

Ю. М. АНДРЕЕВ

ОВОЩЕВОДСТВО

*Допущено
Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для учреждений начального
профессионального образования*

2-е издание, стереотипное

УДК 635.1/.8
ББК 42.34
А65

Рецензент —
ведущий научный сотрудник ИРПО, к. п. н. *Ю. А. Каликинский*

Андреев Ю. М.

А65 Овощеводство: Учебник для нач. проф. образования /
Юрий Михайлович Андреев. — 2-е изд., стер. — М.: Изда-
тельский центр «Академия», 2003. — 256 с.: ил.
ISBN 5-7695-1495-7

Изложены биологические особенности и технология возделывания овощ-
ных культур в открытом и защищенном грунте. Большое внимание уделено
особенностям выращивания рассады овощных культур для открытого и
защищенного грунта. Дано краткое описание технологии выращивания гри-
бов и семеноводства овощных культур. Приведен перечень сортов и гибри-
дов овощных культур, используемых в производстве и занесенных в Госу-
дарственный реестр селекционных достижений, допущенных к использо-
ванию.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 635.1/.8
ББК 42.34

© Андреев Ю. М., 2002
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2002
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2003

ISBN 5-7695-1495-7

ВВЕДЕНИЕ

Овощеводство — это отрасль растениеводства, занимающаяся возделыванием однолетних, двулетних и многолетних травянистых растений, плоды и отдельные части которых пригодны для питания. Овощи содержат необходимые и незаменимые для человеческого организма витамины, белки, углеводы, минеральные соли, жиры и ароматические вещества. По образному выражению академика А. В. Леонтовича, плоды и овощи можно назвать музыкой питания.

Современная наука о питании изучает гармоничное сочетание растительной и животной пищи в соответствии с потребностями человеческого организма. По данным Института питания, человек ежедневно должен потреблять не менее 400 г овощей.

Пищевое значение овощей разнообразно. Овощи выполняют следующие функции.

1. Служат для нейтрализации кислот, образующихся при употреблении в пищу мяса, сыра, хлеба и других продуктов.

2. Доставляют организму необходимые соли, в первую очередь соли кальция и железа.

3. Обеспечивают правильную работу органов пищеварения, являясь объемной пищей. В настоящее время клетчатке и пектиновым веществам, содержащимся в овощах, уделяется большое внимание, потому что они не только нормализуют работу желудочно-кишечного тракта, но и предупреждают многие заболевания, в том числе и злокачественные опухоли.

4. Содержат крайне важные для организма витамины в доступной форме.

5. Снабжают организм углеводами и белками.

Хотя вкусовые и ароматические вещества не являются составными частями пищи человека, но они также относятся к дополнительным необходимым веществам, поскольку однообразное питание снижает аппетит. Ароматическими веществами являются прежде всего эфирные масла. По предложению Б. П. Токина их называют фитонцидами; они обладают сильными бактерицидными и фунгицидными свойствами. Например, бактерицидные свойства чеснока и хрена используются при солении и квашении овощей с целью подавления некоторых гнилостных микроорганизмов.

По данным Института питания, для нормальной жизнедеятельности человеку необходимо потреблять в год 130 — 160 кг ово-

шей и бахчевых культур, в том числе различных видов капусты 30—35 кг, томатов 25—32 кг, огурцов 10—13 кг, моркови 6—10 кг, свеклы 5—10 кг, лука 6—10 кг, баклажанов 2—5 кг, сладкого перца 1—3 кг, зеленого горошка 5—8 кг, бахчевых 20—30 кг и прочих овощей 3—7 кг.

В мире производится ежегодно 565 млн т овощей и бахчевых культур. Наибольшее количество овощей в расчете на одного человека потребляют в Италии — 230 кг, Китае — 170 кг, Польше — 152 кг, Франции — 134 кг, США — 128 кг, Японии — 122 кг, Армении — 115 кг, России — 76 кг.

Отличительной особенностью овощеводства является использование сочных плодов или завязей бобов гороха, фасоли, овощных бобов и сахарной кукурузы в пищу, в то время как в растениеводстве у данных культур используются только зрелые семена.

Можно выделить следующие составные части овощеводства.

Разновидность овощеводства, имеющего дело с культурами, требовательными к теплу, засухоустойчивыми из семейства тыквенных (арбуз, дыня, тыква), называется *бахчеводством*.

Выращивание овощных растений в поле называется *овощеводством открытого грунта*.

Выращивание овощных культур и рассады в культивационных сооружениях под стеклом или прозрачными полимерными материалами называется *овощеводством защищенного грунта*.

Выращивание овощных растений на семена называется *семеноводством овощных культур*.

Овощные культуры использовались человеком в течение нескольких тысячелетий, но вначале они применялись как лекарственные или декоративные растения. Репчатый лук начали возделывать более 4000 лет до нашей эры. Лук и чеснок были широко распространенными продуктами питания в Древнем Египте. Есть сведения о том, что строители пирамид употребляли редьку, лук, чеснок и капусту. В Древнем Риме в I в. нашей эры знали от 8 до 10 сортов капусты. Первое письменное упоминание об овощных культурах относится к V в.

Овощеводство было сосредоточено в основном на крестьянских усадьбах, огороженных от скота (отсюда произошло название *огород*), и носило потребительский характер, т.е. продукция выращивалась для семьи. По мере роста промышленных городов вокруг них развивается овощеводство для продажи на рынках.

В России известны древнейшие очаги овощеводства: Киевский, Нежинский, Суздальский, Владимирский, Ростово-Ярославский, Московский, позднее Санкт-Петербургский, которые располагались на поймах рек. Там были разработаны оригинальные приемы агротехники и в результате отбора созданы великолепные сорта овощных культур. Бахчевые культуры из Астрахани доставлялись на баржах в Самару, Симбирск, Казань и другие волжские горо-

да, а с развитием железнодорожного транспорта их начали доставлять в Санкт-Петербург.

В конце XIX и начале XX в. под овощными культурами было занято 487 тыс. га, из них промышленное овощеводство составляло 15 %, или 73,05 тыс. га. Значительное увеличение площадей под овощными культурами произошло в 30-х гг. XX в., когда вокруг крупных промышленных городов в 25-километровой зоне были организованы колхозы и совхозы по производству овощей и картофеля. В 1953 г. такие же хозяйства создавались на пойменных землях крупных рек, а в 1969 г. принимается постановление правительства о строительстве крупных тепличных комбинатов около промышленных центров. В эти годы специализация производства овощей осуществлялась по следующим направлениям: пригородное овощеводство; производство овощей на вывоз; производство овощей для переработки в зонах консервной промышленности; семеноводство овощных культур.

Несмотря на отсутствие научных центров по изучению овощных культур, большой вклад в развитие овощеводства внесли следующие русские ученые: А. Т. Болотов (1738—1833); Е. А. Грачев (1826—1877), который выставлял разные овощные культуры на выставках многих стран мира и получал высокие оценки; Р. И. Шредер (1822—1903) — автор уникальной книги «Русский огород, питомник и плодовый сад», которая с большим интересом читается и в наше время; М. В. Рытов (1846—1920) — автор нескольких публикаций по огородничеству, посвященных вопросам качества и устойчивости к неблагоприятным условиям местных сортов народной селекции.

В дальнейшее развитие отечественного овощеводства весомый вклад внесли: Н. И. Кичунов (1863—1942) — автор более 40 книг по овощеводству, которые сыграли значительную роль при подготовке специалистов-овощеводов; С. И. Жегалов (1881—1927) — создатель первой в России кафедры селекции и семеноводства овощных культур в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева и Грибовской селекционно-семеноводческой опытной станции, которая в настоящее время преобразована во ВНИИССОК (Всероссийский институт селекции и семеноводства овощных культур); Н. И. Вавилов (1887—1943) — создатель Всесоюзного института растениеводства. С сотрудниками этого института он посетил многие страны мира и собрал уникальную коллекцию овощных культур, использующуюся и в настоящее время для выведения новых сортов и гибридов; В. И. Эдельштейн (1881—1965) — основатель советской школы научного овощеводства, почетный академик ВАСХНИЛ (Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина), Герой Социалистического Труда, работы которого используются во всем мире. Особенно актуальны его работы по площадям питания овощных растений в ус-

ловиях промышленного производства овощных культур с использованием механизации. В. И. Эдельштейн любил повторять, что агротехника без биологии слепа, без механизации мертва, но все решает неумолимая экономика. Он также отмечал, что жизнь растения начинается с оплодотворения семени, поэтому, создавая комплекс условий при выращивании семенников, нормируя плодоношение, мы весьма существенно влияем на качество семян. Применяя предпосевную подготовку и отбор семян по крупности, а также те или другие методы при выращивании рассады и создавая комплекс условий путем удобрения растений и обработки почвы, орошения и т. д., агротехник меняет природную среду и тем самым воздействует на наследственную основу растения. Связь теории с практикой, внедрение достижений науки в практику овощеводства, с одной стороны, и научный анализ и научное обоснование опыта передовиков-овощеводов, с другой, являются также важнейшими задачами овощеводства.

В настоящее время овощеводство испытывает значительные трудности. Цены на энергоносители, тракторы, сельскохозяйственную технику, а также на минеральные удобрения, ядохимикаты и т. д. повысились в тысячи раз, в результате чего хозяйства не могут обеспечивать себя всем необходимым. В то же время закупочные цены на овощи остались на низком уровне и не позволяют отечественной продукции конкурировать с ввозимой из-за рубежа. Кроме того, в России снизилось потребление овощей. Если в 1990 г. потребление овощных культур составляло 100—110 кг на человека в год, то в настоящее время — 75—80 кг, а в отдельных регионах значительно ниже, при медицинских нормах потребления овощей 120—160 кг. В обеспечении овощами большую роль играют личные хозяйства (огороды, садово-дачные участки), которые в 1999 г. произвели 77 % овощей, однако на рынок продукцию поставляли в основном колхозы, совхозы и другие крупные предприятия (примерно 68 %).

Несмотря на трудности, в России имеются современные технологии с полной механизацией всех процессов от посева семян или посадки рассады до уборки урожая таких культур, как капуста, репчатый лук, морковь, столовая свекла, томат, перец и др.

Благодаря работе селекционеров выведено большое количество сортов и гибридов овощных культур, не уступающих, а иногда и превосходящих зарубежные. Все это позволяет надеяться на изменение сложившейся ситуации в овощеводстве к лучшему.

Глава 1

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ. ПРИЕМЫ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

1.1. Ботаническая классификация овощных растений

В мире имеется более 1200 видов овощных растений, относящихся к 78 семействам, из которых возделывается 120 видов. В России возделывается 50—70 видов овощных культур, которые относятся к следующим ботаническим семействам.

Капустные (крестоцветные): капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, листовая (декоративная), пекинская, китайская, кольраби, репа, редис, брюква, редька, кресс-салат, горчица салатная, катран, хрен.

Сельдереевые (зонтичные): анис, морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, тмин, укроп, кориандр (кинза), кервель, фенхель.

Тыквенные: арбуз, дыня, кабачок, лагенария, огурец, патиссон, тыква, чайот.

Пасленовые: баклажан, картофель, перец, томат, физалис.

Лебедовые (маревые): мангольд, столовая свекла, шпинат.

Бобовые: бобы овощные, горох овощной, фасоль овощная.

Астровые (сложноцветные): артишок, кардон, любисток, овсяный корень, салат, цикорий салатный, скорцонера (черный корень), топинамбур (земляная груша), эстрагон (тархун).

Спаржевые: спаржа.

Яснотковые (губоцветные): мята перечная, базилик (рейхан), чабер, иссоп, Melissa, душица, змееголовник, тимьян, чабер однолетний, чабер зимний.

Гречишные: ревень, щавель.

Луковые: лук репчатый, чеснок, лук-порей, лук-шалот, лук-батун, многоярусный лук, шнитт-лук.

Мятликовые (злаки): кукуруза сахарная.

Мальвовые (просвирниковые): бамя (окра).

Бурачниковые: огуречная трава.

Вьюнковые: батат (сладкий картофель).

Большинство овощных культур относится к классу двудольных, а такие семейства, как луковые, спаржевые и мятликовые, — к классу однодольных.

Ботаническая классификация позволяет систематизировать растения, правильно составлять севообороты, учитывая болезни и вредителей, которыми повреждаются растения одного и того же семейства.

В то же время такая классификация неудобна для производителей, товароведов и кулинаров, так как представители одного семейства имеют разные продуктивные органы. Например, семейство астровых объединяет растения, у которых используются корнеплоды, листья, соцветия, молодые побеги, у растений семейства сельдереевых — корнеплоды, листья, молодые побеги. В связи с этим овощеводы применяют классификацию овощных культур по продуктовым органам.

Плодовые овощные культуры (в пищу используются молодые завязи): огурец, кабачок, патиссон, крукнек, лагенария, чайот, овощной горох, овощная фасоль, овощные бобы, бамиа.

Плодовые (в пищу используются плоды в стадии технической и биологической зрелости): арбуз, дыня, тыква, томат, перец, баклажан, физалис, кукуруза сахарная.

Листовые (в пищу используются листья): шпинат, салат листовой, щавель, капуста пекинская, капуста китайская, горчица салатная, кресс-салат, листья лука репчатого, петрушка листовая, сельдерей листовой, лук-батун, шнитт-лук, лук-слизун, многоярусный лук, черемша, цикорий салатный.

Листостебельные (в пищу используются листья и стебли): салат кочанный, лук-порей, укроп, фенхель, чеснок на зелень, капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская.

Черешковые (в пищу используются черешки листьев): ревень, сельдерей черешковый, мангольд, кардон.

Цветковые (в пищу используются цветки или соцветия): капуста цветная, брокколи, артишок.

Луковичные (в пищу используются луковичы): лук репчатый, чеснок, лук-шалот.

Клубнеплодные: картофель, батат, топинамбур, стахис, якон.

Корнеплодные: редис, столовая свекла, морковь, редька, репа, брюква.

Корневищные: хрен, катран, лопух съедобный.

Ростковые: спаржа.

Грибы: шампиньон, вешенка, кольцевик.

Вышеприведенная классификация удобна для работников перерабатывающей промышленности, но не учитывает биологические и технологические особенности овощных культур, связанные с их возделыванием.

Для того чтобы исключить недостатки предыдущих систем классификации, В. И. Эдельштейн предложил следующую классификацию овощных культур, которая бы удовлетворяла и агрономов-технологов, и потребителей продукции.

Капустные: капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби, пекинская, китайская.

Корнеплодные: столовая свекла, пастернак, корневая петрушка, корневой сельдерей, редис, редька, репа, брюква, цикорий салатный, скорцонера, овсяный корень.

Клубнеплодные: картофель, топинамбур, батат, стахис, якон.

Луковичные: лук репчатый, лук-шалот, чеснок.

Плодовые: огурец, кабачок, патиссон, дыня, тыква, арбуз, чайот, томат, перец, баклажан, физалис, овощной горох, овощные бобы, овощная фасоль, кукуруза сахарная, бамяя.

Листовые однолетние: укроп, салат, шпинат.

Многолетние овощные культуры: щавель, ревень, спаржа, хрен, эстрагон, любисток, мята перечная, Melissa, иссоп, шнитт-лук, душистый лук, лук-слизун.

Грибы: шампиньон, вешенка, кольцевик.

1.2. Происхождение овощных растений

Овощные культуры произошли от дикорастущих видов. Академик Н. И. Вавилов на основании материалов экспедиций по различным странам и континентам выделил восемь самостоятельных мировых центров происхождения важнейших культурных растений. Все центры связаны с развитием древних цивилизаций и расположены в горных или близких к ним районах, где разнообразие природных условий приводит к многообразию форм.

Различаются первичные и вторичные центры происхождения растений. *Первичными центрами* называются территории, где растения были впервые введены в культуру; обычно это места древних цивилизаций. *Вторичными центрами* называются места наибольшего распространения овощных растений в процессе длительного окультуривания, в которых возникают новые формы данного растения.

1. **Китайский центр** (горные районы Китая, Западный Китай, Япония), откуда произошли пекинская и китайская капуста, редька дайкон, которая не содержит горчичных масел (ботва у нее нежная, не имеет опушения, как у европейских видов, поэтому ее используют для квашения), корнеплодная горчица, ревень, китайский многолетний лук цзю-цай, лук-татарка, стеблевой салат уйсун, баклажан (особая мелкоплодная группа), люффа, клубеньковая спаржа, лук душистый.

Вторичный центр: особая географическая группа восточно-азиатских реп, длинноплодные, партенокарпические огурцы без горечи, спаржевая (сахарная) фасоль, тыква мускатная, горчица салатная, репа, дыня.

2. **Индийский центр** (Индия, Бирма, Бангладеш) является родиной баклажана, короткоплодных огурцов. В этом районе произрастает близкий к дикому виду огурец Хардвика, который содержит

большое количество алкалоида кукурбитоцина, обуславливающего горечь плодов огурца. Этот район дал местный салат, укроп, редьку, люффу, восковую тыкву и другие овощные культуры.

3. **Среднеазиатский центр** включает сравнительно небольшую территорию, в которую входят Северо-Западная Индия (Пенджаб, северо-западные пограничные провинции, Кашмир), весь Афганистан, Таджикистан, Узбекистан, Западный Тянь-Шань. Является родиной лука репчатого, чеснока, шпината, редиса, азиатских форм моркови, репы, портулака, базилика.

Вторичный центр: дыня, огурец, горлянка.

4. **Переднеазиатский центр** (Закавказье, Турция, Сирия, Ирак, Иран, горная часть Туркмении) является родиной дыни, моркови, капусты. В этом районе много эндемичных (характерных только для данной местности) форм салата (латук), лука-порея, анатолийского огурца, твердокорой тыквы, петрушки.

Вторичный центр: свекла, репчатый лук, петрушка, кресс-салат.

5. **Средиземноморский центр** охватывает все побережье Средиземного моря, включая Северную Африку. Этот район является первичным центром происхождения свеклы, капусты, петрушки, артишока, а также основным центром происхождения европейских сортов репы, брюквы, спаржи, сельдерея, цикория, пастернака, укропа, щавеля, овсяного корня, скорцонеры, кардона, тимьяна, иссопа, мяты, аниса и чернушки.

Вторичный центр: лук репчатый (крупные формы сладкого лука из Испании), чеснок, кресс-салат, тмин.

6. **Африканский (Абиссинский) центр:** кориандр (кинза), овощная горчица, бамяя, арбуз, горох, бобы.

Вторичный центр: лук-шалот.

7. **Южномексиканский и Центральноамериканский центры** включают в себя страны Центральной Америки, юг Мексики и Панаму. Из данного района произошли: фасоль обыкновенная, фасоль многоцветковая, фасоль лимская, фасоль тепари, перец, чайот, кукуруза, тыква мускатная, тыква твердокорая, тыква фиголистная, батат, физалис, вишневидный томат, смородиновидный томат.

8. **Южноамериканский центр** (горные районы Перу, Боливии, Эквадора, Чили, остров Чилоэ): картофель, томат, крупноплодная тыква.

Вторичный центр: фасоль лимская, фасоль обыкновенная.

Возделываемые в настоящее время овощные культуры отбились в течение многих столетий. При этом у них по возможности сохранялись свойства, которые были присущи диким родичам (отношение к интенсивности освещенности и продолжительности дня, температуре, влажности и плодородию почвы, относительной влажности воздуха, концентрации почвенного раствора и его кислотности). Знание района происхождения той или иной

овошной культуры позволяет изучить биологические особенности роста и развития растений и правильно обосновать технологию выращивания в конкретных условиях.

Овощные культуры в ходе исторического формообразовательного процесса (естественный отбор, гибридизация, изменчивость) претерпели колоссальные изменения. Их культурные формы резко отличаются от диких размерами плодов, кочанов, корнеплодов, метаморфизированных соцветий (у цветной капусты и капусты брокколи).

Многие сорта народной селекции создавались не одним поколением в результате отбора наиболее урожайных видов при благоприятных условиях конкретного района.

Контрольные вопросы

1. Для чего необходимо знать ботаническую классификацию овощных растений?
2. Расскажите о происхождении овощных растений.
3. Расскажите о различиях между первичными и вторичными центрами.
4. Для каких целей используется классификация овощных культур по продуктовым органам?
5. Расскажите о классификации овощных культур, предложенной В. И. Эдельштейном.

1.3. Биологические особенности овощных культур и общие приемы их выращивания

Жизненный цикл (онтогенез) растения — это процесс индивидуального развития от зарождения до конца жизни. Он подразделяется на четыре этапа: *эмбриональный*, проходящий на материнском растении; *ювенильный* (молодость) — от прорастания семени или почки до образования репродуктивных органов; *зрелость* — заложение зачатков репродуктивных органов, формирование цветков, цветение, а также формирование семян и органов вегетативного размножения; *старость* — период от прекращения плодоношения до отмирания.

Таким образом, онтогенез семени овощных культур складывается из ювенильного периода, периода зрелости, периода старения и гибели семян.

Период зрелости овощных семян характеризуется сохранением кондиционной всхожести и определяется хозяйственной долговечностью семян. Продолжительность периода старения семян определяется их биологической долговечностью.

Продолжительность жизни растений — это время от начала прорастания семян до старения и отмирания. Онтогенез растений связан с количественными и качественными изменениями. Рост и развитие растений являются важнейшими жизненными процес-

сами, лежащими в основе формирования организма, его онтогенеза. Под ростом понимается необратимое увеличение размеров, связанное с новообразованием клеток, тканей и органов. Развитие растения представляет собой последовательные качественные изменения структуры и функций в процессе онтогенеза, ведущие в конечном итоге к воспроизведению себя в потомстве.

При возделывании однолетних растений важно учитывать особенности роста и развития в следующие периоды: от прорастания семян до появления настоящих листьев; усиленного вегетативного роста; от начала образования репродуктивных органов до полного созревания. У двулетних и многолетних овощных культур жизненный цикл прерывается периодом покоя, вызванным условиями внешней среды.

Образование растений начинается с прорастания семени при определенной температуре, достаточном количестве влаги и кислорода воздуха. Становление проростка происходит за счет использования запаса питательных веществ в семени. У многих овощных растений семена мелкие с небольшим запасом питательных веществ, который интенсивно используется при прорастании, вследствие чего они дают слабые всходы. В то же время растения с более крупными семенами содержат больший запас питательных веществ, поэтому всходы появляются мощные и дружные. Следовательно, для мелкосемянных культур необходимо тщательно подготовить почву, которая должна быть без комьев и хорошо выровнена во время планировки поля.

Сроки сева должны быть оптимальными, так как ранний сев в холодную землю не дает хороших результатов, а иногда семена вообще не дают всходов.

Прорастание семян начинается с образования корневой системы, затем трогаются в рост подсемядольное колено, которое выносит на дневную поверхность одну (лук репчатый, кукуруза сахарная) или несколько семядолей (огурец, кабачок, патиссон, тыква, дыня, томат, перец, баклажан и др.) в зависимости от выращиваемой культуры. Здоровые семядоли зеленого цвета являются характерным признаком высококачественных всходов. Если семядоли повреждены или они желтого цвета, значит, что-то сделано не так, как этого требует возделываемая культура, и хорошего урожая не будет из-за задержки в росте и развитии растений.

Опережение в росте корневой системы создает впоследствии лучшие условия для обеспечения необходимыми элементами минерального питания и водой молодого проростка, а в дальнейшем — всего растения. По мере роста всходов и перехода их от питания за счет запасных питательных веществ к питанию за счет продуктов фотосинтеза у них все больше возникает потребность в воде, элементах минерального питания, диоксиде углерода и кислороде воздуха.

Ослабленные всходы необходимо подкормить, полить, а затем прорыхлить почву и через 10—15 дней повторить обработку, но лучше сделать все необходимое до проведения сева. Высококачественные всходы позволяют получить оптимальное соотношение между надземной и корневой системой, потому что чем лучше развита корневая система, тем лучше она обеспечивает всем необходимым надземную часть растения, а та обеспечивает корневую систему необходимыми продуктами фотосинтеза, которые нужны для ее жизнедеятельности. Кроме того, чем лучше развиты корни, тем устойчивее растение к неблагоприятным условиям.

Овощные культуры по продолжительности жизни подразделяются на однолетние, двулетние и многолетние. Продолжительность жизни овощных культур — это время от начала прорастания семян до естественного отмирания растений.

Однолетние растения являются монокарпическими, т.е. они цветут и плодоносят один раз в жизни, а после плодоношения отмирают. В качестве продуктивных органов у них используются различные части (листья, стебли, корнеплоды, соцветия, плоды). К ним относятся: салат, редис, артишок, капуста цветная, капуста брокколи, горох овощной, фасоль овощная, бобы овощные, перец, томат, огурец, кабачок, патиссон, арбуз, дыня, тыква, кукуруза, бамяя и др.

Двулетние (также монокарпические) культуры (капуста белокочанная, краснокочанная, брюссельская и другие виды, корнеплоды, лук репчатый) в первый год образуют розетку листьев и запасные органы (кочаны, корнеплоды, луковицы), которые осенью переходят в стадию глубокого покоя, что обеспечивает им сохранность в течение неблагоприятного периода (осень, зима, весна). На второй год пробуждаются почки, восстанавливается корневая система, образуются цветущие побеги и цветки, растение переходит к плодоношению, а затем отмирает. При выращивании на продукцию вегетационный период длится 1 год, а для получения семян — 2 года.

Многолетние (поликarpические) культуры многократно цветут и плодоносят. В первый и последующие годы осенью отмирают надземные части растений, запасные питательные вещества откладываются в корневищах, луковицах, клубнях, и они переходят в стадию физиологического, а затем вынужденного покоя. После схода снега и повышения температуры почвы за счет запасных питательных веществ образуются розетка листьев и цветущие побеги, а после цветения и образования семян надземная масса отмирает.

В течение жизни растения проходят десять фаз роста: покоящееся семя; набухание семян; прорастание семян; появление всходов; рост вегетативных и формирование запасных органов; рост стеб-

ля и побегов первого и второго и т. д. порядков; бутонизация; цветение; рост плодов; созревание плодов.

Фенологические фазы роста и развития у овощных культур неодинаковы. Однолетние проходят полный цикл развития от семени до семени за 1 год, у двулетних культур в первый год проходит пять фаз, т. е. они заканчивают первый год жизни образованием запасающих органов (корнеплодов, луковиц, кочанов, клубней и т. д.) и переходят в фазу физиологического, а затем вынужденного покоя. На следующий год они заканчивают цикл развития. У многолетних растений цикл развития такой же, как у двулетних, но так как корневая система и зимующие почки сохраняются в течение нескольких лет (5—20), они возобновляют свой рост в последующие годы.

В процессе эволюции выжили растения, приспособившиеся переходить от состояния активного роста к состоянию замедленной жизнедеятельности, называемому покоем. Это связано со сменой времен года и чередованием весенне-летней погоды с осенне-зимней, в течение которой растения должны были переносить низкие температуры и другие неблагоприятные условия. Различается покой физиологический и вынужденный.

Под *физиологическим покоем* понимается такое состояние растений, при котором они не могут начать рост даже при оптимальных условиях (некоторые острые сорта лука репчатого, картофель, семена отдельных овощных культур).

Вынужденный покой обычно связан с отсутствием необходимой температуры, влаги, аэрации и других факторов.

В овощеводстве используются различные способы для выведения из состояния покоя (прогревание луковиц, обрезка шейки луковички, накалывание, воздействие химическими препаратами) или продления стадии покоя (обработка клубней картофеля 3,5 %-м дустом метилового эфира альфа-нафтилуксусной кислоты М-1, обработка репчатого лука кампозаном в период полегания пера, что позволяет увеличить срок хранения).

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур тесно связано с условиями внешней среды, следовательно, большое значение имеет изучение отношения овощных растений к условиям внешней среды, т. е. изучение экологических особенностей роста и развития растений.

Поскольку овощные растения произошли из разных географических районов земного шара, отношение их к факторам внешней среды (теплу, свету, газовому режиму, влажности почвы и воздуха, элементам минерального питания и реакции почвенного раствора) неодинаково. Все эти факторы незаменимы, но равнозначны.

Комплекс внешних факторов (все то, что находится вне растения и воздействует на него) объединен в четыре группы.

1. Климатические (свет, температура, влажность воздуха).

2. Эдафические (почвенные условия, т. е. условия минерального питания и водоснабжения).

3. Биотические (вредная и полезная микрофлора, макрофлора и фауна, взаимодействие растений в посеве — аллелопатия). Сюда же относится взаимодействие растений посредством выделения биологически активных веществ (фитонцидов, колинов, антибиотиков и др.) во внешнюю среду.

4. Антропогенные факторы (связанные с деятельностью человека). К ним можно отнести некоторые машины, регуляторы роста растений, пестициды, загрязнители внешней среды, например такие ядовитые вещества, как ртуть, свинец, асбест. Если раньше загрязнение атмосферы происходило на небольших территориях около определенных промышленных предприятий, то теперь вредные вещества распространены в атмосфере более широко из-за большого их применения. К этой же группе факторов необходимо отнести приемы непосредственного воздействия на растения: прищипку, пасынкование, прививку.

Очень часто при определении отношения овощных растений к комплексу природных условий ограничиваются понятиями «требовательность» и «устойчивость», зачастую смешивая их. Вместе с тем их следует различать.

Требовательность определяется напряженностью, суммой и продолжительностью взаимодействия факторов, если этот фактор является положительным для растений.

Устойчивость — это способность растений переносить крайние значения факторов, т. е. экстремальные факторы среды (почвенная и воздушная засуха, засоление почвы, а также низкие и высокие температуры). Это свойство выработано в процессе эволюции и генетически закрепилось.

В результате действия того или иного фактора наступает фаза раздражения, т. е. резкое отклонение от нормы ряда физиологических параметров и быстрое возвращение их к норме. При воздействии, превышающем летальный для организма порог, растение гибнет. Если же действие неблагоприятного фактора не достигло порогового значения, наступает фаза адаптации. Адаптированные растения значительно меньше реагируют на повторное или усиливающееся воздействие экстремального фактора. На этом основан принцип закаливания растений.

Отзывчивость — это уровень реакции на повышение напряженности факторов. В овощеводстве очень важным фактором является правильный выбор сроков сева отдельных культур (редис, редька, салат, шпинат, капуста пекинская и др.), чтобы они не перешли от вегетативного роста к цветению и плодоношению.

Говоря об отношении растения к факторам внешней среды, следует иметь в виду, что изменение одного из них сразу влечет изменение отношения и к другим факторам.

Контрольные вопросы

1. Что такое онтогенез растений и из каких четырех этапов он состоит?
2. Что такое рост и развитие растений, каковы их отличительные особенности?
3. На какие группы по продолжительности жизни делятся овощные растения?
4. В чем различаются физиологический и вынужденный покой? Какие способы, применяемые в овощеводстве для выведения растений из физиологического покоя, вы знаете?
5. Назовите четыре группы внешних факторов, воздействующих на растения.
6. Чем различаются требовательность и устойчивость овощных растений к факторам внешней среды?

1.4. Условия внешней среды, необходимые для роста и развития овощных растений

Отношение к теплу. Температура — это основной фактор жизни растений; она влияет на испарение (транспирацию), ассимиляцию, дыхание, поглощение минеральных элементов, а также на физиологические процессы, протекающие в растениях.

При высоких и низких температурах в тканях и клетках происходят необратимые изменения, приводящие к гибели. Повышение температуры до определенных пределов увеличивает фотосинтез и дыхание, затем может наступить необратимая коагуляция (свертывание) белков, а при понижении температуры снижается продуктивность фотосинтеза и дыхания.

Температура, при которой уравнивается приход и расход продуктов фотосинтеза, называется *компенсационной точкой*. Основным источником тепла для растений является солнечная энергия, поступающая в виде солнечного света. Температура растений, а особенно отдельных органов (листьев) отличается от температуры окружающего воздуха. В солнечный день температура листьев бывает на несколько градусов выше, чем температура окружающего воздуха, а в ночное время наоборот, особенно в ясные ночи, что может привести к повреждению растений (радиационные заморозки). Интенсивно растущие растения менее устойчивы к неблагоприятному температурному режиму, в то время как в стадии покоя могут переносить довольно низкие температуры (лук-слизун выдерживает температуру минус 30—35 °С, сухие семена в состоянии покоя выдерживают температуру жидкого воздуха минус 198 °С, а обезвоженные семена огурца при прогревании по методу А. М. Вовка для уничтожения вирусной инфекции выдерживают температуру 80 °С).

По требовательности к теплу В. И. Эдельштейн разделил овощные культуры на пять групп.

1. *Морозоустойчивые и зимостойкие культуры*, которые начинают расти при температуре 1—5 °С, но оптимальная температура для фотосинтеза 15—20 °С. В весеннее и осеннее время они переносят заморозки минус 8—10 °С. Они хорошо зимуют при наличии снежного покрова, а отдельные виды (лук-слизун, душистый лук) переносят понижение температуры минус 30—50 °С даже при его отсутствии.

К этой группе относятся: многолетние луки (слизун, душистый, многоярусный, батун, шнитт), хрен, ревень, щавель, любисток, стахис, эстрагон, озимый чеснок, мята перечная, иссоп и др.

2. *Холодостойкие культуры* кратковременно переносят понижение температуры воздуха до минус 3—5 °С и более длительное время до минус 1—2 °С. Семена их начинают прорастать при температуре 2—5 °С, а оптимальной температурой для их роста и развития считается 18—25 °С. При повышении температуры выше 25 °С продуктивность фотосинтеза снижается, а дыхание увеличивается и наступает компенсационная точка, т. е. образование органического вещества в процессе фотосинтеза равно количеству органического вещества, затраченному растением на дыхание. Повышение температуры выше 30 °С отрицательно сказывается на их жизнедеятельности.

К данной группе растений относятся: двулетние капустные растения, корнеплоды, лук репчатый, чеснок, лук-порей, горох овощной, овощные бобы, салат, шпинат и др.

3. К растениям, занимающим промежуточное положение между холодостойкими и теплолюбивыми культурами, относится ранний картофель. Надземная часть у него гибнет при понижении температуры до 0 °С, оптимальная температура для роста ботвы составляет 20—21 °С, для клубнеобразования — 17—20 °С, а при температуре выше 30 °С рост ботвы прекращается, у некоторых сортов наблюдается израстание клубней.

4. У *требовательных к теплу растений* оптимальная температура для роста и развития — 20—30 °С. Семена их начинают прорастать при 15—16 °С, оптимальная температура прорастания семян — 25—30 °С. Понижение температуры ниже 15 °С и повышение выше 30 °С отрицательно сказывается на их развитии, так как не происходит завязывания плодов, а пыльца становится стерильной. При дальнейшем понижении температуры снижается поглотительная способность корневой системы, растения начинают испытывать недостаток фосфора, а затем и других элементов питания. Установлено, что при понижении температуры почвы с 18 °С до 16 °С у томатного растения снижается поглощение фосфора на 50 %, понижение температуры еще на 2 °С приводит

к снижению поглощения фосфора на 50 % от оставшегося уровня. Поэтому при выращивании рассады томата для открытого грунта необходимо уделять особое внимание температурному режиму почвы, так как от этого в конечном результате зависит урожайность.

Низкие положительные температуры 5—10 °С отрицательно сказываются на продуктивности растений данной группы. Снижение температуры до 3—5 °С приводит к медленному отмиранию растений из-за недостатка элементов минерального питания и воды, так как корневая система при таких температурах не в состоянии обеспечивать надземную часть растения. Это необходимо учитывать при поливах; вода должна иметь температуру 22—26 °С, если вода имеет более низкую температуру, то поливы проводят в вечернее или ночное время, чтобы к восходу солнца температура воды и почвы была одинаковой. Если температура воды будет ниже чем температура почвы, растения могут подвять из-за физиологической сухости. Охлажденная корневая система будет не в состоянии усваивать воду, поэтому поливы холодной водой проводят в виде исключения, при недостатке теплой. Заморозки минус 0,5—1 °С приводят к гибели растений, компенсационная точка близка к 40 °С.

К данной группе относятся: томат, перец, баклажан, физалис, огурец, кабачок, патиссон и др.

5. У *жаростойких растений* семена начинают прорастать при температуре 15 °С, оптимальная температура прорастания составляет 25—30 °С, для роста и развития растений оптимальная температура — 30—40 °С, а компенсационная точка выше 40 °С. Жаростойкость культур неодинакова, что объясняется строением корневой и надземной системы, температурой коагуляции белка, и располагается в следующем порядке: арбуз — 45—54 °С, тыква — 60—65 °С и дыня — 70—75 °С. Понижение температуры до 0 °С и ниже приводит к гибели растений.

К данной группе относятся: арбуз, дыня, тыква, фасоль, кукуруза.

Различие между этими группами заключается в способности переносить отрицательные температуры (ниже 0 °С), а также высокие температуры (выше 30 °С).

Овощные культуры, возделываемые в защищенном грунте, профессор В. А. Брызгалов разделил на три группы.

1. *Требовательные к теплу растения*: семейства тыквенных, пасленовых, фасоль. Оптимальная температура для их выращивания (23 ± 5) °С.

2. *Культуры, для которых необходима умеренная температура* (14 ± 2) °С: капустные растения, укроп, салат, шпинат.

3. *К растениям, требующим пониженной температуры* (4 ± 2) °С, относятся все доращиваемые культуры (цветная и брюссельская).

капуста). Однако следует заметить, что при доращивании овощных культур лучше поддерживать температуру в пределах $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$, так как при этой температуре доращивание происходит более быстрыми темпами.

На растение, как правило, действует комплекс условий, и часто один фактор обуславливает другой. Например, температура почвы способствует изменению поглощения элементов минерального питания, водного режима и оказывает косвенное влияние на заболеваемость растений. Оптимальная температура почвы повышает устойчивость надземной части растения при понижении температуры воздуха.

В процессе исторического развития растения подвергались воздействию разных температур в дневное и ночное время, поэтому у них выработалось различное требование к теплу в дневное и ночное время, данное явление называется *термопериодизмом*. Более низкие ночные температуры способствуют лучшему образованию женских цветков, а также оттоку и распределению по всему растению продуктов фотосинтеза.

Отношение к свету. Солнечная энергия является основным фактором в жизни зеленых растений. За счет солнечной энергии, углекислоты, воды и элементов минерального питания при помощи хлорофилла растения способны создавать и накапливать органическое вещество и тем самым обеспечивать образование урожая. В связи с тем что овощные растения произошли из разных районов земного шара, их различают по следующим признакам: реакция на интенсивность освещения, спектральный состав и продолжительность дня и ночи (фотопериодизм).

Радиация, оказывающая влияние на продуктивность и морфогенез растений (возникновение и развитие органов, систем и частей тела организма), имеет диапазон волн от 300 до 4000 нм. Радиация с длиной волны от 380 до 750 нм называется физиологической, или *фотосинтетической активной радиацией* (ФАР). Такой диапазон солнечной энергии обеспечивает тепловой режим, фотосинтез, фотоморфогенез и фотопериодизм. В среднем растения на фотосинтез используют 1—1,5% радиации (3,5—5% в благоприятных условиях); теоретически возможный коэффициент использования солнечной энергии — 10%.

Ультрафиолетовая радиация с диапазоном волн меньше 400 нм способствует синтезу витаминов и повышает холодостойкость растений, а также благоприятствует формированию растений с компактным габитусом и участвует в фотоморфогенезе (ростовые и формативные изменения растений, возникающие в результате воздействия на них света разного спектрального состава, интенсивности и длительности). Рассада, выращенная под стеклом, должна пройти световую закалку в течение 10—15 дней перед высадкой ее в открытый грунт. В противном случае она

после высадки пострадает от ультрафиолетовой радиации, которую не пропускает стекло. Растения обгорают, что приводит к значительной потере урожая, а иногда к полной гибели растений.

Инфракрасные лучи с длиной волны 710—4000 нм оказывают влияние на тепловой режим растений, фотопериодизм и фотоморфогенез. Они обеспечивают так называемый парниковый эффект за счет аккумуляции в парниках и теплицах, но избыточное их количество вызывает ожоги и истощение листьев растений из-за чрезмерного расходования продуктов ассимиляции и дыхания.

Солнечная радиация бывает прямой и рассеянной. Прямая радиация попадает на растения в виде параллельных лучей, а рассеянная радиация — после отражения и рассеивания ее взвешенными частицами. При преобладании рассеянной радиации и повышенной влажности воздуха растения достигают больших размеров, а у семенников лука репчатого в этих условиях наряду с семенами в соцветии могут образовываться воздушные бульбочки. Наименьшая интенсивность света, при которой наблюдается прирост биомассы, составляет — 2000—4000 лк, с повышением яркости света интенсивность и продуктивность фотосинтеза возрастают. Для большинства овощных культур оптимальная освещенность — 20 000—40 000 лк, причем при повышении освещенности она возрастает до определенного предела. Очень яркий свет (выше 70 000 лк) часто подавляет фотосинтез и рост растений. Наиболее требовательны к интенсивности света овощные культуры семейства тыквенных, пасленовых, бобовых, менее требовательны капустные, луковые и представители других семейств, входящие в группу зеленных культур.

Под *фотопериодизмом* понимается ускорение или замедление развития растений в зависимости от продолжительности дня.

Овощные растения представлены длиннодневными, короткодневными и нейтральными видами культур.

Длиннодневным культурам для образования репродуктивных органов необходима продолжительность дня 15—17 ч. К ним относятся: капуста, брюква, репа, редис, редька, морковь, петрушка, лук, салат, укроп, шпинат (на рис. 1.1 показана реакция растений шпината на долготу дня при различных сроках посева семян), овощной горох и др.

Короткодневные растения образуют репродуктивные органы при продолжительности дня 10—12 ч: огурец (но не все сорта), томат, арбуз, дыня, тыква, баклажан и др.

Нейтральные в отношении фотопериодизма виды овощных растений не реагируют на продолжительность дня; к ним относятся некоторые сорта огурца, томата, кукурузы. Продолжительность дня имеет значение для роста и развития растений до наступления плодоношения и играет важную роль при выборе сроков посева.



Рис. 1.1. Влияние длительности светового дня на развитие шпината (посев 7/VI) (по Н.П.Родникову):

вверху — растения шпината при 12-часовой длительности дня; наблюдения: а — 2/VIII; б — 28/VIII; в — 15/IX; внизу — растения шпината при полном дне; наблюдения: г — 29/VIII; д — 15/IX



или посадки. Зеленные культуры (шпинат, редис) дают более высокие урожаи в осенний период при более коротком дне. Свет в овощеводстве можно регулировать при помощи площади питания, размещения рядков относительно сторон света, применения мульчирования различными материалами, прищипки и пасынкования, а также кулисных посевов. В защищенном грунте кроме названных приемов можно использовать дополнительное облучение, светорассеивающие экраны и мелкодисперсное дождевание.

По требовательности к интенсивности света овощные культуры делятся на четыре группы.

1. **Наиболее требовательные:** арбуз, дыня, огурец (не все сорта и гибриды, особенно выращиваемые в зимне-весеннем культурообороте в зимних теплицах), томат, перец, баклажан, капуста кочанная, брюссельская, кукуруза сахарная, фасоль, горох, редис (имеются сорта, способные давать неплохие урожаи при посеве в сентябре в условиях зимних теплиц).

2. **Среднетребовательные:** капуста цветная, кольраби, чеснок, репчатый лук, столовая свекла, морковь, редька, салат, картофель. Например, у голландских фермеров в условиях, приближенном к условиям Дмитровского района Московской области, в сентябре прирост моркови составлял от 1 до 1,5 т/га.

3. *Малотребовательные*: укроп, сельдерей, петрушка, шпинат, щавель, ревень, лук-порей, спаржа.

4. *Нетребовательные*: выгоночные овощные культуры, петрушка, сельдерей, столовая свекла, репчатый лук на зелень, щавель, ревень.

Свет не нужен при выращивании шампиньонов, выгонке салатного цикория и спаржи. Небольшая освещенность в осенне-зимний период позволяет в условиях защищенного грунта получать продукцию за счет выгонки у репчатого лука, сельдерея, петрушки, столовой свеклы и других овощных культур, которые имеют запас питательных веществ в луковицах, корневищах или корнях.

Особое внимание световым условиям необходимо уделять при выращивании рассады как для защищенного, так и открытого грунта. Самым важным моментом при выращивании рассады является правильный выбор площади питания и продолжительности выращивания рассады, поскольку чем дольше выращивается рассада, тем больше должна быть площадь питания.

Высокие урожаи овощных культур в открытом грунте возможны при оптимальном количестве растений на 1 га, а также своевременном удалении сорной растительности, которая отнимает значительное количество солнечного света, воды и элементов минерального питания. Вредное воздействие сорняков на культурные растения тем выше, чем слабее освещение и выше температура.

Воздушно-газовый режим. Атмосферный воздух содержит 78 % азота, 21 % кислорода, 0,03 % диоксида углерода и 0,97 % инертных газов. В сухом веществе растений в среднем содержится 45 % углерода, 1,5 % азота и 5 % зольных элементов. Для нормального роста и развития растений необходимы кислород и диоксид углерода. Кислород имеет большое значение в жизни растений, так как он обеспечивает их дыхание. Надземная часть растений не испытывает недостатка в кислороде, но корневые системы при уплотнении почвы или образовании корки при избыточном увлажнении угнетаются, ослабляется их рост и жизнедеятельность, что приводит к снижению продуктивности, а иногда и к полной гибели растений.

Из-за недостатка кислорода в почве медленно или совсем не прорастают семена. Кроме того, недостаток кислорода в почве угнетает корневую систему, что приводит к снижению продуктивности овощных растений, поэтому после дождей или проведения поливов, как только будет возможно, необходимо провести рыхление для уничтожения почвенной корки. При этом земля должна рассыпаться и не образовывать глыбы.

Диоксид углерода необходим для фотосинтеза: дневное потребление его овощными культурами на 1 га достигает 500 кг. Поэтому наряду с обеспечением растений элементами минерального пита-

ния и водой нужно создавать условия для повышения содержания диоксида углерода в воздухе. Обогащению приземного слоя воздуха диоксидом углерода способствует внесение органических удобрений и поддержание рыхлого состояния почвы. Рыхление почвы увеличивает приток кислорода в нее, улучшая деятельность микроорганизмов и усиливает дыхание корней, что приводит к увеличению выделения диоксида углерода из почвы.

При повышении концентрации этого газа до 0,3—0,6% увеличивается продуктивность фотосинтеза и урожайность овощных культур. С увеличением содержания диоксида углерода в воздухе ассимиляция возрастает, улучшается рост и развитие растений и увеличивается количество листьев. Растения приобретают большие размеры, ускоряется плодоношение и в конечном счете увеличивается урожайность.

В открытом грунте пополнение диоксида углерода происходит при внесении органических удобрений, устройстве гряд и гребней, а также с помощью мульчирования и рыхления почвы. На 1 га хорошо удобренной почвы выделяется 600 кг диоксида углерода в сутки, в ночное время его концентрация увеличивается за счет дыхания до 0,04—0,05%. Максимальное повышение содержания диоксида углерода до 0,6—1% может повысить продуктивность фотосинтеза только при увеличении освещенности до известных пределов, с обязательным повышением температуры до оптимального значения для конкретной культуры.

