоды веретеновидные, крупные, слабосегментированные, без сетки, зеленого фона с ленточным рисунком. Мякоть толстая, белая, хрустящая, сладкая. Vegetационный период 80—100 дней.

А с с а т е 3806 — Среднеазиатской опытной станции ВИР. Плоды яйцевидные, крупные, с тонкой сплошной сеткой, беловато-желтые с прерывистыми оранжевыми полосами. Мякоть толстая, белая, хрустящая, сладкая. Vegetационный период 80—100 дней.

Б у х а р к а 944 — Среднеазиатской опытной станции ВИР. Плоды тупоэллиптические, крупные, светло-лимонные с редкими оранжевыми пятнами. Мякоть белая, рыхлая, сладкая. Vegetационный период 75—95 дней.

Г у л я б и з е л е н а я — Среднеазиатской опытной станции ВИР. Плоды яйцевидные, гладкие, зеленые без рисунка, со слаборазвитой сеткой. Мякоть толстая, плотная, очень сладкая. Пригоден для транспортировки и очень длительного хранения. Vegetационный период 135—140 дней (рис. 84, 2).

М у х и а н с к а я м е с т н а я — местный сорт Грузинской ССР. Плоды удлинено-яйцевидные, крупные, сегментированные, желтые с коричневым рисунком в бороздках. Мякоть оранжевая, ароматная, малосладкая. Vegetационный период 90—95 дней. Близок к нему сорт **Г е т а ш е н и 15** Республиканской опытно-селекционной станции по овощным и бахчевым культурам Армянской ССР.

Х а н д а л и к ж е л т а я м е с т н а я — местный сорт Узбекской ССР. Плоды мелкие, сплюснутые, слабосегментированные, с сеткой, желтые. Мякоть кремовая, среднесладкая. Vegetационный период 60—65 дней (рис. 84, 3).

В этой зоне имеется много местных и улучшенных сортов, разнообразных по вкусу, скороспелости, аромату и окраске мякоти.

Агротехника. Лучшие предшественники дыни — пласт многолетних трав и удобренные озимые. В свою очередь, дыня является одним из лучших предшественников других сельскохозяйственных культур, так как после нее снижается засоренность поля и накапливаются доступные растениям питательные вещества. Лучшие почвы для дыни — легкие, аэрированные, богатые перегноем супеси.

Дыня хорошо отзывается на свежее органическое удобрение. Даже в Поволжье и Средней Азии под нее рекомендуют вносить до 40 т компоста на 1 га. В степных районах бахчеводства под дыню вносят 20 т компоста, 100—150 кг аммиачной селитры, 250—300 кг суперфосфата и 100—150 кг хлористого калия на 1 га. Подкормка в период цветения (50—100 кг аммиачной селитры на 1 га) и при формировании плодов (50—100 кг хлористого калия на 1 га) значительно повышает урожай этой культуры.

Почву обрабатывают так же, как под арбуз. В Средней Азии проводят предпосевное чизелевание почвы на глубину 25—28 см чизель-культиваторами ЧК-3 или ЧКУ-4.

На 1 га высевают 2—3 кг семян, которые предварительно протравливают препаратом ТМТД (5 г на 1 кг) и подготавливают к посеву по методу А. И. Дронова, а в северных районах — путем закаливания низкими температурами. Посев проводят гнездовым способом сеялкой СБУ-2-4А или переоборудованными кукурузными сеялками на расстояния 0,7×0,7 м в северной зоне бахчеводства и 0,7×2,8, 1,4×2,1 м в южных районах.

При уходе за дыней обязательны глубокие рыхления, которые проводят так же, как и при возделывании арбуза.

В республиках Средней Азии дыню выращивают при поливе по зигзагообразным бороздам «джаякам», нарезаемым на склонах. Их располагают на расстоянии 3 м друг от друга. Семена высевают на верхней границе смачивания борозды. В Армении дыни вида *Melo zard* (зарды) возделывают в бороздах, имеющих пологий южный и крутой северный склон. Когда завязи достигают размера голубиного яйца, их закапывают в почву для защиты от дынной мухи. В Средней Азии при выращивании дыни на больших площадях проводят чеканку плетей подрезающими дисками агрегата НБЧ-5,4 в глубоких поливных бороздах. Эта операция обеспечивает ускорение созревания и увеличение урожая.

Специфическими вредителями и болезнями дыни являются дынная муха, бактериоз и макроспориоз. Дынная муха распространена в Закавказье и Средней Азии; ее личинки повреждают мякоть плода, вызывая загнивание. Глубокая зяблевая вспашка, уничтожение поврежденных плодов и ранний посев, при котором к моменту массового вылета вредителя плоды формируют плотную оболочку и поэтому меньше повреждаются им, — основные средства защиты от дынной мухи. Против бактериоза, при котором листья и плоды покрываются пятнами бурого, белого или розового цвета, проводят протравливание семян, уничтожение растительных остатков и

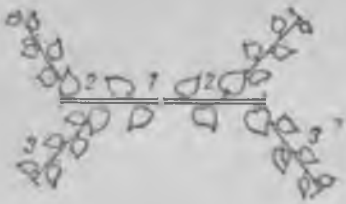


Рис. 85. Схема прищипки дыни:

1 — точка, где был прищипнут главный стебель; 2 — побеги второго порядка; 3 — побеги третьего порядка.

оборудованные тракторные прицепы 2ПТС-4-793, к задней части которых крепят две площадки, где стоят рабочие, убирающие плоды, заранее сложенные в кучи. Это обеспечивает повышение производительности труда при уборке дыни в 3—4 раза.

Урожай дыни 10—15 т с 1 га при выращивании без полива и 20—40 т с 1 га на поливных участках.

В северных районах бахчеводства дыню выращивают рассадой. Ее готовят так же, как рассадку арбуза. Корневую шейку рассады присыпают песком. В открытый грунт рассаду высаживают после окончания весенних заморозков.

Под пленочными укрытиями дыню выращивают в средней зоне СССР. Грунт этих сооружений готовят так же, как и при выращивании огурца. Рассаду дыни высаживают на гребень или холмики; поливы и подкормки проводят так, чтобы струя воды не попадала к основанию гребня или холмика, поскольку при смачивании корневой шейки дыня загнивает.

В фазе рассады центральную плеть прищипывают над 3—4-м листом. На 1 м² высаживают два растения, у которых оставляют по два наиболее сильных побега первого порядка. Их направляют к краям парника или пленочного укрытия, а побеги второго порядка размещают по всей площади, прищипывая после завязывания плодов над 4—5-м листом (рис. 85). Все побеги второго порядка, на которых нет завязей, удаляют. Урожай 4—6 кг с 1 м².

В теплицах дыню выращивают на шпалерах, которые натягивают на высоте до 2 м. Почвенную смесь готовят из двух частей дерновой земли, одной части перегноя и одной части песка. Рассаду высаживают на расстояние 0,8—1 м между рядами и на 50 см в ряду. Первую прищипку проводят над вторым листом. Побеги первого порядка подвязывают и прищипывают, когда они достигнут верха шпалеры; побеги второго порядка прищипывают после того, как они сформируют завязи (над 2—3-м листом), а неплодоносящие побеги удаляют. На растении оставляют 3—5 плодов в зависимости от их крупности.

Поливы проводят в борозды или лунки, их делают вдоль гребней или вокруг холмиков, на которых высажена рассада. Обеспечивают максимальное поступление солнечной радиации.

Урожайность дыни в теплице 5—8 кг с 1 м².

В опытном хозяйстве «Мерефа» Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства с 1 м² пленочной теплицы получено 5 кг плодов дыни при себестоимости 280 руб. за 1 т, уровне рентабельности 300% и прибыли 55 тыс. руб. на 1 га.

Товарные плоды дыни должны быть однородными по спелости, диаметром не менее 10—15 см, с окраской, характерной для плодов данного сорта (ГОСТ 7178—68).

ТЫКВА, КАБАЧОК, ПАТИССОН

Биологические особенности. Тыква — однолетнее травянистое растение, формирующее стебли длиной до 5—10 м. Кустовые формы тыквы (кабачок и патиссон) имеют стебли длиной до 0,7 м. Листья 5—7-лопастные, очень крупные. В пазухах листьев формируются боковые побеги, ветвистые усики, мужские и женские цветки, достигающие 10 см в диаметре. Тыква — насекомоопыляемое растение.

Плод — ложная ягода, достигает 1 м в диаметре. Используется в пищу в фазе биологической спелости, у кабачка и патиссона — в молодом возрасте (5—7 дней), пока не сформировались семена и не отвердела кожица. Семена тыквы крупные, без эндосперма, содержат около 40% жира. По данным В. И. Эдельштейна, за 3—4 мес тыква формирует ассимиляционный аппарат площадью более 30 м² и корневую систему длиной до 25 км. В течение лета на растении развиваются побеги четырех порядков ветвления.

Семена начинают прорастать при температуре 12°C; оптимальная температура для роста тыквы 20±7°C. Тыква требовательна к влажности почвы и формирует более высокий урожай на плодородных пойменных участках в районах с высокой интенсивностью солнечного освещения.

Классификация и сорта тыквы. В нашей стране выращивают три вида тыквы: твердокорую, крупноплодную и мускатную.

Тыква твердокорая (*Cucurbita pepo* L.) происходит из горных районов Центральной Америки. Ее возделывают в более северных районах, чем другие виды тыквы. Она отличается повышенной требовательностью к влажности почвы. У тыквы твердокорой стебель резкограненый, бороздчатый, плодоножка с шиповатым опушением, листья пятилопастные остроконечные, семена желтовато-белые, средние и мелкие по величине, с хорошо развитым ободком.

Тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duch.) происходит из степных районов Южной Америки. Это очень полиморфный в биологическом и морфологическом отношении вид. П. М. Жуковский указывал, что по числу разновидностей и экотипов данный вид занимает одно из первых мест среди культурных растений. Тыква крупноплодная формирует цилиндрический стебель и округлую губчатую плодоножку с волосистым опушением, листья почковидной формы с пятью тупыми короткими лопастями, крупные белые или кремовые семена без ободка.

Тыква мускатная (*Cucurbita moschata* Duch.) происходит из приморских районов Центральной Америки. В нашей стране воз-

дельвается в основном в южных районах при орошении. Плоды мало различаются по окраске коры (темно-коричневая с розовым оттенком, крапчатая), но очень разнообразны по форме (плоские, овальные, удлиненные, булавообразные). У тыквы мускатной тупограненый стебель и плодоножка, сильно расширенная у плода, листья сердцевидно-почковидной формы, 5—7-лопастные. Характерная особенность листьев — аэроносные белые пятна в местах разветвления жилок.

Наиболее распространены следующие сорта тыквы.

Сорта тыквы твердокорой. Алтайская 47 — Западно-Сибирской овоще-картофельной селекционной опытной станции. Плоды крупные, светло-оранжевые, при созревании со светлыми коричневыми прерывистыми пятнами. Мякоть средней толщины, лимонно-желтая. Vegetационный период 75—85 дней.

Бирючукская 27 — Бирючукской овощной селекционной опытной станции. Плоды овальные, суженные к плодоножке, крупные. Мякоть толстая, желто-оранжевая, сладкая. Vegetационный период 90—100 дней.

Мозолевская 49 — ВНИИССОК и Воронежской овощной опытной станции. Плоды обратояйцевидные, желтые с желто-зеленым рисунком. Мякоть оранжевая или темно-оранжевая, сладкая. Vegetационный период 120—135 дней (рис. 86, 1).

Миндальная 35 — Бирючукской овощной селекционной опытной станции. Плоды сплюснутые, оранжево-красные с рисунком. Мякоть желто-оранжевая, сладкая с миндальным ароматом. Vegetационный период 80—90 дней (рис. 86, 2).

Из других сортов тыквы твердокорой распространены Украинская многоплодная, Башкирская 245.

Сорта тыквы крупноплодной. Волжская серая 92 — Быковской селекционной опытной станции бахчеводства. Плоды плоско-округлые, слабосегментированные, серовато-белые без рисунка. Мякоть средней толщины, желто-оранжевая, сладкая. Vegetационный период 100—110 дней.

Столовая зимняя А-5 — Краснодарской селекционной овоще-картофельной опытной станции. Плоды мелкие, сплюснутые, ребристые, серые с розовым оттенком. Мякоть толстая, ярко-оранжевая, очень сладкая. Содержит до 10% сахара. Сорт очень позднеспелый, плоды в поле не вызревают (рис. 86, 3).



Рис. 86. Сорта тыквы:

{ 1—Мозолевская 49; 2—Миндальная 35; 3 — Столовая зимняя А-5.

Сорта тыквы мускатной. Сорта, имеющие цилиндрические или булавовидные плоды — Кашгарская 1644 (Среднеазиатской опытной станции ВИР), Перехватка местная (местный сорт Азербайджанской ССР), Палавакаду 268 (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля) и др., — выращивают в южных районах страны.

Наиболее распространенные сорта кабачка — Грибовские 37 (ВНИИССОК), Греческие 110 (Узбекского НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля), Одесские 52 (Одесской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции), патиссона — Белые 13 (ВНИИССОК).

Агротехника тыквы мало отличается от агротехники арбуза и дыни. Тыква более требовательна к плодородию почвы и хорошо отзывается на свежее навозное удобрение. В северных районах под нее вносят до 60—80 т органических удобрений на 1 га. Минеральные удобрения (100—150 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га) применяют под зяблевую вспашку и весеннюю культивацию. Тыква хорошо отзывается на подкормку азотными удобрениями в начале образования плетей и калийными — в фазе роста плодов.

На 1 га высевают 2—4 кг семян по схемам, кратным 0,7 м (1,4×1,4, 2,1×2,1, 2,1×2,8 м и др.).

На посевах тыквы проводят дополнительное опыление цветков, а в северных районах — прищипку плетей за месяц до наступления заморозков.