В условиях защищенного грунта регулирование режима обеспечения диоксидом углерода осуществляется с помощью сжигания природного газа в газогенераторах, отбора и очищения дымовых газов котельных, пищевой углекислоты «сухого льда» и сбраживанием свежего коровяка.

Азот воздуха — это инертный газ, входящий в состав белков, хлорофилла, витаминов, ферментов и нуклеиновых кислот. Его используют клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях бобовых овощных культур. Основная масса азота поступает с удобрениями.

В овощеводстве для ускорения образования женских цветов у огурца, дыни, тыквы используют ацетилен, этилен и угарный газ. Для ускорения созревания плодов томата применяется этилен; при этом созревающие плоды томата также выделяют этилен.

Загрязнителями атмосферы являются оксиды азота, аммиак, оксиды серы, соли тяжелых металлов, радиоактивные вещества и др.

Водный режим. Овощи содержат 80—95% воды, однако потребность растений в воде изменяется в зависимости от фазы роста и развития корневой системы. Для создания 1 кг сухого вещества овощные растения расходуют от 300 до 800 л воды. Расход воды на транспирацию и испарение с поверхности почвы зависит от поступления солнечной радиации, температуры воздуха и почвы,

относительной влажности почвы и скорости ветра. При высокой агротехнике на плодородных, хорошо окультуренных почвах расходуется более продуктивно. Потребление воды изменяется в зависимости от фазы роста и развития растений. Наибольшее количество влаги необходимо для прорастания семян, затем во время высадки рассады, у капусты — во время интенсивного роста кочанов, у репчатого лука — при нарастании листовой массы, плодовых овощных культур — во время формирования урожая. Староспелые сорта нуждаются во влаге больше, чем позднеспелые.

Развитие корневых систем является важным показателем отношения овощных культур к влажности почвы. Растения с мощной, глубокозалегающей корневой системой извлекают воду из большего объема почвы и относительно глубоких слоев. По развитию корневых систем овощные культуры подразделяются на следующие группы (рис. 1.2).

1. С сильно разветвленной корневой системой, уходящей в глубину и ширину на 2—5 м: тыква, арбуз, дыня, столовая свекла, хрен.

2. Со сравнительно сильно разветвленной корневой системой, уходящей в подпахотные горизонты на глубину до 1—2 м: морковь, петрушка, томат, капуста при высеве семян на постоянное место.

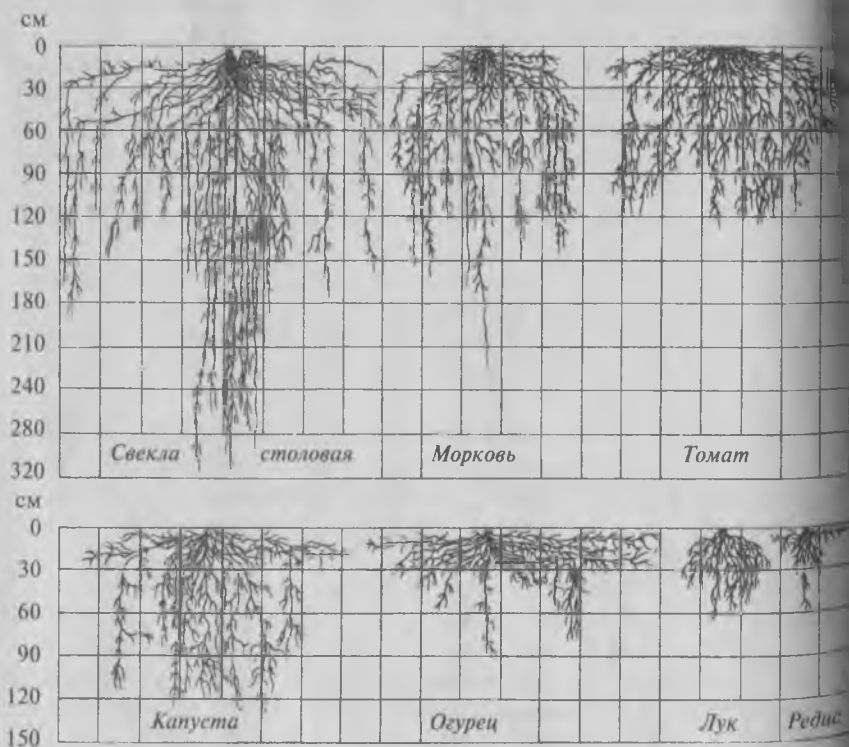


Рис. 1.2. Корневая система овощных растений (по Е. Г. Петрову)

3. С сильно разветвленными корнями, в основном расположенными в пахотном слое и только частично проникающими в более глубокие слои почвы: капуста при выращивании через рассаду, огурец, перец, баклажан, редис, шпинат.

4. Со струновидной корневой системой, слабо разветвленной, сосредоточенной в основном в пахотном горизонте почвы и образующей небольшое количество корневых волосков: репчатый лук.

Наблюдаются не только видовые, но и сортовые различия в развитии корневых систем, которые зависят от почвенных условий, мощности пахотного горизонта и состава подпахотного, глубины залегания грунтовых вод, применяемой агротехнике и количества внесенных органических и минеральных удобрений, климатических условий района (рис. 1.3).

По отношению к влажности почвы овощные растения подразделяются на следующие группы (по Е. Г. Петрову).

1. **Наиболее требовательные:** рассада овощных растений, салат, шпинат, редис, капуста, баклажан, репа, редька, брюква.

2. **Высокотребовательные:** лук, чеснок, огурец, сельдерей, томат.

3. **Менее требовательные:** столовая свекла, морковь, картофель, петрушка, пастернак.

4. **Устойчивые к засушливым условиям:** фасоль, овощная кукуруза, арбуз, дыня, тыква.

Такое деление, конечно, условно и дает представление лишь о способности растений в период их интенсивного роста переносить засушливые условия. Оптимальный уровень влажности в открытом грунте должен составлять 70—85 % наименьшей влагоем-

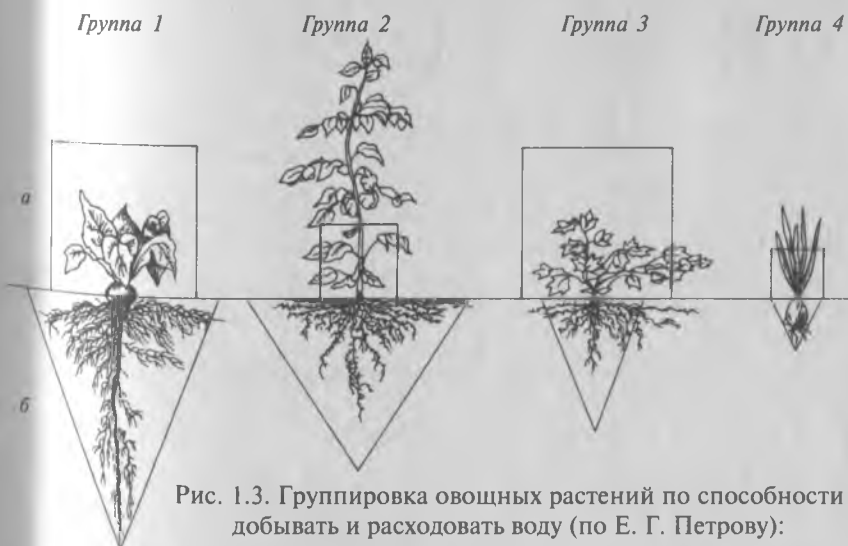


Рис. 1.3. Группировка овощных растений по способности добывать и расходовать воду (по Е. Г. Петрову):

a — способность расходовать воду на испарения; *б* — способность добывать воду из почвы

кости (НВ), при такой влажности почвы растения используют ее наиболее продуктивно. В защищенном грунте в зимние месяцы (декабрь — февраль) необходимо поддерживать влажность тепличного грунта на уровне 50—60 % НВ, так как более высокий уровень влажности приводит к угнетению и задержке роста корневых систем, что отрицательно сказывается на продуктивности растений в марте — апреле.

Большое влияние на рост и развитие растений оказывает относительная влажность воздуха. Для капусты различных видов, лука, зеленных культур она должна быть 80—95 %, для перца, баклажана, томата, фасоли, моркови, свеклы — 60—80 %, для бахчевых культур — 50—60 %.

Избыточная влажность почвы отрицательно сказывается на прорастании семян и приводит к угнетению растений из-за недостатка кислорода для корневых систем. Длительный период переувлажнения способствует гибели растений, так как они вымокают. Кроме того, избыточная влажность воздуха усиливает поражение растений бактериальными и грибковыми заболеваниями, а в период цветения препятствует опылению и оплодотворению цветков, как и недостаток влаги. При недостатке влаги семена не прорастают, на плодах томата появляется вершинная гниль, корнеплоды семейства капустных становятся более грубыми, горькими, резко снижается их урожайность. Большое значение имеет также температура поливной воды, которая должна быть в пределах 22—26 °С.

Отношение овощных растений к элементам минерального питания. Овощные растения отличаются высокой требовательностью к почвенному плодородию. Из почвы растения потребляют макро- и микроэлементы: азот, фосфор, калий, магний, серу, железо, марганец, бор, молибден, медь, цинк и йод. Потребление тех или иных элементов овощными культурами обуславливается общим выносом, под которым понимается поглощение элементов минерального питания с 1 га в течение одного вегетационного периода. В. И. Эдельштейн по выносу элементов минерального питания разделил овощные культуры на четыре группы.

1. *С большим выносом элементов питания:* поздние и среднепоздние сорта капусты, свекла, брюква, морковь, средний и поздний картофель.

2. *Со средним выносом элементов питания:* капуста цветная, раннеспелые сорта белокочанной капусты, репчатый лук, лук-порей.

3. *С малым выносом элементов питания:* салат кочанный и листовой, огурец, шпинат, кольраби, зеленные культуры, рассада.

4. *С очень малым выносом элементов питания:* редис.

Величина выноса служит показателем истощения почвы.

Требовательность растений к элементам минерального питания характеризуется выносом на единицу урожая. Она связана с

продолжительностью вегетационного периода и зависит от биологических особенностей возделываемых сортов и гибридов, а также развития надземной и корневой систем. По требовательности к элементам минерального питания овощные культуры условно подразделяются на три группы.

1. *Очень требовательные*: огурец, лук, чеснок, морковь, петрушка, перец, баклажан, капуста цветная и брюссельская, салат.

2. *Требовательные*: капуста белокочанная, томат, свекла, шпинат, кольраби, сельдерей, хрен, фасоль, овощные бобы, тыква, кабачок.

3. *Среднетребовательные*: щавель, репа, редька, горох, редис, брюква.

Требовательность овощных культур изменяется в зависимости от фазы роста и развития. Наиболее требовательны к плодородию почвы овощные культуры в начальный период роста и развития. Корневая система у молодых растений слабо развита, поэтому они не способны усваивать труднорастворимые элементы минерального питания. Однако необходимо помнить, что молодые овощные растения не выносят высокой концентрации почвенного раствора.

За время вегетации изменяются вынос и требовательность овощных растений к условиям минерального питания в целом и к отдельным элементам. По мере роста и развития корневой и надземной систем поглощение элементов усиливается. Молодые растения хуже усваивают калий и фосфор. При выращивании рассады томата дозу фосфорных удобрений увеличивают в 1,5—2 раза по сравнению с дозой данного элемента, применяемой при выращивании рассады капусты и огурца. Ниже приведены количества минеральных элементов (в кг), потребляемых овощными растениями при формировании 1 ц продукции, и рассчитанный урожай (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Потребность овощных культур в питательных веществах в зависимости от урожая (по Гельмуту Кругу)

Культура	Товарный урожай, ц/га		Потребность в питательных веществах, кг/ц товарного урожая			
	средний	рассчитанный	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Капуста цветная	350	200—400	0,75	0,30	1,00	0,10
Брокколи	150	100—200	1,80	0,50	2,00	0,20
Фасоль кустовая	140	120—140	0,75	0,25	0,90	0,17
Цикорий	150	100—300	0,70	0,35	1,20	0,12

Культура	Товарный урожай, ц/га		Потребность в питательных веществах, кг/ц товарного урожая			
	средний	рассчи- танный	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Капуста пекинская	400	300—500	0,50	0,25	0,70	0,10
Эндивий	400	300—600	0,30	0,10	0,55	0,05
Горох	100	100—140	1,20	0,50	1,20	0,20
Валерианница	100	80—120	0,50	0,20	0,75	0,22
Капуста листовая (листья)	140	100—160	1,50	0,40	1,80	0,12
То же (листья+побеги)	300	200—400	0,50	0,20	0,60	0,05
Огурец	300	200—500	0,30	0,20	0,45	0,10
Кольраби	400	200—600	0,40	0,15	0,60	0,05
Брюква	400	300—600	0,40	0,18	0,60	0,07
Тыква	800	600—1000	0,10	0,11	0,20	0,05
Мангольд	350	300—400	0,25	0,13	0,25	0,13
Хрен	160	80—250	0,45	0,23	1,02	0,07
Морковь для продажи	350	200—800	0,25	0,10	0,60	0,05
Морковь для переработки	600	400—1000	0,25	0,10	0,60	0,05
Петрушка корневая	200	150—200	0,40	0,20	0,50	0,08
Петрушка листовая	400	300—500	0,25	0,10	0,30	0,05
Лук порей	350	200—600	0,33	0,18	0,55	0,08
Бобы	125	120—130	1,30	0,47	1,00	0,20
Редис	150	100—300	0,50	0,25	0,50	0,15
Редька	200	100—250	0,55	0,28	0,60	0,12
Ревень	700	300—800	0,30	0,20	0,62	0,10
Капуста брюссельская	200	100—300	2,00	0,70	2,50	0,15
Свекла	400	300—600	0,60	0,20	1,20	0,20
Капуста краснокочанная	500	300—600	0,50	0,17	0,70	0,07

Культура	Товарный урожай, ц/га		Потребность в питательных веществах, кг/ц товарного урожая			
	средний	рассчитанный	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Салат кочанный	400	200—600	0,20	0,10	0,40	0,04
Чернокорень	200	150—250	0,55	0,22	0,75	0,08
Шнитт-лук	500	300—700	0,50	0,15	0,50	0,05
Сельдерей	400	200—600	0,50	0,20	1,00	0,10
Шпинат	200	100—300	0,40	0,15	0,60	0,10
Фасоль (на опорах)	180	120—300	0,90	0,21	0,70	0,20
Томат	400	300—800	0,28	0,08	0,40	0,05
Капуста белокочанная	500	300—1000	0,35	0,15	0,50	0,07
Капуста савойская	400	300—700	1,00	0,30	1,20	0,10
Лук репчатый	300	250—500	0,28	0,15	0,40	0,08

На основе приведенных данных можно определить потребность любой культуры в питательных элементах. Так, чтобы товарный урожай капусты цветной составил 300 ц/га, необходимо внести следующие дозы удобрений (кг/га): N — 225, P₂O₅ — 90, K₂O — 300, MgO — 30.

Скороспелые сорта овощных культур требуют оптимального внесения азота, фосфора и калия в доступной форме. По этой причине под них нельзя вносить свежий навоз, так как он не обеспечивает их элементами минерального питания; его лучше применять под позднеспелые культуры.

В первую треть вегетационного периода, как правило, проводят подкормки азотными удобрениями из расчета 100—150 кг/га, что стимулирует развитие надземной массы растений. Во время формирования плодов у плодовых овощных культур и запасующих органов (кочанов, корнеплодов, луковиц и т.д.) у двулетних культур им необходимы повышенные дозы фосфорных и калийных удобрений.

На поглощение элементов питания существенное влияние оказывает температурный режим почвы и воздуха, а также наличие влаги, так как концентрация почвенного раствора в течение вегетационного периода зависит от водообеспеченности. Избыток влаги, приводящий к угнетению корневых систем, вызывает голодание растений, хотя элементов минерального питания может быть достаточно. Минеральное питание растений в значительной сте-

пени зависит от почвенных микроорганизмов, на деятельность которых влияет кислотность почвы. Растения очень чувствительны к кислой реакции почвенного раствора в начальный период роста (особенно лук, огурец, шпинат, чеснок, салат, фасоль). По отношению к реакции почвенного раствора овощные растения существенно различаются (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Примерные оптимальные пределы кислотности почвы для овощных культур (по данным разных авторов)

рН 6—6,8	рН 5,5—6,8	рН 5—6,8	рН до 5,0
Бамия, брокколи, водяной кресс, дыня, кресс-салат, капуста кочанная, цветная, пекинская, лебеда садовая, лук репчатый, лук-порей, мангольд, новозеландский шпинат, овсяный корень, овощные бобы, пастернак, спаржа, свекла, соя, сельдерей, салат, шпинат	Брюква, баклажан, горчица, кукуруза, капуста брюссельская, листовая кольраби, кабачок, морковь, огурец, патиссон, петрушка, перец, репа, томат, тыква, фасоль обыкновенная, фасоль лимская, хрен, чеснок	Арбуз, батат, картофель, фенхель, цикорий, эндивий	Ревень, шавель

Кислотность почвы можно регулировать с помощью известкования, внесения органических удобрений, применения мульчирующих материалов и промывания. Реакция почвенного раствора в значительной степени влияет на поглощение микроэлементов, что в конечном итоге сказывается на продуктивности овощных растений. На кислых дерново-подзолистых почвах растения испытывают недостаток молибдена и бора, на торфяниках — меди, на выщелоченных черноземах, каштановых почвах отсутствуют марганец и цинк, на карбонатных почвах не хватает железа. Недостаток марганца и бора приводит к опадению бутонов и завязи, снижает урожайность семян, медь участвует в углеводном обмене.

Овощные культуры существенно различаются по отношению к концентрации солей в почвенном растворе. По солеустойчивости их делят на три группы.

1. *Высокосолеустойчивые* (выдерживают засоленность до 1 ‰): столовая свекла, тыква, баклажан, сельдерей, капуста.
2. *Среднесолеустойчивые* (до 0,4—0,6 ‰): арбуз, дыня, лук, томат, репа, брюква.
3. *Соленеустойчивые* (0,1—0,4 ‰): огурец, морковь, редис, чеснок, кукуруза, рассада всех овощных культур.

Для большинства овощных растений пригодны плодородные, богатые органическим веществом почвы: черноземы, окультуренные торфяники и пойменные. На прирусловых поймах размещаются скороспелые, более теплолюбивые культуры; на центральных, отличающихся высоким плодородием, выращивают средние и позднеспелые, требующие большего количества питательных веществ, а на притеррасных — среднеспелые культуры.

Удобрения под овощные культуры применяются дробно — около 2/3 минеральных и органических удобрений вносятся при подготовке почвы или во время культивации, а затем проводят припосевное, или припосадочное, внесение, которое может быть локальным, т. е. в рядки или лунки, либо на небольшом расстоянии от рядка семян или высаженной рассады. Кроме того, существуют стартовые дозы азотных удобрений при выращивании зеленого горошка и овощных бобов, посевы которых проводятся в ранние весенние сроки.

Как уже отмечалось, овощеводы применяют подкормки, которые иногда проводят при поливах, или вносят удобрения в сухом виде во время культиваций. Необходимость проведения подкормок определяется на основании агрохимических анализов или по внешнему виду растений. При недостатке азота листья становятся бледными, затем желтеют и отмирают, а в случае его избытка растения становятся темно-зелеными. У томата верхние листья закручиваются по центральной жилке, у других растений развивается большая вегетативная масса, но цветение и плодообразование задерживаются.

Недостаток фосфора можно определить по фиолетово-красному оттенку листьев на нижней стороне. Фосфорное голодание сильно ограничивает рост корней и надземной части, листья становятся мелкими, завязывание и созревание плодов задерживаются.

При недостатке калия наблюдается пожелтение, побурение, а затем отмирание ткани края листьев.

Хлороз проявляется при недостатке магния, когда между жилками листьев появляется бледно-желтая окраска.

Недостаток кальция приводит к повреждению и отмиранию верхушечных почек и корней.

Недостаток железа проявляется в пожелтении листьев (хлороз).

Бледная окраска листьев при слабом недостатке железа бывает такой же, как и при недостатке азота. Острый недостаток железа приводит к сильному хлорозу молодых листьев.

1. Перечислите условия внешней среды и их влияние на рост и развитие овощных культур.
2. На какие пять групп В. И. Эдельштейн разделил овощные культуры по отношению к теплу?
3. Чем обуславливается жаростойкость овощных и бахчевых культур?
4. На какие три группы делятся овощные культуры по отношению к продолжительности дня?
5. Назовите четыре группы по требовательности к интенсивности света.
6. Перечислите группы овощных растений по развитию корневых систем.
7. Назовите представителей наиболее требовательных, высокотребовательных, менее требовательных и устойчивых к засушливым условиям овощных растений.
8. На какие четыре группы по выносу элементов минерального питания подразделяются овощные растения?
9. На сколько групп подразделяются овощные культуры по отношению к реакции почвенного раствора?
10. Перечислите группы и назовите представителей овощных культур по их солеустойчивости к концентрации солей в почвенном растворе.

1.5. Размножение овощных растений. Семена и их характеристика. Способы предпосевной подготовки семян

Размножение овощных растений. В отличие от вегетативного размножения (клубнями, луковицами, воздушными бульбочками, корневищами и укорененными черенками) большинство овощных культур размножается семенами (рис. 1.4). Семя образуется из оплодотворенной семяпочки; оно состоит из зародыша, вместилищ за-



Рис. 1.4. Общий вид семян овощных культур (по В. И. Эдельштейну):

а — свекла; *б* — сельдерей (гладкое семя); *в* — шпинат (семя с колючками); *г* — шпинат (семя без колючек); *д* — петрушка; *е* — пастернак; *ж* — укроп; *з* — морковь; *и* — томат; *к* — цикорий; *л* — салат; *м* — лук репчатый; *н* — капуста

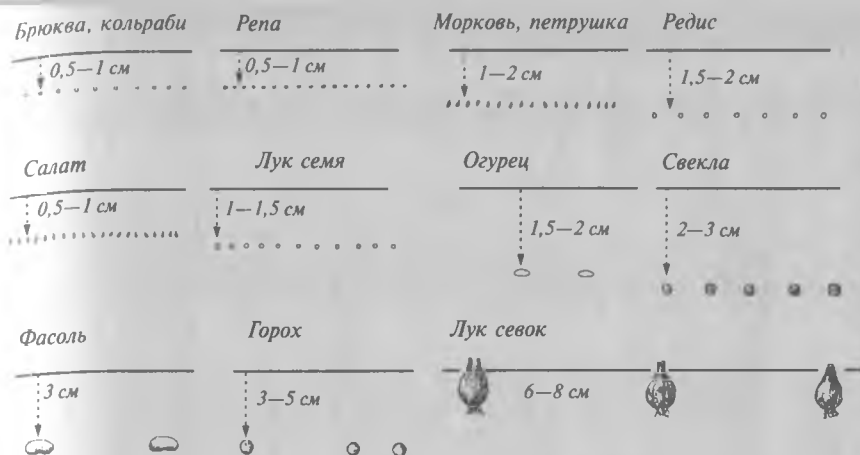


Рис. 1.5. Глубина заделки семян различных овощных культур (по Н. П. Родникову)

пасных веществ и оболочки. Зародыш, в свою очередь, состоит из почечки, корешка, семядолей или одной семядоли, как у кукурузы и лука. Из корешка развивается главный корень растения.

При прорастании семян капусты, томата, перца, баклажана, огурца, тыквы, свеклы, лука и других культур семядоли выносятся из почвы, следовательно, эти растения можно пересаживать в молодом возрасте. Горох, кукуруза, бобы не выносят семядоли, поэтому они плохо переносят пересадку. Для получения всходов необходимо иметь живое семя, достаточное количество влаги, тепла и кислорода. При прорастании семени и становлении проростка проходят следующие этапы: 1) набухание семян; 2) активизация ферментов семени, приводящая к наклевыванию; 3) становление проростка. Для образования корешка у молодого проростка необходима более низкая температура, чем для образования подсемядольного колена, поэтому появление всходов иногда задерживается из-за недостаточной температуры. Семена различаются по массе, что необходимо учитывать при подготовке почвы к посеву, так как в зависимости от размеров семян изменяется глубина их заделки (рис. 1.5). Характеристика семян приведена в табл. 1.3.

Хозяйственная ценность семян овощных культур определяется их сортовыми и посевными качествами.

Сортовые качества семян характеризуются их подлинностью и сортовой чистотой. Подлинностью семян называется соответствие семян сорту, сортовым и посевным качествам, указанным в документе на данные семена. Подлинность семян устанавливается по внешнему виду, на основании морфологических признаков семян и проростков, а также путем проведения грунтового

Характеристика семян овощных культур

Группа	Размер семян	Число семян в 1 г	Культура
1	Очень крупные	10 и меньше	Бобы, фасоль, горох, тыква, крупносемянные сорта арбуза
2	Крупные	11—100	Мелкосемянные сорта арбуза, дыня, огурец, свекла, ревеня
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

сортового контроля. Семена различных видов и разновидностей капусты различаются по анатомическому строению срезов.

Сортовая чистота определяется на основании апробации семеноводческих посевов и с помощью грунтового контроля. При *полевой апробации* понимаются обследование семеноводческих посевов для установления сортовых и урожайных качеств, а также проверки соблюдения правил семеноводства.

Грунтовой сортовой контроль является одной из форм государственного контроля семян для проверки их сортовых качеств (элитных и гибридных; исходных родительских форм) путем посева взятой из партии семенного фонда пробы с целью определения вида сорта (на основании изучения морфобиологических признаков растений, выращенных из семян данной партии).

По сортовой чистоте семена подразделяются на I, II и III категории, которые должны отвечать требованиям стандарта. Семена I категории должны иметь сортовую чистоту не менее 97—100%, II — 95—98%, III — 85—95%. Семена суперэлиты и элиты должны соответствовать I категории, высеваемые в хозяйствах для размножения — не ниже II, для получения товарной продукции допускаются семена III категории. Применение семян, не отвечающих предъявляемым требованиям, приводит к изреженности посевов, снижению урожая и его качества, усилению засоренности полей, появлению вредителей и болезней.

Посевные качества семян характеризуются всхожестью и энергией прорастания. Качественные показатели семян указаны в соответствующем справочнике или сопровождающем семена документе. Разнокачественность семян в поле или в теплице складывается под влиянием ряда факторов внешней среды (освещенность, влажность воздуха и почвы, температура воздуха и по-

чвы), генетических различий. В связи с этим различают следующую разнокачественность семян: 1) *экологическую*, вызываемую воздействием внешних условий; 2) *матрикальную*, обусловленную местоположением их на материнском растении; 3) *генетическую*, возникающую в результате соединения неравноценных гамет родительских форм (особенно у перекрестноопыляющихся растений).

Следовательно, для получения семян с высокими качественными показателями необходимо создавать одинаковые условия для семенных растений и ликвидировать генетические различия за счет создания хорошо отселектированных сортов или родительских линий при получении семян гетерозисных гибридов первого поколения.

Всхожесть семян называется количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженное в процентах. Семена овощных культур по всхожести подразделяются на 1-й и 2-й классы.

Различают *лабораторную всхожесть* семян, представляющую собой процент всхожих семян к общему их числу по данной пробе, определенный при проращивании в лабораторных условиях; *оранжерейную всхожесть*, характеризующую всхожесть семян при посеве их в почву, взятую с поля, в условиях лаборатории или защищенного грунта; *полевую всхожесть* — процент всхожих семян в пробе, определенный в полевых условиях; она всегда ниже лабораторной. Отношение полевой всхожести семян к лабораторной называется *полнотой всходов*.

Под энергией прорастания понимается способность семян к дружному прорастанию, определяемая процентом нормально проросших за определенное (меньшее, чем при определении всхожести) время семян.

Различие между энергией прорастания и всхожестью семян можно увидеть на примере семян капусты (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Энергия прорастания (%) и всхожесть семян капусты

Образец	День подсчета								Всхожесть на 8-й день, %
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	
Первый	—	20	72	2	1	1	1	1	98
Второй	—	5	35	20	8	10	12	8	98

Всхожесть семян капусты определяется на 8-й день: она составляет 98 % у каждого образца, но первый образец имеет энергию прорастания 92 %, а у второго она равна 40 %, так как энергия прорастания подсчитывается за 3 суток. Следовательно, при

выборе семян для посева предпочтение отдается семенам с высокой энергией прорастания, потому что они обеспечивают оптимальную густоту стояния посевов. Семена с низкой энергией имеют длительный период прорастания, а за это время могут измениться и температурный режим, и режим влажности. В случае засухи они не дадут всходов из-за нехватки воды, а если пойдут дожди, то избыток влаги может привести к недостатку кислорода, который приводит к гибели проростков. Затем образуется почвенная корка, также затрудняющая появление всходов, что в конечном результате приводит к изреженности посевов и снижению урожая.

Жизнеспособность семян определяется содержанием в семенном материале живых семян, всхожих и находящихся в состоянии покоя, выраженным в процентах.

Под **чистотой семян** понимается содержание семян данной культуры в контрольной единице, выраженное в процентах. Например, в соответствии с ГОСТом для семян белокочанной капусты 1-го класса чистота должна быть не ниже 98 %, а для 2-го — не ниже 95 %. К примесям относятся семена других культур, сорных растений, комочки земли, песок, пыль и обломки частей растений. В навеске не должно быть семян карантинных сорняков.

Масса 1000 шт. семян приведена в табл. 1.5. Чем крупнее семя, тем больше в них запасных веществ, которые обеспечивают быстрый рост молодого растения. Иногда используется другой показатель — число семян в 1 г.

Таблица 1.5

Сортовые и посевные качества семян овощных растений

Культура	Сортовая чистота, по категориям, %, не менее			Всхожесть по классам, %, не менее		Чистота по классам, %, не менее		Влажность, %, не более	Масса 1000 шт. семян, г
	I	II	III	1-й	2-й	1-й	2-й		
Арбуз	98	98	90	92	80	99	96	10	60—140
Баклажан	98	97	92	75	60	98	95	11	3,5—4
Горох (сорта с мозговыми семенами)	99,5	99,8	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

Культура	Сортовая чистота, по категориям, %, не менее			Всхожесть по классам, %, не менее		Чистота по классам, %, не менее		Влажность, %, не более	Масса 1000 шт. семян, г
	I	II	III	1-й	2-й	1-й	2-й		
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	95	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
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	96	85	80	60	95	100	13	0,6—1

Влажность семян определяется содержанием влаги в семенах, выраженным в процентах. Кондиционная влажность семян при их хранении в зависимости от культуры изменяется от 9 до 15%.

Зараженность семян болезнями и вредителями выражается в процентах по массе или числом пораженных семян в 1 кг.

Посевная годность семян определяется по формуле

$$Г = АБ/100,$$

где А — всхожесть, %; Б — чистота, %.

Посевные качества семян должны соответствовать 1-му или 2-му классу. В справочниках по овощеводству норма высева семян приводится для I категории по чистоте и 1-го класса по всхожести. Если имеются семена с другими показателями, то норма высева (кг/га) определяется по формуле

$$Н_x = Г_1 Н_1 / Г_x,$$

где $Г_1$ — посевная годность семян 1-го класса, %; $Н_1$ — рекомендуемая норма высева семян 1-го класса, кг/га; $Г_x$ — посевная годность семян данной партии, %.

Долговечность семян — это продолжительность периода (табл. 1.6) в течение которого семена сохраняют способность к прорастанию со времени созревания их на материнском растении. Хозяйственная, или кондиционная, всхожесть семян овощных растений сильно изменяется в зависимости от культуры.

Таблица 1.6

Продолжительность хранения семян овощных культур, срок появления всходов и минимальная температура прорастания (по данным В. А. Брызгалова и других авторов)

Культура	Срок хранения, лет	Срок появления всходов при посеве сухими семенами, сут.	Минимальная температура прорастания, °С
Арбуз	6 — 8	6 — 15	15 — 17
Дыня	6 — 8	5 — 10	15 — 17
Кабачок	6 — 8	4 — 8	10 — 12
Патиссон	6 — 8	4 — 8	10 — 12
Огурец	6 — 8	4 — 8	13 — 15
Тыква	6 — 8	4 — 8	10 — 12
Томат	4 — 5	4 — 8	10 — 11
Баклажан	3 — 5	8 — 14	13 — 14
Перец	3	8 — 16	13
Физалис	4 — 5	7 — 10	15
Сельдерей	1 — 2	12 — 22	3 — 4
Петрушка	2 — 3	12 — 20	3 — 4
Пастернак	1 — 2	10 — 16	2 — 3
Морковь	3 — 4	9 — 15	4 — 5
Укроп	2 — 3	8 — 15	2 — 3
Брюква	4 — 5	2 — 7	2 — 3
Редис	4 — 5	3 — 7	1 — 2
Редька	4 — 5	3 — 7	1 — 2
Репа	4 — 5	3 — 6	2 — 3
Капуста:			
белокочанная	4 — 5	3 — 6	2 — 3
краснокочанная	4 — 5	3 — 6	2 — 3
брюссельская	4 — 5	3 — 6	2 — 3
цветная	4 — 5	3 — 6	2 — 3
кольраби	4 — 5	3 — 6	2 — 3

Культура	Срок хранения, лет	Срок появления всходов при посеве сухими семенами, сут.	Минимальная температура прорастания, °С
Бобы овощные	5 — 6	3 — 8	3 — 4
Горох овощной	5 — 6	3 — 7	1 — 2
Свекла столовая	4 — 5	8 — 16	5 — 6
Шпинат	3 — 4	4 — 7	2 — 3
Салат	3 — 4	4 — 10	2 — 3
Артишок	4 — 6	5 — 15	3 — 5
Салатный цикорий	3 — 4	6 — 12	3 — 4
Щавель	3 — 4	8 — 18	2 — 3
Ревень	2 — 3	6 — 10	2 — 3
Спаржа	4 — 5	12 — 24	8 — 12
Кукуруза сахарная	5 — 7	4 — 10	7 — 10
Бамя	3 — 5	5 — 18	12 — 15
Лук репчатый	3	8 — 18	2 — 3
Лук-батун	3 — 4	8 — 18	2 — 3

При оптимальных условиях хранения семена могут сохранять всхожесть и более длительный период, при плохих условиях (резкие колебания влажности, температуры) продолжительность хранения сокращается.

Предпосевная подготовка семян. Цель предпосевной подготовки семян состоит в том, чтобы повысить полевую всхожесть; ускорить или задержать появление всходов; защитить семена и проростки от болезней и вредителей; повысить жизнеспособность проростков; сменить пол растений (в женскую или мужскую сторону); добиться выровненности посевного материала.

Отбор семян по величине и массе. Получить равномерные дружные всходы можно при использовании семян, одинаковых по размеру и массе. Для этого используются специальные машины К-531, ПСС-2,5, «Петкус-Супер-541», «Петкус-Селектра К-128» и др. Небольшие партии семян разделяют на фракции, просеивая их через набор сит. Разделение семян по размерам называется *калибровкой*.

При разделении семян по плотности используется 3—5%-й раствор поваренной соли или аммиачной селитры. Семена помещают в раствор, хорошо размешивают и дают отстояться 5—7 мин, после чего семена, плавающие на поверхности, удаляют, а осевшие на дно промывают, подсушивают и используют для посева.

Разделение по удельной массе можно проводить для необработанных семян томата, моркови, капусты, редьки, редиса, огурца (по методу Вовка).

Обеззараживание семян. Проводят с помощью протравливания, прогревания, обработки биопрепаратами и т. д.

Гидротермическая обработка семян. Применяется для того, чтобы ускорить появление всходов и повысить устойчивость к неблагоприятным условиям, а в конечном результате повысить урожайность овощных культур. Представляет собой воздействие на семена влагой и температурой. В основу данной обработки семян положены первый этап прорастания (набухание) и ферментативные процессы, а также способность растений адаптироваться к новым условиям. Гидротермическая обработка позволяет ускорить прорастание лука, петрушки, моркови, сельдерея, пастернака, укропа, спаржи и других туговсхожих семян. К данной обработке относятся: намачивание, барботирование, попеременное намачивание и подсушивание и другие методы.

1. *Намачивание семян* способствует получению более ранних, чем при посеве сухих семян, всходов. При намачивании семян необходимо регулярно помешивать для обеспечения доступа воздуха; если этого не делать, то прорастающие семена могут задохнуться из-за недостатка кислорода. При намачивании и подсушивании семена прорастают быстрее, так как из них удаляются эфирные масла, являющиеся ингибиторами прорастания. Данный прием дает положительные результаты при обработке семян укропа, петрушки, сельдерея, пастернака, моркови и др.

2. *Проращивание семян при повышенных температурах* до наклевывания при последующем высеве вручную (тыква, огурец, кабачок, патиссон, дыня, арбуз и другие культуры). За рубежом применяется жидкостный посев, для чего семена намачивают и подсушивают до тех пор, пока не появится корешок длиной 1—2 мм. После этого их смешивают с гелем, и полученную суспензию высевают специальными машинами. Это позволяет получать равномерные и дружные всходы.

3. *Частичная яровизация семян* (морковь, свекла, лук, капуста, кроме раннеспелых сортов и гибридов) ускоряет рост и развитие растений и в большинстве случаев способствует повышению урожайности. Яровизацию проводят следующим образом: берут необходимое количество семян позднеспелых сортов или гибридов капусты и высыпают их в стеклянную или эмалированную посуду. Затем берут чистую, некипяченую воду (50 % от массы семян), половиной от этого количества смачивают семена в посуде, тщательно перемешивают и плотно закрывают чистой мешковиной. Через 1 ч семена вновь перемешивают, а через 2—3 ч выливают вторую половину воды, тщательно перемешивая семена, закрывают мешковиной и ставят в помещение с температурой

15—20 °С. Семена перемешивают через каждые 2—3 ч, пока они не начнут прорасти, а затем их переносят в холодильник, где температуру поддерживают в пределах +1 ... -1 °С, при данной температуре выдерживают 20—30 суток. Во время проведения яровизации температуру измеряют 2 раза в день утром в 7—8 ч и днем в 14—15 ч.

Семена моркови, свеклы, лука яровизируют так же, как и семена капусты, но количество воды для лука и моркови берут 75—80 % от массы семян, а для свеклы — 100 %.

Следует помнить, что длительная яровизация может вызвать появление цветonoсных побегов в условиях холодной погоды после посева.

4. Наиболее современным способом предпосевной подготовки семян является *барботирование*. При использовании данного способа семена помещают в емкость и заливают водой, через которую пропускают кислород или воздух (работа с кислородом требует тщательного соблюдения техники безопасности, поэтому в хозяйствах используется воздух). Во время обработки семена получают достаточное количество кислорода и в то же время из них вымываются эфирные масла, что способствует ускорению прорастания семян.

Барботирование проводится в помещении, где температура должна быть не ниже 20 °С. Продолжительность обработки для различных культур представлена в табл. 1.7.

Таблица 1.7

Примерная продолжительность барботирования семян кислородом или воздухом (по В. Д. Мухину)

Культура	Обработка, ч, не более		Культура	Обработка, ч, не более	
	кислородом	воздухом		кислородом	воздухом
Арбуз	24—36	24—48	Редис	8—12	8—12
Горох	6—12	12—16	Салат	10—12	10—15
Дыня	15—18	18—20	Свекла	12—18	18—24
Лук	14—18	14—24	Сельдерей	18—20	20—24
Морковь	18—24	18—24	Томат	12—18	15—20
Огурец	15—18	15—20	Укроп	12—18	12—20
Перец	24—36	24—36	Шпинат	18—24	24—30
Петрушка	12—18	12—24			

После барботирования семена подсушивают до сыпучести и высевают или дражируют. Если барботирование проводится в ап-реле — мае, то ни в коем случае нельзя подсушивать семена на

пологе, расстеленном на асфальте, так как происходит запаривание семян и они теряют всхожесть. Подсушивание проводится в сушилках при постоянном помешивании и обдувании воздухом с температурой не выше 25—30 °С.

Закалка семян. Проводится в целях повышения устойчивости растений к повышенным или пониженным температурам и засухе. Молодое растение или только что начавший активную жизнедеятельность зародыш семени особенно пластично и легко приспосабливается к неблагоприятным условиям. При закалке семена замачивают или проращивают до начала появления корешков, а затем их помещают в условия пониженных или переменных температур на 2—3 суток. Закалка к засухе заключается в попеременном замачивании в воде или растворах микроэлементов и высушивании семян. Закалку семян нужно сочетать с закалкой рассады.

Химические методы обработки семян. Для химической обработки семян овощных культур применяют янтарную, фумаровую, салициловую, аскорбиновую и никотиновую кислоты, а также танин, соду и метиленовую синь. После посева и появления всходов из обработанных семян растения быстрее растут и в ряде случаев приобретают повышенную холодостойкость.

Физические воздействия на семена. Включают в себя обработку электромагнитными колебаниями различной длины волны, ультразвуком, ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами и др.

Дражирование семян. Применяется для увеличения размера и выравнивания поверхности за счет обволакивания семян специальным составом, в который можно включать элементы минерального питания и химические препараты, защищающие семя и молодые растения от вредителей и болезней. Высококачественное драже получают при использовании диатомита (рыхлая или слабосцементированная осадочная горная порода, состоящая преимущественно из панцирей диатомовых водорослей), песка полевого шпата и бентонита (коллоидная глина, состоящая в основном из минералов группы монтмориллонита; образуется при изменении вулканических туфов и пеплов в условиях морского дна) (рис. 1.6—1.9).

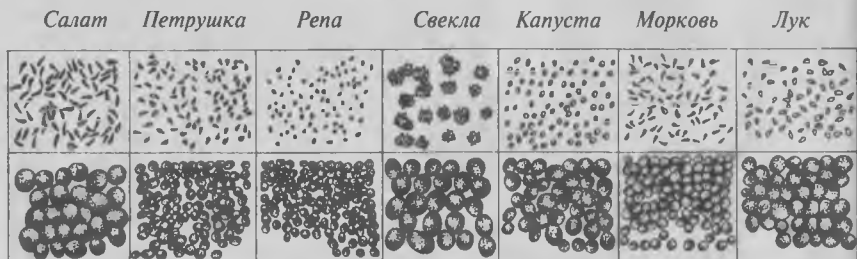


Рис. 1.6. Дражированные мелкие семена овощных растений (по В. И. Эдельштейну)

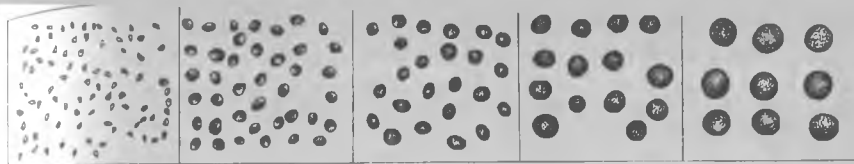


Рис. 1.7. Дrajированные семена картофеля с гранулами разных размеров (по В. И. Эдельштейну)

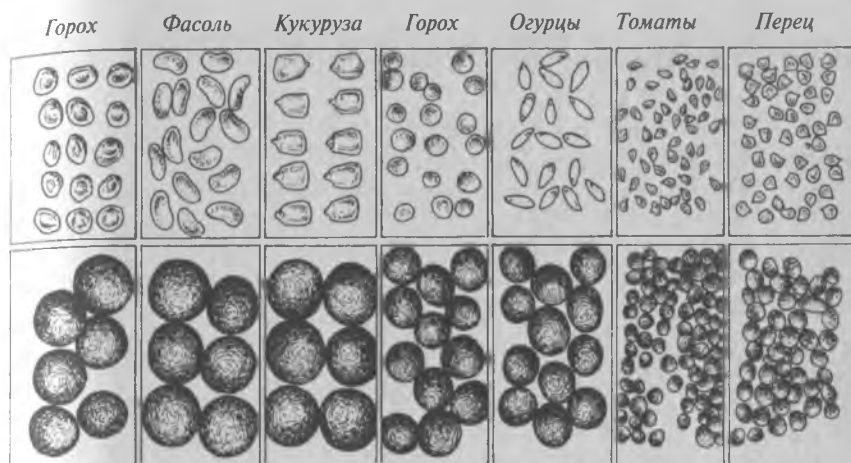


Рис. 1.8. Дrajированные крупные семена овощных растений (по В. И. Эдельштейну)

Иногда в качестве наполнителя при дражировании используется низинный или переходный торф. Дrajированные семена позволяют значительно снизить расход семян и равномерно посеять их с помощью сеялок точного высева, что в дальнейшем не требует прорывки растений. Добавленные в драже ядохимикаты позволяют защитить прорастающее семя, а затем и молодое растение от вредителей и болезней. Добавление в драже макро- и микроэлементов обеспечивает на начальном этапе хороший рост и развитие растений. Характеристика дrajированных семян приведена в табл. 1.8.



Рис. 1.9. Проросшие дrajированные семена томатов после годичного хранения в лаборатории (при температуре 20—22 °С) (по В. И. Эдельштейну)

Характеристика дражированных семян (по Гельмуту Кругу)

Культура	Диаметр драже для открытого грунта, мм	Масса 1000 шт., г	Диаметр драже для защищенного грунта, мм	Масса 1000 шт., г
Цикорий	2,50—3,50	13—14	3,00—3,50	30—33
Капуста пекинская	2,50—3,50	13—14	—	—
Баклажан	3,50—4,75	20—23	—	—
Эндивий	2,50—3,50	10—12	3,00—3,50	30—33
Валерианница	3,20—4,50	10—15	—	—
Фенхель	3,50—5,00	25—30	—	—
Огурец	5,00—7,00	16—20	—	—
Капуста (разные виды)	2,50—3,50	13—14	—	—
Кольраби	2,50—3,50	13—14	3,00—3,50	25—30
Салат кочанный	2,50—3,50	10—11	3,00—3,50	30—35
Арбуз	6,00—7,00	16—20	—	—
Морковь	2,50—3,50	10—11	—	—
Перец	3,50—4,75	20—23	—	—
Пастернак	3,50—5,00	35—40	—	—
Петрушка	2,50—3,50	10—11	3,00—3,50	30—33
Лук-порей	2,50—3,50	13—14	3,00—3,50	27—32
Редис	3,20—4,00	18—20	3,25—4,00	17—18
Редька	3,20—4,00	18—22	—	—
Сельдерей	1,70—2,50	5—7	1,75—2,50	10—12
Чернокорень	6,00—7,00	40—50	—	—
Спаржа	3,50—4,75	40—45	—	—
Репа	3,50—4,75	22—24	—	—
Томат	3,50—4,75	20—23	3,50—4,50	40—50
Лук репчатый	2,50—3,50	13—14	—	—

Бактеризация семян. Представляет собой обработку азотобактерином, нитрагином, фосфобактерином и др.

1.6. Рассадный метод и особенности его применения

Одна из основных особенностей овощеводства состоит в применении рассадного способа, который позволяет наиболее полно использовать солнечную энергию. Почти половину овощных культур в открытом и большую часть в защищенном грунте выращивают через рассаду.

Рассадой называются молодые растения, выращенные загущенным способом в защищенном или открытом грунте и предназначенные для пересадки на постоянное место при оптимальных площадях питания в открытый или защищенный грунт. При выращивании рассады создается «забег», который бывает календарным и физиологическим. *Календарный «забег»* заключается в опережении сроков высева семян по сравнению с высевом их в открытый грунт на постоянное место при наступлении оптимальных сроков. Он колеблется от 20 до 80 дней в зависимости от культуры, сроков и зоны возделывания. *Физиологический «забег»* предполагает ускорение прохождения фаз развития.

Рассадный способ позволяет продвинуть в более северные районы теплолюбивые, средне- и позднеспелые сорта холодостойких культур и значительно раньше получать раннюю продукцию во всех регионах России.

В защищенном грунте рассадный способ позволяет экономить площадь, так как выращивание рассады продолжается в течение 30—80 дней. Кроме того, при рассадном способе снижается расход семян, экономится расход пестицидов для борьбы с вредителями и болезнями, а также повышается возможность в более качественном отборе здоровых растений (табл. 1.9).

Таблица 1.9

Сравнение рассадного и безрассадного методов культуры растений
(по В. П. Матвееву и М. И. Рубцову)

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
Устойчивость растений к неблагоприятным условиям (засухе, недостатку питания, болезням) во второй половине вегетации	Меньшая	Большая

Показатель	Способ выращивания	
	Рассадный	Безрассадный
Строение корневой системы растений	Сравнительно неглубокая, без стержневого корня	Более глубокая, с развитым стержневым корнем
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 первой половине 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	Большой из-за высоких сезонных цен на ранние овощи повышенного урожая	Меньший

В качестве недостатков рассадного метода следует отметить необходимость: строительства культивационных сооружений защищенного грунта; заготовки и перевозки питательных смесей; использования машин и механизмов для изготовления питательных кубиков или заполнения кассет; выборки; затаривания; транспортировки и посадки рассады. Однако затраты окупаются за счет получения более раннего и большего общего урожая.

По технологии выращивания рассада подразделяется на три группы.

Ранняя рассада выращивается в ранние сроки и предназначена для получения самого раннего урожая. Обязательным условием при выращивании такой рассады является сохранение корневой системы у выращиваемых растений за счет применения питательных кубиков, горшочков и кассет. Благодаря этому сохраняется как календарный, так и физиологический «забег». С помощью ранней рассады выращивают раннюю белокочанную и цветную капусту, томат, перец, баклажан, корневой сельдерей, лук-порей, кольраби, зеленные культуры и другие овощи. Для выращивания ранней рассады необходимы отапливаемые теплицы или парники; продолжительность ее выращивания составляет от 40 до 80 дней.

Средняя рассада выращивается в пленочных теплицах с аварийным обогревом, в парниках на солнечном обогреве и под пленочными укрытиями. В южных районах через среднюю рассаду выращивают томат, перец, баклажан, огурец, дыню, арбуз, в средней полосе — позднеспелые сорта капусты, томат, репчатый лук и другие культуры.

Поздняя рассада предназначена для самых поздних сроков высадки, ее выращивают в пленочных каркасных и безкаркасных укрытиях, а также в холодных рассадниках. Этим способом выращивают среднеспелые сорта белокочанной и цветной капусты, ревеня, спаржи, огурца, кабачка, патиссона, тыквы в средней полосе России, а в южных областях — позднеспелые сорта белокочанной и цветной капусты.

Рассадная культура дает возможность более продуктивно использовать солнечную энергию. Световые условия позволяют выращивать овощные культуры с марта, а температурные — с конца апреля по начало мая — холодостойкие и с июня — теплолюбивые овощные культуры. Поэтому рассада ранней белокочанной капусты, высаженная в конце апреля — начале мая, позволяет получать продукцию уже в июне, а рассада томата, высаженная в июне, дает продукцию в конце июля — начале августа в условиях средней полосы России.

В условиях Московской области за май поступает около 25 % солнечной энергии от суммы, которую растения получают за весь вегетационный период, следовательно, высаженная рассада капусты с шестью-семью листьями более эффективно использует солнечную энергию. Выращивание рассады в этот период в условиях защищенного грунта или под полимерными материалами в открытом грунте также позволяет более эффективно использовать солнечную энергию.

При выращивании рассады в теплицах легче осуществить защиту молодых растений от вредителей и болезней, так как сначала теплицы, рабочий инвентарь, семена и питательные субстраты тщательно дезинфицируются. Для того чтобы получить высококачественную рассаду как для открытого, так и для защищенного грунта, нужно знать, какие требования растение предъявляет к теплу, свету, элементам минерального питания и условиям внешней среды.

Отношение молодого растения к условиям внешней среды. Жизнь растения начинается на материнском растении после оплодотворения семяпочки, из которой образуется семя. Семена всех культур содержат запас питательных веществ, необходимых растению в первое время.

Прорастание семени и образование молодого растения начинается с образования корневой системы. Формирование корешка происходит за счет запасов питательных веществ семени.

На построение корневой системы расходуется около 60—70 % сухого вещества семени, так как в дальнейшем корневая система будет обеспечивать всеми необходимыми материалами надземную часть.

С появлением надземной части растения начинается процесс ассимиляции, т. е. растение начинает создавать с помощью солнечной энергии, диоксида углерода, элементов минерального питания и воды органические вещества, и в первые 2—3 недели оно направляет их на дальнейший рост корневой системы, что создает значительный ее забег в росте по сравнению с надземной системой.

Всасывающая поверхность корней у рассады в 10—30 раз больше испаряющей и ассимилирующей поверхности листьев. Растения стремятся создать более мощную корневую систему, потому что корни закрепляют растение в земле, а также обеспечивают надземную часть растения водой и необходимыми элементами минерального питания. Листья могут жить только при непрерывном обеспечении их водой, когда влажность колеблется на уровне 90—95 %.

При снижении влажности листья вначале теряют тургор и подвядают, а дальнейшее снижение влажности может привести к необратимым процессам и гибели растений. Поэтому ни в коем случае нельзя допускать потери тургора листьями при выращивании рассады ранней цветной капусты.

Однако следует помнить, что листья снабжают корни продуктами фотосинтеза, необходимыми для роста и жизнедеятельности корневой системы. При резком снижении освещенности растений наблюдается потеря самой активной части корней, всасывающих волосков, от 20 до 50 %. Таким образом, существует тесная взаимосвязь между жизнедеятельностью корневой и надземной систем.

Правильному соотношению темпов нарастания корней и листьев способствует поддержание оптимальных условий внешней среды, тепла, света, влажности воздуха и почвы, а также режима минерального питания. Необходимо помнить, что в разные периоды роста и развития растений отношение их к условиям внешней среды различно. Большое различие существует в условиях подготовки рассады для защищенного и открытого грунта. Рассада для защищенного грунта должна находиться в оптимальных условиях, так как после посадки на постоянное место в теплице она будет расти в тех же условиях.

Рассаду для открытого грунта необходимо подготовить таким образом, чтобы она могла выдержать изменяющиеся в большом диапазоне световой, температурный и водный режимы, а также режим минерального питания. Следовательно, при ее выращивании необходимо создавать такие условия, которые помогут безболезненно перенести пересадку и обеспечить получение высокого урожая. Добиться этого можно только с помощью комплекса мероприятий, получившего название закалки.

Под *закалкой* понимается выращивание рассады при поддержании необходимых световых условий и микроклимата, влажности почвы и воздуха, минерального питания, а особенно оптимального соотношения азота, фосфора и калия. Нельзя применять высокие дозы азота, так как это приводит к изнеживанию рассады. Растения, прошедшие закалку, устойчивы к неблагоприятным условиям внешней среды, легко переносят пересадку и сохраняют как календарный, так и физиологический задел.

При выращивании рассады для открытого грунта под стеклом, в парниках или теплицах необходимо провести световую закалку, поскольку стекло не пропускает ультрафиолетовых лучей. Суть заделки заключается в следующем. За 2 недели до высадки рассады в открытый грунт парники открывают полностью в первый день на 10—15 минут, в дальнейшем продолжительность увеличивается и перед высадкой она целыми днями находится на открытом воздухе. Из остекленных теплиц рассаду выносят под пленочные укрытия или в освободившиеся от рассады пленочные теплицы. Однако необходимо помнить, что в ночное время в ясные, лунные ночи рассада в парниках может быть повреждена радиационными заморозками.

Внешне действия заделки проявляются в некотором сдерживании темпов роста растений: закаленные растения более коренасты, их листовые пластинки имеют меньшие размеры и восковой налет, а у томатов они более опушенные с синеватой окраской. Масса сырого вещества у закаленной рассады меньше, чем у незакаленной, но процент сухого вещества выше.

Подготовка рассады для высадки в сравнительно суровые условия открытого грунта должна проходить при таком режиме температуры воздуха и почвы, влажности и минерального питания, чтобы рассада безболезненно прижилась после высадки на постоянное место в открытый грунт.

Дружные всходы являются главным условием получения высококачественной рассады, их можно получить, имея высококачественные семена и создавая оптимальные для прорастания семян условия микроклимата. Однако после появления всходов температуру необходимо снизить и обеспечить максимальный доступ света к молодым растениям. Выращивая рассаду, следует учитывать отношение овощных растений к качественному составу света.

Наряду с оранжево-красными лучами, имеющими важное значение для фотосинтеза, и сине-фиолетовыми существуют ультрафиолетовые лучи, не оказывающие существенного влияния на процессы фотосинтеза, но обладающие сильным формативным действием (препятствуют вытягиванию растений). Если растения, не получавшие ультрафиолетовых лучей, подвергнуть облучению прямым солнечным светом, они получат ожоги, следовательно, для рассады, выращенной под стеклом, необходима световая закалка

перед высадкой в грунт. При выращивании рассады для зимних теплиц в рассадном отделении включают лампы дополнительного облечения растений, спектр которых подбирается с учетом вышеизложенного.

При выращивании рассады для открытого грунта после появления всходов с поверхности гряд, кубиков, кассет или горшочков снимают пленку, которой их укрывали после посева расстановки, в целях предотвращения высыхания верхнего слоя питательного грунта.

Данный период в росте и развитии растений очень ответственный, так как питательные вещества семени почти полностью израсходованы, листовая поверхность небольшая, следовательно, количество продуктов фотосинтеза, создаваемых за счет солнечной энергии, диоксида углерода, воды и элементов минерального питания, очень маленькое и, если не снизить температуру окружающего воздуха, растение может погибнуть из-за недостатка продуктов фотосинтеза и их большого расхода на дыхание растений.

Температуру воздуха после появления всходов в течение 4—7 дней нужно понизить, это резко снижает расход продуктов фотосинтеза на дыхание, предотвращает вытягивание подсемядольного колена и способствует развитию корневой системы, которая опережает рост надземной системы и в дальнейшем обеспечивает рост растения всеми необходимыми элементами. После этого периода температуру повышают до пределов, указанных для отдельных культур (табл. 1.10).

Таблица 1.10

Режимы микроклимата при выращивании рассады для открытого и утепленного грунта

Культура	Температура воздуха, °С						Относительная влажность воздуха, %	Вентиляция
	от посева до появления всходов	в течение 4—7 дней после появления всходов		в последующее время				
		днем	ночью	в солнечный день	в пасмурный день	ночью		
Капуста белокочанная, краснокочанная, брюссельская, савойская	20	6—10	6—10	14—18	12—16	6—10	60—70	Сильная

Культура	Температура воздуха, °С						Относительная влажность воздуха, %	Вентиляция
	от посева до появления всходов	в течение 4—7 дней после появления всходов		в последующее время				
		днем	ночью	в солнечный день	в пасмурный день	ночью		
Капуста цветная и кольраби	20	6—10	6—10	16—18	12—16	8—10	70—80	Сильная
Томат	20—25	12—15	6—10	20—26	17—19	6—10	60—65	Сильная
Перец и баклажан	25—30	13—16	8—10	20—27	17—20	10—13	60—75	Умеренная
Огурец, дыня, арбуз, кабачок, патиссон	25—28	15—17	12—14	19—20	17—19	12—14	70—80	Умеренная
Лук репчатый, лук-порей, салат, сельдерей	18—25	8—10	8—10	16—18	14—16	12—14	70—80	Умеренная

Очень большое значение также имеет правильное сочетание теплового и светового режимов. При этом чем сильнее освещенность, тем выше должна быть температура воздуха, и наоборот, чем меньше света, тем ниже должна быть температура. Температура почвы не должна быть ниже 18 °С и выше 26 °С.

Высокая температура в ночное время приводит к сильному вытягиванию, изнеживанию растений, значительно снижает их холодостойкость и приживаемость при высадке рассады в открытый грунт. Снижение ночной и дневной температуры ниже установленных пределов приводит к «простудным» явлениям, растения ослабевают, что в конечном итоге приводит к снижению качества рассады и ее устойчивости.

Особое значение для получения здоровой рассады имеет световой режим, причем чем лучше освещение, тем более продуктивно работает ассимиляционный аппарат растения, надземная и корневая системы снабжаются продуктами фотосинтеза, а растение быстрее растет.

При чрезмерной загущенности растение испытывает световое голодание, оно вытягивается, при этом сбрасывает нижние листья и генеративные органы, что в дальнейшем отрицательно сказывается не только на качестве рассады, но и на урожайности растений. Следовательно, при небольших площадях защищенного грунта не следует стремиться к получению большего календарного забега, так как это приведет к снижению как раннего, так и общего урожая.

Надо правильно определить площади светового питания рассады в зависимости от продолжительности выращивания. В. И. Эдельштейн в своих исследованиях вывел зависимость урожайности томата от площади светового питания рассады (табл. 1.11).

Таблица 1.11

Влияние площади светового питания рассады на урожай томатов

Площадь питания, см ²	Урожай плодов, т/га			Всего
	красных (до 3 сентября)	из них ранних (до 23 августа)	зеленых	
16 × 16	20,0	6,4	10,6	30,6
8 × 8	12,7	3,0	13,2	25,9
4 × 4	3,6	0,4	11,6	15,2

Вся технология выращивания после высадки рассады в грунт была одинаковой, но разница в получении раннего и общего урожая значительна. В другом опыте В. И. Эдельштейн наглядно продемонстрировал взаимосвязь влияния площади светового питания, продолжительности выращивания рассады томата и урожайности (табл. 1.12).

Таблица 1.12

Влияние условий выращивания на состояние рассады и урожайность

Посев	Площадь питания, см ²	Время высадки	Возраст рассады, от посева, дней	Состояние рассады при высадке в грунт		Урожай плодов, т/га	
				высота, см	вес, г	красных	всего
1 апреля	10 × 10	28 мая	58	74,2	131,0	32,0	118,0
		11 июня	72	80,6	121,0	11,5	76,7
15 апреля	7 × 7	28 мая	43	49,6	45,2	43,0	125,0

Посев	Площадь питания, см ²	Время высадки	Возраст рассады, от посева, дней	Состояние рассады при высадке в грунт		Урожай плодов, т/га	
				высота, см	вес, г	красных	всего
		11 июня	57	70,8	112,0	11,3	82,3
30 апреля	5 × 5	28 мая	28	16,1	7,6	16,0	59,0
		11 июня	42	37,2	22,5	13,8	89,0

Данный опыт наглядно показал, что правильно подобранная площадь светового питания и продолжительность выращивания рассады обеспечивают получение высокого урожая, экономя площадь защищенного грунта при выращивании рассады.

Аналогичные опыты проводились с раннеспелой белокочанной капустой сорта Номер первый (табл. 1.13).

Таблица 1.13

Влияние площади питания рассады капусты на урожайность

Площадь питания рассады, см ²	Урожай, т/га	Процент от всего урожая
8 × 8	26,0	70,5
4 × 6	10,5	32,5
2 × 6	7,7	24,4

Этот урожай был убран в период со 2 июля по 11 августа.

За рубежом в настоящее время используют так называемую мини-рассаду в возрасте 20—30 дней, что позволяет значительно экономить площадь защищенного грунта и получать более высокие урожаи на 5—10 т/га больше по сравнению с посевом семян в открытый грунт. Это позволяет получить урожай в более ранние сроки и обеспечить равномерное поступление продукции на переработку.

В наших опытах с перцем сладким рассаду выращивали в кассетах при площади питания 2 × 2 см² и получали выход рассады в возрасте 20—25 дней от 2000 до 2300 шт. рассады, пригодной к посадке.

Используя различные площади светового питания, сроки выращивания рассады и ее высадки в открытый грунт, можно создать конвейер в поступлении овощной продукции в течение вегетационного периода.

Отношение рассады к элементам минерального питания. Молодое, интенсивно растущее растение потребляет на единицу массы относительно больше элементов минерального питания, чем взрослое растение. Однако молодое растение не выносит высокой концентрации почвенного раствора, а его корневая система занимает небольшой объем почвы. В связи с этим овощеводу необходимо решить задачу с подбором питательного грунта таким образом, чтобы в небольшом объеме было достаточное количество элементов минерального питания, обеспечивающее интенсивный рост молодого растения, и в то же время концентрация питательного раствора не поднималась до высоких уровней.

Этим требованиям отвечают торфяные субстраты (торф верховой, переходный и низинный) в качестве основного компонента питательных смесей, перлитовый песок (получаемый из перлитовых вулканических пород при нагревании их до 1000—1200 °С; при этом объем увеличивается в 10—20 раз и имеет слабокислую, нейтральную или слабощелочную среду) и цеолиты (алюмосиликаты, которые способны селективно выделять и вновь впитывать различные вещества и воду, а также обменивать катионы. При повышении концентрации элементов минерального питания они поглощают их, а при уменьшении вновь выделяют). При отсутствии вышеназванных компонентов можно использовать местные — дерновую землю, опилки, различные виды компоста и другие компоненты.

При выращивании рассады для защищенного грунта кроме вышеназванных субстратов используют минеральную вату, которая получается из горных базальтовых пород при нагревании их до 1300—1600 °С.

Обеспечение молодого растения элементами минерального питания зависит от культуры, назначения рассады и других условий. Овощные культуры семейства пасленовых (томат, перец и баклажан) в первый период жизни предъявляют высокие требования к наличию фосфора в доступной форме, так как корни данных растений в начальный период роста слабо усваивают соединения фосфора, но он необходим в это время для закладки репродуктивных органов. Кроме того, на его поглощение влияет температура почвы. Снижение температуры почвы с 18 до 16 °С приводит к сокращению поглощения фосфора на 50 %; дальнейшее понижение температуры еще больше уменьшает его поглощение.

Дозы азотных удобрений зависят от светового и теплового режимов. Избыток азота в значительной степени снижает устойчивость рассады к пониженным температурам, увеличивает вероятность повреждения болезнями, а у плодовых овощных культур задерживает и ослабляет образование генеративных органов. Следовательно, внесение достаточного количества калийных удобрений уравнивает действие азотных. Усиленное калийное пита-

ние значительно повышает устойчивость растений к болезням и похолоданиям.

Водный режим. Потребление растениями элементов минерального питания тесно связано с обеспечением молодых растений водой. Обильное снабжение растений водой, особенно при интенсивном освещении, способствует быстрому росту рассады. Однако это приводит к потере качества: она изнеживается, снижается ее приживаемость после высадки в открытый грунт, а также теряется устойчивость к заморозкам, засухе, вредителям и болезням. Следовательно, при выращивании рассады необходимо применять умеренные поливы.

Состав питательного грунта. При выращивании рассады необходимо обратить внимание на такой важный момент, как состав питательного грунта, который состоит из твердой, жидкой, газообразной и живой (почвенная флора и фауна) фаз, при пропаривании питательной смеси живую фазу можно исключить. Если твердая фаза изменяется в небольших пределах, то жидкая и газообразная фазы почвы изменяются в значительных, кроме того, они находятся в антагонизме.

При увеличении содержания влаги в почве снижается содержание почвенного воздуха, которое снижает содержание кислорода, необходимого как при прорастании семян, так и в дальнейшем для работы корневой системы. Опыты, проведенные на Овощной опытной станции МСХА (Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева совместно с К. Б. Шумаковой, показали, что при выращивании рассады раннеспелой белокочанной капусты сорта Номер первый грибовский-147 от посева до образования двух-трех листьев влажность питательного грунта должна быть в пределах 40—50 % НВ, в период от двух-трех листьев до четырех — 50—60 % НВ, от четырех до шести листьев — 60—80 % НВ. Расход воды соответственно по этим этапам составлял: 2—3 л/м², или 20—30 м³/га, в период роста второго-третьего настоящего листа; 4—6,8 л/м², или 40—68 м³/га, в период образования от четвертого до шестого листа.

Однако длительное подсушивание питательного грунта в значительной степени задерживает рост рассады, а у томата наблюдается снижение количества цветков в соцветиях с четвертого-пятого по восьмое, что приводит к снижению урожайности. Сильное подсушивание торфяных субстратов при выращивании рассады приводит к необратимому переходу водно-растворимых коллоидов — зелей, в нерастворимые — гели. Поверхность горшочка, питательного кубика или кассеты становится гидрофобной и теряет способность впитывать и удерживать воду.

Наряду с влажностью почвы большое значение для роста рассады имеет влажность воздуха. Высокая влажность воздуха приводит к изнеживанию рассады и способствует появлению целого

ряда грибных заболеваний (например, черная ножка и ложная мучнистая роса).

Технология производства рассады. Рассаду можно выращивать в питательных кубиках, горшочках, полиэтиленовых контейнерах или кассетах (рис. 1.10), но можно и непосредственно в почве на грядах. Горшечная, или контейнерная, рассада позволяет сохранить корневую систему (рис. 1.11), а соответственно и забег, что в конечном итоге обеспечивает выравненность растений, высокий процент приживаемости, хороший урожай и равномерность его поступления.

Если рассаду выращивают непосредственно на грядах, то посев проводят парниковой сеялкой ПРСМ-7 или другими, имеющимися в хозяйстве, а при их отсутствии сеют под маркер вручную.

В зависимости от культуры и назначения продукции рассаду выращивают в питательных кубиках, горшочках или кассетах следующих размеров: 3×3×3 см, 4×4×4 см, 5×5×5 см, 6×6×6 см, 7×7×7 см, 8×8×8 см, 10×10×10 см. При выращивании рассады для защищенного грунта используются горшочки или полиэтиленовые контейнеры большого диаметра (для рассады огурца, томата, перца, баклажана, арбуза и дыни), для зеленных культур применяются некоторые из указанных для открытого грунта.

При выращивании рассады применяют прямой посев семян в почву или контейнеры и пикировку, в этом случае семена высевают густо 2—2,5 тыс. шт./м², следовательно, коэффициент раз-

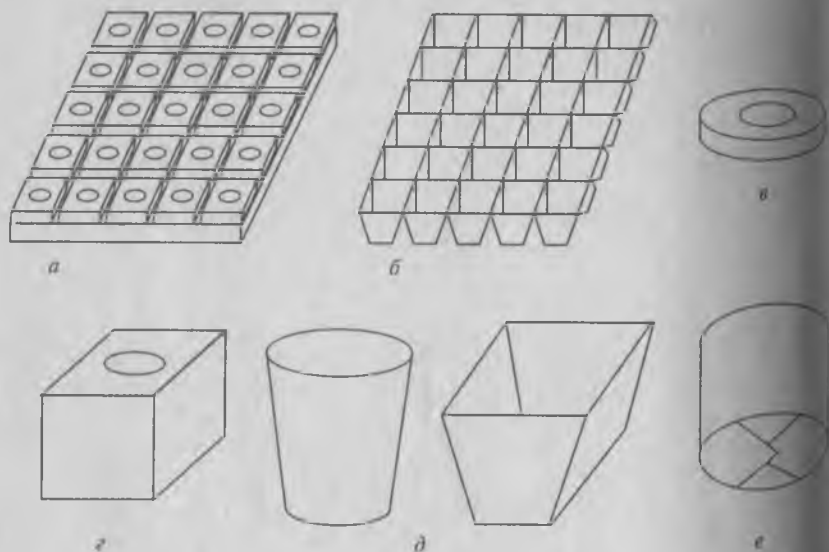


Рис. 1.10. Контейнеры для рассады:

a — торфоблок сухого прессования; *b* — полый торфяной блок; *в* — торфяная таблетка; *г* — торфяной кубик; *д* — полые торфяные горшочки; *е* — полиэтиленовый горшок

Без пикировки

С пикировкой

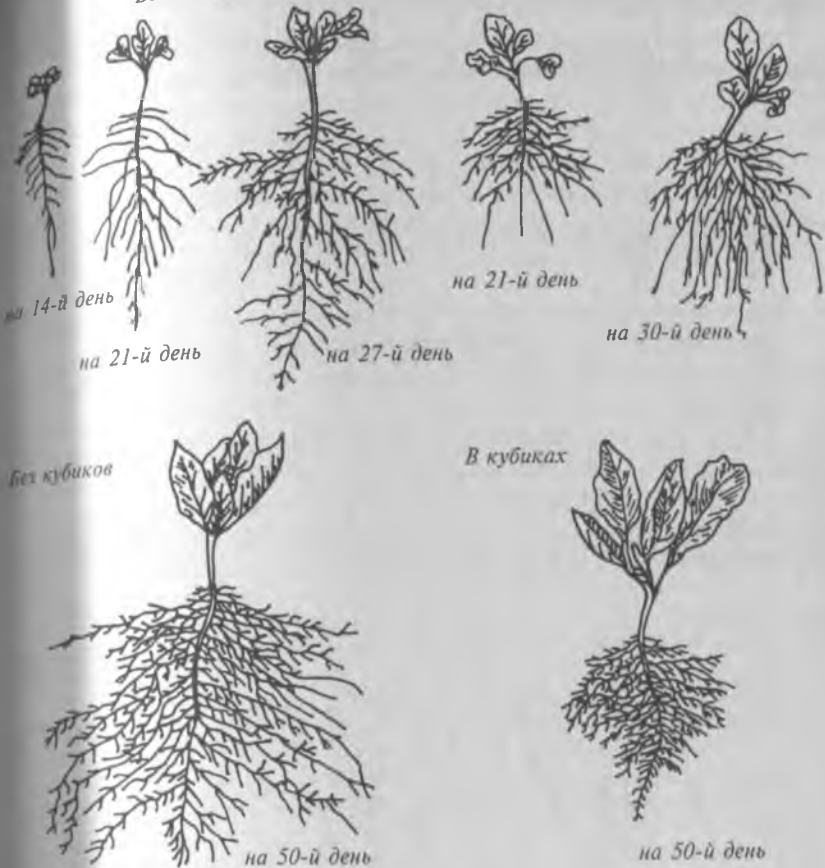


Рис. 1.11. Характер развития корневой системы рассады капусты (по В. И. Эдельштейну)

вертывания площади для различных культур будет колебаться от 5 до 10 и более.

Пикировка — это агротехнический прием, позволяющий наиболее эффективно использовать площади защищенного грунта, но требующий больших затрат ручного труда. Ее используют при выращивании рассады для защищенного грунта и ранней рассады для открытого грунта. Однако пикировка задерживает рост растений на 7 — 10 дней, которые уходят на восстановление соотношения между надземной и корневой системами, так как при выборке сеянцев теряется значительная часть корневой системы. В настоящее время в хозяйствах стремятся пикировку не применять. За рубежом при выращивании рассады используют высокопроизводительные линии, на которых готовят смесь, набирают кас-

сеты, высевают семена, заделывают их и укладывают кассеты в штабеля, которые затем перевозят в теплицы и расстанавливают. Для таких линий необходимы высококачественные семена с высокой энергией прорастания и хорошей всхожестью. Применение мелкоячеистых кассет позволяет иметь с 1 м² теплицы до 2500 растений рассады в возрасте от 20 до 30 дней.

Для набивки контейнеров и изготовления питательных кубиков применяются смеси, состоящие из различных компонентов (табл. 1.14).

Таблица 1.14

Состав питательных смесей для изготовления питательных кубиков и заполнения кассет, %

Компонент	Вариант							
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
Торф:								
верховой	50	—	—	—	—	—	50	—
переходный	—	—	—	—	50	—	—	—
низинный	—	75	50	60	—	50	50	—
Полевая земля	—	20	—	10	—	—	—	50
Перегной	—	—	—	20	—	—	—	45
Коровяк	—	5	—	10	—	—	—	5
Перлит	—	—	—	—	50	50	—	—
Цеолит	50	—	50	—	—	—	—	—

Очень хорошие результаты при выращивании рассады дает использование смесей с перлитом и цеолитом. При заготовке субстратов для рассады необходим строгий агрохимический контроль, так как были случаи попадания гербицидов в торф с талыми или дождевыми водами, что приводило к гибели рассады в значительных количествах. Указанные смеси обладают большой поглощательной способностью, поэтому необходимое количество растений вносят сразу (табл. 1.15).

Кислотность питательной смеси нейтрализуют до pH 6,5—8,0, внесением доломитовой муки или извести из расчета 5—8 кг/м³. Если при составлении смеси используют перлит, то дозы изве- щующих материалов можно снизить.

Кроме макроудобрений в питательную смесь необходимо внести микроудобрения (г/м³): сульфат меди — 3, сульфат цинка — 3, борную кислоту — 3, нитрат кобальта — 3, молибдат аммония — 6, сульфат марганца — 11.

Для изготовления питательных кубиков используют ИГТ-10, ИГ-9М, а также линии иностранного производства — голландские, финские, французские и др.

Таблица 1.15

Дозы минеральных удобрений на 1 м³ смеси, кг
[по данным Всероссийского научно-исследовательского института
овощного хозяйства (ВНИИОХ)]

Культура	Аммиачная селитра	Суперфосфат	Хлорид калия
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

На Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна МСХА для изготовления питательных кубиков разработан метод гидро-торфа, при котором все необходимые компоненты помещаются в смеситель и перемешиваются. Жидкая масса заливается в теплицы или УРП-20 слоем от 5 до 10 см, затем проводят нарезку кубиков станком ГДВ-44.

Посев семян или пикировку проводят в свежеприготовленные кубики (рис. 1.12).

При выращивании безгоршечной рассады удобрения вносят в грунт теплицы или парника, хорошо перемешивают, выравнивают и проводят посев. Для того чтобы верхний слой не пересыхал, его закрывают полиэтиленовой пленкой, которую при появлении всходов убирают.

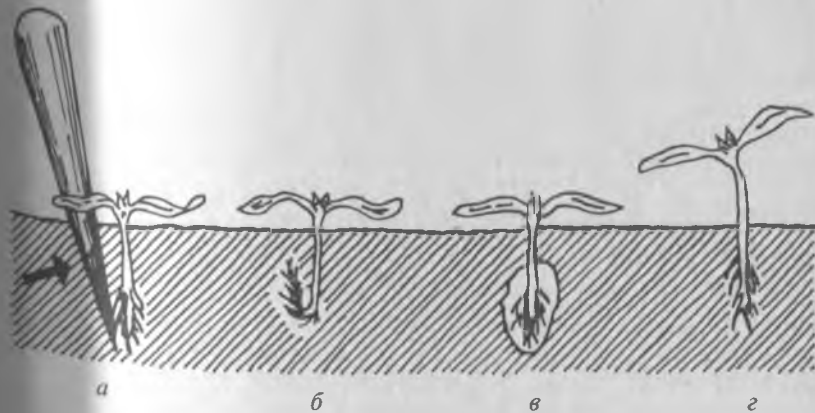


Рис. 1.12. Пикировка сеянцев:

а — правильная; б — неправильная (корень загнут); в — корень не обжат питательной смесью; г — мелкая заделка сеянца

промышленность производит торфоблоки из сухого обезвоженного верхового торфа; в смесь торфоблоков вносят известные материалы и минеральные удобрения. Перед применением торфоблоки замачивают в теплой воде, а затем раскладывают на разостланной в теплицах пленке, которая не позволяет корням растений уходить в тепличный грунт.

Уход за рассадой. В течение периода выращивания необходимо поддерживать оптимальный режим микроклимата, который позволяет получать здоровую высококачественную рассаду. Поливы проводят утром в солнечные дни, затем теплицу или парник проветривают. При необходимости осуществляют подкормки и профилактические обработки против вредителей и болезней.

Рассада для открытого грунта должна быть закаленной, что достигается оптимальным режимом питания, определенной влажностью почвы и воздуха и правильно выбранной площадью светового питания, которая обеспечивает хороший световой режим. Загущенные посадки изнеживают рассаду, ей не хватает солнечного света, и после высадки в открытый грунт она получает ожоги ультрафиолетовыми лучами. Ниже приведены способы выращивания и оптимальные площади питания рассады (табл. 1.16).

Таблица 1.16

Способы и оптимальные параметры выращивания рассады

Культура	Тип рассады		Норма высева семян, г/м ²		Схема посева или посадки	Продолжительность выращивания рассады от посева, дней	Деловой выход рассады с полезной площади, шт. растений с 1 м ²	Оптимальная площадь зашищенного грунта при выращивании рассады для открытого грунта
	безгоршечная	горшечная	с пикировкой	без пикировки				
Капуста: цветная	+	+	12—15	3—5	6×6	45—60	200—250	200—280
					7×7			
белокочанная ранняя	+	+	12—15	3—5	6×5	45—60	200—250	220—280
					6×6			
					7×7			
средняя	+	+	—	1,5—2	5×5	35—45	250—320	130—180
поздняя	+	+	12—15	4—5	6×6	40—45	250—280	120—170
Томат	+	+	8—10	1—1,5	8×8	50—60	100—125	330—380

Культура	Тип рассады		Норма высева семян, г/м ²		Схема посева или посадки	Продолжительность выращивания рассады от посева, дней	Деловой выход рассады с полезной площади, шт. растений с 1 м ²	Оптимальная площадь защищенного грунта при выращивании рассады для открытого грунта
	безгоршечная	горшечная	с пикировкой	без пикировки				
Перец	+	+	10—12	4—5	5×5 6×6	55—60	170—320	300—400
Баклажан	+	+	8—10	3—4	5×5 6×6	50—55	170—320	300—400
Огурец	—	+	—	4—5	5×5 6×6	15—20	200—300	250—350
Кабачок	—	+	—	15—20	8×8 10×10	20—25	80—130	200—250
Патиссон	—	+	—	10—15	8×8 10×10	20—25	80—130	200—250
Салат кочанный	—	+	5—6	2—3	3×3 5×5	25—30	350—850	80—250
Сельдерей	+	+	3—5	1—2	3×3	60—70	750—800	150—180
Лук репчатый	+	+	—	12—15	3×1	60—70	2000—2500	100—150
Лук-порей	+	+	—	12—15	2×2 3×1	60—70	2000—2500	100—150

Повышенные несбалансированные дозы азотных удобрений, высокие температура и относительная влажность воздуха приводят к перерастанию рассады и снижению ее качества.

Рассада, выращенная при оптимальных режимах микроклимата, хорошо облиственная, кореная, имеет мощную мочковатую корневую систему, интенсивно-зеленую окраску и выравненную по массе и размеру. Качественные ее показатели приведены в табл. 1.17.

Выборку горшечной рассады проводят специальной лопатой, затем затаривают рассаду в ящики и перевозят к месту посадки на автомашинах или тракторных тележках, которые оборудуют специальными тентами для защиты ее от ветра и солнца. После разгрузки рассаду притеняют.

Качество рассады для открытого грунта (по Л. М. Шульгиной)

Культура	Возраст растений, дней	Площадь питания, см	Число листьев	Высота растений, см	Масса сырого вещества, г	
					надземная часть	корни
Капуста:						
ранняя (горшечная)	60—65	6×6	6—7	18—20	15—20	0,6—0,8
среднеспелая	35—40	6×6	5—6	18—20	10—15	0,4—0,6
цветная (горшечная)	40—45	6×6	5—6	20—22	10—15	0,4—0,6
Томат:						
ранний (горшечный)	60—65	10×20	8—9	20—23	20—25	2—3
для массовой посадки	35—40	6×6 5×6	6—8	16—20	13—16	0,6—1,0
Перец	45—50	4×5	8—9	18—20	7—8	0,6—1,0
Баклажан	45—50	5×6	5—6	18—20	10—12	0,6—1,0

Безгоршечную рассаду за день до выборки хорошо поливают, во время выборки снизу подкапывают лопатой и берут с комом земли, который обмакивают в сметанообразную смесь из глины с добавлением 5—10 % коровяка и препарата ТМТД (2 г на 10 л смеси). Прилипшая глина образует тонкую пленку, которая предохраняет корневую систему от высыхания, после такой обработки рассаду помещают в ящики.

Для снижения транспирации рассаду накануне можно обработать раствором NaKMnO_4 в концентрации 0,25 или 0,5 %, для обработки корневой системы применяют 1 %-й раствор. При выборке необходимо выбраковывать рассаду, пораженную болезнями (черная ножка, кила и др.), с механическими повреждениями, недоразвитую или не имеющую верхушечной почки. Для машинной посадки используют рассаду высотой 15—20 см (25 см для некоторых культур). Переросшую рассаду высаживают вручную, что требует больших затрат труда (рис. 1.13). При посадке переросшей рассады томата удаляют два-три нижних листа, а стебель располагают в канавке, сделанной по ходу рядка, чтобы во время проведения культиваций растения не выдергивались из почвы, и засыпают землей. На стебле, засыпанном землей, образуются дополнительные корни, а точка роста направляется строго на юг, что в дальнейшем предохранит стебель растения от ожогов прямыми солнечными лучами.

Механизированную посадку проводят рассадопосадочными машинами СКН-6А или МРП-5,4, производительность которых



Рис. 1.13. Стандартная рассада томаты, посадка нормальной и переросшей рассады:

a — стандартная рассада томата; *б* — посадка рассады томата; *в* — посадка переросшей рассады

колеблется от 0,16 до 1,47 га/ч в зависимости от культуры, схемы и густоты посадки (рис. 1.14).

Посадку рассады совмещают с поливом, воду подают к корням растений и сверху засыпают сухой почвой. Иногда посадку проводят несколькими рассадопосадочными машинами (2—4), а следом за ними идет дождевальная машина ДДА-100МА.

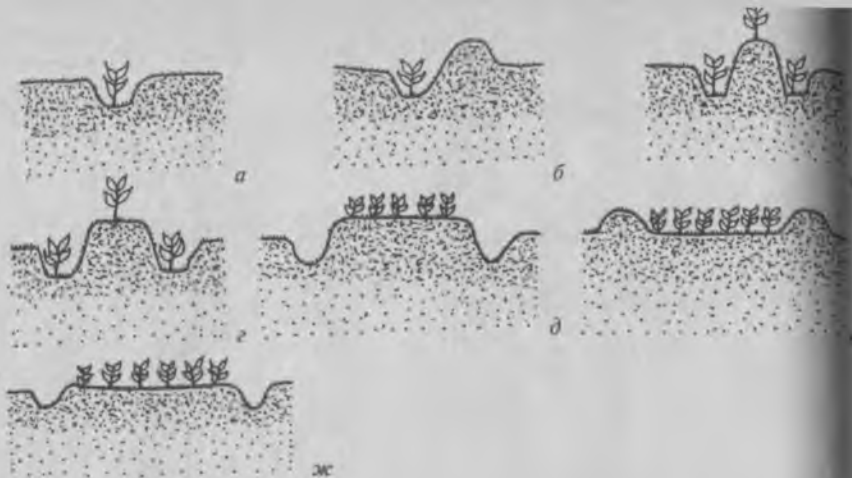


Рис. 1.14. Способы посадки рассады в грунт (по П. Ф. Кононкову)
a — в борозду; *b* — в борозду с гребневым валиком с одной из сторон; *в* — бороздно-гребневая посадка; *д* — расширенные гребни типа стола; *е* — гряды для затопления; *ж* — расширенные гребни типа доски

Требования к качеству посадки рассады. При машинной посадке соблюдают следующие требования.

1. Должны четко соблюдаться прямолинейность и ширина основного междурядья, допускаются колебания в пределах ± 2 см, стыкового междурядья — в пределах ± 5 см. При необходимости следует отрегулировать и настроить рабочие органы, маркеры.
2. Отклонения в расстояниях между растениями допускаются не более чем у 3 % растений и не должны превышать 10 % шага посадки.
3. Глубина посадки безгоршечной рассады капусты должна составлять 5—10 см, томата — 10—12 см, рассады в кубиках — не меньше 10 см. Глубину посадки рассады нужно определять раскапывая и измеряя глубину заделки по 10 растений в рядке для каждой секции в двух-трех местах по диагонали поля.
4. Не допускается засыпание землей точки роста рассады.
5. Корни высаженной рассады или питательные кубики должны быть плотно обжаты почвой и покрыты слоем 2—4 см.
6. Проверка плотности обжатия корневой системы или питательных кубиков должна проводиться следующим образом: высаженную рассаду надо взять за кончики двух верхних листочков и тянуть вверх. Если листочки обрываются, а растение остается в почве, то рассада обжата хорошо, достаточно плотно; если рассада вытягивается вверх, то необходимо отрегулировать рассадопосадочную машину. Проверку следует проводить на пяти-шести растениях по каждой посадочной секции, на трех-четырех проходах каждой машины.

Качество посадки рассады, эффективность посадки, дружность приживания.

Приживаемость рассады определяется подсчетом прижившихся и погибших растений на контрольных участках длиной по 10 м, по каждому сошнику в двух-трех местах по диагонали поля через 7—10 дней после высадки. Приживаемость рассады определяют по формуле

$$П_{пр} = K_{пр.р} / K_{выс.р} \cdot 100 \%,$$

где $K_{пр.р}$ — фактическое число прижившейся рассады; $K_{выс.р}$ — число высаженной рассады.

Эффективность посадки рассчитывается по формуле

$$П_{эф.} = K_{пр.р} / K_{р.р} \cdot 100 \%,$$

где $K_{р.р}$ — требуемое расчетное число растений на контрольных участках согласно схеме посадки.

Посадка считается хорошей, если показатель эффективности превышает 90—95 %.

Дружность приживания определяется продолжительностью периода от посадки до укоренения 85—90 % высаженной рассады. Чем меньше этот период, тем выше дружность приживания, а это в дальнейшем обеспечивает хороший урожай и равномерность его поступления. Приживаемость рассады должна быть не менее 95 %.

Особенности выращивания рассады для защищенного грунта. Рассадный способ выращивания овощных культур позволяет в защищенном грунте наиболее рационально и эффективно использовать дорогостоящую площадь теплиц. Рассадное отделение в 6-гектарном блоке составляет 0,5 га, или 8 %. Оно оснащено лампами дополнительного облучения и аппаратурой, позволяющей регулировать температуру почвы и воздуха в необходимых пределах, а также поддерживать необходимый уровень диоксида углерода (CO_2).

В рассадном отделении категорически запрещается выращивать выгоночные культуры, так как с ними могут быть занесены вредители (галловая нематода, тля, трипс, белокрылка и др.), а также болезни (фузариоз, корневые гнили и др.).

Перед началом выращивания рассады проводят тщательную дезинфекцию теплиц, закрепляют инвентарь, определяют звено или бригаду, которые будут работать в рассадном отделении. В блочных теплицах закрывают двери из общего коридора, перед входом в теплицу должны лежать дезинфекционные коврики. Культурообороты, применяемые в рассадных отделениях, приведены в табл. 1.18.

Культурообороты для рассадного отделения

Культура	Срок посева или посадки	Срок уборки или ликвидации культуры
Рассада огурца	25.11—15.12	25.12—15.01
Рассада томата	15—20.12	5—15.02
Зеленные культуры на продукцию (салат кочанный, капуста пекинская рассадой, редис, кинза, укроп и др.)	5—15.02	10.03—1.06
Рассада томата	1—5.06	5—10.07
Рассада огурца	5—10.07	1—5.08
Рассада салата кочанного и капусты пекинской	1—5.08	25.08—1.09
Салат кочанный, рассада капусты пекинской	25.08—1.09	1—10.11
Посевные зеленные (укроп, редис, кинза)	15.08—1.09	1—10.11

Примечание. Ремонт и дезинфекция теплиц проводятся с 1 по 20 ноября.

Рассаду для теплиц выращивают в кубиках, горшочках, кассетах или контейнерах. Для огурца, томата, перца и баклажана используются кубики размером $8 \times 8 \times 8$, $10 \times 10 \times 10$ см или горшочки диаметром от 10 до 15 см. Для салата, сельдерея берут кубики размером $3 \times 3 \times 3$, $4 \times 4 \times 4$, $5 \times 5 \times 5$ см.

В осенне-зимний период применяется дополнительное облучение рассады (табл. 1.19).

Таблица 1.19

Режимы дополнительного облучения рассады огурца и томата для зимне-весеннего культурооборота

Фаза растений	Огурец		Томат	
	продолжительность светового дня, ч	число дней	продолжительность светового дня, ч	число дней
Всходы	24	2—3	24	2—3
Сеянцы	—	—	16	10—12
Рассада:				
до 1-й расстановки	16	10—12	16	12—15
после 1-й расстановки	14	10—12	14	20—25
после 2-й расстановки	12	10—12	—	—

Облучение рассады перца несколько отличается от режимов облучения рассады огурца и томата тем, что молодые растения перца особенно сильно реагируют на продолжительность дня в первые 15 дней после появления всходов. В условиях короткого дня (10—12 ч) фаза бутонизации наступает на 10—15 дней раньше, чем при длинном. Режимы облучения рассады перца приведены в табл. 1.20.

Таблица 1.20

Режимы облучения при выращивании рассады перца для зимнего культурооборота

Фаза развития	Мощность до- полнительного облучения Вт/м ²	Продолжи- тельность светового дня, ч	Число дней
Всходы	200	14	3
Сеянцы	200	10—12	12—17
Рассада:			
до 1-й расстановки	200	14	15—20
после 1-й расстановки	120	14	20—25

Режимы микроклимата при выращивании рассады для защищенного грунта приведены в табл. 1.21.

Таблица 1.21

Режимы микроклимата в рассадном отделении при выращивании рассады для защищенного грунта

Показатель	Огурец	Томат	Перец	Салат кочанный
Температура почвы, °С: до появления всходов после появления всходов	27 20—22	24 16—18	28 20—21	15—17 12—14
Температура воздуха, °С: в солнечный день в пасмурный день ночью	21—23 19—20 18—20	20—22 18—19 15—17	24—26 20—21 19—20	12—15 10—12 8—10
Относительная влажность воздуха, %	70—75	60—70	60—70	55—65
Режим орошения: освещенность плохая	Полив ограничен			Практически без полива
освещенность хорошая: зимой летом	Умеренный полив Обильный полив (для перца влажность субстрата должна на- ходиться в пределах 70—80 % НВ)			То же Очень редкий, умеренный

Показатель	Огурец	Томат	Перец	Салат кочанный
Концентрация CO ₂ в воздухе, %	0,15—0,20			

Поливать рассаду надо в первой половине дня теплой водой (24—26 °С), доводя влажность питательных кубиков и горшочков до 70—80 % НВ.