Убирают тыкву в один срок, используя навесной укладчик плодов в валок УПВ-8 и подборщик плодов из вала ПБВ-1. Урожайность тыквы 30—50 т с 1 га, на юге при поливе — 80—100 т с 1 га.

Диаметр товарных плодов тыквы не менее 12 см для сортов с удлиненной формой плодов и 15 см для сортов с округлыми плодами (ГОСТ 7975—68).

Кабачок и патиссон — самые скороспелые формы тыквы, которые выращивают в северных районах, убирая плоды в фазе 5—7-дневной завязи. На 1 га высевают 4—5 кг семян на расстоянии 0,7×0,7, 0,7×1,4 м. Посев проводят в два срока, чтобы продлить время поступления урожая. Большие площади эти культуры занимают в пригородных хозяйствах и в зоне консервных заводов. Ранний урожай кабачка получают в защищенном грунте при выращивании рассадой. Урожайность 30—50 т с 1 га. Диаметр товарных плодов кабачка должен быть не более 10 см, семена недоразвитые, с мягкой сочной оболочкой.

СЕМЕНОВОДСТВО БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

Все бахчевые растения — насекомоопыляемые перекрестники. Поэтому при семеноводстве их отдельные сорта размещают с пространственной изоляцией 1000 м на открытом участке и до 500 м на участке с естественными защитами (для тыквы и кормового и столового арбуза — соответственно 2000 и 1000 м). Сорта тыквы разных биологических видов можно высевать на расстоянии 50 м.

Специфическими приемами агротехники являются дополнительное опыление и сортовая прочистка. Сортовую прочистку проводят

3—4 раза: после появления всходов при прореживании, в период цветения и созревания плодов и при уборке урожая. Если растения другого сорта (тыква твердокожая в посевах кабачка) обнаружены в период цветения, после их удаления с поля у 10—15 соседних растений обрывают женские цветки и завязи, так как они могут сформировать гибридные семена. Полевую апробацию посева проводят перед уборкой урожая.

Арбуз и дыню убирают в 2—3 приема по мере созревания плодов. Для получения семян используют плоды, типичные для данного сорта, сформировавшиеся на центральном побеге и побегах первого порядка в нижних узлах. У тыквы более урожайные семена дают плоды, расположенные на главной плети от 7-го до 12-го узла и на ближайших плетях первого порядка. Их убирают перед наступлением заморозков или при отмирании листьев на растениях.

У арбуза и дыни семена выделяют через 5—15 дней после уборки, когда полностью заканчивается их физиологическое вызревание. У зимних сортов дыни семена выделяют через 30—60 дней после уборки. Тыкву после уборки дозаривают 1—1,5 мес при температуре 12—18°C. Дозаривание проводят на стеллажах или в буртах с переслойкой соломой.

Семена арбуза выделяют на машине ИБК-5А. Сок используют для приготовления арбузного меда (нардек), а корки — на корм скоту. Семена дыни выделяют вручную, мякоть плода используют для приготовления дынного меда (бекмес) или сушеного продукта. После выделения семена в течение 3—4 дней сбраживают в кадках или чанах, а затем промывают на машине МОС-300 и сушат на воздухе или в сушилке.

В элитном семеноводстве плоды арбуза и дыни оценивают по вкусовым качествам, окраске и толщине мякоти, из лучших плодов семена выделяют отдельно. Целесообразно при этом отдельно собирать семена из верхней части плода, где нет плодоножки, как более урожайные и имеющие лучшие посевные качества. Их используют для получения суперэлиты.

Для выделения семян тыквы применяют те же машины. Их отделяют от плаценты и сразу просушивают.

После просушивания семена сортируют, а затем затаривают в мешки и этикетируют. Влажность семян должна быть не выше 5% у арбуза и тыквы, 6% у дыни и 7% у кабачка и патиссона.

Семенные участки занимают 5—7% площади бахчевых. Средний выход семян от массы плодов у арбуза 0,75—1,5%, дыни — 1—2%, тыквы — 0,3—0,8%. Хранят семена бахчевых при температуре 15—20°C. Урожай семян (кг с 1 га): арбуза — 70—400, дыни — 60—200, тыквы — 100—600, кабачка — 80—150.

ОВОЩНЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ И САХАРНАЯ КУКУРУЗА

Бобовые растения занимают особое место среди овощных культур: в их семенах много белков, которые содержат аминокислоты, отсутствующие в продуктах животного происхождения. По данным Научно-исследовательского института питания Академии медицинских наук СССР, в среднем на одного человека в год должно приходиться 13 кг продукции бобовых культур, в том числе 3 кг зеленого горошка.

Сахарная кукуруза по содержанию белка и зольных элементов равноценна овощным бобовым растениям и значительно превосходит их по содержанию углеводов. Она, так же как и бобовые овощи, дает ценное сырье для консервной промышленности.

ОВОЩНОЙ ГОРОХ

Горох — самая распространенная культура среди овощных бобовых растений. Его возделывают для получения зеленого горошка (семян в молочно-восковой спелости), молодых лопаток или крупных сладких бобов, которые используются в пищу в целом виде (сахарные и сахарные мозговые сорта). В зеленом горошке содержится 19—23% сухих веществ, в том числе 3—7% сахара, 0,5—8% крахмала, 4,5—5,5% азотистых веществ, 1,8—2,2% клетчатки и 0,6—0,8% золы, а также 25—60 мг% витамина С (аскорбиновая кислота), 2,6 мг% витамина РР (никотиновая кислота), 0,34 мг% витамина В₁ (тиамин), 0,19 мг% витамина В₂ (рибофлавин) и 1 мг% провитамина А (каротин). Питательная ценность овощного гороха в 1,5—2 раза выше, чем картофеля и других овощей; кроме того, в горохе много солей фосфора, железа и кальция.

Хозяйственная ценность овощного гороха определяется еще и тем, что его продукция поступает в ранние сроки — в середине третьей декады июня в северных районах и в конце апреля — середине мая на юге нашей страны. Он используется для приготовления консервированного зеленого горошка, замораживания и сушки.

Морфологические и биологические особенности. Горох относится к семейству Бобовые Fabaceae (Leguminosae). Все возделываемые сорта принадлежат к виду *Pisum sativum* L. По мнению П. М. Жуковского, этот вид, который не встречается в дикой флоре, произошел от гороха высокого (*Pisum elatius*) в результате мутационной эволюции через горох полевой — пелюшку при последующем скрещивании этих двух видов.



Рис. 88. Сорты лущильного гороха:
1 — Победитель Г-33; 2 — Пресладница 240.

стве предшественников этой культуры подсолнечник, сорго и другие растения, сильно иссушающие почву. После кукурузы остатки стеблей и корней затрудняют посев и заделку семян в почву. Лучшие предшественники гороха — озимые, томат, бахчевые. В хозяйствах Краснодарского края после удобренных озимых культур получают 4—4,5 т зеленого горошка с 1 га, в хозяйствах Ростовского района Ярославской области после хорошо удобренного картофеля — 5 т с 1 га.

В свою очередь, овощной горох — хороший предшественник большинства сельскохозяйственных культур, так как он рано освобождает поле и накапливает в почве до 100 кг азота на 1 га. В южных районах после овощного гороха выращивают повторные культуры — кукурузу, огурец, позднюю капусту. Он является лучшей парозанимающей культурой.

Обработку почвы начинают с предварительного лущения на глубину 10—12 см и ранней зяблевой вспашки. На юге зяблевую обработку проводят перед началом осенних дождей. Весной перед посевом почву культивируют с одновременным боронованием и прикатыванием, сильно сплывающиеся почвы перепахивают на глубину 15—18 см.

Удобрение. Горох выносит из почвы значительное количество питательных веществ (до 90 кг азота, 30 кг фосфора и 60 кг калия и кальция с 1 га), однако способность его использовать труднорастворимые соединения и усваивать азот воздуха обуславливает невысокую потребность в удобрениях, особенно при выращивании на плодородных черноземных почвах. На бедных подзолистых почвах под горох вносят компост (20 т на 1 га). Здесь в начале роста растений, пока на корнях слабо развиты бактерии ризобиума, а процессы нитрификации в почве еще не активизировались, необходимо применять минеральные удобрения. В хозяйствах зоны Поречского консервного комбината Ярославской области при внесении в это время азотных удобрений урожай бобов повышается на 2—2,5 т с 1 га. По данным НИИОХ, в Нечерноземной зоне под овощной горох необходимо вносить 100 кг аммиачной селитры, 250—300 кг суперфосфата и 200—250 кг хлористого калия, а в Черноземной зоне — 50 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га.

Перед посевом семена обрабатывают (инокулируют) бактериями ризобиума — нитрагином, расходуя одну 0,5-литровую банку на гектарную норму семян. Клубеньковые бактерии развиваются не только на корнях, но и в почве около корневой системы. Они усваивают азот атмосферы и улучшают использование минеральных удобрений. Нитрагин повышает урожай семян гороха на 0,1—0,2 т с 1 га и урожай овса на следующий год на 0,1—0,15 т с 1 га.

Посев. Для посева используют семена, имеющие всхожесть не менее 80%. Перед посевом их сортируют и протравливают ТМТД (4 кг на 1 т). Для механизированной уборки урожая горох высевают сплошным рядовым способом, норма посева при этом должна быть не менее 800 тыс. зерен на 1 га. Применяются также двустроч-



Рис. 88. Сорты лущильного гороха:
1 — Победитель Г-33; 2 — Превосходный 240.

стве предшественников этой культуры подсолнечник, сорго и другие растения, сильно иссушающие почву. После кукурузы остатки стеблей и корней затрудняют посев и заделку семян в почву. Лучшие предшественники гороха — озимые, томаты, бахчевые. В хозяйствах Краснодарского края после удобренных озимых культур получают 4—4,5 т зеленого горошка с 1 га, в хозяйствах Ростовского района Ярославской области после хорошо удобренного картофеля — 5 т с 1 га.

В свою очередь, овощной горох — хороший предшественник большинства сельскохозяйственных культур, так как он рано освобождает поле и накапливает в почве до 100 кг азота на 1 га. В южных районах после овощного гороха выращивают повторные культуры — кукурузу, огурец, позднюю капусту. Он является лучшей парозанимающей культурой.

Обработку почвы начинают с предварительного лущения на глубину 10—12 см и ранней зяблевой вспашки. На юге зяблевую обработку проводят перед началом осенних дождей. Весной перед посевом почву культивируют с одновременным боронованием и прикатыванием, сильно сплывающиеся почвы перепахивают на глубину 15—18 см.

Удобрение. Горох выносит из почвы значительное количество питательных веществ (до 90 кг азота, 30 кг фосфора и 60 кг калия и кальция с 1 га), однако способность его использовать труднорастворимые соединения и усваивать азот воздуха обуславливает невысокую потребность в удобрениях, особенно при выращивании на плодородных черноземных почвах. На бедных подзолистых почвах под горох вносят компост (20 т на 1 га). Здесь в начале роста растений, пока на корнях слабо развиты бактерии ризобиума, а процессы нитрификации в почве еще не активизировались, необходимо применять минеральные удобрения. В хозяйствах зоны Поречского консервного комбината Ярославской области при внесении в это время азотных удобрений урожай бобов повышается на 2—2,5 т с 1 га. По данным НИИОХ, в Нечерноземной зоне под овощной горох необходимо вносить 100 кг аммиачной селитры, 250—300 кг суперфосфата и 200—250 кг хлористого калия, а в Черноземной зоне — 50 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 150—200 кг хлористого калия на 1 га.

Перед посевом семена обрабатывают (инкулируют) бактериями ризобиума — нитрагином, расходуя одну 0,5-литровую банку на гектарную норму семян. Клубеньковые бактерии развиваются не только на корнях, но и в почве около корневой системы. Они усваивают азот атмосферы и улучшают использование минеральных удобрений. Нитрагин повышает урожай семян гороха на 0,1—0,2 т с 1 га и урожай овса на следующий год на 0,1—0,15 т с 1 га.

Посев. Для посева используют семена, имеющие всхожесть не менее 80%. Перед посевом их сортируют и протравливают ТМТД (4 кг на 1 т). Для механизированной уборки урожая горох высевают сплошным рядовым способом, норма высева при этом должна быть не менее 800 тыс. зерен на 1 га. Применяются также двустроч-

ные $\frac{15+45-60}{2}$ см и шестистрочные схемы посева. Норма высева зависит от крупности семян и мощности развития растений данного сорта; она определяется также схемами посева и климатическими условиями района и составляет 550—1200 тыс. зерен, или 110—240 кг на 1 га.

Семена высевают зерновыми или овощными сеялками в возможно более ранние сроки. Запоздывание с посевом приводит к значительному снижению урожая. В зоне Крымского консервного комбината Краснодарского края выращивание сортов разных сроков спелости Ранний консервный 20/21 (21,5%), Скороспелый мозговой 199 (18,8%), Овощной 76 (6,6%), Превосходный 240 (17,3%), Белладонна 136 (14,8%) и Борец 2040 (14,8%) позволило увеличить период поступления сырья в количестве, необходимом для технологического процесса, с 25 до 41 дня. Здесь сначала высевают ранние, а затем поздние сорта.

Уход за овощным горохом начинают с прикатывания поля, которое проводят сразу после посева. Дважды, через 4—5 дней после посева и через 5—10 дней после появления всходов, проводят боронование: первое — на легких почвах сетчатыми боронами, а на тяжелых суглинках — зубовыми боронами или ротационными мотыгами, второе — тяжелыми боронами поперек рядков во второй половине дня, когда всходы гороха теряют тургор и становятся менее ломкими. Особое значение этот агротехнический прием имеет при посеве гороха сплошным рядовым способом, когда нельзя проводить междурядную обработку. На широкорядных посевах междурядья обрабатывают культиваторами, применяя плоские лапы-бритвы после появления всходов и стрельчатые и долотообразные лапы — при повторной культивации.