Концентрацию диоксида углерода регулируют при помощи газогенераторов, баллонной углекислоты или сухого льда, но два последних источника довольно дорогие. В небольших культивационных сооружениях можно повышать содержание углекислоты за счет сбраживания в бочках свежего коровьего навоза.

При подготовке рассады для весенних пленочных теплиц посев семян проводят в январе — феврале (огурец, томат, зеленые культуры). В зависимости от зоны дополнительное облучение может применяться только в начале выращивания рассады. В конце февраля—марте, когда приход солнечной радиации увеличивается, основное внимание уделяется поддержанию режима микроклимата и водному режиму питательного субстрата. Температура почвы не должна отклоняться за пределы 18—26 °С, температура воздуха в солнечные дни поддерживается 22—25 °С, в пасмурные — 16—20 °С, в ночное время — 14—16 °С. Более быстрый рост рассады в весенний период приводит к сокращению сроков выращивания, и задержка с ее высадкой ведет к потере качества. Она вытягивается, нижние листья отмирают; у томата могут быть потеряны первое и второе соцветия, а следовательно, снижается ранний и общий урожай.

Выращивание рассады для летне-осеннего оборота проводится в июне — июле, когда приход солнечной радиации в десятки раз выше по сравнению с зимним периодом. Поэтому необходимо помнить, что продолжительность выращивания рассады томата сокращается до 25—30 суток, огурца — 18—25 суток, кочанного салата и пекинской капусты — 20—25 суток. Особое внимание уделяют поддержанию влажности почвы, поскольку подсушивание рассады томата приводит к снижению урожайности. В солнечные дни приходится поливать рассаду в утреннее и послеобеденное время, но не позже 15—17 ч, чтобы влага, попавшая на листья, высохла до заката солнца.

В зимних теплицах возможно выращивать арбузы и дыни, семена высевают в январе—феврале и рассаду выращивают с применением дополнительного облучения, мощность которого такая же, как и при выращивании рассады огурца, продолжительность выращивания — от 25 до 40 дней. Если рассада выращивается более

30 дней, то ее необходимо подвязывать к колышкам, устанавливаемым в каждый кубик или горшочек. За рубежом для этих целей используются высушенные веточки молодого бамбука, у нас — молодые побеги краснотала, ивы или других растений.

Для утепленного грунта и пленочных укрытий используют 20—25-дневную рассаду, которую можно высаживать при помощи рассадопосадочных машин.

При использовании пленочных теплиц, УРП-20, пленочных тоннелей и бескаркасных пленочных укрытий для выращивания кабачка и патиссона возраст рассады должен быть 15—25 дней. Режимы микроклимата при выращивании рассады указаны в табл. 1.22.

Таблица 1.22

Режимы выращивания рассады арбуза, дыни, кабачка и патиссона для защищенного грунта (по Г. И. Тарakanову, В. Д. Мухину и другим авторам)

Культура	Температура, °С							Относительная влажность воздуха, %
	Почвы		Воздуха					
	до появления всходов	после появления всходов	через 3—4 дня после появления всходов		в последующее время			
			в дневное время	ночью	в солнечный день	в пасмурный день	ночью	
Арбуз, дыня: для теплиц для утепленного грунта	27—30	22—25	20—22	16—18	22—26	20—22	19—20	50—60
	25—26	20—22	20—22	16—18	22—25	20—22	17—20	50—60
Кабачок, патиссон: для теплиц для утепленного грунта	25—28	19—22	18—20	16—17	22—25	20—22	17—19	50—60
	24—25	19—20	17—19	15—16	22—25	19—20	16—18	50—60

За 7—10 дней до высадки рассады под пленочные укрытия проводят закалку рассады, снижая температуру воздуха до 15—18 °С. Для этого усиливают вентиляцию теплиц, в которых выращивается рассада, поэтому к моменту высадки растение адаптируется к

изменяющимся условиям и при пересадке быстро приживается и трогается в рост, обеспечивая получение более высоких урожаев.

Для обеспечения режимов микроклимата в теплицах при выращивании рассады в зимний период необходим подпочвенный, воздушный обогрев рассадного отделения, а также газогенераторы и лампы дополнительного облучения. После установки лампы необходимо проверить при помощи люксметра, так как они могут выгорать, т.е. лампы светят, но не дают достаточного излучения для роста растений. Такие лампы следует заменить на новые.

При выращивании ранней и средней рассады для открытого грунта используют пленочные теплицы с почвенным (биотопливом или другие виды обогрева) и воздушным обогревом, а для поздней рассады — только с воздушным.

Контрольные вопросы

1. Какие способы размножения овощных культур вы знаете?
2. На сколько групп по массе подразделяются семена овощных культур?
3. Чем характеризуются посевные качества семян?
4. Какие виды разнокачественности семян различают?
5. Почему отдают предпочтение семенам с высокой энергией прорастания?
6. Расскажите о подготовке семян к посеву.
7. Для каких целей проводят дражирование семян?
8. Каковы преимущества и недостатки рассадного метода выращивания овощных культур?
9. На какие группы по срокам выращивания подразделяется рассада?
10. Почему после появления всходов необходимо снижать температуру воздуха?

1.7. Общие технологические приемы выращивания овощных культур

Получение высоких, устойчивых урожаев овощных культур невозможно без соблюдения целого ряда агротехнических мероприятий, которые необходимо проводить в оптимальные сроки. В перечень этих мероприятий входят: правильная обработка почвы; посев семян или высадка рассады в оптимальные для каждой культуры сроки; использование только высококачественных семян районированных сортов и гибридов; применение современных способов предпосевной подготовки семян, рационального использования удобрений и орошения, а также интегрированной системы борьбы с вредителями и болезнями; правильный и своевременный уход за посевами и посадками.

Система обработки почвы. Система обработки почвы представляет собой совокупность приемов обработки, выполняемых в определенной последовательности (основная, предпосевная, и

предпосадочная). Все виды обработки необходимы для очистки полей от сорняков, а также обеспечения хорошего развития корневой и надземной систем и нормального воздухообмена. Кроме того, обработка почвы направлена на повышение ее плодородия и снижение распространения вредителей и болезней.

В связи с большим разнообразием размеров семян овощных культур — от очень крупных (овощные бобы, овощная фасоль, тыква и др.) до очень мелких (репа, сельдерей, эстрагон и др.) — подготовка почвы для них имеет свои особенности. Крупносемянные культуры высевают на глубину 5—8 см, а мелкие — неглубоко, на 0,5—2 см. Следовательно, для мелкосемянных культур нужна более тщательная подготовка почвы при помощи фрез с целью создания оптимальных условий для прорастания семян (температура, наличие влаги и кислорода воздуха).

Обработка почвы направлена на повышение ее плодородия, обеспечение высококачественного посева или посадки рассады и создание оптимальных условий для роста и развития растений. Она также должна способствовать накоплению влаги и лучшему воздухообмену между почвой и окружающим воздухом, что увеличит доступ кислорода воздуха к корням. При нарушении обеспечения корней кислородом затрудняется, а иногда прекращается жизнедеятельность корневых систем возделываемых растений, угнетается микробиологическая деятельность почвы, которая способствует накоплению питательных веществ и переводу их в доступные формы для растений. Растения при этом могут испытывать недостаток элементов минерального питания при достаточном их количестве в почве, что в конечном результате приводит к снижению урожайности, а в некоторых случаях к гибели растений.

Основная обработка — это наиболее глубокая сплошная обработка почвы под определенную культуру, которая проводится на глубину от 20 до 40 см. Во время ее проведения заделываются сорняки, пожнивные остатки, минеральные и органические удобрения, известкующие материалы.

Основную обработку почвы начинают с уничтожения растительных остатков при помощи косилки КИР-1,5 или дисковых лушильников ЛДГ-5, ЛДГ-10 на глубину 5—12 см, а на тяжелых почвах используют дисковые бороны БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10. После лушения проводят полив для провоцирования прорастания семян сорняков. Поля, засоренные корневищными сорняками, лушат дисковыми лушильниками на глубину залегания корневищ вдоль и поперек поля: первый раз на глубину 6—8 см, второй — на 8—10 см. Вторичное лушение проводят при массовом отрастании сорняков.

Лушением называется прием обработки почвы специальными механизмами (лушильниками), обеспечивающий ее рыхление, перемешивание и частичное оборачивание, а также подрезание сор-

няков. При лущении семена сорняков заделываются во влажный слой почвы, где создаются оптимальные условия для их прорастания. Всходы и проростки сорняков уничтожаются при последующих обработках почвы.

С помощью лущения частично уничтожают вредителей и возбудителей болезней, обитающих на растительных остатках и сорняках. Глубина лущения зависит от состава сорняков, на запыренных полях она составляет 10—12 см; если поля засорены одне-летними сорняками — лущат на глубину 5—6 см. Для лущения почвы полей, засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, используют дисковые тяжелые бороны и лемешные лущильники. Обработка почвы во время лущения проводится на глубину 12—17 см с оборотом пласта.

На полях с поздно убираемыми овощными культурами, засоренных пыреем, позднеосеннее лущение и весенняя вспашка отвальными плугами обеспечивают наилучшее уничтожение данного сорняка. После уборки корнеплодов, раннего картофеля и репчатого лука лущение не проводят, так как их убирают с использованием машин, которые во время уборки рыхлят верхний слой при подкапывании убираемой культуры. Вспашка проводится через 2—3 недели после лущения, когда появятся всходы сорняков. После позднеубираемых культур проводят только лущение, а вспашку осуществляют весной.

Зяблевую вспашку почвы проводят с учетом биологических особенностей возделываемых культур. *Вспашка* — это прием основной обработки почвы, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя, частичное перемешивание и рыхление почвы, а также подрезание подземной части растений, заделку органических, минеральных удобрений, растительных остатков и известкующих материалов.

Применение органических удобрений способствует улучшению микробиологической деятельности почвы и увеличению численности дождевых червей, которые оструктурируют почву в процессе своей жизнедеятельности.

Вспашка изменяет строение пахотного слоя, придавая ему рыхлое комковатое состояние, в результате чего улучшаются водный и воздушный режимы. Кроме того, обеспечивается свободное проникновение воздуха, что улучшает деятельность микроорганизмов и увеличивает накопление элементов минерального питания в доступной форме.

Во время вспашки верхний слой с сорной растительностью и их семенами перемещается в более глубокие слои почвы. При этом семена сорняков прорастают, но у них не хватает запаса питательных веществ для достижения дневной поверхности и они гибнут, причем многие семена погибают, не прорастая. Глубокая заделка подрезанных вегетативных частей растения многолетних сор-

няков замедляет их прорастание, а проросшие сорняки истощаются, не достигнув поверхности, что приводит их к отмиранию. Создаются также хорошие условия для разложения растительных остатков, уничтожения вредителей и болезней.

Глубина вспашки зависит от зоны размещения хозяйства, мощности пахотного горизонта и типа почвы, биологических особенностей возделываемых культур, а также от глубины вспашки под предшествующую культуру и наличия сорной растительности.

В земледелии по глубине вспашки основная обработка подразделяется на следующие виды: мелкая — глубина вспашки менее 20 см, обычная — 20—23 см, глубокая — 24—40 см и плантажная — более 40 см.

На дерново-подзолистых почвах вспашку проводят на глубину 20—22 см, на хорошо окультуренных, серых лесных — до 26—28 см, а на черноземах — до глубины 28—32 см. Под многолетние овощные культуры проводят плантажную вспашку на глубину 40—50 см с заделкой 150—300 т/га органических удобрений, так как одни многолетние культуры (ревень, спаржа) растут на одном месте 15—20 лет, а другие (щавель, эстрагон, любисток, иссоп и др.) — от 3 до 10 лет. Вспашку проводят плугами с предплужниками ПН-4-35 А, ПКУ-4-35, ПНД-30.

Если ежегодно вспашка проводится на одну и ту же глубину, почва сильно уплотняется и образуется плужная подошва, поэтому глубину вспашки периодически изменяют, используя почвоуглубители или двухъярусную вспашку.

Глубина вспашки под овощные культуры должна быть не менее 25 см. Если не позволяет пахотный горизонт (на дерново-подзолистых почвах), то проводят постепенное его увеличение за счет окультуривания подпахотного горизонта, с обязательным внесением органических, минеральных удобрений и известкующих материалов.

Увеличение мощности пахотного слоя может быть осуществлено следующими способами.

1. *Постепенное припахивание нижележащего слоя с последующим его перемешиванием с пахотным горизонтом.* На почвах с мощностью пахотного слоя в пределах 20 см и наличием подзолистого горизонта пахотный слой углубляют на 3—4 см с одновременным внесением органических и минеральных удобрений, а также известкующих материалов. При углублении пахотного горизонта на 1 см необходимо внести 8—10 т/га органических удобрений, известки и минеральных удобрений.

2. *Полное оборачивание почвы пахотного слоя с одновременным рыхлением подпахотного и оставлением его на прежнем месте.* Глубина рыхления подпахотного горизонта при этом составляет 8—10 см. Такой способ эффективен на подзолистых почвах с сильно уплотненным подпахотным слоем, а также на переувлажненных с оглеенным горизонтом. При проведении углубления вносят орга-

нические удобрения, доломитовую муку или известь, чтобы в время проведения вспашки произошло перемешивание их с почвой подпахотного горизонта.

3. *Глубокое безотвальное рыхление почвы подпахотного слоя*, предполагающим оставление гумусового горизонта и части растительных остатков на поверхности поля, а также создание мульчирующего слоя. При глубоком рыхлении происходит некоторое перемешивание почвы гумусового горизонта с почвой подпахотного слоя, что улучшает свойства последнего.

Углубление пахотного горизонта значительно повышает урожайность овощных культур и снижает засоренность почвы. Для дерново-подзолистых почв углубление пахотного слоя с одновременным внесением органических и минеральных удобрений и известкующих материалов повышает плодородие и улучшает структуру подпахотного горизонта. На торфяниках оно способствует более быстрому разложению органических веществ и переходу их в усвояемые для растений формы.

Для предотвращения образования плужной подошвы, которая препятствует газообмену в зоне роста корневых систем, проникновению корней в нижележащие слои почвы и способствует застаиванию воды, один раз в 2—3 года зяблевую вспашку проводят глубже, а при возможности изменяют направление вспашки. После зяблевой вспашки проводят планировку поля длиннобазовыми планировщиками по диагоналям поля в два следа. При рано проведенных работах на полях начинают отрастать сорные растения, которые уничтожают во время проведения культиваций.

На орошаемых землях плужную подошву разрушают, проводя чизелевание. *Чизелевание* — это прием обработки почвы с помощью чизельных орудий, обеспечивающий ее рыхление и частичное перемешивание; глубина рыхления составляет 20—40 см. Рыхление плужной подошвы и уплотненных слоев при чизелевании облегчает проникновение в почву воды, воздуха и корней растений. Поэтому его применяют для улучшения водопроницаемости тяжелых и засоленных почв при проведении промывных и влагозарядковых поливов. На орошаемых землях чизелевание проводят на глубину до 40 см.

Для вспашки почвы под овощные культуры используются следующие типы плугов: навесные — ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПН-4-40, ПТН-40, ПКУ-4-35, полунавесные — ПЛ-5-35, ПЛП-6-35.

Нельзя проводить зяблевую вспашку на затапливаемых пойменных землях с сильным течением воды, так как существует угроза смыва плодородного слоя. В случаях, когда течение паводковых вод на затапливаемой пойме медленное, вспаханную почву оставляют в глыбистом состоянии, что способствует осаждению илистых частиц.

Предпосевная, или предпосадочная, подготовка почвы. Вспаханная осенью почва за осенне-зимний период сильно уплотняется, поэтому весеннюю подготовку почвы начинают с боронования, которое проводят тяжелыми зубowymi боронами в два следа, что позволяет предотвратить испарение влаги, придать почве мелкозернистое состояние и выровнять поверхность поля.

При достижении спелости почву культивируют, а тяжелые глинистые и суглинистые почвы перепашивают на $2/3$ глубины зяблевой вспашки. Для того чтобы не выворачивать на дневную поверхность растительные остатки, семена сорных растений, болезнетворные начала и личинки вредителей, под почву вносят органические удобрения. Одновременно с перепашкой проводят боронование, а при необходимости после перепашки и планировку поля.

Иногда для этого одновременно с боронованием проводят шлейфование, легкие почвы и торфяники прикатывают. На выровненной почве лучше работают сеялки, семена заделываются на заданную глубину, что дает равномерные дружные всходы, а в конечном результате — оптимальную густоту стояния растений. Применение прикатывания после высева семян способствует лучшему обеспечению их влагой, что ускоряет прорастание семян, а также более быстрому появлению всходов, что позволяет значительно раньше начать междурядную обработку и уничтожение сорняков. Мелкосемянные культуры прикатывают гладкими катками, а крупносемянные — кольчатыми.

Планировку поля проводят для того, чтобы во время поливов растения получали воду равномерно. Если планировку не проводить, то на возвышенных местах поля растения не получают достаточного количества влаги, а в понижениях будут вымокать.

Для поздно высеваемых или высаживаемых теплолюбивых культур кроме весенней перепашки, во время которой под огурец, кабачок, патиссон и тыкву заделывают свежий солоmistый навоз, проводят культивацию с одновременным боронованием; для других культур проводят перепашку и культивацию с боронованием.

Если овощные культуры будут выращиваться на грядах или гребнях, то их нарезают после весеннего закрытия влаги, культивации или перепашки поля. Для ранних культур их нарезают осенью, чтобы весной использовать для посева семян или посадки рассады. Гряды и гребни весной быстрее прогреваются и просыхают, они лучше обеспечивают газообмен между окружающим воздухом и почвой. На почвах с избыточным увлажнением гряды и гребни позволяют устранить избыток влаги.

На почвах с избыточным увлажнением для отвода избыточных вод проводят кротование. *Кротование* — это агромелиоративный прием для улучшения водно-воздушного режима почвы, осушаемой каналами или дренажем, расположенным в подпахотных слоях

нения культиваций, ручных прополок и гербицидов), вредителей и болезней; создание оптимальной густоты стояния растений (высадка рассады на заданное расстояние или применение прореживания всходов); создание условий для образования дополнительной корневой системы с помощью проведения окучиваний; проведение подкормок, в том числе и некорневых, поливов; защита от заморозков; применение прищипок (огурца, томата) и пасынкования томата (удаление боковых побегов в самом начале их роста); регулирование роста и развития растений с помощью регуляторов роста и др.

Для выполнения вышеперечисленных операций используются колесные трактора типа МТЗ-82 и необходимые сельскохозяйственные машины. Совмещение отдельных операций позволяет экономить энергетические ресурсы и снижать себестоимость производимой продукции за счет сокращения ручного труда.

Борьба с почвенной коркой. На тяжелых, малооструктурных, заплывающих почвах после выпадения дождей или проведения поливов во время подсыхания верхнего слоя почвы образуется корка, препятствующая газообмену между окружающим воздухом и почвой. Это в значительной степени снижает доступ кислорода к корням растений или прорастающим семенам и приводит к увеличению концентрации диоксида углерода под коркой. От этого страдают в первую очередь мелкосемянные культуры, у которых проростки и молодые растения очень слабые (лук, морковь, сельдерей, петрушка, укроп, пастернак и др.).

Уничтожение почвенной корки необходимо как до появления всходов, так и после. Если почвенная корка образовалась до появления всходов, то прорастающие семена могут погибнуть из-за недостатка кислорода. По этой же причине могут пострадать и вегетирующие растения, так как для жизнедеятельности корневых систем растений кислород также необходим. В случае его недостатка работа корневых систем вначале замедляется, а затем прекращается полностью и растения могут погибнуть, если своевременно не провести рыхление.

Разрушение почвенной корки способствует улучшению газообмена и предотвращает испарение влаги из почвы; для этих целей используются сетчатые бороны БСН-4,0, БСО-4А и ротационные бороны БРУ-0,7. Первую междурядную обработку проводят при появлении корки или сорняков, не дожидаясь появления всходов овощных культур.

Для обозначения рядков туговсхожих культур применяются маячные, быстрорастущие растения салата, редиса и листового горчицы. Небольшое количество их семян (0,3—1,0 кг/га) подмешивают при посеве, а затем удаляют во время ручной прополки или дают им возможность образовать розетку листьев или корнеплод, а потом убирают и реализуют.

Выполнение работ по разрушению почвенной корки начинают в тот момент, когда она тонкая и влажная; при уничтожении толстой корки она дробится на большие глыбы, которые, переворачиваясь, повреждают молодые растения или прорастающие семена. Иногда невозможно уничтожить почвенную корку культиваторами или боронами из-за того, что проростки вошли в верхний слой почвы и оказались непосредственно в самой корке. В этом случае надо немедленно провести полив, чтобы корка размякла и всходы появились на поверхности почвы. При этом почвенную корку уничтожают, применяя полив дождеванием, из расчета 100 — 150 м³/га.

Рыхление почвы в междурядьях проводят до смыкания листьев растений, в результате чего создается благоприятный водно-воздушный режим и уничтожаются сорняки. Обработку проводят после выпадения дождей или поливов, при этом почва должна крошиться на мелкие комочки. Глубина обработки зависит от биологических особенностей овощных культур. Например, у корнеплодов корневая система проникает на большую глубину, следовательно, первая обработка должна быть неглубокой (4—6 см), а все последующие — глубокими.

У огурца, ранней белокочанной и цветной капусты, наоборот, основная масса корней размещается в пахотном слое и быстро разрастается в стороны, поэтому для этих культур первая обработка проводится на глубину 8—12 см с последующим ее уменьшением. Для междурядной обработки на ровной поверхности используются культиваторы: КОР-4,2, КОР-5,4; на гребнях: КОР-4,2, КОР-5,4, КГФ-2,8; на грядах: КОР-4, 2-01, КОР-5,4-01, КФО-5,4-0,1.

Если междурядная обработка, как правило, механизирована, то уничтожение сорной растительности в рядах проводится вручную. К качеству ручной прополки предъявляются следующие требования:

- 1) все сорняки должны быть удалены с корнем;
- 2) почва должна быть разрыхлена;
- 3) овощные растения должны оставаться неповрежденными;
- 4) после прополки поливы в течение 5—7 дней проводить не следует, чтобы не произошло укоренение выдернутых при прополке сорняков.

Рыхление междурядий до смыкания растений позволяет не только уничтожать сорняки, но и сокращать значительные потери влаги с открытой поверхности почвы, так как испарение влаги значительно превышает ее расход на транспирацию растениями.

Использование мульчирующих материалов в виде торфа, соломенной резки и полимерных материалов предотвращает образование корки, улучшает тепловой и газовый режимы, а также препятствует росту сорняков. Использование различных мульчирую-

ших материалов зависит от зоны возделывания овощных культур и улучшения условий, которые позволяют получать высокие урожаи овощей.

Прореживание посевов. Недостаточное количество растений на гектаре поля, а также их избыток приводят к значительному снижению урожайности овощных культур. Оптимальную густоту стояния растений на 1 га площади создают при проведении прореживания посевов. Позднее их проведение приводит к росту большего количества растений, которые ослабляют рост и развитие друг друга. Чтобы избежать этой трудоемкой работы используются сеялки точного высева, калибрование и дражирование мелких семян. Дражирование семян позволяет не только точно разместить их на поле, но и обеспечить в начальный период роста элементами минерального питания, защитить от вредителей и болезней, а также резко сократить расход дорогостоящего семенного материала.

Окучивание растений. Этот прием позволяет растениям образовывать дополнительную корневую систему, способствует улучшению воздушно-газового, теплового и пищевого режимов. Для некоторых культур он является обязательным, так как увеличивает урожайность и улучшает качество продукции (ранний картофель, лук-порей, отбеливание черешков листьев у черешкового сельдерея и мангольда) и способствует образованию дополнительной корневой системы у томата, тыквенных культур, капусты и других овощных растений.

Опыты, проведенные во ВНИИОХ, показали, что отвальники, установленные на культиваторах, во время подокучивания овощных растений засыпают всходы сорняков высотой 2—3 см.

Сорная растительность на полях с овощными культурами приводит к значительным потерям урожая, а иногда сорняки могут свети на нет все усилия овощеводов. Это происходит потому, что семена или корневища сорных растений начинают прорастать при более низких температурах, чем культурные растения, и, следовательно, они используют из почвы влагу и питательные вещества быстрее и в больших количествах, тем самым снижая продуктивность фотосинтеза возделываемых растений.

Сильно разросшиеся сорняки используют значительную часть не только элементов минерального питания, но и солнечного света. Они угнетают рост и развитие овощных растений, а также снижают не только их урожайность, но и качество. Кроме того, на сорняках размножаются и зимуют возбудители болезней. В ранневесенний период они служат пристанищем и кормом для вредителей, которые в дальнейшем переходят на посевы и посадки овощных культур. Поэтому на среднезасоренных полях овощеводы недобирают 6—10 % урожая. Сильнозасоренные поля затрудняют использование техники во время ухода за вегетирующими растениями и уборки урожая.

В современной классификации сорные растения подразделяются на три типа: паразитные, полупаразитные и непаразитные.

Паразитные сорные растения (гетеротрофы) полностью утратили способность к фотосинтезу, так как не имеют корней и зеленых листьев и живут за счет растения-хозяина, забирая у него продукты фотосинтеза, воду и элементы минерального питания. Они могут быть корневыми и стеблевыми.

Полупаразитные растения имеют зеленые листья и при определенных условиях образуют корневую систему (в отсутствие растения-хозяина). Присасываясь к корням или надземным органам, они используют частично продукты фотосинтеза, элементы минерального питания и воду.

Непаразитные сорные растения наиболее многочисленны; они растут и развиваются за счет использования элементов минерального питания, воды, солнечного света и диоксида углерода, составляя конкуренцию возделываемым растениям.

По продолжительности жизни непаразитные сорные растения подразделяются на однолетние, двулетние и многолетние.

Однолетние сорняки включают в себя три группы: яровые, озимые и зимующие.

Яровые сорные растения проходят полный цикл развития за один вегетационный период.

Озимые сорные растения начинают вегетацию с прорастания семян осенью и заканчивают цикл развития на следующий год. Они требуют для своего развития пониженных температур в осенний и зимний периоды.

Зимующие сорные растения занимают промежуточное положение между яровыми и озимыми. Семена их прорастают осенью или весной. При весеннем прорастании семян они проходят цикл развития за один вегетационный период, а при осеннем способны перезимовывать в любой фазе роста.

У двулетних сорных растений в первый год жизни образуется розетка листьев или стебли, запасные питательные вещества откладываются в корнях, а на следующий год образуются цветоносные побеги с цветами, а затем семена.

Многолетние сорняки растут на одном месте более двух лет. Надземная масса отмирает ежегодно, а подземная, имея запас питательных веществ и живые почки, ежегодно возобновляет рост растения, образуя цветоносные побеги, цветки и семена. Они размножаются не только семенами, но и корневой порослью (корнеотпрысковые), корневищами (корневищные), верхней частью корня (корнестержневые), луковицами (луковичные), клубнями (клубневые), укоренением во влажной среде стеблей в местах утолщения (ползучие), а также укоренением части главного корня (корнепочковые).

Сорные растения появляются из семян, которые в больших количествах находятся в почве или размножаются вегетативно. Значительную часть сорных растений уничтожают во время основной и предпосевной подготовки почвы, а также в период проведения культиваций. Необходимо удалять сорняки на обочинах дорог и пустырях. Значительное количество семян сорных растений попадает на поля с поливной водой, следовательно, оросительные каналы надо регулярно окашивать.

Борьбу с сорняками начинают до появления всходов путем проведения боронования легкими сетчатыми боронами или культивации. На туговсхожих культурах применяются маячные растения (салат, редис, капуста пекинская), которые обозначают рядки. Хорошие результаты получаются при проведении культиваций по астраханской технологии — с использованием щелерезов, что позволяет сократить защитную зону около возделываемых растений. Такая технология дает возможность резко сократить ручные прополки в рядках, а в отдельных случаях даже избавиться от них.

Важными способами борьбы с сорной растительностью являются соблюдение севооборотов и включение в них зерновых и зернобобовых культур, а также однолетних трав, которые способствуют очищению полей от сорняков, и применение паровой или полупаровой подготовки поля и гербицидов, уничтожающих сорную растительность и резко снижающих затраты ручного труда. Однако стоимость гербицидов в настоящее время резко возросла и не каждое хозяйство может их приобрести.

При использовании гербицидов следует соблюдать технику безопасности и выбирать оптимальное время применения с учетом фазы развития растений. Норма расхода обычно указана на упаковке, но прежде чем применять гербицид на больших площадях, необходимо провести пробное опрыскивание нескольких квадратных метров и посмотреть его действие, а в дальнейшем скорректировать норму расхода для конкретной культуры с учетом засоренности поля.

Нельзя применять гербициды на зеленных культурах и при использовании пучковой продукции редиса, моркови, столовой свеклы и др.

В борьбе с сорняками применяется комплекс мероприятий, направленных на их уничтожение: соблюдение севооборотов (правильно составленный севооборот позволяет значительно сократить засоренность полей, но не может решить эту проблему полностью, для этого необходимо применить весь комплекс мероприятий); физические способы уничтожения, применяемые при проведении основной, предпосевной обработки почвы и во время проведения культиваций; биологические, химические и др.

Однако применение одних и тех же химических препаратов приводит к появлению сорняков, устойчивых к данным препаратам,

следовательно, необходимо использовать различные препараты и методы борьбы с сорной растительностью, что приведет к желаемым результатам. Борьба с сорняками на посевах и посадках овощных культур в междурядьях проводится с учетом их биологических особенностей, а также во время проведения культиваций при рыхлении почвы. В рядах для их уничтожения применяются гербициды (если овощи не будут использоваться на пучковый товар) или ручная прополка.

Гербициды по характеру воздействия на сорные растения подразделяются на две группы: контактные и системные.

Контактные являются веществами контактного действия, вызывающие в местах попадания ожоги листьев, разрушение хлорофилла и увядание растений.

Системные: 1) с типичным росторегулирующим действием. Вызывают нарушение роста и деление клеток, разрастание тканей, деформацию стеблей и листьев, образование воздушных корней. В оптимальных концентрациях проявляют высокую избирательность, подавляя двудольные сорняки и не действуя на злаки; 2) без типичного росторегулирующего действия. Проникают в растения, влияют на фотосинтез и другие жизненно важные процессы. У поврежденных растений меняется окраска листьев, они постепенно увядают и отмирают.

По месту действия на органы растений гербициды объединяются в четыре группы.

1. *Листового действия*, оказывающие преимущественно контактное действие в местах нанесения на растение.

2. *Листового действия*, перемещающиеся по растению после нанесения на листья, оказывающие системное действие на растительные ткани на расстоянии от места нанесения.

3. *Почвенные гербициды*, передвигающиеся после поглощения корневой системой в надземные органы и оказывающие действие в корнях или надземных органах растений.

4. *Гербициды*, оказывающие действие при нанесении на листья и при внесении в почву, поступающие в растение как через листья, так и через корни, действующие в листьях и корнях.

Оптимальная температура применения гербицидов составляет 12—25°C. Почвенные гербициды дают положительные результаты при внесении их на глубину 3—6 см во влажную почву, или если после их внесения провести полив дождеванием из расчета 100—150 м³/га. Норма внесения гербицида зависит от типа почвы: на легких по механическому составу и малоплодородных применяют меньшие нормы, а на тяжелых, богатых гумусом, — большие.

Для уничтожения сорной растительности применяют в основном два способа — агротехнический и химический, которые дополняют друг друга (табл. 1.25).

**Система комплексных мер борьбы с сорняками
(по Н. Е. Руденко и Л. С. Землянову, 1986)**

Способ борьбы	Время проведения
Уничтожение растительных остатков предшествующей культуры	Вслед за уборкой
Провоцирование поливом прорастания семян сорняков и уничтожение их лущением, вспашкой и внесением гербицидов	Август — сентябрь
Уничтожение взошедших сорняков боронованием и сплошной культивацией	Весна
Уничтожение сорняков почвенными гербицидами	Перед посевом и посадкой
Уничтожение прорастающих сорняков боронованием	До появления всходов
Уничтожение взошедших сорняков внесением гербицидов по вегетирующим растениям	В фазе 3 — 5 настоящих листьев на посевах, через 2 — 3 недели после посадки рассады
Уничтожение взошедших и прорастающих сорняков междурядными и внутрирядными обработками	В течение всего периода вегетации

Многие овощные культуры характеризуются очень медленным ростом в первый период жизни. В связи с этим хорошие урожаи овощей можно получить на полях, чистых от сорняков.

Эффективным способом борьбы с сорной растительностью является мульчирование. *Мульчирование* — это агротехнический прием, состоящий в покрывании почвы соломой, торфом, перегноем, опилками, листьями, полиэтиленовой пленкой или другими полимерными материалами, бумагой. Он сокращает испарение влаги, уменьшает колебание температуры почвы в течение суток, предупреждает образование почвенной корки и подавляет рост сорняков. Органические мульчирующие материалы при разложении повышают содержание диоксида углерода в приземном воздушном слое, создают благоприятные условия для жизнедеятельности дождевых червей, а после заделки улучшают физические свойства почвы.

Окучивание растений проводят во время междурядной обработки, при которой рыхлую почву присыпают к нижним частям стебля, что способствует образованию дополнительной корневой системы у растений (огурца, томата, физалиса, капусты, сахарной кукурузы и др.) и улучшает их питание, что в конеч-

ном результате повышает урожайность. Окучивание лука-порея позволяет получать высококачественную продукцию за счет отбеливания толстого, мясистого ложного стебля (ножки). У раннего картофеля окучивание способствует образованию новых столонов, а на них — клубней. Своевременное окучивание влажной почвой увеличивает урожайность овощных культур, поэтому данный прием наиболее эффективен на почвах с достаточным увлажнением и на поливных.

При возделывании белокачанной капусты во время проведения культивации с использованием лап-отвальчиков, изготовленных из односторонних лап-бритв культиваторов КРН, происходит засыпание сорняков высотой не более чем на 4 см, что практически исключает ручную прополку. Хорошие результаты получают при применении лап-отвальчиков на томатах, перцах и баклажанах.

Защита овощных растений от вредителей и болезней. При возделывании овощных культур хозяйства несут большие потери от вредителей и болезней, а иногда за 2—3 дня можно потерять весь урожай (например, фитофтороз на томатах). Значительно сокращает урожайность различных видов капусты на тяжелых, переувлажненных, кислых почвах (рН 5,6—6,5) кила капусты, которая поражает рассаду и взрослые растения.

Защита овощных культур от вредителей и болезней представляет собой сложный комплекс мероприятий, включающий организационные, агротехнические и истребительные меры.

Организационные меры основаны на работе карантинной службы, учете появления, распространения и прогнозирования вредителей и болезней, а также организация обеспечения хозяйств аппаратурой и ядохимикатами. Кроме того, к ним относятся обучение персонала методам защиты растений, профилактики болезней и истреблению вредителей, а также подбор сортов и гибридов, возделываемых культур, устойчивых к болезням и вредителям.

Агротехнические меры борьбы включают в себя следующие мероприятия.

1. *Соблюдение севооборотов.* Правильно составленный и освоенный севооборот должен учитывать биологические особенности возделываемых культур и возбудителей болезней, продолжительность сохранения их в почве. Нельзя возделывать друг за другом культуры, поражающиеся одними и теми же болезнями (например, капусту, репу, редьку, редис, брюкву и др., которые поражаются килой, или томат и ранний картофель, которые поражаются фитофторозом и т.д.). Культура должна возвращаться на то же место не раньше чем через 3—4 года. Важным моментом также является соблюдение пространственной изоляции между полями одной и той же культуры разного возраста. Нельзя на одном поле выращивать семенники и культуру на продукцию.

2. *Обработка почвы* (лущение стерни, ранняя зяблевая вспашка) подавляет возбудителей, сохраняющихся на сорняках и растительных остатках предшествующей культуры. Боронование, культивация и окучивание, в результате проведения которых уничтожаются сорняки и улучшаются физические свойства почвы, способствуют более быстрому росту и развитию растений, повышают их устойчивость к болезням.

3. *Правильно сбалансированное удобрение*, позволяющее получать растения, устойчивые к болезням. Высокие дозы азотных удобрений приводят к снижению устойчивости растений к неблагоприятным климатическим условиям и болезням, в то время как фосфорно-калийные повышают их устойчивость. Важную роль играют и микроэлементы, например, медь повышает устойчивость томата и картофеля к фитофторозу.

4. *Соблюдение оптимальных сроков посева семян, посадки рассады и уборки урожая*, позволяющее сдерживать развитие многих болезней. Ранние сроки сева в холодную почву для многих овощных культур не дают хороших результатов, так как появление всходов растягивается, они появляются ослабленными и сильнее повреждаются болезнями. Ранний картофель нельзя глубоко зарывать в землю, так как она холодная и это приводит к заболеванию его ризиктониозом.

5. *Дезинфекция семян, обеззараживание посадочного материала*. Отрицательные результаты дает выращивание рассады капусты для средней полосы в южных районах России, поскольку там в конце апреля — начале мая температура бывает выше 25 °С, а в Нечерноземной зоне до 13 — 15 июня высока вероятность последних заморозков до минус 3 — 5 °С и рассада, привезенная с юга и высаженная в поле, погибает. Даже при стечении благоприятных обстоятельств, если рассада и выживает, с ней завозится большое количество болезней и вредителей, которых в данное время в этой местности еще нет.

Истребительные меры включают в себя химические и биологические методы защиты. *Химический метод* основан на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для фитопатогенных организмов. Для этих целей можно применять эфирные масла растений (фитонциды) лука репчатого, чеснока, хрена, томата и т.д.

В *биологическом методе* используется антагонизм, существующий между отдельными живыми микроорганизмами. Для обработки растений применяют опрыскиватели, опыливатели и аэрозольные агрегаты. Сроки обработки надо увязывать с возрастом и состоянием растений, биологическими особенностями вредителей и болезней, а также погодными условиями. При этом обработку лучше проводить в безветренную погоду в утреннее или вечернее время. Прекращают обработку не позднее чем за 30 дней

до уборки урожая, причем на зеленых культурах и при выращивании пучковой продукции применение ядохимикатов недопустимо. Использование каждого препарата регламентируется так называемым периодом ожидания от последней обработки до уборки урожая. К применению допускаются только те препараты, которые указаны в Списке химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве.

Классификация болезней, применяемая в настоящее время, основана на причинах, вызывающих болезнь. По классификации все болезни растений подразделяются на неинфекционные и инфекционные.

Неинфекционные болезни возникают в результате изменения факторов внешней среды: температуры воздуха и почвы, наличия элементов минерального питания, относительной влажности воздуха и влажности почвы. Развиваются неинфекционные заболевания в следующих случаях: при недостатке или избытке тех или иных элементов минерального питания, влаги; недостатке кислорода в почве, что отрицательно сказывается на работе корневых систем; снижении температуры почвы; солнечных ожогах; механическом повреждении, а также загрязнении окружающей среды вредными для растений веществами.

Инфекционные болезни возникают в результате жизнедеятельности патогенных организмов — грибов, бактерий, вирусов и др.

В настоящее время заслуживает внимание интегрированная защита, под которой понимается идеальное сочетание биологических, агротехнических, химических, физических и других методов. Как указывают Ю. М. Стройков и В. А. Шкаликов (1998), интегрированная защита базируется на ряде следующих взаимосвязанных элементах:

1) высокая агротехника, обеспечивающая полноценное развитие растений, обладающих устойчивостью к возбудителям и болезням, а также профилактика и подавление отдельных видов вредных организмов;

2) выращивание сортов, устойчивых к болезням;

3) использование эффективных способов подавления численности вредных организмов (биологических, химических, физических и др.) на основе прогноза развития болезни.

Следующие агротехнические приемы позволяют значительно снизить повреждение растений вредителями и болезнями: обработка почвы; применение удобрений в оптимальных количествах для каждой культуры на рассчитанный урожай; выбор оптимальной площади питания для возделываемой культуры; оптимальные сроки посева и посадки. К ним также относится создание оптимального светового, теплого, водного, воздушно-газового режимов.

Кроме того, следует подбирать и использовать сорта и гибриды овощных культур, устойчивые или толерантные к тем или иным болезням и вредителям, выбирать оптимальные сроки посева как в открытый грунт, так и на рассаду и применять не только химические, но и биопрепараты, биофизические методы борьбы с болезнями и вредителями. Необходимо также резко сократить применение химических препаратов, так как они могут накапливаться в продукции и загрязнять окружающую природную среду.

Орошение. Овощные культуры предъявляют повышенные требования к влажности почвы, в связи с чем высокие урожаи можно получить только на поливных землях. В овощеводстве применяются различные виды поливов (табл. 1.26).

Таблица 1.26

**Виды и назначение поливов овощных культур
(по С. С. Ванеяну и другим источникам)**

Вид полива	Назначение и условия применения	Культура	Норма, м ³ /га
Влагозарядковый	Создание запасов воды во всем корнеобитаемом слое почвы до посева или посадки. Когда не проведена естественная влагозарядка, особенно в сухой и полусухой зонах, при летних сроках посева или посадки	Все культуры	800—1000
Предпосевной	Создание условий для дружных всходов и приживаемости рассады при пересушенном поверхностном слое почвы, при поздних весенних и летних сроках посева (посадки)	Особенно для мелкосемянных культур	200—300 (400—600)
Послепосевной	Способствует появлению дополнительных всходов растений, которые не взошли из-за пересушки верхних слоев почвы; в порядке исключения	Все культуры при поливе дождеванием	50—100 (400—600) Полив повторяют до появления нормальных всходов
Посадочный	Обеспечивает приживание рассады; проводят одновременно с посадкой и повторяют через 2—5 дней	Культуры, возделываемые рассадным способом	150—200 (400—600)

Вид полива	Назначение и условия применения	Культура	Норма, м ³ /га
Посадочный	Обеспечивает приживание рассады; проводят одновременно с посадкой и повторяют через 2—5 дней	Культуры, возделываемые рассадным способом	150—200 (400—600)
Вегетационный	Восстановление запасов воды в корнеобитаемом слое почвы, израсходованной на испарение и транспирацию	Все культуры севооборота	Норму полива определяют в зависимости от культуры, зоны орошения и техники полива
Освежительный	Увлажняет воздух и растения, снижает избыточно высокую температуру воздуха, растений и почвы; применяют в жаркие часы дня	Капуста, салат, огурец, пряновкусовые и зеленые культуры	20—50
Удобрительный (фертигация)	Подкормка минеральными удобрениями, растворенными в поливной воде; обычно совмещают с вегетационными поливами	Все культуры, нуждающиеся в подкормке	—
Противозаморозковый	Предотвращение или ослабление вредного действия заморозков	Особенно для теплолюбивых культур (томат, огурец и др.)	20—50
Промывной	Растворяет и выносит из корнеобитаемого слоя почвы вредные для растений соли на почвах, подверженных засолению	Овощные культуры	От 1500—2000 до 6000—8000 в зависимости от степени засоленности и свойств почвы
Провокационный	Вызывает появление всходов сорняков, которые затем уничтожают во время обработок посевов; применяют до посева	Культуры позднего срока посева (посадки)	150—200

Примечание. В скобках дана норма полива по бороздам.

Для поливов овощных культур используются дождевальные машины ДДА-100, ДДА-100МА, ДДН-70, ДДН-100, ДКШ «Волжанка», ДМУ «Фрегат», ДФ-120 «Днепр», «Кубань М», а для полива по бороздам применяется поливной передвижной агрегат ППА-165У.

Система удобрений овощных культур. Получение высоких урожаев овощных культур возможно при условии применения органических и минеральных удобрений. К органическим удобрениям относятся все виды навоза, торф, навозная жижа, птичий помет, зеленые удобрения, а также различные виды компоста, фекалии, солома и другие виды органического вещества. Органическое вещество служит источником питания и энергетическим материалом для большинства почвенных микроорганизмов, способствует увеличению численности дождевых червей, что в конечном счете сказывается на оструктуривании почвы.

В органическом веществе, вносимом в виде удобрения, находятся азот, фосфор, калий и микроэлементы, поэтому его называют полным удобрением. При длительном применении органических удобрений улучшаются физико-химические свойства почвы: увеличивается запас питательных веществ; снижается кислотность; увеличивается поглотительная способность и буферность, влагоемкость, скважность и водопроницаемость, биологическая активность и выделение диоксида углерода; снижается сопротивляемость почвы при ее обработке. Кроме того, улучшаются условия минерального питания выращиваемых растений, а температура почвы находится на более высоком уровне (что важно при возделывании тыквенных культур огурца, кабачка, патиссона, лагенарии и др.).

Гуминовые кислоты, фульвокислоты и углекислота, образующиеся при разложении органического вещества, оказывают растворяющее действие на труднорастворимые и недоступные для растения соединения фосфора, кальция, калия, магния, переводя их в доступные для растения формы и улучшая питание выращиваемых культур. Органическое вещество почвы служит регулятором расходования питательных элементов, предотвращает их потери, повышает эффективность минеральных удобрений и сглаживает возможные негативные процессы при высоких дозах минеральных удобрений.

Органические удобрения могут применяться в виде свежего солоमистого навоза, компоста или в перепревшем виде в зависимости от возделываемой культуры и ее биологических особенностей.

Для разработки системы удобрений под овощные культуры необходимо знать плодородность почвы, ее окультуренность и тепловой режим. Система удобрений включает основное, припосевное, или припосадочное, удобрения и подкормки.

Основное удобрение вносится в виде органических и 2/3 минеральных (фосфорные и калийные) соединений под зяблевую вспашку, чтобы они хорошо распределились по всему пахотному горизонту. Азотные удобрения вносятся весной под перепахку или культивацию, но часть азотных, как фосфорных и калийных, оставляют для подкормок.

Припосевное, или припосадочное, внесение удобрений проводится одновременно с посевом семян или посадкой рассады в лунки. Более эффективно данный способ внесения удобрений скажется на раннеспелых культурах (салат, редис, ранняя морковь и др.), так как во время сева и выращивания почва недостаточно прогрета и протекающие в ней процессы замедлены.

Подкормки азотными удобрениями проводятся в весенне-летний период для ускорения формирования надземной массы растений, во вторую половину лета применяются подкормки фосфорными и калийными удобрениями. Фосфор и калий ускоряют созревание культур и повышают качество и лежкость овощной продукции во время хранения.

Уборка урожая. Своевременная уборка овощных культур позволяет получать урожай высокого качества, а у многосборовых — увеличить урожайность. Так, у огурца зеленец растет 8—12 дней, если его вовремя не снять, он перерастет, будет нестандартным и в то же время задержит нарастание других. Задержка с уборкой раннеспелой капусты приводит к растрескиванию кочанов, у цветной капусты метаморфизированное соцветие «головка» начнет изменять цвет и «рассыпется», что также увеличит количество нестандартной продукции. Редис, салат и шпинат образуют цветочные побеги, а горох и фасоль теряют сахаристость и грубеют.

В овощеводстве различают техническую (съемную, уборочную, или хозяйственную) и физиологическую (биологическую) зрелость.

В первом случае продуктивные органы овощных растений соответствуют требованиям предъявляемым к продукции, поставляемой на реализацию.