Для борьбы с сорняками используют тропотокс (2М-4ХМ) (2,5—3,8 кг на 1 га) в фазе трех настоящих листьев и трихлорацетат натрия (5—12 кг на 1 га) перед посевом.

Из вредителей наиболее опасны гороховая плодоярка, гороховая тля, клубеньковый долгоносик и гороховая зерновка. Гусеницы гороховой плодоярки проникают в глубь боба и питаются молодыми семенами. Затем выползает из боба и окукливается в почве. Гороховая тля, поселяясь на верхушках растений, высасывает из них сок, что вызывает осыпание цветков и молодых завязей. Против этих вредителей посевы гороха опрыскивают за 2 нед до цветения раствором 80%-ного хлорофоса (1—2,5 кг на 1 га) или 50%-ного карбофоса (0,3—1,2 кг на 1 га). Клубеньковый долгоносик повреждает молодые всходы гороха, а его личинки — клубеньки и корневые волоски. Против этого вредителя также применяют хлорофос или карбофос. Гороховая зерновка (брухус) — наиболее опасный вредитель, распространенный в южных районах страны, а в отдельные годы — в Центрально-Черноземной зоне. Повреждает семена, в которых личинки окукливаются, не нарушая их оболочку. На юге жук вылетает из семян перед уборкой, на севере — весной, иногда после посева семян в почву. Вредитель снижает

всхожесть семян и ухудшает качество зеленого горошка. Для борьбы с гороховой зерновкой семена протравливают 70%-ным тигамом (4—6 кг на 1 га).

Из болезней наиболее вредоносны фузариоз и аскохитоз. Аскохитоз сильно развивается во влажные теплые годы в центральных районах страны и в Молдавской ССР. Он поражает все части растения, в том числе и семена, которые плохо развиваются и теряют всхожесть. Сильнее повреждаются сорта с мозговыми семенами. Для борьбы с аскохитозом проводят протравливание семян. Растения, пораженные фузариозом, отстают в росте и погибают или формируют недоразвитые семена. Против этого заболевания наиболее эффективны агротехнические мероприятия, особенно правильное чередование культур. Против ложной мучнистой росы и ржавчины растения опрыскивают 1%-ной бордоской жидкостью, а против мучнистой росы обрабатывают препаратами серы.

Уборка урожая — одна из наиболее ответственных работ при выращивании овощного гороха. Сахарный горох убирают выборочно вручную, проводя несколько сборов. Зеленый горошек убирают, когда на растении образуется 75—85% выполненных бобов, через 5—7 дней после наступления технической спелости у первых бобов, сформированных на нижних узлах растений, и через 2,5—3 нед после массового цветения растений. Перед уборкой с участка удаляют осот, дикий корнандр и другие сорняки, ухудшающие товарные качества зеленого горошка.

Массу гороха скашивают в валки и погружают в транспортные средства. Применяют косилки КС-2,1 с приспособлением ПБ-2,1, которые агрегируются с тракторами класса 1,4, жатки для уборки бобовых культур ЖБА-3,5А и ЖРБ-4,2, которые навешивают на зерноуборочные комбайны, и безмотовильную жатку теребивильного типа ЖНТ-2,1, агрегируемую с трактором Т-25А. Производительность этих машин 1,5—2,3 га в час.

Скошенная масса должна находиться в валках не более 24 ч. Ее подбирают и одновременно обмолачивают прицепным комбайном КБК-1 или погружают в транспортные средства и отвозят на пункты первичной переработки, где установлены передвижные молотилки МБЦ (из Венгрии). На консервный комбинат зеленый горошек должен поступать не позже чем через 2 ч после обмолота. В соответствии с ГОСТ 5312—74 зеленый горошек должен быть свежим, не поврежденным вредителями, типичным для данного сорта.

Урожай бобов овощного гороха достигает 10—15 т с 1 га. Средний урожай, который получают в хозяйствах Краснодарского края и Молдавской ССР, — 4,5—5 т бобов с 1 га. В колхозе «Кубань» Крымского района Краснодарского края собрали по 6,3 т зеленого горошка с 1 га на площади 600 га.

Семеноводство. Наиболее благоприятные условия для выращивания овощного гороха на семена складываются в районах Центрально-Черноземной зоны, а для скороспелых сортов — в некоторых районах Западной Сибири. Здесь меньше распространена гороховая зерновка (брухус). Большое количество семян производят

в Краснодарском крае и Молдавской ССР. На юге овощной горох часто выращивают при посеве на поливных землях в июне, так как в этом случае он меньше повреждается гороховой зерновкой.

В центральных районах наиболее целесообразно проводить сплошной рядовой посев, который обеспечивает получение более высоких урожаев семян. В совхозе «Петровский» Липецкой области при широкорядном посеве с междурядьями 45 см и нормой высева 110 кг на 1 га получили урожай семян 2,2 т с 1 га, при рядовом посеве с междурядьями 15 см и нормой высева 270 кг — 3,3 т с 1 га, при узкорядном способе с междурядьями 7,5 см и нормой высева 270 кг — 4,2 т с 1 га. Между отдельными проходами сеялки на семеноводческих посевах оставляют междурядья 50 см для удобства проведения сортовой прочистки.

В южных районах при недостатке влаги применяют широкорядный или двухстрочный посев, который позволяет проводить 2—3 междурядные культивации.

Кроме предпосевного протравливания, целесообразна обработка семян гороха молибденовыми и борными удобрениями. Молибдат аммония повышает активность клубеньковых бактерий, а борная кислота способствует интенсивному образованию цветков и семян. Концентрация удобрений — соответственно 0,25 и 0,01%, их используют для опрыскивания семян перед посевом, расходуя 10 л раствора на 1 т.

В каждом семеноводческом хозяйстве необходимо выращивать только один сорт гороха. При возделывании двух и более сортов пространственная изоляция между ними должна быть не менее 100 м. Все машины, применяемые на посеве, уборке, очистке и сортировке урожая, после их использования нужно тщательно очищать от семян.

На семеноводческом посеве проводят 2—3 сортовые прочистки: первую через 12—15 дней после появления всходов. Удаляют растения, отличающиеся от основного сорта по силе роста, окраске ботвы, а также имеющие антоциановую окраску на стеблях и листьях. В посевах ранних сортов основную прочистку проводят в период массового цветения, выбраковывая поздноцветущие растения и растения с фиолетовой окраской цветка (пелюшку). В посевах среднепоздних и поздних сортов выполняют две прочистки: перед началом цветения (удаляют раноцветущие примеси) и в период массового цветения.

Апробацию семеноводческого посева проводят перед уборкой урожая. На участках элитного семеноводства лучшие растения — с большим числом бобов, типичные для данного сорта по скороспелости — выделяют в суперэлиту. Их убирают и обмолачивают отдельно, а семена тщательно перебирают вручную, отбраковывая щуплые, большие, нетипичные по окраске и форме.

Уборку гороха раздельным способом начинают при созревании 60—70% бобов. После дозревания семян при наличии не менее 90% зрелых бобов валки обмолачивают самоходным комбайном, уменьшая частоту вращения вала барабана молотилки до 400 оборотов

в минуту и увеличивая зазор деки. Для скашивания в валки используют жатки ЖНУ-4, ЖБА-3,5А, ЖРБ-4.2, ЖРС-4,9, ЖВН-6. В северных районах в дождливую погоду горох досушивают в шатровых шпалерах, а иногда и под навесами.

Обмолоченные семена очищают на зерноочистительных комплексах КЗС-10Ш и др., семеочистительных машинах СМ-4, СВУ-5А, ОВА-1, просушивают до влажности не более 7% и сортируют на машине «Петкус-Супер» К-541 и пневматическом столе ПСС-2,5, где отделяют семена битые, щуплые и пораженные брухусом.

Урожай семян овощного гороха 1,5—2 т с 1 га.

ОВОЩНАЯ ФАСОЛЬ

В нашей стране выращивают три вида фасоли: обыкновенную [*Phaseolus vulgaris* (L.) Sav], лимскую (*Ph. lunatis* L.) и многоцветковую (*Ph. multiflorus* Willd.), которые происходят из Центральной и Южной Америки. Наибольшее значение и распространение имеет фасоль обыкновенная.

В пищу у овощной фасоли используют молодые 10—12-дневные бобы. Они содержат 10—14% сухих веществ, в том числе 2,5—4% азотистых веществ, 4,1—6,5% углеводов, 0,7% золы и около 1% клетчатки. Белки фасоли включают все необходимые для человека аминокислоты. В фасоли много солей фосфора, железа, кальция и значительное количество витаминов (С, В₁, В₂, РР, провитамин А). Бобы фасоли используют в пищу в отваренном виде, консервируют и замораживают. Ценными в пищевом отношении являются и незрелые семена луцильных сортов, которые консервируют при изготовлении фасоли «флажоли».

Морфологические и биологические особенности. Стебель фасоли может быть кустовым (детерминантным), полукустовым с небольшими боковыми вьющимися побегами, которые несут на себе цветки и бобы, и вьющимся с побегами, имеющими длинные междоузлия. Листья светло-зеленые или темно-зеленые, у сортов с темно-окрашенными семенами черешки листьев имеют фиолетовую окраску.

Бобы располагаются в пазухах листьев, в фазе технической спелости они окрашены в желто-восковой (спаржевая фасоль), светло-зеленый или темно-зеленый цвет, иногда со светло-фиолетовой штриховкой. Семена одноцветные или пестрые: белые, светло-зеленые (изумрудные), коричневые или черные.

Растения фасоли требовательны к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 10—12°C, оптимальная температура для развития 25±7 С. Даже легкие заморозки повреждают всходы.

Овощная фасоль — растение короткого фотопериода. В Нечерноземной зоне выращивают сорта, которые в условиях длинного дня способны сформировать цветки и успевают вызреть. Затенение вызывает вытягивание растений и значительно снижает урожай.

Растения фасоли отличаются высокой требовательностью к влажности почвы, особенно при формировании бобов. При низкой влажности воздуха происходит осыпание цветков и молодых завязей.

Под фасоль необходимо отводить плодородные рыхлые почвы. На глинистых кислых почвах и на участках с высоким стоянием грунтовых вод урожай ее снижается.

Фасоль — самоопыляющееся растение, однако при высоких температурах в южных районах страны до 50% бобов завязывается в результате перекрестного опыления насекомыми.

Сорта. Сорта фасоли делят на три группы.

Овощная фасоль не имеет пергаментного слоя и грубых волокон в створках боба. Бобы округлой формы в поперечном разрезе, при созревании не растрескиваются и становятся четковидными.

Полуовощная фасоль содержит в створках бобов грубые волокна, однако в молодом возрасте бобы можно использовать в пищу в целом виде.

Луцильная фасоль формирует жесткие немясистые створки боба с большим количеством волокон. При созревании они легко растрескиваются.

Наиболее широко районированы следующие сорта фасоли.

Сорта овощной фасоли. Зеленостручная 517 — Крымской опытно-селекционной станции ВИР. Кустовой сорт с темно-коричневыми семенами. До технической спелости 50—55 дней. Кустовая без волокна 85 — ВНИИССОК. Семена темно-коричневые. До технической спелости 50—60 дней (рис. 89). Сакса без волокна 615 — Воронежской овощной опытной станции. Кустовой сорт с серовато-желтыми семенами. До технической спелости 50—60 дней (рис. 89). Т р и у м ф с а х а р н ы й 764 — Воронежской овощной



Рис. 89. Сорта фасоли:

1 — Кустовая без волокна 85; 2 — Сакса без волокна 615.

опытной станции. Кустовой сорт с желто-розовыми, сероватыми семенами. До технической спелости 40—50 дней.

Сорта луцильной фасоли. Грибовская 92 — ВНИИССОК. Кустовой сорт с белыми семенами. До технической спелости 50—65 дней. Северная звезда 690 — ВНИИССОК. Кустовой сорт с белыми семенами. До технической спелости 45—55 дней. Цанавка 3 — Мичетской селекционной станции. Кустовой полуовощной сорт с пестрыми бледно-розовыми семенами с вино-красными пятнами. До технической спелости 50—60 дней. Щедрая — Сибирского НИИСХ. Кустовой полуовощной сорт с серовато-желтыми семенами. До технической спелости 45—60 дней.

Агротехника. Лучшие предшественники фасоли — озимые, овощные пасленовые и корнеплоды. После озимых проводят полупаровую обработку почвы. Весной почву дважды культивируют на глубину 6—8 см. Фасоль хорошо отзывается на органические и минеральные удобрения. На бедных почвах вносят 20—30 т органических удобрений, 50—150 кг аммиачной селитры, 200—300 кг суперфосфата и 200—250 кг хлористого калия на 1 га. Прибавка урожая от внесения удобрений достигает 30%. Обработка семян нитрагином повышает урожай на 20—25%. Фасоль хорошо отзывается на микроудобрения, содержащие бор, марганец, цинк, молибден и медь.

Семена фасоли перед посевом протравливают 80%-ным ТМТД (3—4 кг на 1 т) или 65%-ным фентиурамом (3—4 кг на 1 т). Высевают фасоль при температуре почвы 8—10 °С, в южных районах — во второй половине апреля, в Центрально-Черноземной зоне — в середине мая, в Нечерноземной зоне — в конце мая. Норма высева — 240—350 тыс. семян на 1 га.

Сеют фасоль широкорядным способом с междурядьями 45—70 см овощными сеялками, установленными на верхний высев.

До появления всходов проводят боронование — так, чтобы не повредить прорастающие семена, особенно когда они находятся в фазе «петелек» всходов, появляющихся на поверхности почвы. Подкормка фасоли (50 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 100 кг хлористого калия на 1 га), особенно на бедных подзолистых почвах, значительно увеличивает урожай.

В южных зонах растения фасоли повреждает фасолевая зерновка — карантинный вредитель, личинки которого развиваются в зерне. Для борьбы с ним применяются те же способы, что и против гороховой зерновки. Из болезней наиболее опасны антракноз и фузариоз, против которых применяют те же меры, что и на горохе.

Убирают фасоль вручную в утренние часы, пока бобы не потеряли тургора, а при промышленной технологии одновременно созревающие сорта — машинами ФЗБ (из Венгрии) и ФА-4М, которые счесывают бобы с кустов, отделяют их от примесей и погружают в тракторную тележку, прицепляемую к машине. Производительность машин 0,25 га в час.

Урожай бобов овощной фасоли 6—20 т с 1 га. Бобы овощной фасоли должны быть сочными, легко ломающимися при сгибании, без выпуклостей от зерен и без грубых волокнистых нитей.

Семеноводство. Обязательное условие выращивания фасоли на семена — высокая агротехника. Для разных сортов устанавливают

пространственную изоляцию 50—100 м. Перед посевом на семеноводческом участке семена сортируют, отбирая вручную семена другой окраски, неприсущей данному сорту.

Из специфических семеноводческих приемов на посевах фасоли проводят две сортовые прочистки и две апробации (в фазе цветения, технической спелости и перед уборкой урожая). При выращивании элиты отбирают суперэлиту — лучшие по сортовым качествам растения, на которых сформировалось не менее 20 бобов. Их высевают отдельно с каждого растения для последующего отбора по потомству.

На юге фасоль убирают, когда бобы достигнут полной физиологической спелости, в Нечерноземной зоне — при достижении семенами восковой спелости. Уборку проводят вручную, на больших площадях — жатками. Растения, уложенные в валки, обмолачивают комбайнами, при этом частоту вращения вала барабана молотилки уменьшают до 250—300 оборотов в минуту. У сахарной фасоли семена вымолачиваются плохо, поэтому ворох через молотилку пропускают 3—5 раз. Семена очищают на машинах СМ-4, СВУ-5А и пневматическом столе ПСС-2,5, затем просушивают до влажности не более 9%. Урожай семян овощной фасоли 150—250 кг с 1 га.

САХАРНАЯ КУКУРУЗА

Родина сахарной кукурузы (*Zea mays* L. *convar. saccharata* Коерп.) — Центральная Америка. Как овощное растение сахарная кукуруза возделывается в США, Канаде, Мексике и СССР.

В пищу используется зерно молочно-восковой спелости в отваренном и консервированном видах. Кукуруза содержит много сахаров и крахмала, значительное количество белка, а некоторые формы — и незаменимой аминокислоты лизина, ценные для организма человека жиры, а также витамины С, В₁, В₂, РР. В желтозерных сортах сахарной кукурузы много провитамина А. По пищевой ценности сахарная кукуруза не уступает зеленому горошку и бобам овощной фасоли (табл. 28).

28. Химический состав зерна сахарной кукурузы, зеленого горошка и фасоли, % (по А. М. Дрозд)

Продукт	Сухое вещество	Белки	Жиры	Зола	Углеводы
Кукуруза сахарная свежая	26,1	3,7	1,2	0,7	20,5
Кукуруза сахарная консервированная	24,0	2,5	0,9	1,0	19,6
Зеленый горошек консервированный	14,6	3,3	0,2	1,0	10,1
Бобы фасоли консервированные	5,7	1,0	0,1	1,3	3,3

Основные районы возделывания сахарной кукурузы в нашей стране — Северный Кавказ, Украина и Молдавия.

Морфологические и биологические особенности. От других подвидов и разновидностей сахарная кукуруза отличается строением зерна. При высоком содержании сахара в молочно-восковой спелости вызревшее зерно становится стекловидным и морщинистым.

Растения сахарной кукурузы менее мощные, чем кукурузы зерновой; они формируют большое количество пасынков и отличаются быстрым ростом. При высоте 15—25 см сахарная кукуруза имеет зачатки соцветий с мужскими и женскими цветками.

Корневая система кукурузы проникает на глубину до 2,5 м. Корни ее быстро заглубляются в нижние слои почвы и поэтому повреждаются при культивации междурядий. При окучивании образуются придаточные корни.

Кукуруза — однодомное растение. У скороспелых сортов метелка мужских цветков распускается на 50—60-й день после появления всходов, а рыльца женских цветков, собранных в початок, который формируется в пазухе листа, появляются на 7—10 дней позже. Так как при опылении сахарной кукурузы кукурузой кормовой образуются гибридные семена, которые характеризуются ксенонийностью (уклонение по морфологическим признакам в сторону опылителя), посевы этих форм размещают не ближе 50 м друг от друга. Гибридные семена сахарной кукурузы имеют низкие товарные качества и ухудшают ее продукцию при переработке. На пасынках нормальных початков не образуется. Товарная спелость початков наступает через 80—105 дней после появления всходов, а полное их вызревание — через 115—190 дней в зависимости от сорта и температуры летних месяцев.

Семена кукурузы прорастают при температуре 8—10°C. В холодную погоду прорастание задерживается. Кратковременные весенние заморозки повреждают листья молодых растений, но из верхушечной почки, находящейся в это время ниже поверхности почвы и укрытой влагалищами листьев, формируется новый листовой аппарат и кукуруза продолжает нормально развиваться.

Строение растения кукурузы показывает, что его дикие предки росли на речных поймах в районах с жарким сухим климатом. Наибольшая потребность сахарной кукурузы в почвенной влаге бывает в период формирования початков, который начинается за неделю до формирования метелки и продолжается в течение месяца. В это время она особенно отзывчива на орошение, а при недостаточной влажности почвы в верхних частях початка семена не образуются или оказываются недоразвитыми.

Кукуруза нуждается в интенсивном освещении. При чрезмерном загущении растения вытягиваются, початков образуется мало и они плохо развиваются.

Кукуруза хорошо растет на легких плодородных почвах, не засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. Позднеспелые сорта дают более высокий урожай на пойменных луговых почвах, достаточно обеспеченных водой. На тяжелых суглинистых почвах, а также на засоленных и очень низких участках, которые



Рис. 90. Кукуруза сахарная — сорт Награда 97:

1 — початок в молочной спелости без обертки; 2 — початок в обертке; 3 — початок в биологической спелости; 4 — поперечный разрез початка в молочной спелости; 5 — семя (справа — вид сбоку, слева — вид спереди).

при выпадении большого количества осадков склонны к заболачиванию, сахарная кукуруза растет плохо.

Минеральные и органические удобрения при выращивании кукурузы эффективны только при достаточном количестве осадков или на участках, где применяется искусственное орошение.

Сорта. Наиболее распространены следующие сорта и гибриды сахарной кукурузы.

Гибрид Юбилейный 427. Скороспелый. До технической спелости 102—105 дней. **Кубанская консервная 148.** Скороспелый. До технической спелости 90—99 дней. Хорошо растет при летних посевах. **Награда 97.** До технической спелости 94—106 дней. Урожайный, засухоустойчивый (рис. 90). **Ранняя золотая 401.** До технической спелости 80—92 дня. Возделывается в основном на Украине. Это гибриды и сорта Крымской опытно-селекционной станции ВИР. **Тираспольская скороспелая 33** — Молдавского НИИ орошаемого земледелия и овощеводства. Очень скороспелый и относительно хо-

лодостойкий. До технической спелости 60—70 дней. Кроме того, районированы сорта З а р я, Г и б р и д А к к о р д 72 (F₁) и др.

Агротехника. Лучшие предшественники сахарной кукурузы — удобренные озимые и томат. При высокой агротехнике кукурузу можно выращивать на одном участке несколько лет подряд. Она особенно отзывчива на местное внесение фосфорных удобрений в гнезда при посеве и на микроудобрения, содержащие цинк и молибден, что объясняется способностью этих микроэлементов повышать засухоустойчивость растений. По данным Новочеркасского сельскохозяйственного института, одним из лучших удобрений является полимикроудобрение ПМУ-7, которое содержит большое количество цинка. На Северном Кавказе прибавка урожая от этого микроудобрения достигает 10—15%.

При выращивании сахарной кукурузы значительное повышение урожая (на 13—15%) обеспечивает фосфоробактерин, особенно когда его применяют вместе с азотобактерином и ПМУ-7. Подкормка кукурузы (30 кг аммиачной селитры, 100 кг суперфосфата и 20 кг хлористого калия на 1 га) эффективна только в районах с достаточным количеством осадков в летние месяцы.

Поле, предназначенное для посева сахарной кукурузы, весной дважды культивируют: первый раз — на глубину 15—18 см, второй (перед посевом) — на глубину посева семян — 6—8 см.

Семенной материал после уборки обрабатывают 80%-ным ТМТД или 70%-ным тигамом (1—2 кг на 1 т). Препарат ТМТД не только предохраняет растения от повреждения грибными болезнями, но и стимулирует развитие кукурузы, повышая ее урожайность. Семена кукурузы высевают кукурузными сеялками пунктирным или гнездовым способом с расстоянием 70 см на глубину 6—8 см на юге и 4—6 см в более северных районах. На 1 га высевают 15—19 кг семян позднеспелых сортов и 20 кг — скороспелых. Это обеспечивает густоту стояния 20—41 тыс. растений на 1 га.

На посевах проводят многократные глубокие культивации (10—12 см), что обеспечивает сохранение влаги, так как рыхлая почва хорошо закрывает трещины, образующиеся на ее поверхности в засушливую погоду. Пасынкование сахарной кукурузы нецелесообразно, так как оно вызывает снижение урожайности и способствует распространению пузырчатой головни.

В южных районах для обеспечения консервных заводов сырьем применяют летние посевы кукурузы в середине июня.

Наиболее опасный вредитель кукурузы в южных районах страны — кукурузный мотылек. Гусеницы его повреждают зерно и зимуют внутри стеблей. Против этого вредителя, как и против хлопковой совки, гусеницы которой также повреждают початки кукурузы, применяют аэрозоли метафоса, севина и хлорофоса. Против пузырчатой головни, поражающей все надземные части растений, проводят протравливание семян ТМТД и фентиурамом, глубокую зяблевую вспашку, удаляют с поля и уничтожают послеуборочные остатки и пораженные части растений.

Убирают кукурузу вручную, снимая початки в 2—3 приема в течение 6—12 дней. При индустриальной технологии у межлинейных гибридов, отличающихся выравненностью растений, проводят одновременную уборку початков переоборудованным кукурузоуборочным комбайном «Херсонек-7» КОП-1,4В. Убранные початки сразу доставляют на консервные заводы для переработки или в торговую сеть для реализации. После уборки початков скашивают зеленую массу, которую используют на силосование. Урожай початков 5—10 т с 1 га.

Початки сахарной кукурузы должны иметь свежие листья обертки с нитями рылец коричневого цвета. Зерна должны быть хорошо выполненными, неповрежденными, в молочной и молочно-восковой спелости. Длина початка не менее 12 см, длина плодоножки до 4 см (РСТ РСФСР 376—73).

Семеноводство. Агротехника сахарной кукурузы на семена та же, что и при выращивании ее на продовольственные цели. Посевы сахарной кукурузы на семена целесообразно размещать в засушливых районах страны (юг Украины, Средняя Азия), на участках с искусственным орошением. Здесь она меньше поражается болезнями, а семена хорошо созревают и высушаются на растениях.

Между отдельными сортами кукурузы необходима пространственная изоляция 200 м, а между самоопыленными линиями — 300 м.

Во время выращивания семян проводят сортовые прочистки, удаляя гибриды сахарной кукурузы с зерновой, которые имеют мощный куст и темно-зеленую окраску листьев, а также слаборазвитые и больные растения.

Убирают кукурузу на семена при полном вызревании початков. При высокой влажности воздуха их убирают без оберток и сортируют в поле, удаляя ксенийные (гибридные) семена, а также слаборазвитые и нетипичные для данного сорта. Затем их просушивают до влажности ниже 10%. Семена с влажностью 8—10% имеют более высокую всхожесть и дают урожай початков на 10—15% выше. Початки очищают на машинах ОП-15 и обмолачивают на кукурузных молотилках.

При выращивании гибридных сортов — межсортовых (от скрещивания двух сортов), сортолинейных (от скрещивания сорта и самоопыленной линии) и межлинейных (от скрещивания двух самоопыленных линий) — на семенном участке через два ряда материнской формы высевают один ряд отцовской формы. К семенам отцовской формы добавляют 5% семян подсолнечника для обозначения рядков. На растениях материнской формы обрывают метелки (мужские соцветия) через каждые 2—3 дня в течение 10—12 дней. На семена собирают только початки материнских растений. Чтобы избежать удаления метелок материнских растений, используют стерильные аналоги — линии с цитоплазматической мужской стерильностью.

Урожай семян сахарной кукурузы 2,5—4 т с 1 га.

МНОГОЛЕТНИЕ И ЛИСТОВЫЕ ОДНОЛЕТНИЕ КУЛЬТУРЫ

МНОГОЛЕТНИЕ ОВОЩНЫЕ РАСТЕНИЯ

Общие сведения. Из многолетних овощных культур наиболее известны и распространены в нашей стране щавель, хрен, ревень и лук-батун (см. главу 15). Эти растения почти повсеместно выращивают на небольших площадях.

Надземная часть многолетников ежегодно отмирает. В зимующих корнях и корневищах за лето накапливаются запасные вещества, за счет которых каждую весну происходит быстрое восстановление надземных органов. Многолетние растения дают ценную овощную продукцию из открытого грунта раньше, чем даже такие скороспелые растения, как салат и редис. Затраты на получение единицы продукции многолетников меньше, чем других овощей.