В стадии *технической зрелости* убирают баклажан, сладкий перец, томат для перевозки на большие расстояния, кабачок, патиссон, огурец, бамию, овощной горох, овощную фасоль, овощные бобы, редис, укроп, кинзу, базилик (рейхан), раннюю белокочанную и цветную капусту, кольраби, листовую горчицу, кресс-салат и др. В той же стадии убирают продукцию на переработку (например, огурец в стадии пикуля, корнишона или зеленца, сладкий перец, овощная фасоль, овощные бобы и др.) и для закладки на хранение (средне- и позднеспелая белокочанная, краснокочанная капуста, морковь, столовая свекла, сельдерей корневой, редька, брюква и т.д.).

Понятие «техническая, или хозяйственная, зрелость» может изменяться в зависимости от назначения урожая. Например, реп-

чатый лук на зелень убирается в фазе хорошо развитых листьев, на хранение — в фазе сформировавшейся и вызревшей луковицы. Укроп на зелень убирают при достижении 15—20 см высоты стебля, а для засолки овощей — в стадии биологической зрелости. Стадия технической зрелости у овощных культур непродолжительна, поэтому задержка с уборкой ведет к снижению качества, а иногда и к значительным потерям урожая.

Физиологическая (биологическая) зрелость наступает, когда семена, клубни и другие органы размножения достигли зрелости, т. е. закончили свой цикл развития, и представляют собой полноценные зачатки нового поколения растений.

У отдельных сортов и гибридов томата физиологическая зрелость (семена из зеленых плодов прорастают и образуют нормальное растение) наступает раньше, чем съемная. Наблюдается прорастание семян в красных плодах (сорт Викторина), подобное явление встречается у дынь и кабачков.

В зависимости от культуры и назначения продукции овощные растения подразделяются на следующие группы.

1. *Многосборовые*, у которых плоды убирают по мере достижения съемной зрелости: огурец, патиссон, кабачок, лагенария, люффа, ранние арбузы и дыни, перец, баклажан, томат, бамиа, овощной горох (сахарные сорта), сахарная фасоль и др. При уборке урожая собирают не только высококачественную продукцию, но и больные, поврежденные и переросшие, так как, оставленные на растении, они задерживают рост и созревание новых плодов.

2. *Культуры, у которых до массового сбора проводят один-два сбора выборочно*: капуста ранняя белокочанная (в зависимости от сорта или гибрида масса кочана составляет 0,4 кг) и цветная, салат кочанный, редис, ранняя морковь и свекла на пучковый товар, а также огурец при комбайновой уборке.

3. *Культуры одnorазового сбора*: репчатый лук, чеснок, морковь, свекла, редис, редька, брюква, тыква и томат при комбайновой уборке, средне- и позднеспелые сорта капусты и отдельные сорта фасоли.

4. *Растения, у которых до массовой уборки проводят один или несколько сборов*: ранняя белокочанная и цветная капуста, кочанный салат, огурец при механизированной уборке.

Выборочная уборка проводится по мере созревания продукции, вначале интервалы между сборами длительные, в период массовых сборов их проводят через 1—3 дня, а в некоторых случаях ежедневно.

Во время уборки собирают не только стандартную продукцию, но и переросшую, поврежденную или больную, так как если ее оставить на растении, она будет задерживать нарастание и созревание новых плодов.

Овощи убирают в сухую погоду, поскольку наличие влаги на листьях приводит их к согреванию и они быстро теряют товарный вид, а затем загнивают.

При индустриальной технологии убранная комбайнами или другими механизмами продукция поступает на линии товарной доработки, где она сортируется на стандартную, нестандартную, но пригодную для переработки, и брак, подлежащий уничтожению. В брак идут плоды или корнеплоды, клубни или луковицы, сильно поврежденные вредителями и болезнями, гнилые и испорченные при уборке, которые не пригодны к употреблению или переработке.

К нестандартной продукции относят переросшие или недоросшие, уродливые и незначительно поврежденные, которые можно использовать при переработке.

Для уборки средне- и позднеспелых сортов и гибридов капусты используют однорядный комбайн МСК-1 или двурядный УКМ-2 и линию послеуборочной доработки ЛДК-30.

Томат убирают, используя комплекс машин, в который входят: томатоуборочный комбайн СКТ332, СКТ-2А, КТУС-200, платформа ПТ-3,5 или ПТТ-8, погрузчик-контейнероопрокидыватель ПОК-0,5.

Огурец убирают комбайном КОП-1,5М, а также используют линию послеуборочной доработки ЛДО-3.

Уборка лука-репки проводится машинами ЛКГ-1,4 и ЛКП-1,8, послеуборочная доработка проводится на линии ПМЛ-6 или ЛДЛ-10.

При уборке репчатого лука луковыми копателями ЛКГ-1,4 или ЛКП-1,8 он укладывается в валки и в течение нескольких дней просушивается прямо в поле. Если уборка проходит во влажную погоду, его пропускают через сушилки и только затем отминают ботву и сортируют на линии послеуборочной доработки ЛДЛ-10.

Столовые корнеплоды убирают машинами ММТ-1, ЕМ-11, МУК-1,8. Для многосборовых культур применяют платформы ПОУ-2, ПНСШ-12А, УПНС-10 и широкозахватные транспортеры ТН-12, ТПО-50.

Однако следует отметить, что ввиду дороговизны сельскохозяйственных машин значительная часть овощной продукции убирается вручную.

Контрольные вопросы

1. Из каких приемов состоит система обработки почвы?
2. На какие виды подразделяется основная обработка почвы по глубине вспашки?
3. Что необходимо сделать для ликвидации плужной подошвы?
4. Расскажите о способах борьбы с почвенной коркой.
5. Какие требования предъявляются к ручной прополке?

6. На какие виды подразделяются сорные растения?
7. Какие группы гербицидов применяются в овощеводстве?
8. Какие меры включает в себя комплекс мероприятий по защите овощных культур от вредителей и болезней?
9. На какие виды подразделяются болезни овощных культур?
10. Перечислите виды и назовите значение поливов овощных культур.
11. Когда и для каких целей применяются подкормки овощных культур?
12. Какие виды зрелости различают в овощеводстве?

1.8. Севообороты с овощными культурами

Севооборот представляет собой научно обоснованное чередование культур во времени и на территории или только во времени. Он способствует наиболее эффективному использованию плодородных земель в конкретном хозяйстве, получению высоких урожаев возделываемых культур и увеличению плодородия почвы после каждой ротации. В настоящее время под словом «севооборот» понимается комплекс агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, обеспечивающих: рациональное использование земли; максимальный выход продукции при высоком ее качестве; повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции; повышение плодородия почвы, очищение и оздоровление ее от сорняков, вредителей и возбудителей болезней растений. В агрономическом смысле *правильный севооборот* — это система использования земли с научно обоснованным соотношением площадей посева, оптимальным чередованием культур и комплексом мер по поддержанию и повышению плодородия почвы.

Овощные культуры резко различаются между собой по ботанической характеристике и физиологическим особенностям, характеру роста и развития. При составлении севооборота надо учитывать различное отношение отдельных культур к органическому удобрению. Одни культуры (огурец, кабачок, патиссон, тыква и др.) дают лучший урожай по свежему солоmistому навозу, другие не переносят свежего органического удобрения (томат, морковь, петрушка, репа, редька и др.) и должны размещаться в поле лишь на второй-третий год после его внесения.

Ранние культуры (ранняя белокочанная и цветная капуста, зеленные) не успевают использовать свежее органическое удобрение из-за короткого вегетационного периода.

Правильное чередование овощных культур в севообороте увеличивает урожайность за счет уничтожения сорной растительности, вредителей, болезней и более полного и эффективного использования влаги, а также элементов минерального питания. Так, распространение корневиновых систем по глубине пахотного

...горизонтов неодинаково, что создает наилучшие условия использования органических и минеральных удобрений.

Если на одном поле выращивать несколько лет подряд одну и ту же культуру, это приведет к снижению урожая из-за истощения почвы, так как корневые системы растений каждый год занимают одни и те же объемы почвы. Это приводит к резкому снижению элементов минерального питания, увеличению засоренности и количества болезней и вредителей.

Под севооборот отводят земли, однородные по плодородию. Если имеются большие различия в плодородии, то вначале проводят окультуривание почвы с помощью выращивания сидеральных культур или многолетних трав и внесения органических и минеральных удобрений, и только после окультуривания их вводят в севооборот.

Рациональный севооборот является одним из важнейших факторов, обеспечивающих получение высоких урожаев выращиваемых культур. Выбор предшественников имеет важное значение, некоторые из них указаны в табл. 1.27.

Таблица 1.27

Оценка предшественников по влиянию их на урожайность овощных культур (по В. И. Алексахину и С. С. Литвинову)

Культура	Предшественники	
	хорошие	удовлетворительные
<i>Нечерноземная зона (овощекормовые севообороты)</i>		
Капуста белокачанная	Пласт многолетних трав, смесь однолетних кормовых культур с преобладанием бобовых на силос и сидерацию, морковь, картофель	Оборот пласта, капуста, идущая по пласту и сидератам
Морковь	Смесь однолетних кормовых культур, капуста, картофель	Свекла столовая и кормовая, морковь
Свекла столовая	Смесь однолетних кормовых культур, морковь, картофель	Капуста
<i>Южная зона европейской части России</i>		
Томат	Пласт многолетних трав, озимая пшеница, капуста, идущая после картофеля и озимой пшеницы, огурец, кукуруза на силос	Томат и огурец по пласту многолетних трав, лук
Капуста белокачанная	Озимая пшеница, пласт многолетних трав, лук, огурец, томат, горох овощной, морковь	Капуста, идущая по пласту, картофель

Культура	Предшественники	
	хорошие	удовлетворительные
<i>Южная зона европейской части России</i>		
Огурец	Пласт многолетних трав, капуста	Оборот пласта, томат, лук
Лук	Озимая пшеница (с применением гербицидов), томат, огурец	То же
<i>Районы Западной Сибири</i>		
Капуста белокочанная	Морковь, огурец, черный пар, оборот пласта	Лук, томат
Томат	Лук, морковь, пласт многолетних трав, огурец	Капуста
Огурец	Лук, огурец, картофель ранний, пласт многолетних трав	Томат
Морковь	Лук, огурец, пласт многолетних трав, морковь	Капуста
Свекла столовая	Лук, огурец, однолетние травы	Лук (после пара)
Лук	Огурец, капуста, черный пар, оборот пласта	То же

При установлении чередования культур в полях севооборота следует помнить, что многие вредители и болезни развиваются на определенных культурах, поэтому во избежание развития болезней и вредителей нельзя несколько лет подряд высевать или высаживать культуры одного семейства на одном и том же поле.

Болезнетворные микроорганизмы сохраняются в почве от одного года до шести лет и более. При чередовании или совместном выращивании овощных растений необходимо учитывать, что в некоторых случаях корневые выделения одних растений задерживают рост других.

При возделывании овощных культур применяются следующие типы севооборотов: овощные, овощекормовые, полевые с овощными культурами.

В центральных и южных районах Нечерноземной зоны применяются следующие севообороты:

первый вариант: 1 — огурец или лук на зелень; 2 — ранняя белокочанная или цветная капуста; 3 — столовые корнеплоды; 4 — ранний картофель или томат; 5 — зеленные культуры (2—3 оборота);

второй вариант: 1 — ранняя белокочанная или цветная капуста; 2 — огурец или томат; 3 — зеленные культуры (2—3 оборота); 4 — ранний картофель; 5 — столовые корнеплоды;

третий вариант: 1 — однолетние травы с подсевом многолетних; 2 — многолетние травы; 3 — многолетние травы; 4 — капуста (среднепоздние и позднеспелые сорта); 5 — капуста (килоустойчивые сорта); 6 — морковь; 7 — столовая и кормовая свекла.

В южных районах европейской части России используются такие севообороты: 1 — озимая пшеница; 2 — огурец; 3 — поздняя капуста; 4 — томат; 5 — лук или корнеплоды.

Кроме того, используются полевые севообороты с овощными растениями, где возделываются одна-две культуры: 1 — пар черный или занятый; 2 — озимые зерновые; 3 — лук; 4 — кукуруза на силос или зерновые; 5 — яровые с подсевом многолетних трав; 6 — многолетние травы; 7 — лук на репку или севок; 8 — яровые культуры.

В Астраханской области используются следующие севообороты: овощекормовой: 1 — яровые зерновые с подсевом люцерны; 2 — люцерна; 3 — бахча; 4 — томат; 5 — кукуруза или сорго; 6 — томат или другие овощные культуры;

кормовой: 1 — яровые зерновые с подсевом люцерны; 2 — люцерна; 3 — бахча; 4 — кукуруза; 5 — сорго.

Быковская опытная станция ВНИИОХ рекомендует следующие кормовые севообороты с бахчевыми культурами:

первый вариант: 1 — яровые зерновые с подсевом многолетних трав (весной — люцерну, а осенью — по стерне житняк); 2—4 — многолетние травы; 5—6 — бахча;

второй вариант: 1 — озимые зерновые с подсевом многолетних трав (осенью — вместе с покровной культурой житняк, весной люцерну); 2—4 — многолетние травы; 5—6 — бахча; 7 — яровая пшеница.

В Западной Сибири используются такие севообороты:

первый вариант: 1 — капуста; 2 — огурец; 3 — лук; 4 — морковь;

второй вариант: 1 — капуста; 2 — лук; 3 — огурец; 4 — картофель ранний;

третий вариант: 1 — зерновые с подсевом трав; 2 — травы; 3 — морковь; 4 — капуста; 5 — лук; 6 — томат.

Севооборот считается освоенным, если чередование культур и площади, занимаемые ими, соответствуют плану чередования. При этом выполняют основные агротехнические мероприятия, вносят органические и минеральные удобрения, проводят правильную обработку почвы, систему борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, соблюдают режим орошения.

Принятые и освоенные севообороты должны обеспечивать хорошие урожаи при минимальных затратах труда и средств и увеличение плодородия почвы с каждой ротацией севооборота.

Контрольные вопросы

1. Что такое севооборот и каково его значение при выращивании овощей?
2. Почему необходимо подбирать хороших предшественников?
3. Правильно составленный севооборот будет истощать или повышать плодородие почвы?
4. В каких случаях севооборот считается освоенным?

Глава 2

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

2.1. Овощные культуры капустной группы. Сорта и их характеристики

В мире существует большое разнообразие капусты: белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи (спаржевая), кольраби, пекинская, китайская, листовая.

В России капуста является одной из наиболее важных овощных культур, которая выращивается во всех регионах, в северных районах она занимает до 50 % площадей, отводимых под овощные культуры. На первом месте находится белокочанная капуста, которая благодаря большому разнообразию по скороспелости и сохранности продукции поступает к потребителю в свежем виде практически в течение всего года. Ее также широко используют в переработанном виде.

Широкое распространение капуста получила благодаря своей высокой питательности. Наряду с такими важными веществами, как белки и углеводы, капуста содержит значительное количество минеральных солей, ферментов, витаминов, а также биологически активных и других ценных веществ.

Во время роста и развития капуста проходит следующие этапы: 1) прорастание семян и появление всходов; 2) начальный рост розетки и корней; 3) накопление листовой массы и дальнейшее развитие корневой системы; 4) образование продуктивных органов; 5) образование соцветия; 6) цветение; 7) плодообразование и созревание семян.

Морфологическое описание. Капуста принадлежит к семейству капустных.

Кочанные виды (белокочанная, краснокочанная и савойская) в первый год жизни образуют на стебле-кочерыге кочан различной величины, представляющий собой сильно разросшуюся верхушечную почку. Часть стебля, находящаяся в кочане, называется внутренней кочерыгой; плотность кочана зависит от размеров внутренней кочерыги: чем она меньше, тем плотнее кочан, и наоборот. Раннеспелые сорта капусты имеют большую внутреннюю кочерыгу, поэтому они рыхлые. Гибриды позднеспелой капусты,

предназначенной для длительного хранения, имеют небольшие размеры внутренней кочерыги, кочаны у них очень плотные, они лучше хранятся в свежем виде. Плотность кочана является важным хозяйственным признаком сорта или гибрида. Кочерыга, расположенная ниже кочана, называется наружной, на ней расположены черешковые листья.

Размеры наружной кочерыги изменяются в зависимости от спелости капусты и играют важную роль при подборе сортов или гибридов для механизированной уборки. Большие колебания размеров наружной кочерыги не позволяют применять уборочные машины, так как трудно настроить их режущие аппараты на определенную величину.

Гибриды капусты, у которых наружная кочерыга имеет небольшие колебания, а кочаны, как правило, выравнены по размерам, позволяют проводить их механизированную уборку.

На второй год жизни капуста образует цветоносные побеги, цветки и семена.

Краснокочанная капуста отличается от *белокочанной* тем, что в ее листьях содержится красящий пигмент антоциан. Она используется только в свежем виде для приготовления салата и маринования. Если ее используют для приготовления первых блюд, то они получаются неприглядного грязно-фиолетового цвета вследствие перехода антоциана в бульон.

Капуста савойская отличается пузырчатостью листьев, которая образуется из-за различной скорости роста мезофилла листа и сосудисто-проводящих пучков, растущих медленнее. Кочан имеет нежную консистенцию и используется для приготовления первых и вторых блюд, особенно голубцов. В производстве возделываются ранние сорта, поэтому она заслуживает внимания как ранняя культура.

Брюссельская, или многокочанчиковая, капуста имеет очень длинную кочерыгу от 50 до 100 см, ее верхушечная почка растет в открытом состоянии. В пазухе листьев почки растут в закрытом виде, формируя от 20 до 40 штук мелких кочанчиков общей массой от 300 до 500 г. Она отличается высокими вкусовыми достоинствами, но является позднеспелой и дает весьма низкие урожаи. Постепенно вводится в культуру на небольших площадях.

У *цветной капусты* в пищу употребляется метоморфизированное соцветие, в производстве называемое «головка», состоящее из большого количества укороченных цветочных стеблей. Если вовремя не убрать урожай, то «головки» вначале изменяют цвет, затем трогаются в рост, образуя цветоносные побеги, цветы и семена. Цветная капуста является однолетним растением, которое используется для приготовления первых и вторых блюд, консервирования и замораживания.

Брокколи, или спаржевая, капуста в отличие от цветной образует рыхлую головку зеленого цвета. Является однолетним растением. После уборки основного урожая может давать дополнительный за счет спящих боковых почек.

Кольраби. У этого вида капусты в пищу используется стеблеплод, который употребляется в свежем, отваренном или поджаренном виде.

Капуста пекинская — это однолетнее растение, имеющее листовые, полукочанные и кочанные формы. В настоящее время ее выращивают как в открытом, так и в защищенном грунте. В МСХА им. К.А. Тимирязева ведущим научным сотрудником Г.Ф. Монахосом получены гибриды, устойчивые к киле, в связи с чем в ближайшее время эта капуста займет достойное место в хозяйствах, так как она отличается высокими вкусовыми качествами и питательной ценностью. Ее употребляют в свежем виде в качестве салата, используют для переработки и для приготовления первых и вторых блюд.

Капуста китайская — это однолетнее растение, имеющее вначале мало развитый стебель, густо покрытый листьями, собранными в прямостоячую розетку. Существуют листовые и кочанные формы. Используется в сыром и вареном виде.

Капуста листовая является двулетним растением, в первый год жизни образует ветвистый или неветвящийся стебель с листьями, которые используются в пищу и на корм скоту.

Биологические особенности. Отношение к теплу. Капуста относится к группе холодостойких растений. Минимальная температура, при которой начинают прорастать семена, минус 2—3 °С, но при этой температуре период прорастания сильно растянут, поэтому оптимальная температура составляет 18—20 °С; всходы появляются на 3—4-й день. В фазе семядолей — первого настоящего листа молодые растения выдерживают заморозки до минус 5 °С. Наибольшей устойчивостью к отрицательным температурам отличаются брюссельская, краснокочанная, савойская и листовая капуста.

Закаленная горшечная рассада с пятью-восемью листьями переносит кратковременные заморозки до минус 5—7 °С, незакаленная безгоршечная — до минус 2—3 °С. Сформировавшиеся растения средне- и позднеспелых сортов белокочанной капусты могут выдерживать заморозки до минус 8—10 °С. Срезанные и оставленные в поле кочаны при такой температуре сильно подмерзают и для дальнейшего хранения непригодны.

Оптимальная температура для роста капусты составляет 15—20 °С, а температура выше 25 °С отрицательно влияет на рост и развитие растений. Наиболее жаростойки листовая капуста и кольраби. Высокая температура усиливает растрескиваемость кочанов; так, при температуре свыше 30 °С заметно подавляется про-

дуктивная деятельность, а при температуре выше 35 °С кочанная капуста не образует кочана, цветная — «головки» (соцветия).

Отношение к свету. Капуста является растением длинного дня: свет ускоряет рост и развитие растений, а также формирование ассимиляционного аппарата. Поэтому капуста нуждается в хорошем освещении, особенно в фазе рассады и образования розетки листьев. При недостатке света растения сильно вытягиваются, образуются мелкие листья, небольшие и рыхлые кочаны. Длинный день ускоряет формирование рассады и кочанов, а у семенников — цветение. Все это необходимо учитывать при выборе сроков выращивания и схем посадки капусты.

Отношение к элементам минерального питания. Капуста принадлежит к группе листовых овощных растений, которые потребляют относительно больше азота, чем другие виды овощных культур. Для получения высокого урожая капусты необходимо не только сохранять, но и постоянно повышать плодородие почвы. Высокие урожаи можно получить только на хорошо окультуренных, плодородных, орошаемых, имеющих нейтральную или слабокислую реакцию почвенного раствора почвах.

Капуста потребляет большое количество минеральных элементов: в фазе нарастания листьев — в первую очередь азота, а в период формирования кочана — фосфора и калия. С урожаем 60 т растениями белокочанной капусты выносятся 250 кг азота, 50 кг фосфора, 250 кг калия и 200 кг кальция с 1 га. При выращивании капусты эффективны азотные подкормки через 2 недели после высадки рассады при норме расхода удобрений 100—200 кг/га.

По требовательности к плодородию почвы отдельные виды капусты, как и разные сорта в пределах того или другого вида, различаются между собой. Наиболее требовательны к плодородию почвы капуста цветная, брокколи, пекинская и позднеспелая белокочанная, менее — кольраби и листовая.

Отношение к влаге. Капуста относится к группе овощных культур, наиболее требовательных к влаге, однако она не выносит ее избытка. В первый период роста для рассады капусты достаточна влажность 30—50 % НВ с последующим увеличением. Кратковременное переувлажнение ведет к угнетению корневой системы или частичному ее отмиранию, что отрицательно сказывается на росте листьев и приводит к увеличению повреждения растений болезнями и снижению урожайности.

Оптимальная влажность для различных видов капусты должна быть в пределах 50—80 % НВ при относительной влажности воздуха 60—90 %. Наибольшая потребность в воде у капусты наблюдается в период нарастания розетки и образования продуктивных органов. Наименее требовательны к влаге капуста листовая и кольраби. Скороспелые сорта разных видов капусты нуждаются в меньшем количестве влаги, чем позднеспелые.

Для получения хорошего урожая используется орошение. Необходимо отметить, что чем ниже урожайность, тем больше на 1 т урожая капусты расходуется воды.

В условиях высоких температур применяются освежительные поливы (с расходом 50—80 м³ воды на 1 га), дождеванием, при этом урожайность может повысится в 1,5—2 раза.

В связи с тем, что белокочанная капуста имеет наибольшее распространение, технология выращивания ее будет описана более подробно, а для остальных видов капусты будут приведены только отличительные особенности.

Технология возделывания и место в севообороте. Капусту размещают в овощных, овощекормовых севооборотах после многолетних и однолетних трав, бобовых овощных культур, лука, огурца, картофеля и др. После культур из семейства капустных ее можно размещать через 3—4 года. Раннюю белокочанную и цветную капусту размещают на прирусловой пойме или суходольных участках, хорошо заправленных перегноем, позднюю и среднюю капусту — на центральной пойме или на орошаемых землях.

Существующая технология возделывания капусты состоит из следующих операций: лущение (после рано убираемых культур); зяблевая вспашка; боронование; внесение удобрений и их заделка; перепашка зяби с прикатыванием; механизированная посадка; уход, включающий междурядные обработки; борьба с сорной растительностью, вредителями и болезнями, полив и подкормки; ручная прополка сорняков; уборка урожая.

Подготовка почвы. Обработка почвы является основным мероприятием, ориентированным на получение высокого урожая. Она направлена: на уничтожение сорняков, вредителей и инфекционного начала болезней; накопление или удаление избытка влаги в почве; создание глубокого и тщательно разделанного пахотного слоя; хорошее разложение органического удобрения и растительных остатков.

После уборки предшественников проводится лущение дисковыми лушильниками ЛДГ-5 или ЛДГ-10, затем полив с нормой расхода воды 200—250 м³/га, а после прорастания семян сорняков через 2—3 недели проводится вспашка на глубину 25—30 см. Если глубина пахотного горизонта составляет 18—22 см, то вспашка проводится с почвоуглубителем. На пойменных землях, затопляемых во время весеннего паводка и имеющих сильное течение, зяблевая вспашка не проводится во избежание смыва плодородного слоя.

Весной осуществляется закрытие влаги боронами БЗСС-1,0 или дисковыми лушильниками. Тяжелые по гранулометрическому составу почвы перепашиваются на 2/3 глубины зяблевой вспашки, затем проводится планировка полей планировщиками П-2,8 или П-4. Если посадка ведется на гребнях, то их нарезают культивато-

ром КГФ-2,8. При выращивании на ровной поверхности до посадки поздних и среднеспелых сортов капусты проводят две-три культивации для уничтожения сорняков.

Внесение удобрений. Для получения хорошего урожая на основе анализа почвы рассчитывается необходимое количество удобрений в соответствии с планируемым урожаем. По данным ВНИИОХ, на малогумусных почвах (менее 2,5 %) вносят осенью или весной по 30—40 т/га навоза или по 40—50 т/га компоста. На богатых гумусом почвах (более 3,5 %) достаточно внесения минеральных удобрений. В Нечерноземной зоне: 200—300 кг аммиачной селитры, 300—400 кг суперфосфата, 150—200 кг хлорида калия. На черноземах соответственно 100—200, 200—300, 100—150 кг на 1 га. Органические и 2/3 фосфорных и калийных удобрений вносят под зяблевую вспашку, остальные — весной под культивацию или перепахку. Применяют одну подкормку через 2 недели после посадки, вторую — в фазе формирования кочана.

Органические удобрения вносят разбрасывателем 1ПТУ-4, РПН-4, погрузку их проводят погрузчиком-экскаватором ПЭ-0,8Б, минеральные — прицепными разбрасывателями 1РМГ-4, РУМ-5.

Посадка рассады. Посадку рассады проводят рассадопосадочными машинами СКН-6, СКН-6А с расстоянием между рядами 70 или 60 см, а в ряду между растениями от 21 до 70 см в зависимости от возделываемых сортов и гибридов. Посадка раннеспелых сортов и гибридов проводится с 25 апреля по 10 мая, позднеспелых — с 10 по 25 мая, среднеспелых — с 20 мая по 10 июня. Число растений на 1 га раннеспелых сортов и гибридов составляет 48—60 тыс. при расстоянии между растениями 22—30 см в зависимости от плодородия почвы, среднеспелых — соответственно 35—40 тыс., 35—40 см, позднеспелых — 25—28 тыс., 50—70 см.

Уход за растениями. Состоит из регулярного уничтожения сорняков и почвенной корки, борьбы с вредителями и болезнями, полива и подкормки. Наиболее эффективным, по данным ВНИИОХ, в борьбе с сорной растительностью является сочетание механического (культиваторы с отвальчиками и окучниками) и химического методов. Гибель сорняков составляет в этом случае 95—98 %, что исключает необходимость проведения ручных прополок.

Междурядные обработки проводятся культиваторами КОР-4,2, КРН-4,2, ФПУ-4,2. Для борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями используются опрыскиватели ПОУ, ОН-400, ОВТ-1В и опыливатели ОШУ-50А. Для полива применяются машины ДДА-100МА, «Фрегат», «Волжанка» и др.

Уборка. Раннеспелые сорта белокочанной капусты начинают убирать выборочно, когда масса кочана достигнет 0,4 кг. Для этого используется самоходное шасси Т-16М и ПОУ-2 (платформа овощная универсальная). Средне- и позднеспелые сорта и гибриды убирают комбайнами: однорядными МСК-1, УКМ-1, двурядными

МКП-2 и УКМ-2, которые срезают растения и подают их в транспортное средство. Послеуборочную доработку капусты проводят на линии УДК-30.

Рекомендуемые сорта и гибриды. Капуста белокочанная по срокам созревания подразделяется на три группы.

1. *Раннеспелая* с вегетационным периодом 70 — 130 дней используется в летний период в свежем виде и для приготовления первых и вторых блюд. **Гибриды:** Казачок, Крафт, Малахит, Трансфер, Соло; **сорта:** Дитмаршер Фрюер, Номер первый грибовский-147, Номер первый полярный К-206, Скороспелая, Точка.

2. *Среднеспелая* (124 — 175 дней, для квашения и осенне-зимнего потребления). **Сорта:** Белорусская-455, Лосиноостровская-8, Надежда, Сибирячка-60, Слава-1305, Слава грибовская-231, Тайнинская, Урожайная; **гибриды:** Краутман, Рамада, Ринда, Родольфо, СБ-3, Семко юбилейный-217.

3. *Позднеспелая* (153 — 245 дней, ее закладывают на хранение, и она обеспечивает продукцией в осенне-зимне-весенний период; для квашения используются отдельные сорта). **Гибриды:** Альбатрос, Атрия, Кария, Квартет, Колобок, Крюмон, Лежкий, Монарх, Орион, Экстра; **сорта:** Зимовка-1474, Московская поздняя-15, Московская поздняя-9, НИИОХ-80, Харьковская зимняя.

Капуста краснокочанная: Ауторо, Ворокс, Гако, Каменная головка-447, Марс МС, Михневская, Рубин МС.

Капуста савойская: Вертю-1340, Золотая ранняя, Крома, Меллиса, Оваса, Юбилейная-2170.

Капуста брюссельская: Боксер, Геркулес, Долмик.

Капуста цветная: Гарантия, Латеман, МОВИР-74, Московская консервная, Отечественная, Ранняя грибовская-1355, Сноуболл-123, Солокруп.

Капуста брокколи (спаржевая): Аркадия, Континенталь, Корвет, Линда, Тонус, Фиеста.

Кольраби: Атена, Венская белая-1350, Виолетта, Гигант, Картаго, Корист, Коссак.

Капуста пекинская: Кудесница, Ленок, Ника, Оптико, Полукочанная, Родник, ТСХА-2, Хибинская.

Капуста китайская: Веснянка, Ласточка.

Капуста листовая: Редбор, Рефлекс.

Контрольные вопросы

1. Назовите представителей капусты.
2. Каковы отличительные особенности краснокочанной капусты?
3. На какие группы по срокам созревания подразделяется белокочанная капуста?
4. Какая густота стояния у ранне-, средне- и позднеспелой белокочанной капусты?
5. Как влияют высокие температуры на белокочанную капусту?

2.2. Корнеплодные овощные культуры

В данную группу входят представители нескольких ботанических семейств, в частности из лебедовых (маревых) — столовая свекла. В среднем она содержит 8 % сахаров, до 22 мг % витамина С (аскорбиновой кислоты), до 75 мг % витамина Р и до 141 мг % бетаина, который в организме преобразуется в витамин холин, способствующий понижению содержания холестерина. Бетаин также снижает кровяное артериальное давление. Кроме того, в свекле содержатся необходимые для организма соли кальция, фосфора и железа. В первый год жизни столовая свекла образует корнеплод; при этом масса стандартного корнеплода не должна превышать 0,5 кг, так как чем больше масса корнеплода, тем он грубее. В ту же группу входят корнеплоды семейства сельдереевых (морковь, петрушка, пастернак и сельдерей) и капустных (брюква, репа, редька и редис). У всех корнеплодов в пищу используется утолщенный, сочный, съедобный корень, образующийся в первый год жизни растения. Наиболее распространены морковь и столовая свекла.

Все корнеплоды, за исключением редиса и летней редьки, являются двулетними растениями; в первый год жизни они образуют розетку листьев и запасующие органы — корнеплоды, на второй год — цветonoсные побеги, цветки и семена. Применяя различные способы выращивания и хранения, корнеплоды используют в течение всего года как в свежем, так и переработанном виде. В последнее время все больше внимания уделяется потреблению листовой массы не только петрушки, сельдерея и столовой свеклы, но и редиса, редьки, репы и моркови, так как в листьях содержится больше витаминов и других биологически активных веществ, чем в корнеплодах.

Ботанические и биологические особенности. Молодой проросток корнеплодов имеет надсемядольное колено (эпикотиль), подсемядольное колено (гипокотиль) и собственно корень (рис. 2.1). Из надсемядольного колена образуется головка корнеплода, несущая листья и почки, а также следы отмерших листьев. Шейка корнеплода зарождается из подсемядольного колена, представляющего собой среднюю часть корнеплода, лишённую листьев и корней. Собственно, корень является нижней частью корнеплода, имеющей боковые корешки. В зависимости от того, за счет каких частей молодого проростка формируется корнеплод, выбирается технология выращивания.

Корнеплоды свеклы, репы, редьки, брюквы и редиса формируются из над- и подсемядольного колена, поэтому их можно выращивать рассадой. Морковь, петрушка, пастернак и сельдерей формируют корнеплод в основном за счет собственного корня, поэтому их нельзя пересаживать, так как у корнеплода образуется «борода» из-за нарушения главного корня.

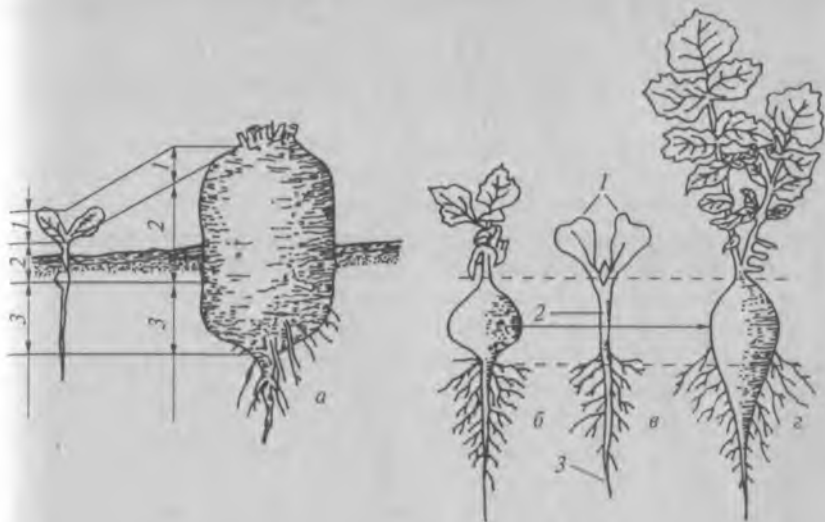


Рис. 2.1. Развитие корнеплодов:

а — свекла: 1 — головка; 2 — шейка; 3 — корень; *б* — редис; *в* — растение в фазе семядолей: 1 — надсемядольное колено (эпикотиль); 2 — подсемядольное колено (гипокотиль); 3 — собственно корень; *г* — редька

Корнеплоды имеют различное анатомическое строение, которое играет важную роль при разработке агротехники и влияет на качество продукции. Различаются три типа строения корнеплодов.

Морковный тип: морковь, петрушка, сельдерей, пастернак. Снаружи находится тонкий слой пробки, далее — толстый слой коры и камбиальный слой, а внутри — древесина, которая отличается более бледной окраской.

Редечный тип: редька, редис, репа, брюква. Снаружи расположен тонкий слой пробки 1—2 мм, затем кора толщиной 5—7 мм; основная масса корня состоит из древесины. Между корой и древесиной расположен камбиальный слой.

Свекольный тип: столовая свекла. Снаружи расположена пробковая ткань, затем кольца, состоящие из коры и древесины, которые образуются в результате работы нескольких камбиальных колец.

Отношение к свету. Корнеплоды относятся к растениям длинного дня, которые не выносят затенения, резко снижающего урожайность. Поэтому при их выращивании необходимо вовремя проводить прореживание и уничтожать сорняки. С целью экономии семян и ручного труда при проведении прореживания необходимо использовать сеялки точного высева и дражированные семена. Реакцию растений на продолжительность дня необходимо учитывать при выборе сроков посева редиса и редьки зимних сортов.

Отношение к теплу. Корнеплоды относятся к группе холодостойких растений, семена которых начинают прорастать при температуре 4—6 °С, всходы могут переносить заморозки минус 2—3 °С. Оптимальная температура для роста и развития корнеплодов составляет 15—25 °С. Низкие положительные температуры в сочетании с длинным днем приводят к более быстрому прохождению фаз развития и образованию цветоносных побегов и цветению. Однако на семеноводческих посевах могут появляться нецветущие растения-упрямцы, что связано с высокими температурами во время хранения маточников корнеплодов.

Отношение к влаге. Овощные корнеплоды имеют мощно развитую корневую систему. Морковь и столовая свекла относительно засухоустойчивы, а редис, редька, репа и брюква хуже переносят недостаток влаги в почве и воздухе, становятся грубыми, горькими. Влажность почвы во время выращивания корнеплодов должна быть 70—80 % НВ.

Резкие колебания влажности приводят к растрескиванию корнеплодов моркови, что снижает выход товарной продукции. Недостаток влаги при выращивании корнеплодов редьки, редиса, репы и брюквы значительно снижает их качество, они становятся более грубыми, горькими, а при избытке влаги задыхаются и повреждаются болезнями.

Отношение к почве. Столовые корнеплоды лучше размещать на легких суглинистых и супесчаных почвах с высоким содержанием органического вещества, на плодородных пойменных землях и окультуренных торфяниках. Пахотный слой для корнеплодов в зависимости от культуры и сорта должен быть 25—30 см. Органические удобрения вносятся в виде перегноя или торфокомпоста. Нельзя применять свежий навоз, так как он в значительной степени снижает сохранность продукции, а у отдельных культур в этом случае повреждается собственно корень, что снижает товарные качества продукции.

Кислые и заболоченные почвы непригодны для выращивания корнеплодов.

Технология выращивания. В севообороте корнеплоды выращивают на второй-третий год после внесения свежего навоза. Лучшими предшественниками являются: огурец, кабачок, патиссон, ранняя капуста, ранний картофель, томат, а также однолетние силосные культуры. Осенью проводят лущение, полив и зяблевую вспашку; весной осуществляют закрытие влаги, а на тяжелых почвах — перепашку зяби на 2/3 глубины основной вспашки. Торфяные почвы прикатывают водоналивными катками. Обязательным технологическим требованием является планировка полей.

Для создания мелкокомковатой структуры почвы применяют фрезерные культиваторы, так как корнеплоды, особенно из семейства сельдереевых (морковь, петрушка, сельдерей), имеют

мелкие семена. Для получения ранней пучковой продукции и в зонах с избыточным увлажнением корнеплоды выращиваются на грядах и гребнях, которые быстрее прогреваются и высыхают.

Внесение удобрений проводится на основе агрохимического анализа с учетом планируемой урожайности. Перегной или компост вносятся из расчета 30—50 т/га, азотные удобрения — 80—120 кг/га действующего вещества, фосфорные — 40—120 кг/га, калийные — 60—180 кг/га. Дозы внесения даны приблизительные, для каждого конкретного случая они должны рассчитываться с учетом плодородия почв и процента использования элементов минерального питания данной культурой из органических и минеральных удобрений в первый год внесения.

Норма высева семян моркови составляет 3,5—6,0 кг/га при густоте стояния 0,8—1,5 млн растений на 1 га, петрушки — соответственно 5—6 и 0,7—1,2 млн растений, пастернака — 5,0—5,5 и 450—500 тыс., сельдерея (рассадой) — 0,3—0,4 и 65—80 тыс. растений. Семена вышеназванных растений имеют в своем составе эфирные масла, поэтому перед посевом их необходимо протравить, что позволит значительно быстрее получить всходы.

Норма высева семян у столовой свеклы составляет 12—16 кг/га, а густота стояния — 350—450 тыс. растений, у брюквы (рассадой) — соответственно 0,7 кг/га и 55—80 тыс., у брюквы посевом семян — 1,5—2,5 кг/га и 80—120 тыс., редьки — 5 кг/га и 100—300 тыс., репы — 1,0—1,5 кг/га и 350—500 тыс., редиса — 15—20 кг/га и 1,0—1,5 млн растений на 1 га.

Глубина посева семян зависит от их размеров и массы и составляет для сельдерея и репы 0,5—1,0 см, для остальных культур на легких по гранулометрическому составу почвах — 1,5—3,5, а на тяжелых — 1—2 см.

Схема посева корнеплодов определяется технологией возделывания. При рядовом способе выращивания расстояние между рядами составляет 45 см, в самом ряду — в зависимости от возделываемой культуры и сорта. При использовании для уборки урожая машин теребильного типа ММТ-1 и ЕМ-11 морковь высевают двухстрочными лентами по схеме (8+62) см. Ленточные посевы используются по схеме (40+40+60) см; на грядах: (32+32+76); (5+27+5+27+76); (45+45+90) см; на гребнях корнеплоды высеваются с междурядьями 60 см. Схема посева изменяется в зависимости от ширины колеи трактора, которая составляет 140 или 180 см.

Редис высевают рядовым способом, обычно 5—10-строчными лентами с расстоянием между ними 45 см, а между рядами в ленте 10—12 см, высевают и многострочными лентами: (20,5+20,5+20,5+20,5+58); (5+50+5+50+65) см. Кроме того, используется перекрестный посев в двух направлениях.

Схема посева зависит также от марки имеющихся в хозяйстве сеялок и культиваторов.

Рекомендуемые сорта корнеплодов. *Морковь:* Витаминная-6, Калисто, Лосиноостровская-13, Московская зимняя А-515, Нантская-4, Несравненная, НИИОХ-336, Ранняя ТСХА, Рогнеда, Шантенэ-2461. Урожайность моркови колеблется в зависимости от зоны выращивания и сорта от 30 до 100 т/га.

Петрушка: Астра, Бордовикская, Сахарная, Урожайная, Факир. Урожайность корнеплодов составляет от 7 до 30 т/га, с листьями — от 20 до 60 т/га.

Пастернак: Белый аист, Круглый, Лучший из всех, Сердечко. Урожайность колеблется от 25 до 40 т/га.

Столовая свекла: Бордо-237, Грибовская плоская-473, Двусемянная ТСХА, Египетская плоская, Несравненная А-463, Одно-ростковая, Подзимняя А-474, Холодостойкая-19, Цилиндра.

Редька: для летнего использования — Деликатес, Ладушка, Одесская-5, Сударушка, Султан; редька китайская (лобо) Клык слона; для зимнего использования — Грайворонская, Зимняя круглая белая, Зимняя круглая черная, Левина, Чернавка.

Редис: для защищенного грунта — Ранний красный, Дека, Кварта, Марк, Сакса-2 Рафине, Скорпио, Тепличный; для открытого — Альба, Базис, Вариант, Вировский белый, Дунганский-12/8, Жара, Заря, Zenit, Красный великан, Моховский, Ранний красный, Тарзан, Яхонт. Урожайность колеблется от 7 до 42 т/га.

Рена: Гейша, Петровская, Снегурочка.

Брюква: Красносельская (урожайность — от 30 до 100 т/га).

Контрольные вопросы

1. На какие группы по продолжительности жизни подразделяются корнеплодные овощные растения?
2. Какие корнеплоды можно выращивать через рассаду?
3. Перечислите типы строения корнеплодов.
4. Почему нельзя допускать резких колебаний влажности почвы при выращивании моркови?
5. От чего зависит глубина заделки семян?

2.3. Луковые овощные культуры

Луковые растения относятся к семейству луковых, роду лука, к классу однодольных растений, всходы которых имеют одну семядолю. На земном шаре известно более 500 видов луковых растений, из них в странах СНГ произрастает более 200. Представителями семейства луковых являются либо многолетние травы с корневищами, произрастающие в тропической и Южной Африке, либо с клубнелуковицами и безлистными стеблями, встре-

чающиеся главным образом в странах Средиземноморья, в Передней и Средней Азии. Для всего семейства характерно верхушечное зонтиковое соцветие с 300—500 цветками.

Луковые растения отличаются резким специфическим луковым или чесночным запахом и вкусом. Они имеют трубчатые или линейные листья и обополюе, правильные цветки. Плод — коробочка, семена угловатые или круглые черного цвета. В питании человека они играют значительную роль. Население использует в пищу лук и чеснок, которые богаты витаминами (С, В₁, В₂, РР и др.), углеводами (от 4 до 26 %), кроме того, различные сорта лука содержат сахаров от 3 до 14 %.

По вкусовым качествам репчатый лук делится на три группы: *острые* содержат сухого вещества 19—21 %, в том числе сахара 5—10 %;

полуострые — соответственно 11—13 % и 4—5 %;

сладкие — 9—10 % и 3—4 %.

Чеснок содержит до 18 % сухого вещества, азотистых веществ — 1,3—6,5 %. Лук и чеснок содержат большое количество эфирных масел (фитонцидов), поэтому из лука готовят препарат аллил-чеп, а из чеснока — аллилцин, которые даже в ничтожных концентрациях подавляют бактерии. Лук содержит калий, кальций, фосфор, натрий и другие элементы; лук-слизун богат железом. Лук и чеснок используют как приправу, улучшающую вкус пищи и возбуждающую аппетит, а также способствующую лучшему перевариванию и усвоению пищи. В течение года человек должен съесть не менее 7 кг лука и 2 кг чеснока.

В пищу используют около 25—30 видов луковых растений, но в производстве возделываются 10—12 видов, которые подразделяются на виды, образующие и не образующие луковицу.

К *видам, образующим луковицу*, относятся репчатый лук, лук-шалот, чеснок, лук-порей, лук-многоярусный и лук-анзур, объединяющий несколько видов с плоскими широкими листьями, крупными настоящими луковицами и цветоносами до 150—180 см (лук Суворова, лук Гигантский).

Виды, не образующие луковицу, включают в себя: лук-батун, шнитт-лук, или резанец, лук-слизун, лук душистый, черемшу (сюда входят два ботанических вида, которые имеют в своем строении много общего: лук медвежий и лук победный).

Наиболее известными, исторически сложившимися лукопроизводящими районами России являются: Арзамасский район Нижегородской области, Бессоновский район Пензенской области, Спасский район Рязанской области, Погарский район Брянской области и Ростовский район Ярославской области, где в течение многих десятилетий отбирали и выращивали местные сорта острого репчатого лука, отличающегося высоким качеством и лежкостью.