Ревень, занимающий поле много лет, размещают на внесевооборотных участках. Хрен и щавель, культивируемые 1—3 года, лучше выращивать в севооборотах, как это принято для многолетних трав. Во время роста многолетних растений невозможно проводить вспашку, сплошную культивацию почвы, глубокую заделку навоза и других удобрений. Поэтому при подготовке поля под эти растения, особенно под ревень, наряду с минеральными удобрениями необходимо глубоко запахать не менее 60—90 т навоза на 1 га. Поля должны быть чистыми от сорняков, так как борьба с ними во время роста многолетних растений затруднена.

Щавель. Относится к семейству Гречишные. Как овощное растение выращивают преимущественно щавель кислый (*Rumex acetosa* L.). Реже встречается в культуре щавель шпинатный (*R. patientia* L.). Вкус его крупных эллипсоидных листьев слабокислый, но они заметно богаче по химическому составу.

Из листьев щавеля готовят зеленые щи, пюре, салаты, часто совместно со шпинатом. Листья щавеля кислого содержат до 3% белков, 2,8% углеводов и 1,5% зольных веществ, среди которых преобладают калий, фосфор и магний. Много в листьях щавеля витамина С — до 60 мг на 100 г и каротина — до 5 мг на 100 г. Имеются витамины В₁, В₂, РР. Полезны яблочная и лимонная кислоты, содержащиеся в листьях щавеля в большем количестве, чем в других овощах. В старых листьях накапливается до 1% щавелевой кислоты, поэтому щавель нужно использовать только весной, до начала образования цветоносных стеблей.

Посевной материал щавеля — очень мелкие плоды — орешки. Они покрыты плотной оболочкой, медленно набухают и прорастают. Надземная часть в первый год представлена прикорневой розеткой из черешковых цельнокрайных длинных листьев. Во второй и после-

дующие годы жизни щавеля к концу весны образуются цветоносные стебли высотой до 70 см. Цветки раздельнополые. Растения чаще однодомные перекрестноопыляющиеся, в основном с помощью ветра. В первый год жизни корень стержневой, в последующие сильно ветвится. Корни проникают в подпахотные слои почвы.

Щавель морозостоек. Семена начинают прорастать при 2—3°C, а листья гибнут от заморозков 8—9°C. Оптимальная для роста температура 13—18°C. Требовательность к влажности почвы и воздуха повышенная. Лучшие почвы — богатые перегноем суглинки. Легко мирится с повышенной кислотностью почвы. Относительно теневынослив.

В культуре возделывают несколько сортов щавеля: Бельвильский с крупными листьями светлой окраски; Широколистый, во многом близкий к предыдущему сорту, обладающий повышенной морозостойкостью; Майкопский 10 — листья очень крупные, темно-зеленые, слабокислые на вкус; Одесский 17 — урожайный, с высокими вкусовыми качествами, но недостаточно устойчивый к морозам.

Щавель лучше сеять в июне — июле второй культурой после редиса, салата, а в центральной зоне и южнее — после ранней кочанной и цветной капусты или раннего картофеля. Весенний посев щавеля возможен, но экономически нецелесообразен. Сеют щавель рядовым способом с междурядьями 45 см, а также 2—3—5-строчными лентами с расстоянием между строчками не менее 20 см. Норма высева 3—8 кг на 1 га в зависимости от числа строчек в ленте. Глубина посева семян не более 2 см. При летнем посеве часто возникает необходимость в дождевых поливах. Всходы появляются на 5—12-й день.

Уход в первый и последующие годы культуры сводится к рыхлению междурядий, прополкам, поливам, подкормкам и уничтожению вредителей. Первую подкормку дают рано весной (по 100 кг мочевины и хлористого калия и 100—200 кг суперфосфата на 1 га). В каждом сезоне подкормки повторяют 2—4 раза, внося их после очередной срезки листьев. Хорошо время от времени подкармливать раствором коровяка. После органических подкормок плантацию обильно поливают. На второй год культуры осенью вносят 25 т перепревшего навоза на 1 га и неглубоко пропахивают междурядья, приокучивая растения, чтобы предупредить подмерзание оголившихся верхушек корневищ.

Первую весеннюю срезку урожая проводят, когда 5—6 листьев достигнут нормального размера. Срезают их ножами, не повреждая верхушечных почек, или срывают руками. Возможно сплошное скашивание листьев, но стандартный продукт после этого получают путем переборки скошенной массы, на что расходуется почти столько же труда, сколько на ручную срезку листьев. В соответствии с ГОСТ листья щавеля должны иметь черешки, быть непереросшими; поврежденных болезнями и вредителями не должно быть больше 5% по массе. Последующие уборки повторяют с промежутками 20—25 дней до начала отрастания цветоносных стеблей. За сезон

листья срезают 3—4 раза. Срезанный щавель укладывают, слегка уплотняя, в ящики и отправляют на реализацию.

Средний урожай щавеля с 1 га 2-летней плантации 13 т, а высокий — до 38 т. При установке укрытий из пленки в конце марта — начале апреля на 10—15 дней ускоряется начало сбора листьев и в 1,5—2 раза увеличивается урожай.

Наибольшее количество крупных листьев образуется на второй и третий год жизни. В последующем урожайность быстро падает. Поэтому щавель выращивают на одном месте 3 года. При распашке ликвидируемой плантации выбирают мясистые корневища и используют их как посадочный материал для выгонки в защищенном грунте. До выгонки корневища хранят в подвалах при температуре 0—3°C. За 20—25 дней до планируемого срока начала сбора урожая корневища щавеля прикапывают в наклонном положении в оставшийся от предшествующей культуры грунт теплицы. Расстояния между рядами 7—10 см, в рядах 3—5 см. На 1 м² высаживают 3—6 кг корневищ. Прикопанные корневища обильно поливают. Температуру поддерживают 15—18°C. Сборы урожая проводят выборочно, срывая каждые 10 дней все достигшие нормального размера листья. Последний сбор проводят на 55-й день после начала выгонки. После сборов урожая дают удобрительные поливы раствором, содержащим в 10 л 40 г аммиачной селитры и по 20 г суперфосфата и хлористого калия. Общий урожай при выгонке щавеля 2—4 кг с 1 м².

Ревень (рис. 91). Относится к семейству Гречишные. Возделывают три вида: ревень волнистый (*Rheum undulatum* L.), ревень морской (*R. rhaponticum* L.) и ревень компактный (*R. compactum* L.). Родина этого растения — резко континентальные районы Европы и Азии, поэтому он очень морозостоек.

В пищу употребляют мясистые черешки крупных лопухообразных листьев. Черешки содержат яблочную (до 2%), лимонную, щавелевую и другие органические кислоты, пектиновые вещества (до 1,5%), танин. Вкус кислый, вяжущий, сходный со вкусом щавеля. Из черешков листьев ревеня готовят супы, пюре, кисель, компот, джем, начинку пирогов.

Ревень образует крупную розетку листьев и очень мощную корневую систему, уходящую на глубину до 2,5 м. В корнях и корневищах откладывается много запасных веществ; масса подземной части 4-летнего растения достигает 10 кг и больше. Со второго года жизни ревень образует цветonoсные побеги высотой до 2 м. Ранняя их срезка увеличивает урожай черешков на 20% и больше.

Мелкие цветки собраны в метельчатые соцветия. Опыление перекрестное. В качестве посевного материала используют плоды — трехгранные крылатые орешки. Отношение к условиям произрастания у ревеня примерно такое же, как у щавеля, но ревень светолубив, не переносит кислых почв и высокого стояния грунтовых вод.

Сорта ревеня (Виктория, Московский 42, Крупночерешковый, Огрский 13, Тукумский 5 и др.) полностью сохраняют сортовые и хозяйственные признаки только



Рис. 91. Ревень:
1 — растение; 2 — черешки листьев.

при размножении частями корневищ. При семенном воспроизводстве свойства сортов поддерживают лишь отчасти строгим, умелым отбором и выбраковкой до половины растений в состоянии рассады (до высадки в поле).

Предварительно намоченные (3 сут) семена высевают весной в открытый рассадник. Норма высева 3 кг на 1 га, глубина посева 2—3 см. Посев ленточный 3—4-строчный с расстоянием между строчками не меньше 25 см. Всходы появляются через 8—12 дней. После отрастания 1—2 листьев рассаду прореживают, оставляя лучшие, типичные для сорта растения на расстоянии 15 см и больше. Прореживание сопровождают подкормкой (150 кг хлористого калия и по 100 кг суперфосфата и аммиачной селитры на 1 га). Через 3 нед после первой дают вторую подкормку теми же удобрениями. Проводят рыхления и прополки, в засушливые периоды посеы поливают. После образования 3—5 листьев рассаду можно высаживать в поле, выбраковывая слабые и нетипичные растения.

При вегетативном размножении лучший посадочный материал получают от высокопродуктивных и типичных для сорта маточных растений. Корневища разрезают на 6—10 кусков, на каждом из которых должно быть по одной — две хорошо развитой почки. Южнее Ленинграда и Москвы рассаду и корневища высаживают на постоянное место в конце лета, а севернее — весной по схемам 140×70, 100×100 или 120×70 см. Посадку проводят так, чтобы верхушеч-

ные почки рассады были на уровне почвы, а почки корневищ покрыты слоем земли 1—2 см. В посадочные лунки вносят по 3 кг перегноя. После посадки обильно поливают.

Уход за посадками ревеня такой же, как за щавелем. Выломку листьев начинают со второго года после посадки на постоянное место, когда длина черешков достигнет 30 см, а толщина — не менее 1,5 см. Первый раз урожай собирают примерно через месяц после начала вегетации растений. Последующие сборы ведут до конца июня с промежутками 10—14 дней. При каждом сборе у взрослых растений выламывают все листья с товарными черешками, но в первый год эксплуатации посадок с одного растения за весь сезон не следует брать больше четырех листьев. Листовые пластинки сразу после выломки срезают и выбрасывают.

Выращивают ревень на одном месте 10—14 лет. С 1 га в первый год сбора получают 5—7 т, а на 4—7-й год жизни растений — 25—35 т черешков.

Установка укрытий из пленки весной на мерзлый грунт плантации ускоряет на 7—12 дней начало сборов урожая и на 10—40% повышает продуктивность растений.

Хрен (*Armoracia rusticana* Geartn.). Относится к семейству Капустные. Родина хрена — восток европейской и запад азиатской части СССР. Это еще слабо окультуренное морозостойкое растение. В его корневищах содержится много витамина С, фитонцидов, эфирные масла и глюкозид синигрин, обуславливающий острый горчичный вкус. Мелкотертые корневища с добавлением сахара, уксуса или сметаны используют как приправу ко многим мясным, рыбным и овощным блюдам. Листья применяют в качестве специй при засолке овощей.

Цветоносные побеги хрен может образовывать со второго года жизни, но на них редко завязываются плоды и семена, поэтому в культуре хрен размножают вегетативно. Наибольший и наилучший по качеству урожай получают на черноземных суглинистых и супесчаных почвах. На песчаных почвах корневища теряют вкус, а на чрезмерно тяжелых они становятся слишком горькими и ветвистыми. Не переносит хрен и близкого стояния грунтовых вод.

Сортов хрена мало. В основном это местные клоны народной селекции — **С у з д а л ь с к и й**, **Р и ж с к и й**, **М а р у п е**, а также районированные сорта **В а л к о в с к и й** (Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства) и **А т л а н т** (Приморского НИИ сельского хозяйства).

Хрен — многолетнее растение, но овощную культуру обычно ведут только 1—2 года. Посадочный материал — корневые черенки толщиной 15—20 мм и длиной 20—30 см. Заготавливают их осенью в процессе уборки урожая на очередном поле. Верхнюю часть черенков срезают под прямым углом, а нижнюю — косо. Благодаря этому при посадке различают верхушку и основание черенка. Черенки пересыпают песком и хранят до весны в подвале или в траншеях. В поле их можно высаживать прямо из хранилища весной, но лучше за месяц до высадки вынести на подрощивание в теплицы

или парники. Перед посадкой среднюю часть черенка протирают грубой тканью для удаления боковых почек и корешков; в результате этого корневища вырастают неразветвленными, высокотоварными. Черенки высаживают под кол на дно глубоких маркерных борозд наклонно вдоль рядов — так, чтобы верхушки находились на одном уровне и были прикрыты после заделки маркерных борозд слоем земли 5 см. Основание черенков заглубляют на 17—20 см. Возможна посадка корневых черенков рассадопосадочными машинами, переоборудованными для этой цели. Схемы посадки: между-рядья 70 или 70+50 см, расстояние в рядках 30 см.

Уход за посадками состоит из культиваций между-рядий, рыхлений и прополок в рядках. При сильной засухе посадки поливают. Хрен, посаженный рано весной подрощенными корневыми черенками, убирают в первую же осень. Если оставить его расти еще год, урожай увеличится на 20—50%, но впоследствии будет очень трудно очистить поле от засорения хреном. При уборке корневища подкапывают свеклоподъемниками и тщательно выбирают все корни независимо от их толщины и пригодности к хозяйственному использованию. Это делать необходимо, так как остатки корневищ отрастают и сильно засоряют последующие культуры. Выбранные корневища сортируют на товарные, брак и корневые черенки для посадки на очередном поле. Брак уничтожают. Урожай хрена при однолетней культуре 6—8 т с 1 га.

Сходную с хреном по использованию, пищевым и вкусовым достоинствам овощную продукцию начали получать и от **катрана степного** (*Scrambe tatarica* Busch., семейство Капустные). Преимуществами его по сравнению с хреном — менее трудоемкое размножение семенами, большая величина и лучшая форма корней, которые бывают готовы в первый или второй год культуры. В последние годы катран был районирован и его стали выращивать в Крыму и в других местах.

СКОРОСПЕЛЫЕ ЛИСТОВЫЕ ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Салатные культуры — растения, у которых в пищу используют листья или всю молодую надземную часть, как правило, не подвергая их тепловой обработке. Из салатных культур в нашей стране выращивают пекинскую, или салатную, капусту (*Brassica pekinensis* Rupr.), три вида из семейства Астровые: салат латук (*Lactuca sativa* L.), цикорий салатный (*Cichorium intybus* L.) и эндивий (*Cichorium endivia* L.). Последние два вида встречаются редко. Из корнеплодов цикория салатного выгоняют этиолированные листья для приготовления салатов в осенне-зимне-весенний период. Многократнорассеченные листья эндивия используют на гарниры и салаты. Агротехника его близка к выращиванию салата латука из разновидности ромен.

Пищевая ценность салатных овощей усиливается тем, что при использовании в пищу их, как правило, не подвергают тепловой обработке, которая разрушает часть витаминов и других биологи-

чески активных веществ. Урожай скороспелых сортов латука и пекинской капусты бывает готов весной через 25—40 дней после посева, а цикорий салатный и латук из разновидности ромен можно хранить, выгонять или доращивать зимой. Подбирая различные виды, разновидности и сорта салатных растений, выращивая их в открытом и разных видах защищенного грунта, можно непрерывно поставлять салат населению в течение всего года. В СССР площадь под салатом и пекинской капустой, спрос на них стали заметно увеличиваться.

Пекинская капуста — однолетнее растение семейства Капустные. В зависимости от сорта и места выращивания она способна образовывать или только розетку съедобных листьев, или кочан. Листья розетки и кочаны используют в салатах, реже в супах и для квашения. При длинном световом дне быстро переходит к цветению. Может давать урожай при пониженной освещенности, в частности в теплицах. Хорошо растет при умеренной температуре — 12—17°C. Осенью выносит заморозки до —5°C.

Сроки посева пекинской капусты в открытый грунт зависят от цели культуры. Если хотят получить продукцию для раннего потребления (в основном в виде салата), то посев проводят в самый ранний (с началом полевых работ) и в 2—3 более поздних срока с интервалами 10—15 дней. При культуре для осеннего потребления и хранения зимой семена высевают во второй половине лета. Посев ленточный двустрочный (50+20 см), с нормой высева 4 кг семян на 1 га. Уход за посевами включает поливы, рыхления, уничтожение вредителей. Прореживание начинают при высоте растений 8 см. Удаляемые растения капусты реализуют. Расстояния в строчках после прореживания 15—22 см. Товарный урожай 5—8 т с 1 га получают через 50—65 дней после всходов.

В теплицах пекинскую капусту выращивают первой культурой оборота, а чаще как уплотнитель томата и огурца. Предпочтительнее рассадный метод культуры. Рассаду высаживают в возрасте 12—20 дней на расстояние 10—20 см. Оптимальная температура 20°C. Убирают, начиная с фазы 10—15 листьев. Урожай 2—3 кг с 1 м².

Салат латук представлен в культуре тремя разновидностями: листовая (*L. sativa* var. *secalina* Alef.), кочанный (*L. sativa* var. *capitata* L.) и ромен, или римский (*L. sativa* var. *longifolia* Lam.).

Вкус латука пресный, иногда с приятной горечью. Сочные (91—95% воды) листья содержат 1,5% белков, более 2% углеводов и около 1% зольных веществ, среди которых много железа и фосфора. В 100 г листьев содержится 20—30 мг аскорбиновой кислоты, 2—3 мг каротина, имеются также витамины В₁, В₂, Р, РР, К, Е. В защищенном грунте латук иногда выращивают как уплотнитель. Но в последнее время все больше стали выращивать салат в теплицах как самостоятельную культуру.

Листовой салат (рис. 92) не завязывает кочанов, а образует розетку горизонтально расположенных листьев. В открытом грунте урожай листового салата собирают через 25—45 дней после появления всходов. Наиболее распространенный сорт этой разновидности



Рис. 92. Листовой салат — сорт Московский парниковый.

сти — Московский парниковый с крупными нежными светло-зелеными листьями. Его выращивают как в защищенном, так и в открытом грунте.

Кочанный салат (рис. 93) имеет полуприподнятую розетку листьев, в центре которой завязывается кочан округлой или плоско-округлой формы. Vegetационный период 50—95 дней. Урожайность кочанного салата, как правило, выше, чем листового.

Сорта: скороспелые (вегетационный период 45—60 дней) — Каменная головка желтая; среднескороспелые (50—60 дней) — Майский, Первомайский; среднеспелые (60—80 дней) — Берлинский желтый; позднеспелые (70—90 дней) — Крупнокочанный, Ледяная гора, Кучерявец одесский.

У скороспелых сортов кочаны сравнительно мелкие — 30—70 г, а у позднеспелых — более плотные, крупные, их масса достигает 150—450 г. Консистенция листьев розетки и кочана у различных сортов меняется от нежной маслянистой (сорт Рамсес) до довольно плотной хрустящей (сорт Ледяная гора). По времени и месту возделывания сорта салата делят на выгоночные, предназначенные для выращивания в защищенном грунте осенью и весной, в сенные, которые разводят в открытом и утепленном грунте весной, и летние, дающие продукцию в конце лета и осенью. Такое деление условно, так как многие сорта неплохо удаются и в открытом, и в защищенном грунте (сорт Майский) как при весенней, так и при осенней культуре.

Салат ромен образует рыхлые крупные (200—300 г) кочаны, но форма у них удлиненно-овальная, а розетка листьев — торчащая кверху. Vegetационный период 70—120 дней. Выращивают салат ромен для потребления в конце лета, осенью и для доращивания



Рис. 93. Кочанный салат — сорт Майский:
1 — общий вид растения; 2 — кочан; 3 — кочан в разрезе.

в теплицах или котлованах парников. Наиболее известны два позднеспелых сорта — Парижский зеленый и Баллон.

Салат — однолетнее растение. Сначала образует розетку листьев с кочаном или без него. Затем междоузлия укороченного стебля начинают быстро удлиняться и появляется цветоносный побег высотой 60—120 см. Как овощную культуру салат убирают до начала активного роста междоузлий. Салат — факультативный самоопылитель. Мелкие семена у разных сортов имеют серебристо-серую или коричнево-черную окраску.

Прорастание семян начинается при 2—4°C, лучше всего происходит при 20—25°C. Оптимальная температура для роста 15—20°C, при 5°C салат продолжает расти. Переносит заморозки до —8°C. У кочанных сортов кочаны получаются плотнее, если по ночам температуру снижают до 8—10°C. Длительное воздействие вначале

низкой, а на втором месяце жизни высокой температурой способствует преждевременному ускорению роста стеблей. Корни салата стержневые с многочисленными разветвлениями, располагаются в пахотном слое.

Высокие урожаи салата получают на плодородных, богатых азотом и достаточно влажных почвах. При недостатке влаги урожайность салата снижается и он скорее зацветает. Однако при чрезмерном увлажнении образует очень рыхлые кочаны и легко поражается грибными болезнями.

У сортов Московский парниковый, Каменная головка желтая вегетативная масса лучше всего нарастает при 9—12-часовом дне, а у сортов Берлинский желтый, Ледяная гора — при 12—18-часовом дне.

Лучшие предшественники салата — хорошо удобренные навозом капуста и огурец. Если под предшественник не было внесено органическое удобрение, под зяблевую вспашку дают 40—60 т перепревшего навоза или 30 т перегноя на 1 га. При бороновании вносят 200—300 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата и 200 кг хлористого калия на 1 га.

Сроки посева: озимые (только на юге, где возможно зимнее овощеводство), подзимние, весенние и летние ступенчатые с 10—15-дневными интервалами, начиная со времени поспевания почвы.

Семена салата перед посевом протравливают. Для посева желательно отбирать только крупные семена и провести их дражирование. Последнее необходимо, если используют парниковые сеялки. Норма высева на 1 га: до 5 кг семян листовых и до 2 кг — кочанных сортов. Размещение широкорядное (45 см) и ленточное, 2—5-строчное с расстоянием между строчками 12 (скоропелые сорта), 20 и 39 см (позднеспелые сорта кочанного и римского салата), между лентами 45 и 52 см. Глубина посева семян 1—2 см. Сразу после посева почву прикатывают.

Через 14 дней после появления всходов проводят первое прореживание, оставляя растения в строчках на расстоянии 3 см. Когда салат образует 4—5 листьев, прореживание повторяют. Окончательные расстояния в рядках 10—14 см для листовых и 15—30 см для кочанных сортов. Удаленные во время второго прореживания растения реализуют.

При подзимнем и ранневесеннем сроках сева скоропелые сорта салата не поливают, при более поздних сроках поливы необходимы. Кроме того, на посевах позднеспелых кочанных сортов необходимы ручная прополка и механизированное рыхление междурядий.

Листовой салат убирают в один прием через 40 дней после появления всходов. Уборку кочанных сортов проводят выборочно по мере формирования кочанов нормального для сорта размера. Между первой и последней уборками проходит 10 (скоропелые) — 25 (позднеспелые сорта) дней. Во время уборки листовой салат выдергивают вместе с корнями, стряхивая с них землю. Выдернутые растения неплотно укладывают в ящики, корнями к стенкам. У кочанного салата срезают только кочаны, а если они еще не сформи-

ровались и листья не огрубели, убирают и реализуют всю надземную часть.

Для получения из открытого грунта наиболее раннего урожая, особенно кочанных сортов, и часто при культуре салата в качестве уплотнителя в теплицах его выращивают методом рассады. Рассадку готовят 3—4 нед в теплицах или парниках и в состоянии 3—4 настоящих листьев высаживают на постоянное место. Если выращивать рассаду в питательных кубиках с ребром 3 или 6 см, можно высаживать ее в возрасте 40 дней и получать из открытого грунта либо из-под пленки очень раннюю продукцию.

Салат ромен выращивают рассадным или безрассадным способом преимущественно для осенне-зимнего доращивания. Срок посева на постоянное место или в открытые рассадники — середина июля в средней зоне и август на юге. Норма высева на рассадку 6 г на 1 м², а в открытый грунт — 2—2,5 кг на 1 га. Рассадку высаживают в возрасте 25—30 дней. Размещают растения при посадке рассады или после прореживания безрассадного салата 4-строчными лентами с расстоянием между строчками и в строчках 25 см. Уход за растениями заключается в прополках, рыхлениях и поливах. Иногда для отбеливания кочанов над ними связывают несколько листьев розетки.

Урожай убирают в конце октября (в средней зоне) — ноябре (на юге). При уборке наиболее развитые кочаны срезают для немедленного употребления в пищу. Растения с недоразвитыми кочанами выкапывают с корнем и прикапывают в котлованы парников, подвалы или теплицы по 60—80 шт. на 1 м² для доращивания.

Урожай салата с 1 га открытого грунта 8—10 т (листовой), 20 т (кочанный) и 30—40 т (ромен). При доращивании салата ромена получают до 10 кг с 1 м².

В теплицах салат выращивают преимущественно рассадным методом. Самый ранний срок посева в теплицах средней зоны — последняя декада января, на юге — на 3—4 нед раньше. Последующие сроки посева в пленочных теплицах, а затем для высадки рассады в утепленный грунт планируют так, чтобы можно было непрерывно получать салат из защищенного грунта до начала его сборов в открытом грунте. Семена на рассадку высевают в посевные ящики. Состав грунта для них: одна часть дерновой и две части перегнойной земли. Глубина посева семян 0,5 см. Сеянцы распикировывают в питательные кубики. Высаживают рассаду на постоянное место при 3—5 настоящих листьях с расстояниями между рядами 20 см и между растениями в ряду 15 (скороспелые) — 25 см (позднеспелые сорта).

Режим температуры до появления всходов 20—23°C, от появления всходов до образования первого настоящего листа 9—10°C, после формирования одного—двух листьев 15—18°C днем и 8—10°C ночью. При выращивании салата в качестве уплотнителя поддерживают температуру, необходимую для основной культуры.

Уход в защищенном грунте: умеренные поливы, 1—2 подкормки раствором мочевины (4 г на 1 л). Убирают салат в фазе 8—



Рис. 94. Сорта шпината:
1 — Вирофле; 2 — Виктория.

12 листьев. Урожай в теплицах 2—3 кг, а при культуре в качестве уплотнителя 1,5 кг с 1 м².

Шпинат (*Spinacia oleracea* L.). Однолетнее растение из семейства Лебедовые. В диком виде растет на Кавказе. В листьях шпината много белков (2,5%), железа и витаминов. В 100 г шпината содержится 45—65 мг аскорбиновой кислоты и 7 мг каротина; имеются витамины В₁, В₂, К и фолиевая кислота. В пищу используют молодые листья, в основном после тепловой обработки.

Шпинат — скороспелое растение. Убирают его через 30—45 дней после появления всходов. Семена созревают на 80—100-й день. Как и салат, он образует розетку из 9—14 листьев, которая исчезает при формировании цветоносных побегов. Корень стержневой, сравнительно короткий. Шпинат — двудомное растение. Мужские экземпляры развиты слабее, раньше переходят к образованию цветоносных побегов и менее продуктивны, чем женские. Цветки опыляются с помощью ветра.

Посевной материал шпината — плоды орешки, форма которых меняется от круглой до угловатой и колючей. Прорастание начинается при 3—4°C. Оптимальная температура для роста 15°C. Заморозки до —8—10°C растения переносят хорошо, а в фазе розетки шпинат может перезимовать под снежным покровом. Температура выше 20°C ускоряет появление цветоносных побегов. Шпинат требователен к плодородию и влажности почвы.

Сорта шпината: скороспелые — Вирофле и Исполинский, среднеспелый — Годри, позднеспелые — Жирнолистый и Виктория (рис. 94). Скороспелые сорта выращивают в защищенном и открытом грунте, позднеспелые — только в открытом грунте.