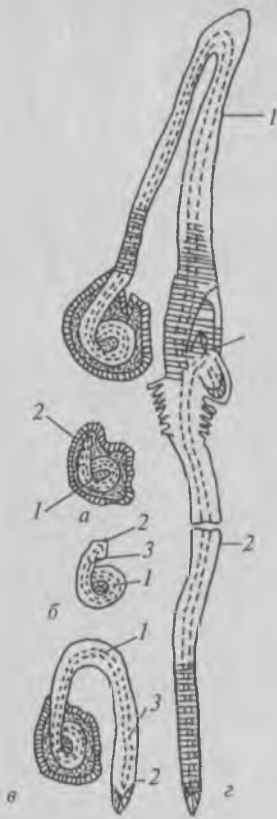


Рис. 2.2. Прорастание семян лука:

- а — семя в разрезе; б — зародыш;
 в — первая стадия прорастания;
 г — проросшее семя, видна закладка почки и придаточного корня; 1 — семядоля; 2 — корень; 3 — почечка

Морфологическое описание. Родиной лука репчатого является Средняя Азия, которая характеризуется засушливым климатом, поэтому семя лука имеет прочную роговидную оболочку, защищающую его от неблагоприятных условий. При двухлетней культуре у репчатого лука цикл развития состоит из следующих физиологических фаз.

1. Прорастание семян — появление всходов (рис. 2.2).
2. Появление настоящих листьев, рост корней.
3. Развитие листовой массы и дальнейший рост корней.
4. Формирование луковицы (на этой фазе заканчивается первый год роста и развития растений).
5. Образование соцветия.
6. Цветение.
7. Плодообразование и созревание семян.

Продуктовым органом является луковица, в нижней части которой имеется донце, представляющее собой стебель длиной несколько миллиметров. Следовательно, луковица — это сильноукороченный побег, разросшийся в ширину и имеющий укороченные междоузлия (рис. 2.3, 2.4). На донце в пазухах чешуй луковицы закладываются почки, которые, разрастаясь, образуют внутри луковицы зачатки, или деток.

В зависимости от их количества луковица бывает одно-, двух- и многозачатковая. Данный признак используется при подборе сортов для выгонки на зелень. Репчатый лук имеет круглые, полые внутри листья, причем каждый новый лист растет сначала внутри предыдущего, а затем выходит наружу, поэтому влагалища листьев охватывают друг друга. С их помощью формируется луковица, кроме того, в них откладываются запасные питательные вещества. Влагалища наружных листьев постепенно высыхают, образуя своеобразную защиту луковицы от неблагоприятных условий и проникновения микроорганизмов. Чем

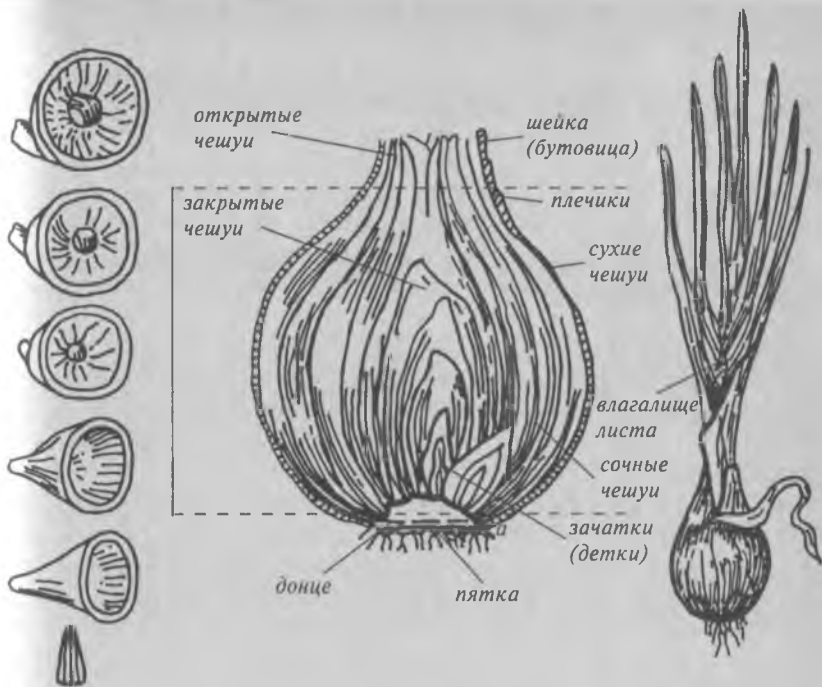


Рис. 2.3. Схема описания лука

больше сухих чешуй на луковице, тем лучше она хранится. Окраска сухих чешуй является сортовым признаком и изменяется от белой до коричневой и фиолетовой. Вообще гамма окраски изменяется в широком диапазоне в зависимости от возделываемых сортов и зоны выращивания.

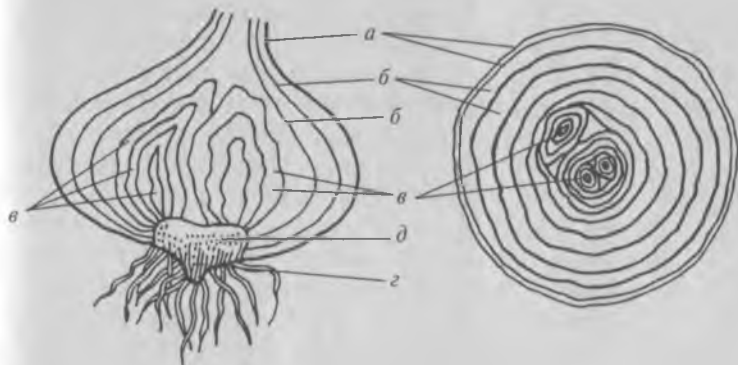


Рис. 2.4. Строение луковицы:

слева — продольный разрез; справа — поперечный разрез; а — сухие чешуи; б — открытые сочные чешуи; в — закрытые сочные чешуи зачатков (деток); г — пятка; д — донце

Репчатый лук — это многолетнее растение, образующее цветоносный побег-стрелку на второй-третий год жизни и ежегодно формирующее новые пристрелочные луковички. Корневая система слаборазвитая, проникает на глубину 40—50 см, но основная масса корней находится в пахотном горизонте. Опыление лука во время цветения происходит с помощью пчел, шмелей и других насекомых. Цветки у лука мелкие. Плодом является трехгнездная коробочка, в каждом гнезде которой находится по два семени, но иногда на соцветии наряду с семенами могут образовываться воздушные луковички (бульбочки), как у чеснока. Это явление называется *вивипария*.

Семена лука черные (чернушка), имеют плотную оболочку, плохо пропускающую воду; набухание семян происходит при устойчивом увлажнении почвы (80—85 % НВ), а всходы появляются через 2—3 недели при устойчивом увлажнении и оптимальной температуре.

Биологические особенности. Семена лука 1-го класса имеют всхожесть не менее 80 % и сохраняют ее 2—3 года. Лук является холодостойким растением. Его семена начинают прорастать при температуре 1—2 °С, минимальная температура составляет 5—10 °С, а оптимальная — 18—25 °С. При температуре 5—8 °С период прорастания длится 25—35 дней, при 18—20 °С — 10—12 дней, а при 25—30 °С — 3—5 дней.

Многолетние виды лука начинают отрастать весной при среднесуточной температуре 5 °С. Всходы репчатого лука и листья взрослых растений переносят заморозки до минус 2 °С, а северных сортов — до минус 5 °С.

Образование генеративных органов происходит во время хранения маточных луковиц при температуре 5—10 °С. Следовательно, севок репчатого лука необходимо хранить при температуре 18—20 °С или минус 1—3 °С. В производстве используется смешанный способ хранения севка: с момента уборки (конец июля — начало августа) до наступления устойчивых холодов (конец октября — начало ноября) — при температуре 18—20 °С, затем резко (в течение нескольких часов) снижают температуру до минус 1—3 °С, а весной, не позднее чем за 20—30 дней до высадки, температуру повышают до 35 °С на 2—3 дня, просушивают лук, а потом температуру снижают до 18—20 °С.

Всходы лука появляются в виде одной семядоли, изогнутой петелькой, в первый период они растут очень медленно, поэтому поле должно быть чистым от сорняков. После появления всходов на основании подсемядольного колена закладывается почка, из которой образуется первый настоящий лист, сначала он растет внутри подсемядольного колена, а затем выходит наружу. Каждый последующий лист растет внутри предыдущего. До шестого листа размеры их небольшие, а последующие листья увеличивают свои

размеры, и происходит более быстрое нарастание листьев. луковица образуется за счет влагалищ листьев, которые в процессе роста увеличиваются в размерах и утолщаются.

При наступлении засушливой погоды и недостатке влаги лук начинает образовывать сухие чешуи, и если в дальнейшем будет дождливая погода или лук будут поливать, образуются новые листья, влагалища которых представляют собой сочные чешуи, при этом образовавшаяся сухая чешуя располагается между сочными чешуями. Такой лук долго храниться не будет, так как сухая чешуя, находящаяся между сочными, начинает гнить.

В южных регионах, где вегетационный период продолжительный, растения лука образуют более 25—30 крупных листьев, которые формируют крупные луковицы; масса отдельных луковиц у полуострых и сладких сортов достигает от 200 до 800 г. Для создания благоприятных условий формирования листового аппарата лук своевременно поливают и подкармливают, проводят рыхление для обеспечения корней кислородом воздуха, а также уничтожают корку и сорные растения. В первую треть вегетации используют подкормку полными минеральными удобрениями из расчета 50:100:50 кг, способствующими более интенсивному нарастанию листьев, а во вторую подкормку проводят азотно-калийными удобрениями 50:0:50 кг/га.

Формирование луковицы идет более быстрыми темпами после окончания роста листьев, в это время они полегают и за счет оттока пластических веществ из листьев формируется луковица. Листья при этом постепенно засыхают, формируются сухие чешуи, а шейка становится тонкой. Если необходимо ускорить созревание лука, проводят подрезку корней на глубине 10—12 см, но ни в коем случае нельзя прикатывать листья лука, так как при этом повреждается шейка луковицы, туда попадает инфекция и такой лук храниться не будет.

Лук является очень требовательным к плодородию почвы растением, лучше всего он растет на почвах, имеющих слабокислую или нейтральную реакцию (рН 6,5—7,0).

В течение вегетационного периода требования к воде у репчатого лука резко изменяются. В первую половину вегетации лук очень требователен к влажности почвы. Слаборазвитая корневая система может обеспечить потребность в воде только при достаточном увлажнении почвы. Листья лука способны переносить атмосферную засуху. Наилучшие результаты получаются при дифференцированном поливе: до образования луковиц влажность почвы должна быть 80—85 % НВ, а в период формирования луковиц — 70 % НВ. В первые 30—40 дней лук поливают небольшими нормами — 150—250 м³/га через каждые 10—15 дней, если в этот период не было дождей. Поливы прекращают за месяц до уборки, на юге России — за 2—3 недели в зависимости от погоды.

Технология выращивания. В зависимости от зоны выращивания подбираются и соответствующие сорта лука, которые по скороспелости делятся на три группы: 1) скороспелые с вегетационным периодом 90—110 дней; 2) среднеспелые (120—130 дней); 3) позднеспелые (140—160 дней и более).

В севообороте лук размещают на второй-третий год после внесения органического удобрения. Лучшими предшественниками являются удобренный черный пар или занятый злаковыми культурами пар, озимые зерновые, капуста, картофель, а также томат и огурец. Возвращать лук на прежнее место можно не ранее чем через 3—4 года. Под лук вносят органические удобрения (20—30 т/га) в виде перепревшего навоза и минеральные удобрения с учетом плодородия почвы на основе агрохимического анализа и планируемой урожайности. Примерные дозы внесения удобрений приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Дозы внесения минеральных удобрений, кг д.в. на 1 га
(по И. А. Курюкову, 1978)

Зона выращивания	Азот	Фосфор	Калий
Нечерноземная	30—45	60—90	60—90
Черноземная	15—30	40—60	60—90
Торфяники	—	40—60	90—120

На кислых почвах проводят известкование, а лук выращивают на второй год после внесения известкующих материалов.

Подготовка почвы такая же, как и для предшествующих культур. Для уничтожения сорной растительности используется системный гербицид сплошного действия — раундап, который уничтожает все сорняки. После зяблевой вспашки проводят планировку поля, а перед посевом — культивацию, делают гряды или гребни. Лук выращивают из семян или севка, реже рассадным способом.

При выращивании севка на 1 га высевают от 50 до 110 кг семян; в зависимости от густоты стояния растений на 1 га и условий выращивания изменяется размер севка. Севок после уборки, высушивания и отминки листьев делят на фракции. У малогнездных сортов первая фракция имеет диаметр 0,7—1,4 см, вторая — 1,5—2,2 см, третья (выборок) — 2,3—3,0 см. У средне- и многогнездных соответственно 1,5—2,2; 2,2—3,0; 3,1—3,5 см.

При посеве лука-севка в поле очередность следующая: в самые ранние сроки высевают первую фракцию, затем — вторую и в последнюю очередь — третью фракцию. Если в самом начале посеять третью фракцию, то в условиях прохладной погоды растения успеют пройти стадию яровизации и застрелкуются. Калибрование лука-севка проводят в сортировке СЛС-7А и на переборочных столах СПЛ-6.

При выращивании лука-репки из семян для посева используются сеялки СО-4,2, СКОН-4,2, СОН-2,8, а также сеялки точного высева СУПО-6, СПЧ-6М, но для них необходимы семена с высокой энергией прорастания и всхожестью 95—98 %. Можно использовать дражированные семена, в этом случае нормы высева будут снижаться. Посев проводят по схеме (8+62) см, ленточный двухстрочный: (8+32)×2+(8+52) см. Оптимальная густота стояния растений составляет 800 тыс./га, глубина заделки семян — 2—3 см, а норма высева — 8—12 кг/га.

Высев лука-севка проводят в конце апреля — начале мая в средней зоне и на 3—4 недели раньше в южных районах при помощи сеялок СЛН-8А, СЛН-8Б, СЛС-12. Схема посадки: (20+70), (15+55), (10+60) см, а в рядке расстояние между луковицами — от 6 до 12 см. Норма высадки в зависимости от фракции севка изменяется от 300 до 1500 кг/га, густота стояния растений — от 230 до 500 тыс./га. Если севок приобретается в весеннее время и неизвестны режимы его хранения, то крупный севок необходимо прогреть в течение 12—15 суток, а мелкий — в течение 8—10 суток при температуре 30—35°С. После этого температуру поднимают до 40°С в течение 8 ч, что позволит провести обеззараживание севка от возбудителей ложной мучнистой росы, а также в значительной степени снизит число стрелкующихся растений.

Важным моментом при высеве севка является глубина его заделки; севок должен быть помещен во влажную землю на глубину не более 2 см, а в южной зоне — до 3—4 см. Он начинает быстро образовывать корневую, а затем и надземную систему; при слишком глубокой заделке из-за недостатка кислорода воздуха прорастание севка задерживается, изменяются сроки формирования луковицы, изменяется ее форма, она становится кубастой вследствие сдавливания почвой при ее формировании. Очень мелкая заделка не всегда обеспечивает достаточным количеством влаги, а развивающаяся корневая система приподнимает луковицу и тем самым ухудшает условия роста растений, так как верхний слой быстрее пересыхает, рост приостанавливается и растения погибают, что приводит к значительным потерям.

Высаживая лук-севок, нельзя загущать посевы, поскольку при густой посадке ухудшаются световые условия, что в конечном итоге приводит к резкому сокращению урожайности. Однако нельзя и высевать очень редко, так как, несмотря на увеличение массы одного растения, луковицы будут значительно крупнее, но их будет меньше, что также приводит к снижению урожайности.

Для ухода за луком используются культиваторы КОР-4,2, КГФ-2,8, КФЛ-4,2, опрыскиватели ПОУ, ОН-400, ОПШ-15 и др.

Поливы проводятся машинами ДДА-100МА, «Волжанка», «Днепр» и другими машинами, имеющимися в хозяйстве.

Уборка. Убирается лук машинами ЛКГ-1,4, ЛКП-1,8. Доработка ведется на линии ПМЛ-6, которая включает в себя приемник-бункер ПБ-15, грохотный очиститель ОГЛ-6, переборочные столы СПЛ-6, барабанную отминку ЛПС-6А, вальцовый очиститель ОВЛ-6, сортировку СЛС-7А, а также ленточные и лопастные транспортеры и пульт управления. Кроме того, в хозяйстве необходимо иметь луковые хранилища с активной вентиляцией.

Урожайность лука репчатого на неполивных землях — 14—30 т/га, на поливных — 25—40 т/га и выше.

Рекомендуемые сорта лука репчатого. *Острые:* Арзамасский местный, Бессоновский местный, Воронежский-86, Золотистый Семко, Мстерский местный, Пензенский, Погарский местный улучшенный, Ростовский репчатый местный, Спасский местный улучшенный, Стригуновский местный, Тимирязевский, Штуттгартен ризен и др. *Полуострые:* Волгодонец, Даниловский-301, Каба, Каратальский, Мячковский-300, Одинцовец, Ранний розовый. *Сладкие:* Испанский-313, Оранжевый, Эксибишен.

Выгонка зеленого лука. В связи с тем что листья зеленого лука в полтора-два раза больше содержат витамина С и играют немаловажную роль при оформлении различных кулинарных блюд, в осенне-зимне-весеннее время используются различные сооружения защищенного грунта для получения зеленых листьев лука за счет запаса питательных веществ луковицы. Выращивание продолжается в течение 30 дней, в зимние месяцы этот срок может быть больше. Наибольшее количество продукции получают при использовании для этих целей многозачатковых сортов (Спасский местный улучшенный, Ростовский репчатый местный, Погарский местный и др.). Лучше всего использовать лук-выборок, но иногда используется и продовольственный лук, при этом посадку проводят мостовым способом, т. е. луковица к луковице.

С октября по февраль объем урожая соответствует объему посадки, т. е. если посадили 8—10 кг/м², то столько и получили продукции, так как этот период характеризуется очень невысоким приходом солнечной радиации.

Для весеннего потребления лук высаживают в конце октября (за две недели до устойчивых холодов) в открытом грунте, чтобы он хорошо укоренился. Гряды делают шириной 100 см, расстояние между рядками — 8—10 см, в рядках расстояние между луковицами составляет 1 см, глубина посадки — 3—4 см. После наступления устойчивой холодной погоды проводится мульчирование торфом или перегноем слоем 10—12 см; если мульчирование провести сразу после посадки, то растения могут погибнуть из-за выпревания. После наступления морозов, если нет снежного покрова лук дополнительно укрывают соломой слоем 15—20 см.

Весной по мере оттаивания мульчирующих материалов их убирают. Для ускорения отрастания лука весной гряды необходимо

укрыть прозрачной полиэтиленовой пленкой, что ускоряет оттаивание почвы. После удаления оттаивших мульчирующих материалов лук постепенно трогается в рост, в этот момент проводится рыхление с одновременной подкормкой азотно-калийными удобрениями из расчета 25—30 г/м², или 250—300 кг/га. В Нечерноземной зоне при использовании укрытий из пленки урожай поступает в конце апреля — первой декаде мая. Выход продукции на 30—50 % больше объема посадки.

Чеснок

Чеснок является засухоустойчивым растением из горных районов Средней Азии, Афганистана и Пакистана. В условиях гор, для которых характерны высокий уровень поступления ультрафиолетовой радиации и резкие перепады между дневной и ночной температурами, в соцветиях чеснока образуются семена, а в условиях равнинной местности — воздушные луковички-бульбочки, которые используются для размножения. Луковица чеснока состоит из отдельных почек (зубков), зубок — из сухой чешуи, одной сочной чешуи и почки. Донце представляет собой укороченный стебель чеснока, на котором формируются зубки. В луковице содержится от 2—3 до 10 зубков у озимых сортов и до 50 и более у яровых (рис. 2.5). Правильное расположение зубков встречается у стрелкующихся сортов чеснока, а неправильное — у яровых. Корневая система через 2 недели после посадки начинает ветвиться, проникая на глубину до 60 см, но основная масса корней располагается в пахотном горизонте на глубине 25—30 см.

Культурный вид чеснока подразделяется на два подвида: стрелкующийся и нестрелкующийся. *Стрелкующийся чеснок* образует в соцветии бульбочки, дающие после их высадки в первый год луковичку-однозубку, из которой на второй год вырастает многозубковая луковица. Следовательно, для увеличения посадочного материала необходимо использовать бульбочки. Стрелкующиеся сорта чеснока, как правило, в большинстве своем являются озимыми, но могут быть и яровыми, а у *нестрелкующихся* преобладают яровые сорта, но могут быть и озимые. Если зубки озимого чеснока высадить весной, то они образуют однозубковую луковичку.

Чеснок — это холодостойкое растение, его корневая система начинает отрастать при температуре 0—5 °С, а всходы появляются при 6—8 °С и переносят заморозки. Оптимальная температура составляет 18—20 °С, повышение температуры до 25 °С ускоряет созревание чеснока. В связи с медленным процессом нитрификации весной озимый чеснок необходимо подкармливать азотными удобрениями из расчета 50—100 кг/га.

Для посадки используются луковички-однозубки диаметром 10 мм или зубки. Расстояние в ряду зависит от массы зубков: мелкие (до 3 г) размещают на расстоянии 4 см друг от друга, средние

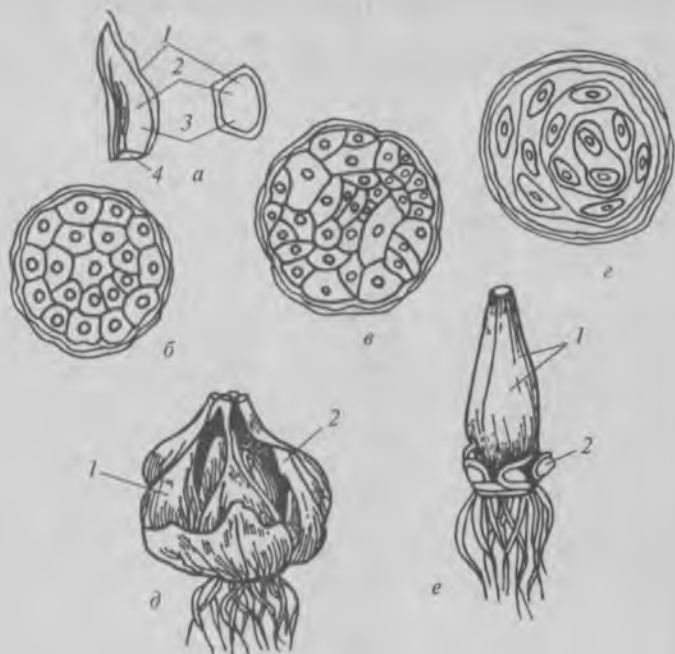


Рис. 2.5. Строение луковицы чеснока:

а — простая луковица (зубок) в продольном (слева) и поперечном (справа) разрезах: 1 — кожистая чешуя; 2 — мясистая чешуя; 3 — листья проросшей почки; 4 — донце; *б* — сложная луковица (сорт Сочинский) с простыми зубками; *в* — сложная луковица (сорт Краснодарский) со сложными зубками; *г* — сложная луковица (сорт Киевский) с двумя-тремя зубками в пазухах каждого листа; *д* — внешний вид сложной луковицы: 1 — зубок; 2 — обертка, состоящая из двух-трех сухих наружных чешуй; *е* — центральная часть луковицы чеснока: 1 — зубки; 2 — следы прикрепления удаленных зубков к донцу

(около 5 г) — на 6 см, а крупные (9 г и более) — на 8 см. Расстояние между рядами — 45 или 60 см. Глубина заделки составляет 6—8 см для озимого чеснока осенью, 3—5 см для ярового при весенней посадке; она изменяется в зависимости от типа почвы. Посадочный материал калибруется на машинах СЛС-7 и СЛС-15. Посадку проводят луковыми сеялками СЛН-8А, СЛС-8 по схеме: (20+50) см, двухстрочными или трехстрочными лентами по схемам: (42+42+56) и (40+15+15) см. В зависимости от размеров посадочного материала густота стояния растений изменяется от 400 до 800 тыс./га.

Булбочки озимого чеснока высевают многострочными лентами на расстоянии между рядами в ленте 10 см и между лентами 60 см. Глубина заделки составляет 3—5 см, а норма посева — от 70 до 240 кг/га, что обеспечивает густоту стояния 600—700 тыс./га.

При возделывании озимого чеснока цветочные стрелки выламывают в самом начале их образования, если не нужны воздушные бульбочки для посева; данный агротехнический прием увеличивает урожайность на 30—40%. Удаленные молодые цветоносные побеги используются для консервирования.

Для ухода за чесноком в период выращивания и уборки используются те же машины, что для ухода и уборки лука. Срок уборки у чеснока определяют по началу раскрывания оберток на соцветиях или засыхания кончиков листьев. Если опоздать с началом уборки, то покровные чешуи луковицы рассыпаются, а луковица распадается на зубки.

Вегетационный период у сортов озимого чеснока колеблется от 90 до 120 дней с момента весеннего отрастания надземной массы, уборку проводят в конце июля — начале августа; урожайность колеблется от 5 до 14 т/га. У яровых вегетационный период длится от 80 до 150 дней, а урожайность составляет 3—8 т/га.

Рекомендуемые сорта. *Озимый чеснок:* Башкирский-85, Дубковский, Отраденский, Парус, Петровский, Сибирский, Юбилейный грибовский; *яровой чеснок:* Алейский, Гафурийский, Еленовский, Сочинский-56.

Лук-порей

Лук-порей — это двулетнее растение с продолжительным вегетационным периодом от 150 до 220 дней, которое в первый год образует небольшую луковицу и толстый ложный стебель, в производстве называемый «ножкой» (рис. 2.6). Высота и толщина «ножки» изменяется в зависимости от сорта и растет до глубокой осени. Если «ножку» покрыть мульчирующими материалами (торф, перегной), то она зимует в открытом грунте и на следующий год образует цветоносный побег, цветы, семена и пристралочную луковицу.

Молодые листья лука-порея отличаются своей нежностью и отсутствием той остроты, которая присуща луку репчатому.

Выращивают лук-порей через рассаду, возраст которой должен быть 50—60 дней. Семена высевают в кассеты с ячейкой диаметром 1,5—3,0 см на глубину 0,5 см и накрывают пленкой для предотвращения высыхания верхнего слоя, в котором размещены семена. Температуру поддерживают на уровне 20—22 °С; после появления всходов пленку снимают. В южных регионах семена порея высевают прямо в грунт из расчета 8—10 кг/га, глубина заделки такая же, как и у лука репчатого.

При выращивании рассады проводят две подкормки: первая — 20 г аммиачной селитры, 20 г хлорида или сульфата калия и 30 г суперфосфата; вторая соответственно — 20, 20 и 40 г; смеси растворяют в 10 л воды и расходуют на 1 м². Если рассаду выращивают без кубиков или горшочков, то за сутки до уборки ее хоро-

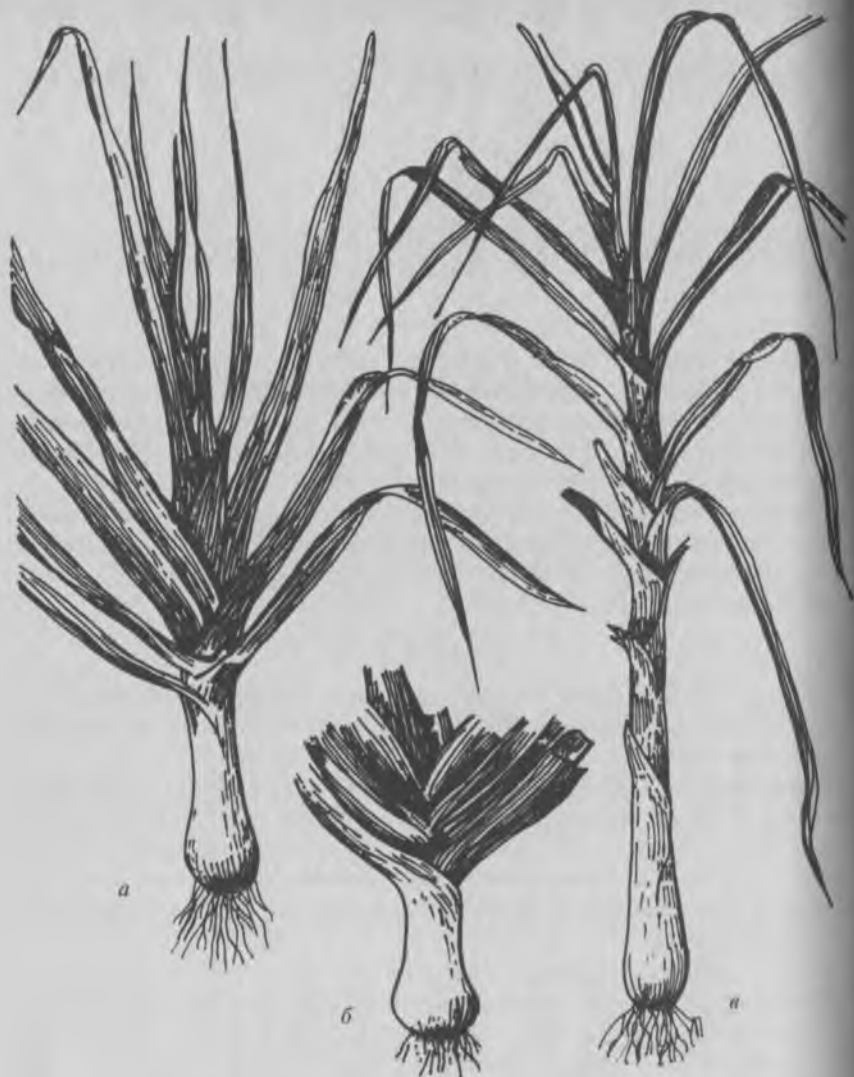


Рис. 2.6. Лук-порей (по И. П. Игнатъевой, А. Н. Постникову, Н. В. Борисову):
 а — сорт Элефант; б — сорт Брабантский; в — Болгарский

шо поливают, а во время выборки подкапывают снизу, берут с комом земли и обмакивают в сметанообразный раствор глины с добавлением коровяка (5%). Высаживают рассаду рядами через 45 или 60 см на расстоянии 10—20 см в зависимости от выращиваемого сорта. Используют также двух-, трех- и пятистрочные ленты с расстоянием между рядами в строчке 25—32 см. Во время выращивания несколько раз проводят окучивание для получения отбеленного ложного стебля.

Выращивать лук-порей лучше всего на высокоплодородных орошаемых или пойменных землях со слабокислой, а лучше нейтральной реакцией почвенного раствора. Во время выращивания лук-порей хорошо отзывается на подкормки и поливы. Урожайность составляет от 20 до 50 т/га и более. Убирают его в конце сентября — начале октября, переносят в хранилище, где корни присыпают влажным песком. Хранят при температуре около нуля и относительной влажности воздуха 80—90 %.

Рекомендуемые сорта: Асгеос, Веста, Карантанский, Сизокрыл, Танго, Элефант МС.

Лук-шалот

Лук-шалот происходит с острова Асколона, находящегося в Эгейском море. Сходство шалота с луком репчатым проявляется в биологических и морфологических признаках. Он представляет собой многолетнее растение с мелкими луковицами массой от 20 до 40 г (иногда встречаются луковицы массой 70—100 г), в одном гнезде находится до 40 луковиц, за что его называют сороказубкой. Вкус у шалота полуострый или острый. Окраска сухих чешуй изменяется в больших пределах от белой до темно-коричневой.

При высеве семян в первый год в одном гнезде образуется 4—5 луковиц, а после высадки их на второй год луковиц в одном гнезде может быть от 10 до 20 и более. Посадка маточных луковиц приводит к образованию цветоносного побега (стрелки), цветов и семян.

Луковицы у шалота небольшие, скороспелые, хорошо вызревают и хранятся.

Рекомендуемые сорта: Белозерец, Кайнарский, Кубанский желтый Д-322, Сибирский желтый, Чапаевский.

Контрольные вопросы

1. Из каких физиологических фаз состоит цикл развития лука репчатого лука при двухлетней культуре?
2. Что представляет собой луковица?
3. На какие группы делится репчатый лук по скороспелости?
4. Когда и для каких целей используется выгонка лука?
5. На какие два подвида делятся сорта возделываемого чеснока?
6. Назовите сроки посадки озимого и ярового чеснока.
7. Почему лук-порей необходимо выращивать через рассаду в условиях Нечерноземной зоны?
8. Как отличить по внешнему виду лук-шалот от лука репчатого?

2.4. Овощные культуры семейства пасленовых

К семейству пасленовых относятся следующие культуры: томат, перец, баклажан, физалис овощной, физалис земляничный и ранний картофель.

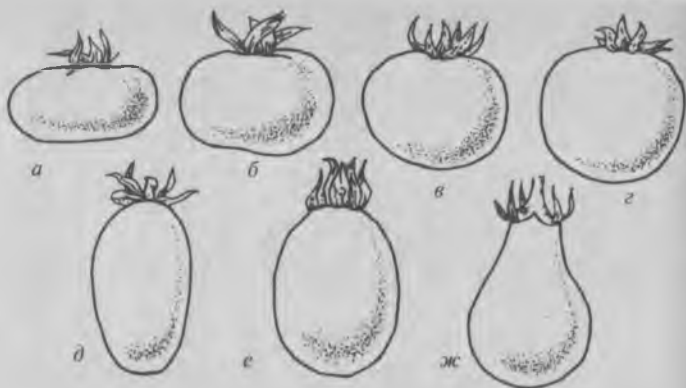


Рис. 2.7. Формы плодов томата:

a — плоская; *б* — плоско-округлая; *в* — округлая; *г* — овальная; *д* — удлинненно-овальная; *е* — сливовидная; *ж* — грушевидная



Рис. 2.8. Разнообразие форм плодов перца:

a — округло-сплюснутая; *б* — яйцевидная; *в* — шаровидная; *г* — кубовидная; *д* — укороченно-конусовидная; *е* — цилиндрическая; *ж* — конусовидная; *з* — пирамидальная; *и* — удлинненно-конусовидная, тупоконечная; *к-л* — хоботовидная

Плоды овощных растений семейства пасленовых содержат сухое вещество (от 4,5 до 10%), сахара (4—8%), минеральные соли и витамины (С, В₁, В₂, РР), каротин (провитамин А). Используются плоды в свежем виде (томат, перец, физалис) и переработанные (рис. 2.7—2.9).

Томат

Все возделываемые сорта и гибриды томата являются однолетними растениями, но при определенных условиях они могут быть двулетними и даже многолетними.

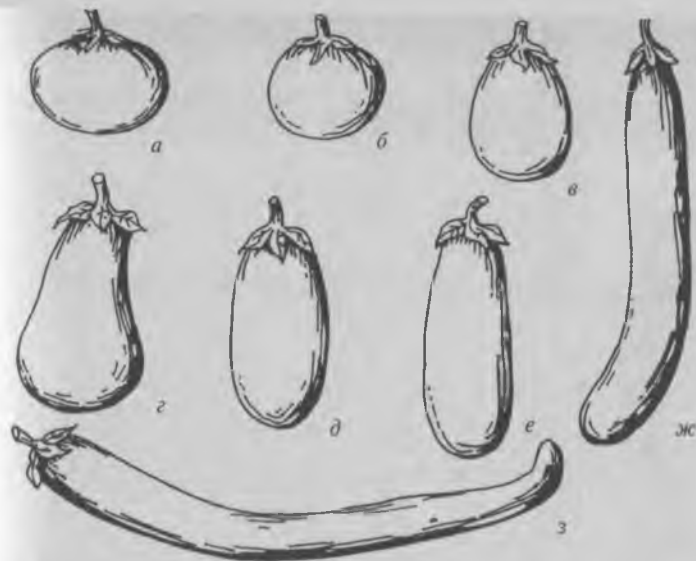


Рис. 2.9. Разнообразие форм баклажана:

а — сплюснутая; *б* — шаровидная; *в* — укороченно-грушевидная; *г* — удлиненно-грушевидная; *д* — овальная; *е* — цилиндрическая; *ж* — цилиндрическая серповидно-изогнутая; *з* — змеевидная

Морфологические особенности. В молодом возрасте стебель томата прямостоячий мягкий, сочный, травянистый, а с возрастом древеснеет и полегает. Он покрыт железистыми волосками, которые выделяют эфирные масла (фитонциды), отпугивающие некоторых насекомых. Число узлов на стеблях к концу вегетационного периода достигает у отдельных сортов нескольких десятков. Длина междоузлий различная; карликовые формы томатов имеют короткие междоузлия (3—5 см), а высокорослые длинные (10—15 см и более). У растений, выращенных в открытом грунте, междоузлия всегда короче, чем у тех же сортов, выращенных в теплицах или парниках. По типу куста томат подразделяется на детерминантный (с ограниченным ростом), полудетерминантный и индетерминантный.

Детерминантные сорта отличаются тем, что первое соцветие закладывается над 4—8-м настоящим листом и прекращают рост после образования трех—пяти соцветий, при этом между соцветиями могут быть один-два листа, но соцветия могут следовать и одно за другим.

В этой группе могут быть супердетерминантные сорта с одним-двумя соцветиями. Все побеги оканчивают свой рост соцветиями, и образуется сильно разветвленный куст небольших размеров. Сорта данной группы используются в открытом грунте при индустриальной технологии с использованием комбайновой уборки (рис. 2.10, 2.11).

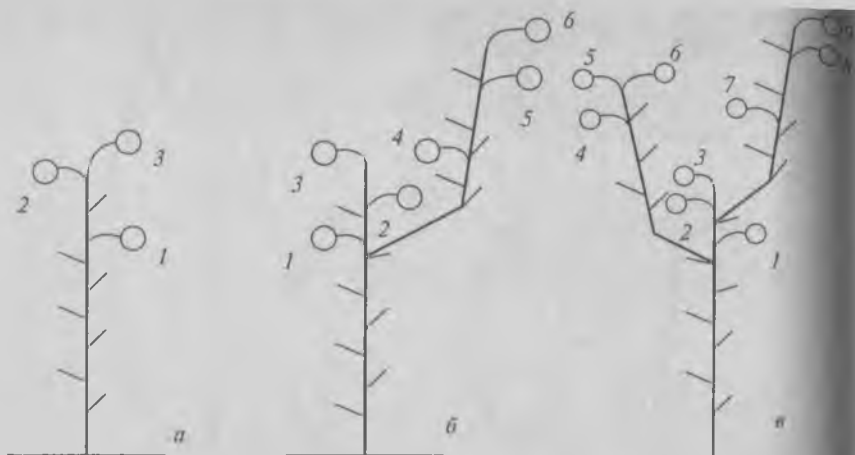


Рис. 2.10. Схема формирования супердетерминантных сортов и гибридов томата:

a — в один стебель: удаляют все боковые побеги (пасынки), за 30—35 дней до последнего сбора урожая прищипывают точку роста; *б* — в два стебля: 2-й стебель формируют из пасынка, расположенного в пазухе листа под 1-м соцветием; *в* — в три стебля: 2-й стебель формируют из пасынка, расположенного в пазухе листа под 1-м соцветием, 3-й стебель формируют из пасынка в пазухе листа под 2-м соцветием; 1—9 — соцветия

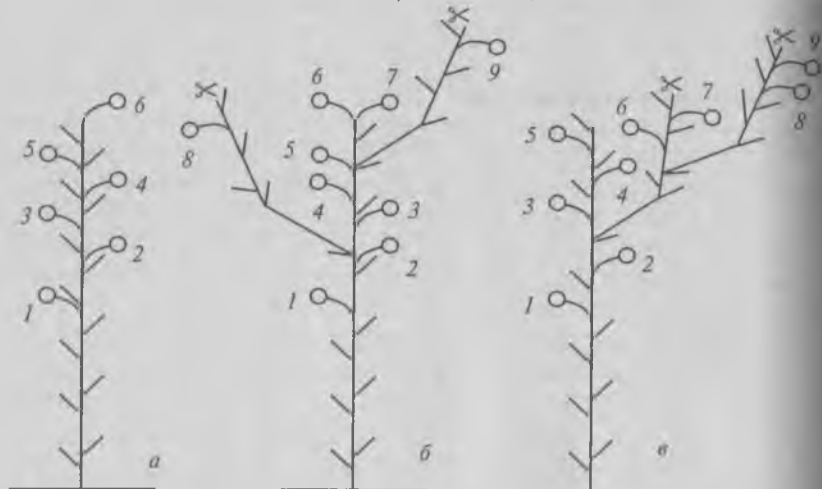


Рис. 2.11. Схема формирования детерминантных сортов и гибридов томата: *a* — в один стебель: до естественного ограничения роста; *б* — в один стебель с оставлением двух-трех пасынков с одним соцветием на каждом: рекомендуется оставлять боковые побеги, расположенные в пазухах листьев непосредственно под соцветиями; *в* — с переводом роста на боковой побег: из пасынка, расположенного в пазухе листа под 3-м соцветием, формируют побег продолжения, при этом основной стебель прищипывают над 4—5-м соцветием, оставляя один-два листа; на побеге продолжения из пасынка, расположенного в пазухе листа под 1-м соцветием, формируют следующий побег продолжения, а предыдущий прищипывают, оставляя один-два листа над вторым соцветием; 1—9 — соцветия

Индетерминантные сорта и гибриды закладывают первое соцветие над 6—11-м листом, во время роста соцветие отодвигается в сторону, а лист, в пазухе которого он заложился, выносится выше соцветия. Рост растения идет непрерывно, плодоношение более растянуто, плоды выравнены по размеру. Длина стебля у таких сортов достигает 12—15 м и более (рис. 2.12).

У *полудетерминантных* отличительной особенностью является ослабленное проявление детерминантности (отсутствие ограничения роста основного стебля даже после образования 8—10 соцветий, которые закладываются через два-три листа; первое соцветие закладывается над 9—10-м листом). По равномерности отдачи урожая близки к индетерминантным сортам.

На главном стебле томата в пазухах листьев вырастают боковые побеги (пасынки), наиболее сильным является побег, образующийся под первым соцветием. Для ограничения роста вегетативной массы и ускорения созревания плодов пасынки удаляют (пасынкование проводят, когда побеги имеют длину 3—5 см). Удаляя пасынок, оставляют пенек длиной 1—1,5 см, что задерживает пробуждение почек, находящихся в пазухе листа, и образование новых пасынков. При этом чем раньше удаляется пасынок, тем меньше рана на растении и тем быстрее она подсохнет. Пасынкование проводится в первой половине дня. Удаленные пасынки можно укоренить и использовать в качестве рассады, причем растения, выращенные из пасынков, быстрее переходят к плодоношению.

Листья у томата очередные, одно- или двоякоперисторассеченные, непарные, покрыты железистыми волосками (рис. 2.13).

Выращивание томата прямым высевом семян на постоянное место способствует развитию стержневого корня, проникающего на глубину 1,5 м и более. От главного корня отходят корни перво-

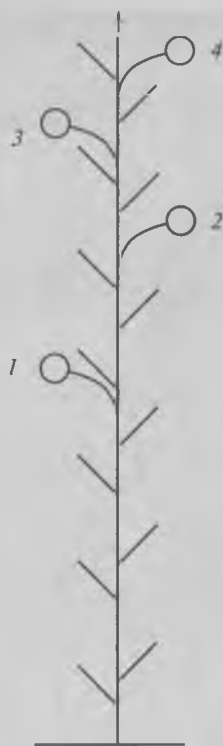


Рис. 2.12. Схема формирования индетерминантных и полудетерминантных сортов и гибридов томата в один стебель (все побеги удалены, за 30—35 дней до последнего сбора урожая прищипывают точку роста):

1—4 — соцветия



Рис. 2.13. Листья томата:

а — обыкновенный; *б* — штамбовый; *в* — картофельного типа

го порядка, от них — второго, а затем образуются корни третьего и четвертого порядка. Все они покрыты массой мелких корешков, которые играют основную роль в поглощении воды и элементов минерального питания.

Рассадная культура томата обладает мочковатой корневой системой, располагающейся на глубине 50—80 см. При окучивании томата образуются дополнительные корни на той части стебля, которая засыпана почвой в условиях достаточного увлажнения.

Соцветие у томата имеет форму завитка, в производстве называемого кистью (рис. 2.14). Они подразделяются на три типа: 1) завиток простой, неразветвлен; 2) завиток малосложный, имеет два-три разветвления; 3) завиток многосложный, сильно и многократно разветвленный. Тип завитка является сортовым признаком, хотя на его строение влияют условия выращивания. Число цветков изменяется в больших пределах: растения, имеющие семь—девять цветков, называются малоцветковыми, имеющие 10—20 и больше цветков — многоцветковыми. По структуре завиток может быть рыхлым и компактным, длинным и коротким.

Цветки у томата мелкие, невзрачные, желтого цвета различных оттенков, обоеполые, чашечка состоит из пяти—восьми чашелистиков; имеется пять пыльников, но может быть и больше (до 16—18), причем отмечается тенденция к срастанию пыльников. Пыльники у томатов вскрываются продольной щелью, и пыльца попадает на рыльце бледно-зеленой окраски. Цветки приспособлены к самоопылению, однако возможно перекрестное опыление насекомыми. В защищенном грунте для этих целей используют шмелей.

Плод — ягода двух- или многогнездная, различающаяся по массе, величине, форме и окраске. Форма — плоская, округлая, эллипсоидная, сливовидная, грушевидная, вишневидная и др.

По массе плода сорта подразделяются на три группы: 1) с мелкими плодами массой 50—60 г; 2) со средними массой 60—80 г;



Рис. 2.14. Кисти томата:

a — простая; *б* — полусложная; *в* — сложная

3) с крупными массой 80 г и более (плоды бывают от 400 г до 2,5 кг у любительских сортов). Поверхность плода может быть гладкой и ребристой.

Период от цветения до созревания плодов составляет от 45 до 65 дней в зависимости от сорта и условий выращивания. Стадии зрелости отличаются по цвету: зеленая, белая (молочная), бурая, розовая и красная. Съем плодов проводят в различных стадиях зрелости в зависимости от целей использования. Большинство сортов и гибридов томата имеют темно-зеленое пятно у плодоножки, которое сильно задерживает созревание плода, а в зрелом виде оно менее окрашено. Однако имеется сорт Белый налив-241, который не имеет зеленой стадии — его плоды с момента образования белые.

Семена томата серого цвета с опушением, масса 1000 шт. — 2,5—5 г, т.е. в 1 г содержится 200—280 шт. Многокамерные плоды томата являются малосемянными, малокамерные — многосемянными. Семена сохраняют всхожесть в течение 6—8 лет и более.

Биологические особенности томата. Томат — это теплолюбивое растение, его семена начинают прорастать при 10—15 °С, оптимальная температура прорастания составляет 20—25 °С, для роста и развития растений — 22—25 °С в дневное время и 16—18 °С ночью. Температура для опыления томата составляет 15—35 °С, при температуре ниже 15 °С и выше 35 °С опыление не происходит. Оптимальная температура для роста и развития томата колеблется в пределах (22±7) °С. При температуре ниже 15 °С приостанавливается цветение, а при 10 °С прекращается рост растений. Отдельные холодостойкие сорта томата могут продолжать рост при температуре 8 °С.

Длительное воздействие температуры в пределах 10 °С приводит к опадению цветков и задерживает плодоношение на 10—12 дней. Понижение температуры ниже 15 °С во время дозревания

плодов томата задерживает их созревание и снижает качество продукции. Для растений томата губительны заморозки минус 1—2 °С. При температуре минус 0,5 °С погибают цветки и плоды.

Томатное растение отрицательно реагирует на снижение температуры почвы; если температура почвы снизится с 18 °С до 16 °С, то поглощение фосфора корнями томатного растения снижается на 50 %. Дальнейшее снижение температуры приводит к еще большему снижению поглощения фосфора, что в конечном результате приводит к значительному снижению урожайности.

Томат относится к растениям короткого дня. Минимальная освещенность для вегетативного роста составляет 2000—2500 лк, а для генеративных органов — 5500—6000 лк; вообще чем выше освещенность, тем быстрее созревают плоды. При недостатке света рост растений ослабляется, развитие задерживается, а плодоношение переходит на более поздний период. Данный процесс можно наблюдать при выращивании томата в зимний период в теплицах.

Почва для томата должна быть плодородной, со слабокислой (рН 5,5—6,5) реакцией. Лучшие результаты при возделывании томата можно получить на хорошо прогреваемых плодородных почвах, на затопляемых и рано освобождающихся от паводковых вод пойменных землях, на черноземах, а также супесчаных и суглинистых почвах при внесении перегноя и минеральных удобрений. В молодом возрасте томат плохо усваивает фосфор, поэтому при посадке необходимо вносить суперфосфат. Подкормки томата азотными удобрениями проводят после завязывания плодов на первом соцветии.

Томат также требователен к влажности почвы, которая должна быть в пределах 70—80 % НВ, но плохо переносит близкое стояние грунтовых вод. При недостатке влаги в почве наблюдается скручивание листьев и поражение плодов вершинной гнилью. Резкие колебания влажности почвы в период налива и созревания плодов приводят к растрескиванию плодов. Критическим периодом у томата является образование бутонов и завязей, недостаток влаги в это время приводит к опадению бутонов и завязей. Избыток влаги во время цветения также приводит к опадению цветков. Из-за недостатка кислорода для жизнедеятельности корневая система не способна обеспечить надземную систему элементами минерального питания в необходимом количестве. Влажность воздуха должна быть в пределах 45—65 %, а для прорастания пыльцы — 70—75 %. Высокая влажность воздуха в течение длительного времени приводит к поражению растений томата различными заболеваниями (фитофтороз, септориоз, или белая пятнистость листьев, кладоспориоз, или бурая пятнистость листьев, черная бактериальная пятнистость и др.).

Отношение томата к элементам минерального питания. Меньше всего томат поглощает фосфора, однако при выращивании расса-

ды томата необходимо дозы фосфорных удобрений увеличивать в 1.5—2 раза по сравнению с дозами, вносимыми под рассаду других культур. Это происходит потому, что в рассадный период томат очень плохо усваивает фосфор, хотя взрослые растения томата могут усваивать фосфор из труднодоступных форм. Недостаток фосфора в рассадный период приводит к снижению урожайности, поскольку в этот период происходит закладка генеративных органов.

Недостаток азота снижает развитие ассимиляционного аппарата, что в конечном результате сказывается на цветении и плодоношении. Избыток азота, наоборот, приводит к обильному росту вегетативной массы, что ведет к «жированию» растений, задержке образования плодов и снижает устойчивость растений к заболеваниям.

Калий наиболее интенсивно потребляется растениями в период с начала цветения, образования завязей и плодов.

Рекомендуемые сорта. *Скороспелые* (продолжительность вегетационного периода 95—120 дней): Белый налив-241, Грунтовый грибовский-1180, Волгоградский скороспелый-323, Щедрость; *среднеспелые* (110—130 дней): Факел, Новинка Приднестровья, Волгоградский-5/95, Салют. *Позднеспелые*: Ермак, Каспий и др.

Место в севообороте. В овощных севооборотах томат размещают по пласту или обороту пласта многолетних трав. Из овощных культур в качестве предшественников для томата используют: огурец, кабачок, патиссон, репчатый лук, фасоль, овощной горох и капусту. Не разрешается использовать для выращивания томата поля, на которых возделывались перец, баклажан, физалис и картофель. На них томат может выращиваться не ранее чем через 3—4 года. Несоблюдение этих требований приводит к значительным потерям урожая из-за поражения растений болезнями и вредителями. Если пасленовые культуры (томат, перец, баклажан) возделываются на небольших площадях, их размещают на одном поле.

Технология выращивания. Томат выращивают рассадой; для получения раннего урожая используют горшочки или кубики, позволяющие сохранить корневую систему, а следовательно, и календарный, и физиологический заеги. Для использования томата на переработку применяют безгоршечную рассаду. В зонах консервной промышленности проводят и прямой посев семян в почву.

Для посадки рассады используются рассадопосадочные машины СКН-6, СКН-6А, для посева семян — сеялки СО-4,2 и сеялки точного высева СУПО-6, СПЧ-6М. Схема посадки для механизированной уборки комбайном СКТ-2: (90+50)×30 см или рядовая с междурядьями по 70 см, а в ряду — 30—50 см в зависимости от сорта. При возделывании по астраханской технологии используются шелеватели, которые способствуют сокращению защитной зоны около растений. Все последующие операции

осуществляются орудиями со щелевателями-направителями. Данная технология позволяет резко сократить расход гербицидов в борьбе с сорной растительностью и в значительной степени затраты ручного труда на прополке в рядах. При смыкании растений в междурядьях проводят вертикальную обрезку кустов специальными обрезчиками.

Для увеличения производительности труда при ручной уборке томата используются широкозахватные транспортеры и платформы. В зонах консервной промышленности для уборки томата применяются комбайны.

Баклажан

Баклажан происходит из Индии и Бирмы, где растут дикие родичи баклажана; культурные сорта баклажана возделываются широко во многих странах мира.

Плоды баклажана содержат (%): сухого вещества 6—11; сахаров 2,5—4,6; белка 0,6—1,4; клетчатки 1—2; пектиновых веществ 0,5; дубильных веществ 0,5—1,3; аскорбиновой кислоты (витамин С) до 19 мг%, а также витамины В₁, РР, рутин. Кроме того, в 100 граммах продукции содержится (мг): калия — 238, кальция — 15, магния — 9, натрия — 6, серы — 15, фосфора — 34, хлора — 47. Регулярное потребление баклажана снижает содержание холестерина и выводит из организма соли тяжелых металлов.

Морфологические особенности. В России возделываются сорта баклажана, относящиеся к двум эколого-географическим группам: восточной и западной.

Сорта, принадлежащие *восточной группе*, являются скороспелыми. Растения низкорослые, раскидистые, с темно-фиолетовой окраской, имеют прямостоячий стебель. Листья мелкие, цветки одиночные или собраны в кисти по два — семь в каждой, венчик белый или фиолетовый. Плод баклажана — ложная ягода, многосемянная, малосочная, грушевидной формы; в технической зрелости плоды темно-фиолетовые, но бывают и белые. В стадии биологической зрелости — буровато-желтые, желтые.

Западная группа представлена средне- и позднеспелыми сортами. Растения высокорослые, листья крупные, стебли и листья зеленой окраски, плоды имеют разнообразную форму; в стадии технической зрелости имеют фиолетовую окраску с различными оттенками, в биологической — коричнево-бурую или буро-желтую. Семена плоские, мелкие, серовато-желтые; масса 1000 шт. — 3,5—5,0 г. Всхожесть сохраняют в течение 3—5 лет в зависимости от условий хранения.

Корневая система сильно ветвится, но основная масса ее располагается в пахотном горизонте. У растений, принадлежащих *восточной группе*, она менее развита, чем у растений *западной*

место корневая система проникает на глубину до 1,5 м.

Биологические особенности. На родине баклажан является многолетним растением. В России промышленное производство баклажана возможно в тех районах, где сумма активных температур выше 15°C за безморозный период составляет не менее 3000°C . Как однолетняя культура баклажан возделывается рассадным и безрассадным способом. После прорастания семян растение растет очень медленно, в этот период формируется корневая система и создается задел в ее развитии, чтобы в дальнейшем она могла обеспечить растение необходимыми элементами минерального питания и водой. Ветвление у баклажана начинается после 5-го листа и позже, в зависимости от сорта, затем нарастание надземной массы идет более быстрыми темпами. Чем раньше начинается ветвление и больше образуется боковых побегов, тем больше образуется плодов.

Корневая система у молодых растений слабо развита и плохо восстанавливается при повреждениях, поэтому семена надо высевать в контейнеры, кассеты, горшки или питательные кубики, что позволяет полностью сохранить ее при пересадке и обеспечить хорошую приживаемость растений. Хорошие результаты при выращивании рассады дает перевалка; вначале молодые растения выращиваются в небольших по объему горшочках или кассетах, а затем их пересаживают в горшки или контейнеры большего размера, при этом корневая система не повреждается. При перевалке растений необходимо следить, чтобы корневая шейка располагалась на уровне почвы, так как придаточные корни не образуются. Это правило учитывается при высадке рассады в открытый грунт или в теплицы и другие культивационные сооружения.

По продолжительности вегетационного периода сорта баклажана подразделяются: на *скороспелые*: от появления всходов до наступления технической зрелости проходит 85—105 дней, до биологической — 130 дней; *среднеспелые*: до технической зрелости проходит 101—125 дней, до биологической — 146—170; *позднеспелые*: 119—132 дня и 160—180 дней соответственно.

Баклажан относится к группе теплолюбивых растений. Минимальная температура, при которой начинают прорастать семена, составляет $13-14^{\circ}\text{C}$, а период прорастания — 18—25 дней. При температуре $20-25^{\circ}\text{C}$ всходы появляются на 8—12-й день; оптимальная температура прорастания составляет $25-30^{\circ}\text{C}$, при этом семена прорастают на 5—8-й день. При понижении температуры ниже 20°C приостанавливается завязывание и рост плодов, а температура ниже 15°C вызывает опадение цветков и завязей, рост приостанавливается; при $10-13^{\circ}\text{C}$ прекращается рост, растения постепенно желтеют и погибают. Высокая температура (более 35°C) и низкая относительная влажность воздуха (ниже 40 %) вызывают опадение цветков и завязей.

Оптимальная температура почвы составляет 22—26 °С; когда температура будет выше названного предела, растения повреждаются болезнями, поэтому баклажаны должны высаживаться с оптимальной площадью питания, чтобы они своей надземной системой закрывали почву и предохраняли ее от перегревов. В некоторых случаях для этих целей используются кулисы из высокостебельных культур (кукуруза, сорго и т.д.).

Заморозков баклажан не переносит; особенно чувствительны к низким положительным температурам (8—10 °С) сеянцы, которые при такой температуре погибают на 5—8-й день.

Высокие урожаи баклажана можно получить только при достаточном увлажнении почвы, причем оптимальная влажность должна быть в пределах 80 % НВ, а относительная влажность воздуха — 60—70 %. После посадки рассады влажность почвы должна быть 65—75 % НВ, а в дальнейшем — 75—80 %. Недостаток влаги вызывает приостановку роста, опадение бутонов, цветков, молодых завязей, плоды не достигают стандартных размеров и приобретают уродливую форму. Кроме того, приостанавливается плодоношение и значительно снижается урожайность.

Температура поливной воды должна быть 20—26 °С, полив холодной водой не допускается. Не переносит баклажан и переувлажнения, так как в этом случае корневая система не получает достаточного количества кислорода, жизнедеятельность ее вначале замедляется, а затем наступает отмирание всасывающих корней, что приводит к снижению урожайности, а длительное затопление — к гибели растений. На образование 1 т плодов расходуется 160—200 м³ воды, а за весь вегетационный период — от 5000 до 7000 м³/га. Суточное потребление воды при умеренных температурах в начале нарастания вегетативной массы составляет 35—40 м³/га, а в период образования и нарастания плодов — 47—60 м³/га, при относительной влажности воздуха 55—60 %.

Растение баклажана относится к короткодневным; в зависимости от сорта в условиях короткого дня плодоношение наступает на 5—20 дней раньше, чем в условиях длинного дня.

В связи с вышесказанным при выращивании рассады в первые 15—20 дней долгота дня должна быть в пределах 10—12 ч, затем наступает фотопериодическая нейтральность. Короткий день в фазе до пятого листа в значительной степени ускоряет развитие растений. Существует сортовая реакция на долготу дня и интенсивность освещенности. Баклажан очень чувствителен к интенсивности освещенности в фазе образования генеративных органов; оптимальная освещенность составляет 30 000—40 000 лк, а минимальная освещенность при выращивании рассады должна быть не менее 5500—6000 лк.

Лучшими почвами для выращивания баклажана являются супесчаные или легкосуглинистые с реакцией почвенного раствора

в пределах рН 6,0—6,5 и высоким содержанием органического вещества. Следовательно, необходимо вносить органические удобрения (50—100 т/га) в виде компоста или перепревшего навоза, а также минеральные удобрения из расчета: азотных — 80—120 кг/га, фосфорных — 60—90, калийных — 30—120 кг/га действующего вещества, в зависимости от зоны и плодородия почвы. На начальном этапе роста и развития растений необходимо обеспечить их фосфором на фоне азотно-калийных удобрений, так как в первоначальный период растения слабо усваивают фосфор, а в это время закладываются генеративные органы. Баклажаны положительно отзываются на проведение подкормок. Первую подкормку проводят через 15—20 дней после высадки рассады, при этом на 1 га вносят 50 кг аммиачной селитры, 150 суперфосфата и 80—100 кг хлористого калия. Вторую подкормку проводят перед цветением, внося 50—100 кг/га аммиачной селитры и 60—100 кг/га хлористого калия.

Подготовка почвы и технология выращивания баклажана такая же, как и для томата. Схемы посадки: (60×30), 70×(25...50) см или (90+50)×(25...30) см. Оптимальное количество растений колеблется от 28 тыс. до 52 тыс. растений на 1 га в зависимости от схемы посадки и выращиваемого сорта.

Рекомендуемые сорта: Алексеевский, Алмаз, Альбатрос, Батайский, Викар, Донецкий урожайный, Квартет, Нижневолжский, Универсал-6.

Перец

Перец происходит из тропических районов Центральной Америки, его плоды обладают высокими вкусовыми качествами и используются для лечебных целей. Они отличаются высоким содержанием витамина С (от 150 до 400 мг и больше) в зависимости от условий и зоны выращивания. В его плодах также содержится алкалоид капсаицин от 0,05 до 1,9 % в расчете на массу сухого вещества. Плоды используются в стадии технической и биологической зрелости. В стадии технической зрелости в плодах накапливается до 3 % сахаров, а в биологической — до 5,7 %. В зеленых плодах каротина содержится от 0,2 до 4,8 мг на 100 г массы сырого вещества и в стадии биологической зрелости — соответственно от 0,5 до 16,7 мг.

Морфологические особенности. Стебель в начале роста и развития растений сочный, мягкий, прямостоячий, впоследствии становится одревесневшим. У слаборослых сортов междоузлия короткие, у сильнорослых — длинные. Недостаток света, высокая плодородие почвы и высокая влажность при неправильно выбранной площади светового питания приводит к удлинению междоузлий и вытягиванию растений.

По типу куста перец подразделяется на три группы: 1) *штамбовые*, ветвящиеся только у вершины главного стебля; 2) *полу-*

штамбовые, имеющие в нижней части главного стебля один-три коротких побега; 3) *кустистые*, главный стебель ветвится от самого основания, боковые побеги по длине больше половины высоты куста.

Высота растений колеблется от 20 до 120 см и больше находится в зависимости от сорта и условий выращивания. Листья у перца одиночные или собраны в виде розеток, удлинённые или удлинённо-яйцевидные с заостренной вершиной на длинных черешках, от светло- до темно-зеленой окраски. Форма и размер листьев изменяются в зависимости от возраста растений и условий выращивания и число их колеблется от 200 до 300 шт. и более.

Венчик у цветков белый, желтый, фиолетовый или белый с фиолетовыми пятнами. Цветки образуются по одному на каждой боковой ветви, но у некоторых разновидностей может быть по два и более. Перец факультативный самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление, пыльцу переносят насекомые (шмели, пчелы).

Плод — ложная, пустотелая, многосемянная, 2—4-гнездная, различной формы и окраски ягода. Толщина стенок мякоти — от 2—3 мм у острых сортов до 5—10 мм у сладких. Масса плода колеблется от 2—3 до 300 г, но у большинства сортов она бывает от 50 до 100 г. Количество плодов на одном растении может быть от 5 до 25 шт. в зависимости от сорта, зоны и условий выращивания.

Семена у перца имеют диаметр от 2—3 до 5—6 мм, масса 1000 шт. составляет 5—8 г. Корневая система при прямом высеве семян на постоянное место — стержневая с ясно выраженным главным корнем, проникает на глубину более 1 м. При рассадной культуре — мочковатая, располагается в основном в пахотном горизонте.

Биологические особенности. Перец относится к теплолюбивым растениям. Минимальная температура, при которой начинают прорастать семена, составляет 10—12 °С, всходы появляются на 18—25-й день, при 20—25 °С — на 7—9-й день, а при 25—30 °С всходы появляются через 5—7 дней. При температуре выше 35 °С растения угнетаются, могут опадать цветки и завязи. Лучшей температурой для роста и развития перца считается 18—25 °С. При 15—20 °С рост растений замедляется, при 13 °С приостанавливается, а понижение температуры до минус 0,5 °С приводит к гибели растений.

Растения перца также требовательны к влажности почвы. После посадки рассады влажность почвы должна быть в пределах 65—75 % НВ, а в дальнейшем — 70—75 % НВ на легких супесчаных почвах и 80—90 % НВ на глинистых и суглинистых почвах. На образование 1 т товарных плодов расходуется от 160 до 200 м³ воды, а за весь вегетационный период — от 5000 до 7000 м³/га. Температура поливной воды должна быть 20—25 °С, нельзя использовать для полива холодную воду. Суточное водопотребление при умеренных температурах в начале нарастания вегетативной

массы составляет 35—40 м³/га, в период образования и нарастания плодов — 47—60 м³/га при относительной влажности воздуха 55—60 %.

При недостатке влаги и перегреве почвы, что наблюдается при изреженных посевах или посадках, растения поражаются болезнями из-за перегрева почвы, поэтому создание оптимальной густоты стояния и влажности почвы повышает урожайность. Для увеличения облиственности растений одностебельные сорта прищипывают над 5—8-м листом, что способствует образованию боковых побегов, которые защищают почву от перегревов и повышают урожайность до 30%.

Перец является растением короткого дня, но положительная реакция на короткий день проявляется в течение первых 15 дней после появления всходов, а затем наступает фотопериодическая нейтральность. Поэтому при выращивании рассады в условиях короткого дня обеспечивается более быстрое развитие растений, они быстрее зацветают и дают более ранний урожай.

При выращивании рассады на больших площадях долготу дня изменяют, используя черную полиэтиленовую пленку, которой укрывают рассаду в течение первых двух недель после появления всходов. При недостатке света растения могут не образовывать цветков или все этапы развития у них удлиняются, что приводит к значительному сокращению урожайности. Оптимальная освещенность составляет 30 000—40 000 лк, а в условиях защищенного грунта рассаду выращивают при 5500—6000 лк. Повышение освещенности выше оптимальной приводит к угнетению растений и замедлению развития.

Лучшими почвами для растений перца являются супесчаные или суглинистые с реакцией среды рН 6,0—6,5; они плохо растут на тяжелых холодных почвах. Растения перца выносят из почвы на каждую тонну продукции 4—4,7 кг азота, 1—1,2 кг фосфора и 7—8,5 кг калия. Несмотря на небольшое потребление фосфора, на ранних этапах (начиная с прорастания семян) необходимо давать растениям перца повышенные дозы фосфорных удобрений, которые ускоряют закладку и развитие генеративных органов и корневой системы. Наибольшая потребность в азотных удобрениях проявляется в период нарастания вегетативной массы, цветения, плодообразования и созревания плодов. Калий потребляется растениями в большом количестве во время завязывания плодов и до их созревания.

Кроме азота, фосфора, калия, кальция и магния для оптимального развития растений перца необходимы такие микроэлементы, как бор, марганец, цинк, йод и молибден. Для растений перца вредны как недостаток, так и избыток элементов минерального питания. При недостатке элементов минерального питания растения медленно растут и развиваются.

Избыток азота приводит к «жированию» растений и увеличивает вегетационный период от всходов до созревания урожая. Избыток фосфора и калия тормозит нарастание вегетативной массы и нарушает отток продуктов фотосинтеза. Следовательно, необходимо вносить органические удобрения (50—100 т/га) в виде перепревшего навоза, а также минеральные удобрения: азотные — 80—180 кг/га, фосфорные — 60—90, калийные — 30—120 кг/га действующего вещества. Однако нормы внесения удобрений должны определяться с учетом агрохимического анализа почвы и планируемым урожаем.

Подготовка почвы и технология выращивания перца такая же, как и у томата, рассаду перца высаживают в те же сроки, что и рассаду баклажана, после прохождения последних весенних заморозков. Схемы посадки перца такие: $70 \times (30 \dots 35)$ см или $(90 + 50) \times (30 \dots 35)$ см при густоте стояния от 40 до 45 тыс. растений на 1 га; $70 \times (15 \dots 20)$, $70 \times (30 \dots 40)$ см (по два растения в гнезде) или $(90 + 50) \times (15 \dots 20)$; $(90 + 50) \times (30 \dots 40)$ см (по два растения в гнезде) при густоте стояния 70—90 тыс. растений на 1 га.

Плоды в технической стадии зрелости убирают через 6—7 дней, в биологической — по мере созревания.

По продолжительности вегетационного периода сорта перца подразделяются на три группы: 1) *скороспелые*, имеющие продолжительность вегетационного периода от 100 до 120 дней; 2) *среднеспелые* — 120—150 дней; 3) *позднеспелые* — 140—165 дней с момента появления всходов до технической зрелости. Для достижения биологической зрелости необходимо прибавить еще 20—25 дней к вышеназванным срокам по каждой группе. Урожайность составляет от 20 до 80 т с 1 га в зависимости от зоны и условий выращивания. Значительную роль играет выбор сорта.

Рекомендуемые сорта. *Сладкий перец*: Богатырь, Виктория, Волжанин, Ермак, Капитошка, Колобок, Ласточка, Подарок Молдовы, Тополин. *Острый перец*: Астраханский-147, Слоновий хобот-304, Тульский, Харьковский.

Контрольные вопросы

1. На какие виды по типу куста подразделяется томат?
2. На какие группы по массе плода подразделяется томат?
3. Почему при выращивании томата на плодообразовании отрицательно сказываются как низкие, так и высокие температуры воздуха?
4. К чему приводят резкие колебания влажности почвы при выращивании томата?
5. Почему нельзя допускать высокого содержания азота в почве при выращивании томата?
6. В каких районах возможно промышленное возделывание баклажана?
7. Каким образом сказывается на растениях баклажана недостаток влаги?

8. В течение какого начального периода роста перца короткий день влияет на заложение цветков?

9. На какие группы по продолжительности вегетационного периода подразделяются возделываемые сорта перца?

10. Назовите схемы посадки перца.

2.5. Овощные культуры семейства тыквенных

К группе плодовых овощных культур семейства тыквенных относятся огурец, кабачок и патиссон, у которых в пищу используются молодые завязи или плоды в стадии технической зрелости. Эти растения относятся к группе теплолюбивых, для которых оптимальная температура находится в пределах $(23 \pm 7)^\circ\text{C}$. Другие растения, относящиеся к данному семейству (арбуз, дыня, тыква) выдерживают температуру от 45 до 70°C ; у этих культур в пищу употребляются плоды в стадии биологической зрелости.

В плодах огурца содержится $95-97\%$ воды, кроме того, имеются витамины С, А, В₁, В₂, соли калия, фосфора, кальция, железа, серы, магния и др., а также пектиновые вещества. Плоды кабачка и патиссона содержат $94-95\%$ воды, семена — $45-50\%$ жира и витамины. Используются в пищу как диетические продукты.

Арбуз, дыня, тыква содержат от 8 до 30% сухого вещества, в том числе сахара от 4 до 20% , витамины и минеральные соли. Их плоды употребляются как в свежем, так и переработанном виде.

Огурец

Огурец является одной из наиболее распространенных культур родом из тропических районов Индии. Он возделывается во всех регионах России в открытом и защищенном грунте. Пищевое значение огурца обуславливается наличием ферментов, вызывающих усиленное выделение желудочного сока, и содержанием солей щелочного характера, необходимых для нейтрализации органических кислот, которые образуются в организме человека при потреблении мяса, колбасы, сыра, хлеба и других пищевых продуктов. Огурцы широко применяются в лечебном питании при ожирении, заболевании печени и почек. Сок огурца используется в парфюмерной промышленности.

Морфологическое описание. Огурец — это однолетнее травянистое растение, стебель у него представляет собой лиану; в пазухах листьев формируются усики, побеги, а также мужские, женские и в некоторых случаях обоеполые (гермафродитные) цветки и придаточные корни. При непосредственном высеве семян в грунт образуется стержневая корневая система, проникающая на глубину $0,8-1,5$ м и в ширину $1,2-1,5$ м. Однако основная масса корней сосредоточена в пахотном горизонте, причем рассадная культура огурца имеет мочковатую корневую систему (рис. 2.15). Для огурца нуж-



Рис. 2.15. Развитие растений огурца (по В. М. Андрееву, В. М. Маркову):
a — корневая система в возрасте 42 дней (перед плодоношением); *б* — молодые расте-
 ния в разном возрасте: 1 — 1 день; 2 — 6 дней; 3 — 10 дней; 4 — 20 дней; 5 — 30 дней

ны высокоплодородные, хорошо аэрируемые почвы; он хорошо отзывается на внесение свежего солоमистого навоза (150—300 т/га).

Огурец является однодомным растением; мужские цветки (по 5—7) образуют соцветие щиток, а женские цветки — одиночные или собраны по 2, 3, 4 шт. Опыление осуществляется при помощи пчел, шмелей и других насекомых, однако имеются партенокарпические сорта и гибриды огурца, образующие плоды без опыления. Плод — ложная ягода, ее поверхность опушенная или гладкая. Опушение может быть простым, сложным или смешанным, при этом волоски или шипы имеют белый или черный цвет. Окраска зеленца связана с окраской опушения; сорта с черными шипами имеют зеленец с желтоватым оттенком и при несвоевременной уборке они быстро желтеют; белошипые зеленцы имеют более интенсивную окраску.

Плод представляет собой зеленец длиной от 5 до 100 см и более и массой от 20 г до 2,5—3,0 кг и более. У огурца различаются три стадии технической зрелости: 1) *пикули* — 2—3-дневные завязи длиной 3—5 см; 2) *корнишоны* — 4—5-дневные завязи длиной 4—5 см; 3) *зеленцы* — 8—10-дневные завязи длиной 5—100 см и более.

Иногда плоды огурца бывают горькими на вкус, что обуславливается накоплением алкалоида кукурбитоцина при высокой температуре и низкой влажности воздуха и почвы.

Биологические особенности. Огурец является теплолюбивым растением, его семена начинают прорастать при температуре 12—13 °С, но прорастание идет очень медленно. При температуре 18 °С всходы появляются через 8 дней, а оптимальная температура составляет 25—30 °С, при этом всходы появляются через 3—4 дня. Длительный период с температурой ниже 15 °С приводит к повреждению и гибели растений. Высокая температура приводит к образованию большего количества мужских цветков, а для образования женских требуется ночная температура от 14 до 18 °С. Высокая температура (25—30 °С) в дневное время и яркое солнечное освещение способствуют быстрому образованию и наливу плодов (при ночной температуре 20—22 °С). Температуры от 30 до 35 °С приводят к подвяданию растений, но после них наблюдается более обильный налив плодов.

Огурец — это растение короткого дня, хотя имеются длиннодневные и нейтральные по отношению к долготе дня сорта и гибриды; на коротком дне ускоряется процесс образования женских цветков. С увеличением интенсивности света междоузлия укорачиваются, снижается длина главного побега (главной плети) растений. При загущении посевов растения угнетаются, междоузлия вытягиваются, а листья начинают быстро отмирать, при этом урожайность резко сокращается.

Большое количество листьев и значительная их поверхность, а также расположение корневой системы в верхнем пахотном гори-

зонте обуславливают высокую требовательность растений огурца к влажности почвы и воздуха. Влажность почвы для огурца должна быть 60—80% НВ; как повышение, так и снижение влажности вышеуказанных пределов приводит к сокращению урожайности.

При избытке влаги происходит снижение урожайности из-за недостатка кислорода в почве, который необходим для жизнедеятельности корневой системы. Растения испытывают недостаток воды в случае полива их холодной водой, в этом случае снижается температура почвы, корневые волоски отмирают и корневая система не в состоянии обеспечивать надземную систему необходимым количеством воды и растворенных в ней элементов минерального питания.

Относительная влажность воздуха должна быть 85—90%. Поэтому при выращивании огурца, кроме вегетационных, применяют освежительные поливы с расходом воды от 40 до 100 м³ на 1 га, которые повышают относительную влажность воздуха и снижают температуру.

Огурец очень требователен к плодородию почвы. Интенсивный рост вегетативной массы и зеленцов обеспечивается внесением высоких доз органических удобрений в виде свежего солоमистого навоза 50—300 т/га и минеральных удобрений из расчета: азотных — 30—90 кг действующего вещества на 1 га, калийных — 30—120 кг и фосфорных — 30—90 кг. Нормы внесения удобрений рассчитываются в зависимости от плодородия почвы, урожайности и зоны выращивания. Следует исключить удобрения, содержащие хлор, так как огурец отрицательно реагирует на содержание хлора в почве. При этом рН почвенного раствора должен быть в пределах 6,5—7,0. Внесение свежего навоза проводится при помощи разбрасывателей РПН-4, РУН-15Б, КСО-9, минеральных удобрений — при помощи разбрасывателя РУМ-8.

После вспашки осуществляется планировка полей. Для посева семян используются рядовые сеялки СОН-2,8А, СКОН-4,2, СКОСШ-2,8, СКОН-4,2 и сеялки точного высева СОПГ-4,8, СПЧ-6 при норме высева 5—8 кг/га. Глубина заделки семян составляет 2—5 см в зависимости от типа почвы. Схема посева рядовая с междурядьем по 70 или 90 см, в ряду по 6—12 см, или (90+50) × (7... 10), (90+25+25) × 10 см. Густота стояния растений зависит от зоны и возделываемых сортов или гибридов и колеблется от 40 до 240 тыс. растений на 1 га.

Уход за посевами огурца включает в себя следующие операции: прореживание, прополка, культивация, рыхление, подкормки, орошение, а также борьба с сорной растительностью, болезнями и вредителями.

Раннюю продукцию можно получить, применяя рассадный способ, органические удобрения и полимерные материалы для укрытия посевов.

Уборка огурцов проводится с использованием широкозахватных транспортеров ТШП-25, платформ ПОУ-2, комбайнов КОП-1,5 и КОУ-1,5 или венгерской огуречноуборочной машины ВУ.

Рекомендуемые сорта и гибриды огурца, предназначенные для выращивания в открытом грунте и используемые для переработки: Авангард, Аист, Алтай, Бригадный, Великолепный, Волгодонский-321, Вязниковский-37, Голубчик, Дружина, Кустовой, Муромский-36, Родничок, Соловей, Феникс, Эскадрон.

Кабачок и патиссон

Оба растения происходят из горных районов Центральной Америки и являются разновидностями твердокорой тыквы. Растения имеют кустовую форму и хорошо развитую корневую систему, но имеются и длиноплетистые формы. Корневая система — стержневая при высеве семян на постоянное место и мочковатая при рассадной культуре — проникает на глубину до 1,5 м и до 3—4 м в ширину, но в основном располагается в пахотном горизонте. Стебель у кабачка и патиссона прямостоячий, толстый, с грубым опушением; листья крупные, различной формы, с длинными черешками, имеющими жесткое опушение. Растения однодомные с раздельнополоыми цветками, перекрестноопыляемые насекомыми.

Плоды кабачка удлиненные, цилиндрические; кора у плодов в стадии технической зрелости мягкая, белой, золотой, зеленой или полосатой окраски; в фазе биологической зрелости — твердая, деревянистая светло-желтой, желтой, кремовой или темно-зеленой окраски. Семена белого или кремового цвета, мелкого и среднего размеров; масса 1000 шт. составляет 130—150 г. У белоплодных сортов при хранении в домашних условиях на свету могут прорасти семена внутри плода.

Плоды патиссона имеют колокольчатую, тарелочную или округло-плоскую форму и белую, желтую или зеленую окраску. Семена такой же окраски, как и у кабачка, но они мельче, и масса 1000 шт. семян составляет 65—85 г.

В пищу у кабачка используются 7—12-дневные завязи, а у патиссона — 3—5-дневные диаметром 3—5 см. В таком виде их можно использовать для засолки с огурцами или для маринования; из кабачков готовят икру. В последние годы большое распространение получили кабачки-цуккини из Италии с темно-зеленой, полосатой или золотой окраской плодов, которые можно использовать в свежем виде для приготовления салатов. Кабачки и патиссоны используются и как диетические продукты, регулярное их потребление приводит к повышению устойчивости человеческого организма к различным аллергенам. Их также рекомендуют при болезнях сердца и сосудов, при болезнях почек и

ожирении. Большая селекционная работа с данными кабачками проводится в МСХА им. К. А. Тимирязева.

Кабачок и патиссон являются теплолюбивыми культурами; семена кабачка начинают прорастать при 10—12 °С, патиссона — при 13—14 °С. Оптимальная температура прорастания у обоих растений составляет 25—30 °С, а минимальная температура для роста и развития растений — 12—15 °С, но при ней значительно снижается урожайность. Кабачок может переносить непродолжительное понижение температуры до 6—10 °С, однако заморозков обе культуры не выносят.

Подготовка почвы и применение удобрений под них такие же, как и под огурцы, только поливы проводят реже, но большими поливными нормами, так как корневая система у кабачка и патиссона более мощная. Кабачок является более засухоустойчивой культурой, чем патиссон, который требователен к влаге в период массового цветения и плодоношения.

Применяется следующая схема посадки: 70 × (50...60...70) см или (90 + 50) × (60...70) см. Уборку урожая проводят многократно; ручную она очень трудоемкая, так как урожайность колеблется от 20 до 100 т/га. Сбор проводят 2 раза в неделю, не допуская перерастания плодов кабачка и патиссона. Плоды срезают вместе с плодоножкой (они должны иметь неповрежденную кожицу) и сразу же отправляют на переработку или реализацию, не допуская подвядания. Очень эффективно применение для сбора урожая платформ ПОУ-2.

Рекомендуемые сорта. *Кабачок:* Белоплодные, Грибовские-37, Ролик, Якорь; цуккини: Аэронавт, Желто-плодный, Зебра, Цукеша. *Патиссон:* Белые-13, Диск, Зонтик.

Бахчевые культуры

К бахчевым культурам относятся арбуз, дыня и тыква (крупноплодная, мускатная и твердокорая). Родиной арбуза считается экваториальная Африка, дыни — Передняя и Средняя Азия, тыквы крупноплодной — Южная Америка, а твердокорой и мускатной — Мексика и Северная Америка.

Плоды бахчевых культур являются диетическим продуктом. В плодах арбуза сухих веществ содержится 10—15 %, в том числе сахаров — 6—12 %, клетчатки — 1,5 %, около 1—2 % пектиновых веществ, витамины А, В₁, В₂, В₆, РР. Из минеральных веществ имеется довольно большое количество калия, магния и железа.

Арбуз используется в качестве лекарственного средства при лечении таких болезней, как почечно-каменная, желчно-каменная, для удаления лишней жидкости из организма, как общеукрепляющее средство, а также при лечении ожирения и малокровия. Из арбуза готовят арбузный мед (нардек), из корок — цукаты, незрелые арбузы солят (нельзя солить зрелые арбузы, так как за

время засолки они перезревают и продукция получается некачественной, в местах расположения семян образуется слизь).

В плодах дыни сухого вещества содержится 6—19 %, в том числе сахара 4,5—16 %, имеются пектиновые вещества, соли калия, кальция, магния, натрия, серы, фосфора и хлора и, кроме того, витамины А (β-каротин), Е, С, В₁, В₂, В₆, РР. Плоды дыни используются в свежем и переработанном виде (сушеная дыня, варенье, джем, сок, дынный мед — бекмес, мармелад, конфеты, цукаты и др.). В семенах дыни содержится 25—30 % масла.

Плоды тыквы (крупноплодной, твердокорой и мускатной) используются в переработанном виде в стадии биологической зрелости. Из свежей готовят соки и салаты, которые используются для диетического питания. Плоды крупноплодной тыквы содержат сухих веществ от 6 до 27 %, в том числе сахара 3—14 %, твердокорой — соответственно 6—19 %, 2—11 %, мускатной — 7—20 % и 2,4—10 %. Семена тыквы содержат 41—48 % жира. Тыкву используют в витаминной промышленности, так как она содержит значительное количество каротина. Кроме того, она широко употребляется в качестве корма для скота.

Морфологическое описание. Бахчевые культуры представлены в основном травянистыми, длинно-, средне-, короткоплетистыми формами растений, однако у тыквы имеются и кустовые формы. Корневая система стержневая, наиболее мощная у тыквы, меньше у дыни, расположена в пахотном горизонте и распространяется в ширину на 4—10 м в зависимости от вида, сорта и зоны выращивания; главный корень проникает на глубину 3 м и более. Корневая система у арбуза состоит из сравнительно короткого, до 1 м, стержневого и сильно разветвленных боковых корней, располагающихся в пахотном горизонте и достигающих длины до 5 м. Соприкосновение стеблей с влажной почвой способствует образованию придаточных корней.

Листья у арбуза имеют серо-зеленую окраску, треугольную форму, трехлопастную, двупальчато-рассеченную, очень редко цельную (сорт Цельнолистный-215) форму. Две нижние лопасти листьев широкие, края листа гладкие; в молодом возрасте листья опушенные. Расположение листьев очередное.

Дыня имеет листья цельные и разрезные, зеленой и темно-зеленой окраски, длинночерешковые, опушение редкое или густое.

Тыква имеет листья цельные или рассеченные, различной формы. Поскольку выращивают три вида тыквы, их отличительные признаки даны в табл. 2.2.

У арбуза встречаются три типа цветка: мужской, женский и гермафродитный; они одиночные и располагаются равномерно на главном и боковых побегах. Арбуз является однодомным растением. У скороспелых сортов арбуза первые женские цветки закладываются в пазухах 4—11-го листа на главном побеге, у среднеспелых

лых — 15—18-го и у позднеспелых — 20—25-го. Арбуз — это перекрестноопыляемое растение; его плодом служит многосемянная ягодообразная тыква с сочной, зернистой, сладкой мякотью от розовой до красной окраски с различными оттенками.

Таблица 2.2

**Отличительные признаки возделываемых тыкв
(по З. Д. Артюгиной и Н. И. Масчевой, 1985)**

Орган растения	Вид		
	Крупноплодная	Мускатная	Твердокорая
Стебель: форма опушение	Цилиндрическая Волоски жесткие	Округло-граненая Волоски мягкие	Резко граненая, бороздчатая Шиповидное колючее
Лист	Округлый, почковидный или пятиугольный, цельнокрайный	Округло-почковидный, цельнокрайный или пятиугольный, с белой пятнистостью по жилкованию	Пятиугольный, слабо или сильно рассеченный, иногда с белой пятнистостью по жилкованию
Кора зрелых плодов	Недеревянистая	Недеревянистая	Деревянистая
Плодоножка	Цилиндрическая или коническая, толстая	Граненая с расширением у плода, сравнительно тонкая	Резко граненая со слабым расширением у плода, толстая или средней толщины
Семена	Крупные, редко мелкие, гладкие, с неясным боковым ободком	Средней величины и мелкие; ободок витой или ворсистый, темнее окраски семени	Средней величины и мелкие, редко крупные; ободок хорошо заметный

Дыня, как и арбуз, имеет три типа цветка; цветок достигает от 2 до 6 см в диаметре. Дыня является перекрестноопыляемым растением, но возможно и самоопыление. Плодом также служит многосемянная ягода — тыква. В условиях высокого прихода солнечной радиации возможно прорастание семян внутри плода.

Для тыквы характерно наличие раздельнополого цветка, крупного, ярко-желтого цвета, очень редко встречаются обоеполые (гермафродитные) цветки. Растения однодомные, перекрестноопыляемые; женские цветки располагаются в основном на главном побеге. Плодом является многосемянная ягода — тыква (у крупноплодной тыквы имеются плоды массой до 300 кг).

Биологические особенности. Семена арбуза и дыни начинают прорастать при температуре 15—17 °С, тыквы — 10—13 °С, но имеется большое видовое и сортовое разнообразие по отношению к температуре. При такой минимальной температуре семена прорастают 15—20 дней. Оптимальная температура прорастания составляет 25—30 °С, при этом всходы появляются через 5—7 дней, а для оплодотворения в утренние часы достаточно 18—20 °С, днем — 20—25 °С. Температура ниже 10 °С задерживает рост и развитие бахчевых культур, а при 0 °С они погибают. Лучше всего бахчевые культуры растут при температуре 20—30 °С и хорошем солнечном освещении.

Бахчевые культуры требовательны к свету, причем наиболее чувствительны к недостатку света в молодом возрасте дыни, у которых при загущенных посадках образуется большое количество нестандартных плодов.

Арбуз, дыня и тыква относятся к жаростойким, засухоустойчивым растениям, но максимально высокие урожаи дают на поливных землях, при этом наиболее отзывчива на поливы тыква. Количество поливов зависит от зоны выращивания. До цветения проводят 2—3 полива (по 250—300 м³/га), во время роста плодов поливные нормы увеличивают (300—500 м³/га). При этом оптимальная влажность почвы составляет 80—85 % НВ, а воздуха — 50—60 %.

Арбуз менее требователен к почвенному плодородию по сравнению с дыней и тыквой, которые требуют более высокого почвенного плодородия и положительно отзываются на внесение органических и минеральных удобрений. Он дает хорошие урожаи на песчаных и супесчаных, а также на других легких по механическому составу почвах.

Дыня и тыква дают хорошие урожаи на легких суглинках и на суглинистых черноземах.

Все бахчевые культуры не выносят кислых почв, оптимальная реакция почвенного раствора рН 6,5—7,0. Тыква более устойчива к засолению по сравнению с арбузом и дыней.

Агротехника выращивания. Предпосевная подготовка почвы начинается с боронования в два следа, которое предохраняет почву от иссушения, затем проводят две культивации: первую — на глубину 12—14 см, вторую — на 6—8 см непосредственно перед посевом. Посев семян тыквы начинают, когда почва на глубине 10 см прогреется до 8—10 °С, арбуза — при 12 °С, дыни — при 14 °С. Глубина заделки семян изменяется в зависимости от культуры и типа почвы; на легких почвах заделка глубже, на тяжелых — мельче и составляет 4—10 см для тыквы, 4—8 см для арбуза и 3—6 см для дыни. На тяжелых почвах глубина заделки не должна превышать 4 см. Семена, замоченные или пропарботированные, высевают во влажную почву и заделывают на 2 см мельче по сравнению с глубиной заделки сухих семян.

Схемы посева бахчевых культур зависят от вида, сорта, типа почвы, зоны, агротехники и наличия сельскохозяйственных машин. В большинстве случаев используют следующие схемы посева или посадки: (1,4 × 0,7); (1,4 × 1,4); (1,4 × 2,1); (2,1 × 2,1); (2,1 × 2,8); (2,8 × 2,8) см. Нормы высева семян изменяются и могут быть в следующих пределах: для тыквы — 2—4 кг/га, арбуза — 1,5—3 кг/га, дыни — 1,5—2,5 кг/га. Посев проводится сеялками СБУ-2-4А, СБН.

Уход за растениями. После выпадения дождей необходимо не допустить образования почвенной корки, поэтому после появления всходов в фазе первого настоящего, а затем в фазе 3—4-го листа проводят прореживание в соответствии с принятой площадью питания для каждой культуры и окучивание растений. Первую и вторую культивации проводят на глубину 14—16 см, последующие — на 10—12 см и 6—8 см, чтобы не повредить корневую систему. Обязательным приемом является раскладка плетей с одновременной присыпкой влажной землей.

Защита растений от вредителей и болезней. Среди болезней бахчевых культур наиболее распространенными являются антракноз, мучнистая роса и фузариоз. Ощутимый ущерб наносят: бахчевая тля, проволочники, саранча, медведки, ростковая муха, различные совки и зарази́ха.

Арбузы и дыни убирают вручную с использованием платформ и широкозахватных транспортеров. У арбуза степень зрелости определяют по усыханию плодоножки и усика возле нее, а также глухому звуку при ударе по плоду.

Зрелость дыни определяют по внешнему виду, так как зрелые плоды имеют желтую окраску, которая варьирует в большом диапазоне в зависимости от выращиваемого сорта. На зрелых плодах появляется сетка, некоторые плоды дыни при несвоевременной уборке растрескиваются. Созревшие дыни обладают приятным дынным ароматом. Некоторые сорта дынь из среднеазиатских государств достигают потребительской зрелости через 1,5—2 месяца после их уборки. Они хранятся на стеллажах или в подвешенном состоянии.

Тыквы убирают за один раз перед наступлением заморозков. Зимние сорта тыквы дозревают в процессе хранения.

Рекомендуемые сорта бахчевых культур. *Арбуз:* Астраханский, Борчанский, Быковский-22, Мелитопольский-142, Огонек, Скорик, Роза Юго-Востока, Цельнолистный-215, Ярило.

Дыня: Алтайская, Золотистая, Казачка-244, Колхозница-749/753, Оригинальная.

Тыква крупноплодная: Волжская серая-92, Грибовская зимняя, Зимняя сладкая, Крошка, Крупноплодная-1, Кустовая золотая, Лечебная, Мраморная, Столовая зимняя А-5, стофунтовая.

Тыква мускатная: Вита, Витаминная, Жемчужина, Мускатная.

Тыква твердокорая: Алтайская-47, Веснушка, Грибовская кустовая-189, Миндальная-35, Мозолеевская-49.

Контрольные вопросы

1. Какие овощные культуры относятся к семейству тыквенных?
2. Расскажите о биологических особенностях арбуза, дыни, тыквы.
3. Какие виды цветков бывают у арбуза и дыни?
4. Расскажите об агротехнике бахчевых культур при получении высоких урожаев.
5. Каковы биологические особенности огурца?
6. В каких случаях применяют прищипку огурца?
7. Назовите стадии технической зрелости плодов огурца.
8. Расскажите об агротехнике выращивания кабачка и патиссона.
9. Каковы отличительные признаки возделываемых тыкв?
10. Какие схемы посадки бахчевых культур вы знаете?