В местах, где возможен озимый посев шпината, его высевают в сентябре. Весной и летом его сеют несколько раз с промежутками 10—20 дней. Первый срок весеннего посева — одновременно с ранними полевыми культурами. Норма высева при широкорядном способе 20 кг, а при ленточном 4—5-строчном — до 50 кг на 1 га. Глубина посева 2—4 см. Прореживаний не делают. Поливают по

мере необходимости. Уборку начинают после образования пяти настоящих листьев, заканчивают с началом роста цветоносных побегов. После этого употребление в пищу листьев шпината не рекомендуется. Возможно механизированное скашивание (КИР-1,5 при двухстрочной схеме посева 50+20 или 60+10 см). Урожай шпината в открытом грунте 10—15 т и больше с 1 га.

Ранневесенняя культура шпината в теплицах удается плохо, но его можно успешно выращивать, начиная с марта, в весенних пленочных теплицах, а потом и в укрытиях из пленки. При посеве в них парниковыми сеялками норма высева 30 г на 1 м². Температурный режим такой же, как при культуре салата в защищенном грунте. Шпинат — длиннопериодное растение и при искусственном сокращении светового дня до 12—13 ч дает повышенные урожаи листьев. При посеве в начале марта урожай бывает готов через 40—50 дней, в конце марта — на 10 дней раньше. Урожайность 3 кг с 1 м².

Укроп (*Anethum graveolens* L.). Растение из семейства Сельдевые. Используют в качестве ароматической приправы. Во всех частях растения, особенно в семенах, много эфирного масла со стойким, возбуждающим аппетит ароматом. В 100 г листьев укропа содержится до 120 мг витамина С и до 5 мг каротина.

Укроп выращивают на приусадебных участках и в крупных овощных хозяйствах, расположенных вблизи городов и консервных заводов, но общая площадь под этой культурой невелика. Районированы сорта Армянский 269, Грибовский, Узбекский 243, Супердукат ОЕ и Каскеленский. В культуре пока выращивают преимущественно местные популяции этого растения.

При использовании укропа в качестве ароматической зелени в кулинарии его хозяйственная спелость наступает через 20—30 дней после появления всходов и урожай убирают не позже того, как растения достигнут высоты 10—15 см. Если укроп применяют в качестве специй при засолке овощей, его убирают в фазе сформировавшихся, но еще не созревших плодов на первых зонтиках — через 60—80 дней после всходов. Высота растений к этому времени достигает 0,7—1,2 м. Семена укропа созревают через 80—100 дней после появления всходов.

Семена укропа медленно набухают и прорастают. Его отношение к теплу примерно такое же, как у салата и шпината. В первой половине жизни для укропа необходима повышенная влажность почвы, а во время плодоношения умеренная. Хорошие урожаи дает на рыхлых плодородных почвах.

Укроп — длиннопериодное растение, и искусственное сокращение дня приводит к увеличению урожая зелени.

Сроки посева подзимние и весенне-летние, как для шпината. Норма высева для получения зелени 20—25 кг, а при уборке начавших плодоносить растений — 12 кг на 1 га. Высевают укроп 4—5-строчными лентами по ровной поверхности. Уход за растениями такой же, как за другими скороспелыми листовыми культурами. При уборке на зелень растения выдергивают с корнями или среза-

ют вручную. Укроп, используемый для засолки овощей, убирают жатками.

Укроп можно выращивать в качестве уплотнителя капусты ли свеклы в открытом грунте, огурца и томата — в теплицах.

При тепличной культуре на 1 м² высевают 20 г семян укропа сеялкой ПРСМ-7. Перед посевом семена обязательно протравливают и намачивают до полного набухания. Температуру до появления всходов поддерживают на уровне 20—25°С, во время их появления и 2—4 последующих дня 10°С. Дальше культуру ведут при 15—22°С. Поливают редко, но обильно.

Урожай укропа с 1 га в открытом грунте 8—9 т зелени или 10—12 т растений в фазе молочной спелости семян. В защищенном грунте с 1 м² собирают 2—3 кг, а при выращивании в качестве уплотнителя — 0,6 кг.

Особое распространение выращивание многолетних и листовых однолетних овощей получило в подсобных и пригородных хозяйствах, а также в любительском овощеводстве — на приусадебных участках и в садово-огородных коллективах.

Здесь возделывают также пряновкусовые растения: базилик огородный, горчицу салатную (листовую), душицу, иссоп, кориандр, кресс-салат, любисток, майоран, мелиссу лимонную, мяту садовую, стахис, фенхель, чабер, эстрагон и др.

Эти растения используют в качестве приправы к столовым блюдам, а также при солении и консервировании овощей.

- Алексеева М. В. Чеснок.— М., 1979.
 Алпатыев А. В. Помидоры.— М., 1976.
 Андреев В. М., Марков В. М. Практикум по овощеводству.— М., 1981.
 Балашев Н. Н. Бахчеводство.— Ташкент, 1976.
 Балашев Н. Н., Земан О. Г. Овощеводство.— Ташкент, 1972.
 Белик В. Ф. Бахчевые культуры.— М., 1975.
 Белик В. Ф., Советкина В. Е., Дерюжкин В. П. Овощеводство.— М., 1981.
 Боос Г. В. Овощные культуры в закрытом грунте.— Л., 1968.
 Борисов В. А. Удобрение овощных культур.— М., 1978.
 Брежнев Д. Д. Томаты.— Л., 1964.
 Брызгалов В. А., Советкина В. Е., Савинова Н. И. Овощеводство защищенного грунта.— Л., 1983.
 Иванов Н. Р. Фасоль.— М.— Л., 1961.
 Ипатьев А. Н. Овощные растения земного шара.— Минск, 1966.
 Қазақова А. А. Лук.— Л., 1970.
 Каплина Г. Т. Рассадные овощные культуры.— Алма-Ата, 1976.
 Каратаев Е. С., Советкина В. Е. Овощеводство.— М., 1984.
 Китаева Е. И. Капуста.— М., 1977.
 Куликова М. Ф. Полив овощных культур.— М., 1969.
 Ламм М. И., Плотников В. Ф. Пропаривание грунтов в блочных теплицах.— М., 1973.
 Лежанкина З. С., Заостровская Е. Н. Многолетние овощные культуры.— М., 1979.
 Леман В. М. Курс светокультуры растений.— М., 1978.
 Лизгунова Т. В. Капуста.— Л., 1965.
 Макашева Р. Х. Горох.— Л., 1973.
 Марков В. М. Овощеводство.— М., 1974.
 Муханова Ю. И., Требухина К. А., Туленкова А. Г. Зеленные и пряные овощные культуры.— М., 1977.
 Овощеводство в зонах консервной промышленности/Под ред. Д. Д. Брежнева.— М., 1979.
 Овощеводство открытого грунта/Под ред. В. Ф. Белика.— М., 1976.
 Овощи — родник здоровья/Под ред. Д. Д. Брежнева.— Л., 1971.
 Пантиелев Я. Х. Пригородное овощеводство.— М., 1973.
 Пантиелев Я. Х. Зеленные культуры.— М., 1979.
 Пантиелев Я. Х. Календарь овощевода.— М., 1981.
 Промышленная технология в овощеводстве/Составитель В. Л. Ершова.— Кишинев, 1980.
 Промышленная технология в овощеводстве/Под ред. А. Михова.— М., 1980.
 Промышленное производство овощей в теплицах/Под ред. С. Ф. Ващенко и М. Йорданова.— М., София, 1977.
 Прохоров И. А., Крючков А. В., Комиссаров В. А. Селекция и семеноводство овощных культур.— М., 1981.
 Родников Н. П., Курюков И. А., Смирнов Н. А. Овощеводство.— М., 1978.
 Снягин И. И. Площади питания растений.— М., 1975.
 Сокол П. Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур.— М., 1978.
 Справочник бригадира-овощевода защищенного грунта.— М., 1980.
 Справочник по овощеводству/Составитель В. А. Брызгалов.— М., 1982.

- Справочник по семеноводству овощных и бахчевых культур/Под ред. Г. П. Мизунова.— М., 1974.
- Тараканов Г. И. Новое в овощеводстве.— М., 1975.
- Тараканов Г. И., Борисов Н. В., Климов В. В. Овощеводство защищенного грунта.— М., 1982.
- Ткаченко Н. М., Ткаченко Ф. А. Семена овощных и бахчевых культур.— М., 1977.
- Физиология сельскохозяйственных растений, т. 8 и 12.— М., 1970 и 1971.
- Филов А. И. Бахчеводство.— М., 1969.
- Штефан В. К., Глунцов Н. М. Удобрение овощных культур.— М., 1975.
- Шуин К. А. Овощные культуры.— Минск, 1974.
- Шуин К. А., Дудоров И. Т., Миранцов П. С. Производство овощей в Нечерноземье.— Л., 1982.
- Эдельштейн В. И. Овощеводство.— М., 1962.

А

- Арбуз 373
- Апробация 150, 231

Б

- Баклажан 339
- Безморозный период 33
- Безрассадный способ культуры 169, 253, 332
- Букетировка всходов 195, 333

В

- Вегетативное и семенное размножение овощных растений 147
- Вегетационный период 19, 332
- Водный режим овощных растений 46
 - влажность воздуха и отношение к ней различных групп растений 49
 - группировка растений по способности извлекать влагу из почвы и расходовать ее 49
 - диагностика водного режима и влагообеспеченности растений 50
 - значение воды для овощных растений 46
 - зоны страны по обеспеченности растений влагой 50
 - изменение потребности в воде в онтогенезе 49
 - коэффициенты транспирации и водопотребления 47
 - методы создания благоприятного водного режима 51
- Воздушно-газовый режим 43
 - значение для овощных растений кислорода и других газов и содержание их в почве и воздухе 43
 - использование газов для регулирования цветения огурца и созревания плодов томата 46
 - обогащение атмосферы культивационных помещений углекислым газом 46
 - оптимизация воздушно-газового режима в овощеводстве открытого и защищенного грунта 45
- Выгонка овощных растений 4,284
 - зеленых листьев лука 313

Г

- Гербициды 191
 - механизация внесения 192
 - препараты для отдельных культур 192
 - сроки внесения 191

- условия применения 191, 192
- Гидропонный метод культуры 62, 98, 118
- обзор способов выращивания растений без почвы 118
- оборудование 119
- питательный раствор 121
- субстрат 121
- Грунтовой контроль 150
- Группировка овощных растений по строению и размерам корневой системы 47

Д

- Двулетние овощные растения 19
- Дозаривание 4
- плодов томата 46, 331
- Доращивание 4
- цветной капусты 262
- Дыня 378
- агротехника 381
- биологические особенности 378
- сорта 379

Ж

- Жаростойкость 33

З

- Закаливание 34, 181
- рассады 181
- семян и растений 34, 158, 181
- Защита от болезней и вредителей 195
- биологические способы 198
- значение агротехнического фона для сопротивления растений болезням и вредителям 196
- истребительные меры 197
- механизация работ 197
- организационные меры 196
- Защита от заморозков 36
- Защищенный грунт 63
- виды культивационных помещений 65
- виды сооружений 64
- выбор места 108
- климат и размещение тепличных хозяйств 106
- механизация работ 125
- непроницаемые для света строительные материалы 78
- общие требования к обогреву и устройству сооружений 66
- определение понятия культивационные помещения 65
- оценка видов защищенного грунта по экономическим показателям 103
- оценка экономической эффективности производства овощей 126
- понятие о защищенном грунте и его назначении 3, 63
- профилактические работы 123
- светопрозрачные материалы 64, 78, 122

- связь овощеводства защищенного и открытого грунта 64
 - специализация хозяйств 105
 - схема размещения на территории 109
 - уход за сооружениями 122
- Зеленные растения 16, 408

И

Индустриальная (промышленная) технология производства овощей 8

К

- Кабачок 385
- Капуста 241
 - белокочанная 244
 - — биологические особенности 244
 - — сорта 245
 - — индустриальная технология выращивания и уборки 240
 - брокколи 243
 - брюссельская 263
 - китайская 243
 - кольраби 265
 - краснокочанная 262
 - листовая 241
 - пекинская 409
 - пищевые достоинства 241
 - савойская 263
 - семеноводство 265
 - цветная 259
 - — агротехника 259
 - — сорта 259
- Классификация овощных растений 15
 - ботаническая 15
 - по биологическим и производственным особенностям 16
 - по хозяйственным признакам 15
- Компенсационная точка 28
- Корнеплоды 271
 - биологические особенности 272
 - брюква, репа, редька 290
 - виды 271
 - морковь 275
 - — индустриальная технология выращивания 276
 - — семеноводство 280
 - — сорта 275
 - петрушка, пастернак, сельдерей 283
 - пищевые достоинства 271
 - редис 295
 - свекла столовая 285
 - — индустриальная технология выращивания 276, 287
 - — семеноводство 280, 288, 293, 297
- Коэффициент использования площади культивационных помещений 67

- развертывания площади при пикировке и пересадке 176
- оборота 130
- ограждения 69
- Коэффициенты транспирации и водопотребления 47
- Кулисы 36
- Культурооборот 127.
 - порядок составления 129
 - принципы построения 127
- Культурообороты для разных видов защищенного грунта 130

Л

- Луковые растения 300
 - виды лука 300
 - батун 319
 - многоярусный 320
 - пищевые достоинства 300
 - порей 318
 - репчатый 301
 - — биологические особенности 301
 - — индустриальная технология выращивания 307
 - — семеноводство 314
 - — сорта 304
 - слизун 300
 - шалот 300
 - чеснок 316
 - шнитт-лук 300

М

- Машины для внесения пестицидов 192, 197
 - — — подкормок 62
 - — — воздушного обогрева защищенного грунта 76
 - — — высадки рассады 183
 - — — подготовки и внесения удобрений 60
 - — — посева семян 166
 - — — приготовления почвосмесей (грунтов) 116, 179
 - — — работ в защищенном грунте 125
 - — — рыхления поверхности почвы 188, 189
 - — — сухого протравливания семян 155
 - — — уборки и послеуборочной обработки урожая 205
 - — — устройства гряд и гребней 138
- Метод рассады 4, 169
 - возраст, площади питания и выход рассады с 1 м² 172
 - выемка и транспортировка 181
 - выращивание в кубиках и горшочках 177
 - «забег» рассады 170
 - закаливание 181
 - значение 4, 169
 - место выращивания и себестоимость 172, 173
 - особенности промышленного производства 185

- пикировка 176
- подготовка семян 175
- посадка 183
- расчет потребности в рассаде и в площади для ее выращивания 173
- сроки и способы производства по регионам страны 174
- субстраты для корневой системы 175
- требования к качеству посадки 184
- требования к качеству рассады 182
- Многолетние овощные растения 19, 403
- ревеня 405
- хрен 407
- щавель 403
- Морозостойкость овощных растений 32, 34
- способы повышения 33
- Мульчирование 36, 193

0

- Обогрев защищенного грунта 69
- биологический 70
- биопливо 69, 72
- воздушный 75
- гелиообогрев 69
- источники тепла 69
- сжигание газа в культивационных помещениях 76
- способы обогрева 69
- технический 73
- центральное водяное отопление 74
- электрообогрев 77
- Обработка почвы под овощные культуры 135
- задачи обработки почвы 135
- профилирование поверхности почвы 138
- системы обработки в разных почвенно-климатических условиях 136
- требования к качеству обработки 136
- Овощеводство 6
- задачи и пути их решения 12
- за рубежом 11
- исторические сведения 6
- определение понятия 3
- особенности 3
- развитие научных основ 9
- характеристика мест и почв, пригодных для овощеводства 134
- Овощи 3
- задачи расширения ассортимента и улучшения качества 13
- нормы потребления 5
- определение понятия 3
- пищевое значение 4
- сезонность производства и потребления 12
- Овощная фасоль 395
- Овощной горох 387

- Овощные растения 15
- однолетние 18
- Огурец 350
- биологические особенности 350
- выращивание под пленочными укрытиями 368
- индустриальная технология выращивания в открытом грунте 356
- — — в теплицах 361
- пищевое значение 349
- семеноводство 369
- сорта 352
- Окучивание 189

П

- Парники 65, 89
- деление по срокам эксплуатации 65
- квартальное и ленточное размещение 110
- на электрообогреве 93
- обзор конструкций 89
- переносные на биообогреве 91
- — — односкатные 91
- — — УРП-20 88, 91
- русские углубленные на биообогреве 90
- эксплуатация парников 123
- Перец 339
- Период вегетации 19
- для растений с разной потребностью в тепле 35
- Период покоя овощных растений 22
- Периодичность роста овощных растений 22
- Периоды роста и фенологические фазы овощных растений 24
- Пикировка 176
- способы 177
- требования к качеству 177
- Пищевой режим 52
- вынос растениями элементов минерального питания 52
- диагностика питания 55
- концентрация почвенного раствора 55
- микроэлементы и микроудобрения 52, 58
- минеральные удобрения 57
- нормы внесения удобрений 59
- оптимизация пищевого режима 56
- особенности пищевого режима в защищенном грунте 62
- органические удобрения 57
- потребность в минеральном питании в онтогенезе 54
- принципы построения системы удобрения в овощеводстве 56
- реакция почвенного раствора 56
- способы и сроки внесения удобрений 60
- Площади питания 139
- влияние экономических факторов и возможности механизации работ на выбор площадей питания 142

- зависимость от биологических особенностей растений 140
- — от условий произрастания растений 141
- значение величины и конфигурации площади питания 139
- схемы размещения растений 143
- Подвязка растений к шпалерам и кольям 203, 335, 363
- Поливы 192
 - виды 200
 - механизация 199
 - оросительная норма 198
 - поливная норма 198
 - способы 198, 201
 - сроки 200
 - сточными водами 201
- Посев 162
 - весенний 163
 - глубина 162
 - летний 163
 - механизация 166
 - нормы высева 152
 - озимый 164
 - подзимний 164
 - способы 165
 - сроки 162
 - широкополосный 165
- Предельно допустимые концентрации вредных газов в воздухе культивационных помещений 44
 - — — нитратов в овощах 53
- Предпосевная подготовка семян 154
 - барботирование 156
 - дражирование 160
 - закаливание 158
 - намачивание и проращивание 156
 - обеззараживание 154
 - обогащение 159
 - отбор по массе и величине 155
 - прогревание 157
 - стимуляция физическими воздействиями 161
- Продолжительность жизни овощных растений 18
- Промышленное производство овощей 8
 - особенности и пути развития в открытом грунте 210
 - — производства наиболее важных видов 252, 326, 334, 342, 361, 377
 - рассады 184
- Прополка 190
 - механизация 190
 - требования к качеству работы 190
- Прореживание всходов 194
 - механизация 190, 195
 - сроки 194

Рассада 269

- выращивание см. Метод рассады
- деление на раннюю, среднюю и позднюю 173
- консервация 4, 259
- требования к качеству 182
- Реакция овощных растений на действие факторов внешней среды 27
- Регуляторы роста и развития растений 203
- Рост и развитие овощных растений 20
- Рыхление почвы 187
- требования к качеству работы 187, 188

С

Сахарная кукуруза 398

Световой режим 37

- значение света для овощных растений 37
- — прямой и рассеянной радиации 38
- — спектрального состава света 37, 40
- изменение потребности в освещении в онтогенезе 40
- способы оптимизации светового режима в открытом грунте 40
- — создания оптимального светового режима в защищенном грунте 41
- требования растений к интенсивности освещения 39
- фотопериодизм 21, 39
- фотосинтетически активная радиация (ФАР) 37, 39
- электросветокультура и электродосвечивание растений 42
- Севооборот 213
- виды севооборотов с овощными культурами 223
- обоснование необходимости чередования культур 213
- правила чередования 217
- структура посевных площадей в зависимости от природных и экономических условий 215
- теплично-парниковый севооборот 127
- характеристика отдельных групп овощных растений как предшественников 218

Семена 148

- биологические особенности 148
- посевная годность и нормы высева 152, 166
- посевные качества 151, 231
- продолжительность хранения 153
- сортовые качества 149, 231, 239
- условия прорастания 153

Семеноводство 227

- агротехника 237
- биологические основы 232
- гетерозис 232
- государственное сортоиспытание 229
- зональность 228
- история развития 227
- организация 228
- отбор маточников 238

- полевая апробация 239
- пространственная изоляция 237
- разнокачественность семян 232
- система семеноводства 229
- сорт 236
- сортовая прочистка 238
- сортовые и посевные качества семян 231
- уборка семян 239
- хранение семян 240

Скороспелые листовые овощные растения 408

- салат 409
- укроп 415
- шпинат 414

Схемы размещений растений на площади 143

- беспорядочное 144
- выбор способов размещения 144
- квадратное и квадратно-гнездовое 143
- рядовое и ленточное 144

Теплицы 65, 93

- блочные 96, 101
- главные конструкционные узлы 95
- группировка по способу размещения растений и корневого питания 98
- двускатные 100
- деление по видам и назначению конструкций 94
- — по периодам эксплуатации 65
- нестационарные 100
- обзор конструкций 93
- размеры теплиц и тепличных комбинатов 108
- размещение на территории 111
- эксплуатация теплиц и послеуборочные работы в них 123, 124

Т

Теплично-парниковые грунты (почвосмеси) 62, 113

- заменители почвосмесей 117
- обеззараживание грунтов 124
- приготовление грунтов при введении теплиц в эксплуатацию 116
- характеристика компонентов грунтов и их приготовление 114
- требования к грунтам 113
- хранение грунтов 115

Тепличный комбинат 100, 112

Тепловой режим овощных растений 28

- группировка растений по отношению к теплу 31
- значение тепла для растений 28
- изменение требований к тепловому режиму в онтогенезе 31
- оценка соответствия температуры среды потребностям растений 29
- способы оптимизации теплового режима 35

Термопериодизм 28

Технология производства овощей 8

Томат 321, 322

- биологические особенности 322
- индустриальная культура в теплицах 334
- — технология выращивания и уборки в открытом грунте 326
- семеноводство 344
- сорта 323
- Тыква, кабачок, патиссон 383
- агротехника 385
- биологические особенности 383
- семеноводство 385

У

- Уборка урожая 204
- деление овощных растений по числу сборов урожая 207
- виды спелости овощей 204
- механизация работ 205
- очередность и сроки уборки 204
- сортировка и перевозка овощей 209
- Удобрение овощных растений — см. Пищевой режим
- Уплотненные и повторные культуры 129, 221
- Утепленный грунт 64, 81
- виды 81
- открытые рассадники 84
- паровые кучи, ямы, гряды, гребни 83, 84
- теплые рассадники 83, 86
- укрытия из пленки 86
- холодные рассадники 84

Ф

- Фенологические фазы 23, 24

Х

- Химический состав овощей 4, 242, 272, 301, 321, 349, 387, 395, 398, 403, 405, 407, 409, 414, 415
- Хирургические приемы ухода за овощными растениями 201
- Холодостойкость овощных растений 32
- способы повышения 33

Ц

- Центры происхождения овощных растений 17

Э

- Электросепаратор 156

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Значение, развитие и задачи овощеводства	3
Предмет и особенности овощеводства	3
Значение овощей в питании	4
Развитие овощеводства в нашей стране и за рубежом	6
Задачи овощеводства в СССР и пути их решения	12
Глава 2. Общая характеристика овощных растений	15
Классификации овощных растений	15
Происхождение, рост и развитие овощных растений	17
Глава 3. Отношение овощных растений к внешним условиям	26
Влияние внешней среды на урожай овощных культур и его качество	26
Тепловой режим	28
Световой режим	37
Воздушно-газовый режим	43
Водный режим	46
Пищевой режим и особенности удобрения овощных культур	52
Глава 4. Защищенный грунт и способы его обогрева	63
Значение и особенности овощеводства защищенного грунта	63
Общая характеристика видов защищенного грунта	64
Обогрев	69
Глава 5. Конструкции и оборудование сооружений защищенного грунта	78
Материалы для постройки сооружений защищенного грунта	78
Утепленный грунт	81
Парники	89
Теплицы	93
Глава 6. Размещение, организация территории и принципы эксплуатации защищенного грунта	105
Выбор участка и размещение сооружений на его территории	105
Теплично-парниковые грунты и их заменители	113
Гидропонный метод культуры	118
Эксплуатация сооружений защищенного грунта	122
Культурообороты	126
Глава 7. Особенности обработки почвы под овощные культуры открытого грунта, площади питания и способы размещения овощных растений	134

Характеристика почв, пригодных для овощных культур	134
Обработка почвы	135
Площадь питания	139
Способы размещения растений	143
Глава 8. Способы размножения, семена и посев овощных культур	147
Вегетативное и семенное размножение	147
Семена	148
Подготовка семян к посеву	154
Посев	162
Глава 9. Метод рассады	169
Значение метода рассады в овощеводстве	169
Общие агротехнические приемы выращивания рассады	172
Посадка рассады на постоянное место	181
Глава 10. Общие приемы ухода за овощными растениями и уборка урожая	187
Уход за растениями	187
Уборка урожая	204
Глава 11. Севообороты с овощными культурами	213
Принципы и особенности построения севооборотов	213
Виды севооборотов	223
Глава 12. Особенности семеноводства овощных культур	227
Развитие и состояние семеноводства овощных культур в нашей стране	227
Биологические основы семеноводства овощных растений	232
Агротехника семеноводства	237
Глава 13. Капуста	241
Виды и разновидности капусты, их значение и распространение	241
Капуста белокочанная	244
Капуста цветная	259
Краснокочанная и другие разновидности капусты	262
Семеноводство капусты	265
Глава 14. Корнеплоды	271
Значение и биологическая характеристика столовых корнеплодов	271
Морковь	275
Петрушка, пастернак, сельдерей	283
Свекла столовая	285
Брюква, репа, редька	290
Редис	295
Глава 15. Луковые растения	300
Виды лука, их значение и распространение	300
Лук репчатый	301
Чеснок	316
Лук-порей	318
Лук-батун	319
Многоярусный лук	320

Глава 16. Томат, перец, баклажан	321
Значение, использование и распространение	321
Томат	322
Перец и баклажан	339
Семеноводство томата, перца и баклажана	344
Глава 17. Огурец, арбуз, дыня, кабачок, патиссон	348
Значение и распространение	348
Огурец	350
Арбуз	373
Дыня	378
Тыква, кабачок, патиссон	383
Семеноводство бахчевых культур	385
Глава 18. Овощные бобовые культуры и сахарная кукуруза	387
Овощной горох	387
Овощная фасоль	395
Сахарная кукуруза	398
Глава 19. Многолетние и листовые однолетние культуры	403
Многолетние овощные растения	403
Скороспелые листовые овощные культуры	408
Указатель литературы	417
Предметный и тематический указатель	419

Владислав Павлович Матвеев
Михаил Иванович Рубцов

ОВОЩЕВОДСТВО

Зав. редакцией *А. Я. Рогачева*
Редактор *Л. М. Нефедова*
Художественный редактор *Е. Г. Прибегина*
Технический редактор *Е. В. Соломович*
Корректор *А. И. Болдуева*

ИБ № 3762

Сдано в набор 24.12.84. Подписано в печать 11.05.85. Т—08388. Формат 60×90^{1/16}. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 27. Усл. кр.-отт. 27. Уч.-изд. л. 29,74. Изд. № 152. Тираж 70 000 экз. Заказ № 582. Цена 1 р. 30 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени
МПО «Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова»
Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР
по делам издательства, полиграфии и книжной торговли.
113054, Москва, Валовая, 28