2.6. Бобовые овощные культуры

Представителями овощных бобовых культур являются горох овощной, фасоль овощная (в качестве овощной фасоли выращивают фасоль обыкновенную, лимскую и многоцветковую) и бобы овощные. Бобы гороха содержат в стадии технической зрелости 5—6 % белка, витамины В₁, В₂, С, РР, провитамин А (каротин). В зеленом горошке содержится 13 % углеводов, 1 % клетчатки и 0,7 % золы, в состав которой входят калий, кальций, магний, фосфор, железо, натрий, сера и медь.

Бобы овощной фасоли содержат от 10 до 14 % сухих веществ, в том числе до 6 % белков и от 4 до 6 % углеводов. Зрелые семена фасоли содержат до 20 % белков, в состав которых входят все необходимые для человеческого организма аминокислоты, а также соли кальция, фосфора, железа и других элементов.

Овощные бобы содержат от 23 до 35 % белка, провитамин А, витамины В, С.

У гороха в пищу употребляются зеленые бобы (у сахарных сортов) и зеленый горошек у сахарных и луцильных сортов в сыром, вареном и переработанном виде. Бобы и фасоль используются в вареном, тушеном и консервированном виде. Сырые и недостаточно проваренные зеленые бобы фасоли и овощных бобов в пищу употреблять нельзя, так как в них содержатся вещества, вредные для организма, которые разрушаются при термической обработке. Зеленая масса, остающаяся после уборки, идет на корм скоту.

После бобовых культур увеличивается содержание азота в почве, так как на их корнях живут бактерии, способные усваивать свободный азот воздуха. На 1 га за вегетационный период накапливается 50—100 кг азота; для усиления их работы необходимо вносить микроэлемент молибден. Рост клубеньковых бактерий начинается при температуре почвы 5 °С, а работа по усвоению азота — 10 °С. Оптимальная температура для их работы составляет 24—26 °С, следовательно, при ранних сроках посева, когда

температура находится в пределах от 5 до 10 °С, необходимо применять небольшие дозы азотных удобрений для начального роста растений.

Под бобовые культуры необходимо отводить плодородные почвы со слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 6,5—7,0), для них непригодны малоплодородные, кислые, с высоким стоянием грунтовых вод, заплывающие почвы.

Морфологическое описание. Стебель у гороха травянистый, лазающий, полый, штамбовые сорта в верхней части имеют утолщение; высота стебля изменяется от 15 до 300 см. У овощных бобов стебель прямостоячий, четырехгранный, полый, высотой от 30 до 180 см в зависимости от сорта. Обыкновенная фасоль имеет высоту стебля 25—50 см, лимская — 35—180 см и более, многоцветковая имеет вьющийся стебель длиной до 500 см и более.

Листья у гороха парноперистые, имеют одну-три пары листочков с усиками в верхней части (рис. 2.16); у фасоли листья крупные, первые простые, последующие тройчатые, опушенные; у бобов — парноперистые, сложные (рис. 2.17).

Цветки у овощного гороха белые, обоеполые, самоопыляющиеся, располагаются в пазухах листьев с 6-го по 22-й узел от одного до двух цветков на цветоносе, у штамбовых сортов может быть три—семь цветков. У гороха обнаружена различная корреляция признаков; так, скороспелость гороха находится в обратной зависимости от числа бесплодных узлов. Чем меньше узлов до первых цветков, тем выше скороспелость гороха (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Корреляционная зависимость между скороспелостью сортов гороха и числом бесплодных узлов

Группа сортов по скороспелости	Количество бесплодных узлов	Количество дней	
		от всходов до цветения	от всходов до созревания
Ранние сорта	5—8	30—40	70—80
Среднеспелые	9—11	40—50	80—90
Позднеспелые	12—16	50—70	90—100

У фасоли цветки собраны в соцветия от 2 до 60 в каждом; они самоопыляющиеся, но возможно и перекрестное опыление. У бобов цветки крупные, обоеполые, собраны по пять-шесть в короткие кисти. Бобы являются факультативными перекрестноопылителями, причем опыление происходит с помощью насекомых.

Плод — боб, *луцильный*, с пергаментным слоем внутри, и *сахарный*, не имеющий пергаментного слоя; сахарный вид бобов употребляется полностью. У фасоли сахарные бобы называются *спаржевыми*, имеются *полусахарные (полуспаржевые)* и *луцильные*.

Семена у гороха крупные, в стадии технической зрелости имеют белую, желтую и зеленую окраску, причем поверхность семян гороха может быть гладкой или морщинистой (мозговой), встречается также промежуточная между гладкой и морщинистой. У бобов семена кремовые, зеленые, коричневые или черные; у фасоли бывают еще и пестрые семена. Горошек гладкозерных сортов быстро теряет сахаристость и становится крахмалистым на вкус. Для консервирования и сушки лучше использовать мозговые сорта, которые дают продукцию самого высокого качества.

Корни бобовых растений стержневые, проникающие на глубину до 2 м и распространяющиеся в ширину на 1 м и более.

Биологические особенности. Горох и бобы являются холодостойкими культурами. Их семена начинают прорастать при температуре 1—2 °С и переносят заморозки от минус 4 до минус 6 °С; оптимальная температура для роста и развития составляет 17—25 °С.

Фасоль — это засухоустойчивая культура, семена которой начинают прорастать при 8—10 °С, а оптимальная температура составляет 23—30 °С, для цветения — 15—25 °С. При понижении температуры до минус 0,5 — минус 1 °С всходы гибнут, хотя некоторые сорта во взрослом состоянии могут переносить заморозки до минус 4 °С.

Горох и бобы относятся к растениям длинного дня, а фасоль — к растениям короткого дня.

Горох, бобы, фасоль лимская и многоцветковая являются гигрофитами (растения влажных местообитаний, характеризующихся большим количеством осадков и постоянно высокой относительной влажностью воздуха); фасоль обыкновенная — мезофитом (растения, приспособленные к жизни в условиях умеренного



Рис. 2.16. Схема строения растения гороха:

а — стебель; *б* — междоузлие; *в* — узел; *г* — лист; *д* — прилистники; *е* — черешок листа; *ж* — черешок листочка; *з* — листочек; *и* — усик; *к* — цветоножка; *л* — цветок; *м* — плодоножка; *н* — плод (боб)



Рис. 2.17. Бобы овощные, сорт Русские черные

увлажнения). Горох и бобы требовательны к влажности почвы в период прорастания семян — оптимальная влажность составляет 80 % НВ, но не выдерживают высокого стояния грунтовых вод. Для фасоли критический период наступает в фазе бутонизации и формирования плодов, недостаток влаги приводит к их осыпанию.

Технология возделывания. Лучшими предшественниками для бобовых являются: огурец, томат, капуста, картофель, озимые зерновые, многолетние и однолетние травы. Возвращают бобовые на прежнее место не ранее чем через 4 года. Бобовые культуры, в свою очередь, являются отличными предшественниками для большинства овощных культур. Подготовку почвы под бобовые культуры начинают с лущения на глубину 10—12 см после уборки предшествующей культуры, затем проводят

провокационный полив для ускорения прорастания семян сорняков и через 10—15 дней зяблевую вспашку. Весной при первой возможности проводят боронование в два следа для закрытия влаги.

Планировку осуществляют в обязательном порядке, так как невыровненные поля не позволяют заделать семена на одинаковую глубину, что приводит к неодновременному появлению всходов, а в дальнейшем к неравномерности созревания бобов и соответственно к неоднородности качества урожая (особенно у зеленого горошка). Если почва уплотнилась, ее культивируют на глубину 7—8 см; рыхлые почвы прикатывают. До посева возможно проведение еще одного боронования для уничтожения сорной растительности, а также через 3—4 дня после посева и по всходам, когда растения имеют высоту 8—10 см. Боронование проводят во второй половине дня, когда растения имеют ослабленный тургор.

Под бобовые культуры вносят органические удобрения в виде перегноя или компоста (20—40 т/га). Из минеральных удобрений под зяблевую вспашку дают 300—400 кг суперфосфата, 200—300 кг хлорида калия на 1 га. Азотные удобрения (40—150 кг/га) вносят весной или во время подкормок.

Семена перед посевом обрабатывают бактериальными препаратами (азотобактерином, АМБ, фосфобактерином, нитрагином), микроэлементами и протравливают ТМТД (4—8 кг/т) или

фентиурамом (3—4 кг/т). При подзимних или очень ранних сроках сева овощных бобов применяют гидрофобизацию семян. Протравливание семян проводят за 3—4 недели до посева, а в день высева семян их обрабатывают нитрагином и микроэлементами молибденом, а при необходимости бором.

В зонах консервной промышленности для посева овощного гороха используются «февральские окна». Иногда в феврале наступает благоприятная погода для проведения сева, который в этот момент и проводят. Затем может погода измениться, но семена в почве набухают, поскольку влаги для этого достаточно, начинает расти корневая система и в дальнейшем при наступлении теплой погоды быстро появляются всходы, что позволяет получать высокие урожаи зеленого горошка.

Посевная норма для гороха раннеспелых сортов составляет 220—240 кг/га, среднеспелых — 140—200 кг/га, позднеспелых — 120—160 кг/га, что обеспечивает следующую густоту стояния: раннеспелых сортов — от 800 до 1200 тыс. растений на 1 га, среднеспелых — от 700 до 1000 тыс., позднеспелых — от 600 до 800 тыс. Посев проводят овощными или зерновыми сеялками; глубина заделки семян составляет 4—6 см при расстоянии между семенами от 6 до 12 см.

Очередность посева семян такая: ранне-, средне- и позднеспелые сорта, что в дальнейшем обеспечит бесперебойную работу перерабатывающего завода. При изменении глубины посева семян изменяются и сроки поступления продукции. Рядовая схема посева семян (20+50) см применяется в зонах пригородного овощеводства, где регулярно проводят уборку вручную; или шестистрочная (15+45+15+45+15+60) см. При механизированной уборке зеленого горошка для консервирования его высевают рядовым способом с междурядьями по 15 см.

Бобы высевают при норме 150—300 кг/га, глубина посева — 4—8 см. Рядовой способ посева — расстояние между рядами 45 см или двухстрочными лентами — расстояние в ленте 20—25 см, а между лентами — 50—60 см, между растениями в ряду — 12—15 см. Техническая зрелость у овощных бобов наступает через 35—65 дней, а биологическая — через 95—130 дней в зависимости от выращиваемых сортов и зоны возделывания.

Фасоль высевают 80—120 кг/га (норма посева семян изменяется в зависимости от сорта и вида), глубина посева составляет 2—5 см и зависит от типа почвы, ее влажности и сроков сева. Схема посева рядовая с междурядьями от 45 до 70 см или ленточная 2—7-строчные посевы, расстояние между рядами 20 см и между лентами 50—60 см. Расстояние между растениями составляет 6—10 см при оптимальной густоте стояния от 250 до 400 тыс. растений в зависимости от зоны и сорта. По скороспелости фасоль подразделяется на три группы: 1) *раннеспелая*, у которой техни-

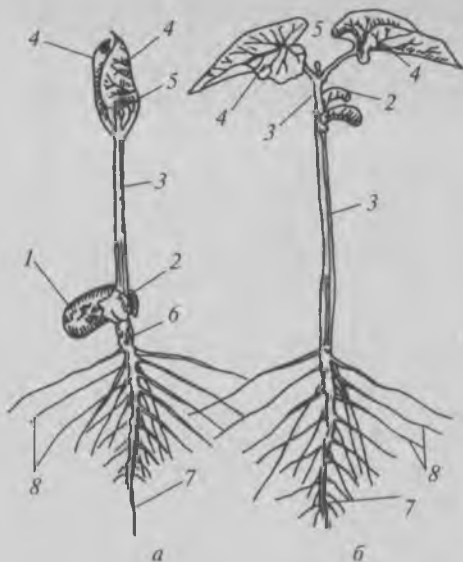


Рис. 2.18. Фасоль овощная:

а — всходы многоцветковой фасоли, семядоли не выносятся из почвы; *б* — всходы обыкновенной фасоли, семядоли выносятся на поверхность (по Рау); 1 — кожура семени; 2 — семядоли; 3 — надсемядольное колено; 4 — первичные листья; 5 — почка; 6 — подсемядольное колено; 7 — главный корень; 8 — боковые корни

низированным способом при достижении технической зрелости бобов на 70—85% растений.

Рекомендуемые сорта. *Лущильные сорта гороха:* Ранний Грибовский-11, Ранний-301, Виола, Альфа, Вега, Совершенство 65-3, Юбилейный-1512, Победитель Г-33. *Сахарные:* Сахарный-2, Жегалова-112, Неистошимый-195.

Бобы: Белорусские, Велена, Русские черные.

Фасоль сахарная: Сакса без волокна-615, Зеленостручная-517, Триумф сахарный-764.

Лущильные сорта фасоли: Грибовская-92, Московская белая зеленостручная-556, Щедрая.

Контрольные вопросы

1. Какие представители семейства бобовых входят в группу овощных культур?
2. Какая взаимосвязь у овощного гороха между количеством бесплодных узлов и скороспелостью?
3. Каковы биологические особенности овощного гороха?

4. К каким группам по отношению к теплу относятся овощной горох и фасоль?
5. Назовите сроки посева семян овощного гороха и фасоли.
6. Чем отличаются сахарные сорта овощного гороха и фасоли от лущильных?
7. Назовите лучших предшественников для бобовых овощных культур.
8. В каких случаях применяют гидрофобизацию семян овощных бобов?
9. На каких почвах бобовые овощные культуры дают высокие урожаи?
10. Какой микроэлемент усиливает работу клубеньковых бактерий на корнях бобовых культур?

2.7. Кукуруза сахарная и бамия (окра)

Кукуруза сахарная

Сахарная кукуруза происходит из Америки, где она является одной из ведущих культур. Ее используют в стадии молочно-восковой зрелости в отварном, замороженном, сушеном и консервированном виде. Зерно сахарной кукурузы в стадии технической зрелости содержит 4—8 % сахаров, 12—15 % крахмала, 3—4 % белка, 1,2 % жира и витамины А, В₁, В₂, С, Е, РР, а также фосфор, кальций и железо. Сорта с желтой окраской зерен отличаются большим содержанием каротина.

По питательности кукуруза сахарная превосходит зеленый горошек, однако необходимо помнить, что в стадии технической (молочно-восковой) зрелости кукуруза находится 2—3 дня и опаздывание с уборкой резко снижает ее потребительские качества из-за снижения процента содержания сахаров и увеличения крахмала.

Морфологическое описание. Кукуруза — это однодомное растение с раздельнополыми цветками. Колоски с мужскими цветками в верхней части растения образуют раскидистую метелку (султан). Женские цветки располагаются в пазухах листьев, образуя початок, и расположены на нем продольными рядами; они выходят из обертки в виде пучка шелковистых нитей. Мужские цветки зацветают на несколько дней раньше, чем женские; опыление происходит при помощи ветра. Плод — зерновка, в стадии биологической зрелости он становится стекловидным и морщинистым.

Основной стебель прямой, достигает 2—4 м высоты; листья лентовидные, опушенные с верхней стороны и голые с нижней. Из нижних узлов стебля кукурузы образуется от 2 до 4 пасынков, что обуславливается редким расположением растений при большой площади питания, а в более северных районах продолжительным днем (15—17 ч) и высоким уровнем азотного питания. Пасынки ослабляют развитие основного стебля, поэтому площадь питания одного растения должна быть оптимальной, что обеспечивает хорошее развитие основного стебля и гарантирует получение высокого урожая.

Корневая система у сахарной кукурузы мочковатая, проникает на глубину 2—3 м и в ширину до 1 м. При окучивании влажной почвой нижней части стебля кукурузы на нем образуются придаточные корни, что улучшает условия обеспечения надземной системы водой и элементами минерального питания.

Вегетационный период у возделываемых сортов различен и может колебаться от 60 до 100 дней с момента появления всходов до технической (молочно-восковой) и от 115 до 190 дней до биологической зрелости.

Биологические особенности. Кукуруза относится к теплолюбивым, засухоустойчивым растениям. Ее семена начинают прорастать при температуре 8—10 °С, причем некоторые сорта прорастают при температуре 7—8 °С; оптимальная температура — 20—25 °С, всходы погибают при температуре минус 1—2 °С.

Кукуруза является растением короткого дня, она не выносит затенения, особенно в молодом возрасте. Она положительно отзывается на орошение, а недостаток влаги в период формирования початков приводит к снижению урожайности.

Лучшими почвами для кукурузы являются легкие, хорошо прогреваемые, влаго- и воздухопроницаемые плодородные почвы, в средней и более северной зоне — на южных склонах. Она не выносит кислых, тяжелых, заплывающих и заболачиваемых почв.

Лучшими предшественниками для сахарной кукурузы являются ранние овощные культуры и удобренные озимые. При внесении органических (40—60 т/га) и минеральных (2:4:1,5 ц/га) удобрений и применении против сорной растительности гербицидов кукурузу можно возделывать на одном и том же поле несколько лет.

Основная и предпосевная подготовка почвы заключается в лущении, зяблевой вспашке, планировке, закрытии влаги и предпосевной культивации (иногда двух).

Для получения более ранней продукции на небольших площадях можно выращивать кукурузу через рассаду, что дает возможность получить урожай на месяц раньше (на это можно пойти в том случае, когда затраты окупятся за счет более высоких цен при реализации ранней продукции). Кроме того, применяется высев гидрофобизированными семенами в более ранние сроки, что также обеспечит получение продукции раньше, чем при посеве негидрофобизированными семенами в более поздние сроки, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10 °С. Забег в развитии растений кукурузы при посеве гидрофобизированными семенами вследствие ранних сроков сева одновременно с яровыми культурами создает гидрофобная пленка, защищающая семя от повреждения микроорганизмами и вредителями.

Достаточное количество влаги в почве, а для роста корней и достаточная температура почвы обеспечивают значительный выигрыш во времени. Хорошо развитая корневая система обеспечи-

дает быстрый рост надземной. Наблюдаются повреждения надземной массы кукурузы последними весенними заморозками, но поскольку глубина высева семян у кукурузы составляет 6—10 см, то точка роста находится в земле и не повреждается ими. Поэтому после заморозков проводят боронование легкими сетчатыми боронами, и в дальнейшем кукуруза отрастает и дает хороший урожай початков.

Применяется рядовая схема посева кукурузы: 70 × (30... 50) см в зависимости от сорта и зоны выращивания при норме высева семян 18—24 кг на 1 га или квадратно-гнездовой способ 70 × 70 см по два растения в гнезде. Прореживание проводят, когда растения образуют три-четыре листа, норма высева составляет 14—18 кг/га. Густота стояния без орошения должна быть от 20 до 40 тыс. растений на 1 га, а при орошении — 30—50 тыс. растений.

Для ухода за посевами проводят одно-два боронования легкими боронами, причем первое — через 4—5 дней после посева, а второе — в фазе трех-четырех листьев, и культивации междурядий с одновременной подкормкой. Кроме того, осуществляют поливы в зависимости от погоды и борьбу с вредителями и болезнями.

Уборку осуществляют вручную по мере достижения початками молочно-восковой зрелости. Продукцию сразу направляют на реализацию или переработку.

Рекомендуемые сорта и гибриды. *Гибриды:* Аурика, Ивушка, Октава, Сказка-435, Сквирка, Юбилейный-427.

Сорта: Заря, Кубанская консервная-148, Саратовская сахарная.

Бамия (okra)

Представляет собой однолетнее растение семейства мальвовых, родом из Африки. В пищу используются 3—6-дневные завязи в вареном, жареном и тушеном виде; их сушат и консервируют. Зеленые семена используются вместо зеленого горошка, зрелые поджаривают, размалывают и заваривают вместо кофе. Плоды бамии содержат сухих веществ до 14%, сахара до 5%, 3,8% белка, а также витамины А, В, С и большое количество слизистых веществ, в связи с чем бамию относят к диетическим продуктам для питания больных язвенной болезнью и гастритом.

Стебель у бамии изменяется в больших пределах; имеются карликовые растения высотой 30—40 см и высокорослые (2 м и более). Окраска стебля зеленая или красновато-фиолетовая с антоциановой пигментацией (рис. 2.19).

Корень стержневой, слабоветвистый, проникает на глубину до 1,5 м; листья черешковые, 5—7-лопастно-раздельные, реже цельные светло- или темно-зеленые.

Цветки у бамии одиночные, крупные, желтовато-кремового цвета на коротких, опушенных цветоносах, расположенных в пазухах листьев. Плод — 5—11-гранная коробочка диаметром от 1,5

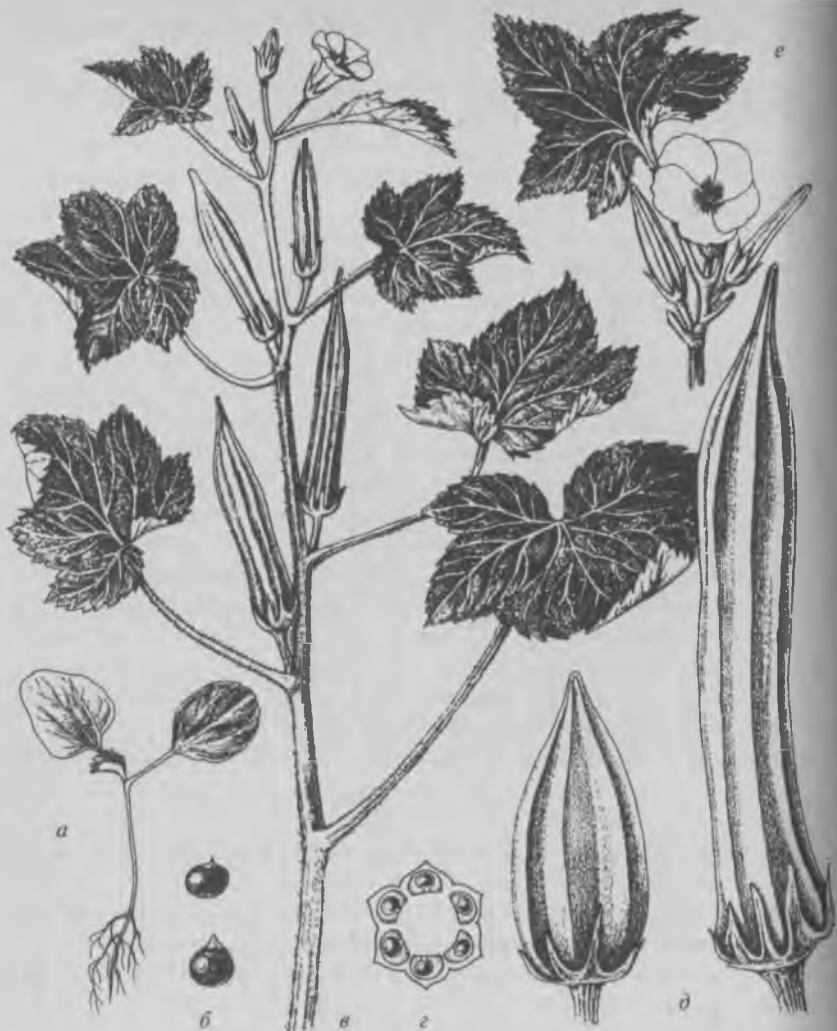


Рис. 2.19. Бамия:

а — молодое растение; *б* — семена; *в* — ветвь с плодами и цветками; *г* — разрез плода; *д* — плоды; *е* — цветок

до 5—6 см, длиной от 5—7 до 25—30 см. Семена округлой формы с небольшим заостренным клювиком, темно-серого, темно-зеленого или оливкового цвета.

Биологические особенности. Семена бамии начинают прорастать при температуре 15 °С; оптимальная температура прорастания семян составляет 20—22 °С, для роста и развития — 22—25 °С, а для созревания семян — 30 °С. Бамия прекращает рост при снижении температуры ниже 15 °С, длительная положительная температура

8—10 °С приводит к гибели растений; молодые растения заморозков не выносят. Бамию в промышленных масштабах производят в тех районах, где сумма активных температур выше 15 °С составляет 2800—3000, т. е. в тех же районах, где выращивается баклажан.

Лучшими почвами для выращивания бамии считаются хорошо аэрируемые, высокоплодородные, хорошо дренированные супесчаные и суглинистые почвы со слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора рН 6,5—7,0. Бамия положительно отзывается на орошение, оптимальная влажность почвы составляет 70—80 % НВ. Положительно отзывается бамия на подкормки в начале своего роста и развития.

Агротехника выращивания. Подготовку почвы начинают с лущения после предшествующей культуры, затем проводят провокационный полив. Под зяблевую вспашку вносят 30—40 т навоза или компоста, 4—5 ц/га суперфосфата, а на супесчаных почвах — 2—3 ц/га сульфата калия. Весной проводят закрытие влаги и 1—2 культивации, а посеы проводят после прохождения весенних заморозков и прогрева почвы. Посев проводят рядовым или гнездовым способом с расстоянием между рядами 70—90—120 см в зависимости от зоны и выращиваемого сорта. Расстояние между растениями в ряду составляет 20—40 см, глубина заделки семян — 3—4 см.

Уход заключается в регулярных культивациях до смыкания рядков, уничтожении почвенной корки, поливах и подкормках, а также борьбе с вредителями и болезнями.

Урожай начинают убирать через 45—50 дней после появления всходов. Плоды достигают фазы технической зрелости через 3—5 дней в зависимости от зоны и выращиваемого сорта, затем они быстро грубеют, поэтому сбор плодов проводят регулярно, ежедневно или через 1—2 дня.

Сортов бамии, занесенных в Государственный реестр селекционных достижений нет, поэтому можно использовать *сорта, имеющиеся во Всероссийском институте растениеводства (ВИР)*: Белая цилиндрическая, Дамские пальцы, Белый бархат, Зеленый бархат, Карликовая зеленая или иностранные сорта, которые иногда появляются в продаже.

Контрольные вопросы

1. Каковы биологические особенности сахарной кукурузы?
2. Назовите сроки посева семян сахарной кукурузы.
3. В чем преимущество использования гидрофобизированных семян при выращивании сахарной кукурузы?
4. Расскажите о сортах и схемах посева сахарной кукурузы.
5. Расскажите о биологических особенностях бамии.
6. Дайте характеристику почв, на которых возможно получение высоких урожаев бамии.
7. В каком возрасте убирают плоды бамии?

2.8. Посевные и выгоночные зеленные культуры

Зеленные, пряновкусовые культуры составляют значительную группу растений, относящихся к различным ботаническим семействам: сельдереевые — укроп, кориандр, петрушка листовая; лебедовые — шпинат; астровые — салат листовой, кочанный, ромен-салат; капустные — пекинская капуста, листовая горчица, кресс-салат, редис; яснотковые — базилик (рейхан).

Выгоночные зеленные культуры включают в себя растения из следующих семейств: сельдереевые — петрушка корневая, сельдерей корневой (на зелень); астровые — салатный цикорий (витлуф); лебедовые — столовая свекла (на зелень); луковые — репчатый лук (на зелень).

У зеленных культур в пищу употребляются листья с черешками и целые молодые растения. Ценность зеленных и пряновкусовых растений обусловлена содержанием витаминов, минеральных солей (поступающих в организм в живом, наиболее благоприятном для него виде), ароматических веществ, возбуждающих аппетит и улучшающих усвоение высококалорийной пищи; кроме того, они обладают лечебными свойствами.

Растения данной группы относятся к холодостойким, быстрорастущим, с коротким вегетационным периодом от 15 до 100 дней с момента появления всходов до потребительской зрелости, что позволяет получать несколько урожаев в год, создавая непрерывный конвейер поступления продукции.

Выгоночные культуры обеспечивают население витаминной продукцией во внесезонное время за счет запаса питательных веществ в корнеплодах или луковицах, в условиях защищенного грунта обеспечивающих выгонку зелени листьев, которая в 1,5—2 раза больше содержит витаминов, чем корнеплоды или луковицы, и играющих эстетическую роль при оформлении приготавливаемых блюд.

Лучшими почвами для зеленных культур являются легкие по гранулометрическому составу супесчаные или суглинистые почвы, хорошо заправленные органическими удобрениями, с нейтральной или слабокислой реакцией и достаточным увлажнением почвы и воздуха. Зеленные культуры на одно растение выносят небольшое количество элементов минерального питания, корневая система у них располагается в пахотном горизонте, а густота стояния их в расчете на 1 га очень большая. Помимо этого у них непродолжительный вегетационный период, поэтому для них создают хорошие условия, внося минеральные и органические удобрения в виде перепревшего навоза. Тяжелые, холодные или кислые торфяные почвы для них не подходят.

Высококачественную продукцию можно получить у вышеназванных культур только в условиях поддержания влажности почвы в оптимальных пределах на уровне 80—85 % НВ и 70—85 % отно-

сительной влажности воздуха. В условиях жаркой погоды при снижении относительной влажности воздуха продукция зеленных культур быстро грубеет, поэтому необходимо применять освежительные поливы через систему дождевания при норме расхода воды 50—100 м³/га.

На зеленных культурах категорически запрещено использовать ядохимикаты для борьбы с вредителями и болезнями.

Укроп

Укроп — это холодостойкое, скороспелое, пряновкусовое растение. Его используют в стадии технической зрелости (высотой 15—20 см) в свежем, сушенном или консервированном виде или в стадии биологической зрелости при консервировании овощей и грибов. Молодые растения укропа не следует использовать при засолке овощей. Из семян получают препарат анетин и укропное масло.

Семена укропа начинают прорастать при температуре 3—5 °С, оптимальная температура составляет 16—25 °С. При высокой температуре растения быстро грубеют, накапливают большее количество эфирного масла; в молодом возрасте растения переносят заморозки. Семена перезимовывают в открытом грунте и весной дают дружные всходы, поэтому их можно высевать под зиму, но норма высева семян в этом случае должна увеличиться на 20 %.

Растения укропа относятся к длиннопневным, поэтому апрельские — июньские посевы быстро формируют цветоносный стебель, ухудшая качество зелени.

Перед посевом семена замачивают или барботируют с последующим подсушиванием до сыпучести. Норма высева семян на зелень составляет 25—30 кг/га, для получения биологически зрелых растений, используемых для соления овощей и переработки, — 12—15 кг/га. Густота стояния выращиваемых на зелень растений — 4—5 млн/га, для переработки — 400—500 тыс./га. Схемы посева такие: на зелень — (5+27+5+27+5+71) см, на технические цели — (62+8) см. Глубина заделки семян 1,5—2 см.

Уход за посевами включает в себя следующие операции: борьбу с сорняками, уничтожение почвенной корки, культивации, при необходимости — подкормки, поливы. Влажность почвы должна быть 75—80 %, относительная влажность воздуха — 60—80 %.

На зелень укроп убирают в утренние часы, когда растения находятся в тургорном состоянии, после уборки продукция сразу должна направляться на реализацию. Нельзя сильно уплотнять продукцию в ящиках, так как она очень сочная и может потерять товарный вид и качество вследствие саморазогрева. Лучше отправлять продукцию в охлажденном виде, но для этих целей необходимо иметь рефрижератор. Убирают укроп на зелень через 15—25

дней после появления всходов для засолки овощей и на переработку в стадии биологической зрелости. Урожайность зеленого укропа составляет 5—10 т/га, а в стадии биологической зрелости — 10—15 т/га.

Кориандр (кинза, кишнец)

Родиной кориандра является Среднеазиатский очаг (Северо-Западная Индия, Афганистан, Таджикистан, Узбекистан и западный Тянь-Шань). Кориандр используется в качестве приправы к мясным и овощным блюдам; он входит в состав многих соусов. В зелени кориандра содержится большое количество витамина С, каротин (провитамин А), В₁, В₂, рутин.

Кориандр представляет собой однолетнее растение с прямым стеблем, ветвящимся вверху и достигающим от 70 до 120 см высоты; корень тонкий веретеновидный. Листья светло-зеленые, прикорневые с крупнорассеченными долями на длинных черешках; средние и верхние листья разделены на многочисленные мелкие дольки. Цветки мелкие, собраны в зонтики с тремя или шестью лучами, бледно-розовые. Плодами являются семена шаровидной формы, состоящие из двух половинок; масса 1000 шт. семян колеблется от 5 до 15 г. Зрелые плоды коричневатого или соломенно-желтого цвета с сильным специфическим запахом.

Относится к растениям длинного дня; является холодостойким (не повреждается при заморозках минус 2—3 °С) и скороспелым.

Для успешного возделывания кориандра необходимы легкие песчаные или суглинистые почвы, с нейтральной или слабощелочной реакцией почвенного раствора с высоким плодородием, обладающие хорошей влаго- и воздухопроницаемостью. Обеспечить элементами минерального питания растения можно за счет внесения минеральных и органических удобрений в виде перепревшего навоза. Влажность почвы при выращивании кориандра должна быть в пределах от 70 до 80 % НВ, влажность воздуха — в пределах 80—90 %.

В условиях длинного дня и низкой влажности воздуха и почвы кориандр образует очень мало зелени и переходит к образованию цветonoсного побега, цветов и плодов. Растение перекрестноопыляющееся, опыление происходит при помощи шмелей, пчел и других насекомых. Для равномерного поступления продукции посев семян проводят несколько раз. Продукция лучшего качества получается под пленочными укрытиями, для сокращения продолжительности дня до 10—12 ч можно использовать черную полиэтиленовую пленку.

Посев проводят рядовой — междурядья шириной 45 см или ленточный — расстояние между строчками в ленте 20—30 см, а между лентами 50—60—70 см, также используют двустрочные ленты: 62+8 см. Семена заделывают на глубину 1—2 см. Нормы

высева семян для получения зелени составляют 20—25 кг/га, а для получения семян высевают 15—20 кг. Всходы появляются через 2—3 недели; ускорить появление всходов можно за счет барботирования семян.

Уход заключается в прополках, рыхлении междурядий, своевременных поливах и подкормках при необходимости.

Убирают кориандр при достижении им высоты 15—20 см, иногда даже убирают при достижении растениями высоты 10—12 см, так как переросшая зелень быстро грубеет и имеет более резкий запах. Убранную продукцию направляют на реализацию или замораживают в холодильных камерах и хранят при температуре минус 2 °С; в зимний период, постепенно оттаивая, получают свежую продукцию. На семена уборку проводят при созревании 2/3 семян; если вовремя не провести уборку, то значительная часть семян осыпется.

Районированных сортов кориандра, рекомендуемых в качестве овощной культуры, нет, поэтому овощеводы используют для своих целей сорта, рекомендуемые в качестве эфиромасличных: Крылатский Семко, Стимул.

Листовая петрушка

Листовая петрушка происходит из Средиземноморского очага; в первый год она образует розетку, в которой может быть от 10 до 100 листьев, а на второй — цветоносные побеги. По форме листовой пластинки она подразделяется на обыкновенную и кудрявую с гофрированными листьями.

Вегетационный период длится 100—130 дней. Семена начинают прорастать при температуре 3—4 °С, оптимальная температура составляет 20—25 °С. Всходы способны переносить заморозки до минус 9 °С, взрослые растения хорошо перезимовывают под снежным покровом. При понижении температуры до минус 5 °С ухудшается аромат зелени.

Для петрушки необходимы легкие супесчаные и суглинистые почвы, плодородные с глубоким пахотным горизонтом. Под зябь вносят органические удобрения из расчета 40—60 т/га, 4—5 ц/га фосфорных и 2—3 ц/га калийных. Весной проводят закрытие влаги. Семена петрушки мелкие, прорастают медленно, поэтому проводят их замачивание или барботирование. Почва для посева семян должна быть тщательно разделана, что позволит разместить семена на одинаковой глубине и получить дружные всходы. Глубина заделки семян на суглинистых почвах составляет 1,5—2 см, на супесчаных — 2—2,5 см, на торфяниках — 3—3,5 см. Схема посева рядовая — расстояние между рядами 45 см или ленточная: (8+62) см. Норма высева семян — 4—5 кг/га при густоте стояния 600—800 тыс. растений на 1 га.

Рекомендуемые сорта: Астра, Богатырь, Бриз, Пагода, Титан.

Шпинат

Родиной шпината является Персия. Шпинат представляет собой однолетнее двудомное растение, у которого мужские растения менее продуктивны, чем женские. В пищу используют розеточные листья, которые богаты белком, витаминами С, В₁, В₂, РР, Е, А, К, Д, фолиевой и пантотеновой кислотами, а также минеральными солями калия, кальция, железа и фосфора. Это растение относится к скороспелым и холодостойким. Его семена начинают прорастать при температуре 3—4 °С, оптимальная температура составляет 15 °С; кроме того, шпинат переносит заморозки минус 8—10 °С. Температура более 20 °С и длинный день способствуют более быстрому формированию цветonoсных побегов.

Шпинат дает высокие урожаи на хорошо окультуренных почвах со слабокислой или нейтральной реакцией. Особенно он требователен к азоту, но питание должно быть сбалансированным, т.е. необходимо оптимальное сочетание азота, фосфора и калия.

Шпинат высевают ранней весной, летом и под зиму. Норма высева семян составляет 25—40 кг/га, глубина заделки семян — 2—4 см; для ускорения прорастания семена замачивают или барботируют. Схемы посева такие: (30 + 30 + 80); (32 + 32 + 76) см. Уход включает в себя рыхление, прореживание (расстояние между растениями в ряду — 8—10 см), поливы и подкормки. Уборку начинают в фазе розетки из пяти—восьми листьев рано утром; собранный урожай укладывают в ящики. Шпинат можно заморозить в холодильных камерах и хранить в замороженном состоянии; в последующем постепенное размораживание в холодной воде позволяет иметь свежую продукцию даже в зимнее время. При приготовлении блюд из шпината необходимо помнить, что их следует употребить сразу после приготовления. Во время хранения блюд, приготовленных из шпината, азотнокислые соли переходят в азотистокислые, которые вредны для организма.

Рекомендуемые сорта: Виктория, Вирофле, Годри, Жирнолистный, Исполинский, Матадор, Стоик.

Салат

Салат относится к семейству астровых, родом из Средиземноморского центра; он относится к однолетним, холодостойким, длиннодневным, светолюбивым растениям. Потребление салата повышает аппетит, благотворно влияет на снижение кровяного давления. Салат содержит витамины С, В₁, В₂, Е, РР, К, провитамин А (каротин), а также минеральные соли калия, кальция, железа, натрия, фосфора, а кроме того, яблочную, лимонную, щавелевую и янтарную кислоты.

В начале своего роста и развития салатные растения образуют розетку листьев, затем — кочан различной формы и плотности; листовые сорта образуют только розетку листьев, а впоследствии —

цветоносный побег высотой до 1,5 м, в зависимости от сорта. Листья у салата могут иметь различную форму и окраску; прикорневые листья в розетке и кочане сильно отличаются от стеблевых. Во всех частях растения салата содержится млечный сок.

Цветки у салата желтые, образуют соцветие-корзинку, в которой находится по 12—20 шт. цветков. Салат относится к факультативным самоопылителям. Семена — белые, коричневые или черные — снабжены летучками; масса 1000 шт. семян — 0,8—1,2 г. Корневая система у салата стержневая, сильно разветвленная и сосредоточена в пахотном горизонте.

В пределах вида различаются следующие разновидности.

1. *Салат листовой (латук)*, у которого в пищу употребляются листья. Они бывают яйцевидной и обратнойяйцевидной формы, цельнокрайние или рассеченные на доли. Наиболее скороспелые сорта формируют розетку листьев через 30—55 дней с момента появления всходов.

2. *Салат кочанный*, у которого в пищу идут кочаны. Листья округлой, почковидной, овальной или веерообразной формы с ровными или зубчатыми краями, хрустящие или маслянистые. Форма кочана округлая, округло-плоская или короткоовальная.

По продолжительности вегетационного периода сорта салата кочанного подразделяются на три группы: 1) *раннеспелые* (45—60 дней); 2) *среднеспелые* (55—70 дней); 3) *позднеспелые* (65—90 дней).

3. *Ромен-салат* образует крупные, рыхлые, удлиненно-овальные кочаны массой от 0,3 до 1,5 кг и больше через 70—100 дней после появления всходов.

Биологические особенности. Семена салата начинают прорастать при температуре 5 °С, всходы появляются на 5—7-й день; оптимальная температура для роста и развития составляет 15—20 °С. Для образования кочана дневная температура должна быть 12—16 °С, ночная — 6—10 °С; всходы переносят заморозки при температуре минус 5 — минус 6 °С.

Оптимальная влажность почвы должна быть 60—70 % НВ, а относительная влажность воздуха — 60—80 %; избыток влаги губителен для салата. Низкая относительная влажность воздуха и высокая температура резко ухудшают качество продукции, в салате накапливается горечь, листья становятся менее сочными, быстро формируется цветоносный побег. В условиях длинного дня (май—июнь) растения также быстро переходят к образованию цветоносного побега.

Для салата необходимы высокоплодородные почвы с достаточным количеством органического вещества в виде перепревшего навоза и элементов минерального питания в доступной форме. Реакция почвенного раствора должна быть нейтральной или слабощелочной. Салат особенно требователен к азоту (азотные удобрения вносят в виде мочевины или калийной селитры), потому что

у него продуктовой частью являются листья розетки у листовых форм и листья розетки и кочана у кочанных. Азотные удобрения дают хорошие результаты только при сбалансированности фосфорных и калийных удобрений.

Салат листовой, кочанный и ромен-салат выращиваются в открытом и защищенном грунте рассадным способом, который позволяет резко сократить расход семян, создать задел в росте и более эффективно использовать площадь, особенно в защищенном грунте, прямым высевом семян на постоянное место в поле или теплицу.

Листовой салат высевают лентами, а кочанный (наряду с ленточными посевами или посадками) рядовым способом — расстояние между рядами 45, 60, 70 см, а между растениями — от 15 до 40 см в зависимости от выращиваемого сорта. Норма высева семян составляет 2—4 кг/га, глубина заделки — 1—2 см. Применение дражированных семян позволяет сократить расход семян и избавиться от прорывки.

Посадка 30—40-дневной рассады проводится рассадопосадочными машинами; основным условием является соблюдение глубины посадки. Корневая шейка рассады должна быть на уровне почвы, при заглублении рассады она загнивает.

Уход за посевами салата заключается в поливах, рыхлении междурядий, прополке и прореживании. Для получения более раннего урожая в открытом грунте можно использовать перфорированную полиэтиленовую пленку, агрил, лутрасил и другие полимерные материалы. Их также используют при выращивании салата в осеннее время.

Уборку салата проводят в утренние или вечерние часы, в некоторых странах практикуют уборку салата и в ночное время. Растения выдергивают с корнями, обрезают, удаляют увядшие или больные листья и укладывают в ящики.

Рекомендуемые сорта. *Салат листовой:* Дионис, Изумрудный, Камарнянский, Московский парниковый, Сезам; *салат кочанный:* Аманда, Амулет, Вклад, Крупнокочанный, Подмосковье, Прадо, Фестивальный; *ромен-салат:* Парижский зеленый, Баллон. Ромен-салат в осенний период перед наступлением устойчивых заморозков выкапывают с небольшим комом земли и переносят в хранилище или теплицы и хранят при температуре 4—5 °С.

Капуста пекинская, кресс-салат, листовая горчица

Представители семейства капустных, скороспелые холодостойкие растения, выращиваются ради зелени; вегетационный период длится от 15 до 100 дней. Они хорошо растут на высокоплодородных почвах с большим содержанием элементов минерального питания в доступной форме и нейтральной реакцией почвенного

раствора. Оптимальная температура роста и развития составляет 18—20 °С, влажность почвы — 70—80 % НВ и относительная влажность воздуха — 80—90 %.

Рекомендуемые сорта. *Капуста пекинская*: Кудесница, Ника (кислотоустойчивые гибриды), ТСХА-2; *листовая горчица*: Волнушка, Краснолиственная, Ладушка, Муравушка; *кресс-салат*: Ажур, Весть, Данский.

Бasilik (рейхан)

Бasilik — это однолетнее растение родом из Индии и Цейлона. Свежие листья и молодые побеги базилика содержат большое количество эфирного масла, богаты каротином широко используются в медицине.

Растение теплолюбивое, поэтому его выращивают в защищенном грунте, а в открытом выращивают в средней полосе через рассаду, которую высаживают после прохождения последних заморозков. При длительной температуре 10—15 °С посадки или посева базилика укрывают полимерными материалами (полиэтиленовой пленкой, лутрасилом и др.).

Стебли базилика четырехгранные, ветвистые, высотой от 20 до 100 см; листья черешковые яйцевидной формы у мелколистного или продолговатые у крупнолистных сортов. Цветки, белые или розовые, образуют длинные кисти на концах стебля и ветвей. Семена вызревают только в южных районах России и в условиях защищенного грунта. Срезают базилик перед цветением или во время цветения, когда он наиболее ароматен. К концу лета отрастают новые побеги с листьями, которые тоже срезают и используют. Зелень базилика используется в свежем и сушеном виде. Существует четыре разновидности базилика: 1) *базилек мелкий*, образует мелкие компактные кусты (окраска листьев зеленая и фиолетовая); 2) *базилек крупный*, растения больших размеров с фиолетовыми цветками; 3) *базилек ложколистный*, с крупными ложковидными листьями; 4) *базилек пучкообразный* — компактный низкорослый куст, напоминающий пучок.

Оптимальная температура для роста и развития составляет 20—30 °С, при температуре 25—30 °С всходы появляются через 8—10 дней, глубина заделки семян — 1—1,5 см.

Лучшими почвами для базилика являются легкие, плодородные с нейтральной реакцией почвенного раствора, быстро прогревающиеся, расположенные на южных склонах. Под зяблевую вспашку вносят 50—60 т/га перепревшего навоза и 1,5—2 ц/га фосфорных и калийных удобрений. Продолжительность выращивания через рассаду составляет 45—60 дней, при площади питания 25 см² (кубики размером 5×5 см или кассеты такого же размера ячейки). Посадка рядовая — расстояние между рядами 60—70 см, а в ряду между растениями — 15—30 см при густоте стояния от

50 до 100 тыс. растений на 1 га. Уход заключается в своевременном рыхлении, прополках, поливах, подкормках.

Рекомендуемые сорта: Анисовый аромат, Гвоздичный аромат, Карамельный, Лимонный, Москворецкий Семко, Чародей, Шарм.

Выгоночные зеленные культуры

Для получения зелени в зимне-весенний период используются корнеплоды петрушки, сельдерея, столовой свеклы и репчатого лука. Кроме того, для выгонки можно использовать корневище спаржи, эстрагона, щавеля, мяты, многолетних луков и других овощных культур, у которых в запасующих органах имеются питательные вещества, за счет чего при определенных условиях могут расти листья. Все выгоночные культуры, за исключением салатного цикория и спаржи, образуют листья на свету; выгонка салатного цикория и отбеленной спаржи происходит в темноте. После высадки корнеплодов салатного цикория их укрывают черной полиэтиленовой пленкой, а корневища спаржи засыпают слоем перегноя или торфа высотой 20—25 см.

Выгонка салатного цикория. Цикорий салатный содержит витамины В₁, В₂, С, провитамин А (каротин), до 20 % углевода инулина, который является заменителем сахара и крахмала при сахарном диабете. В нем также имеется гликозид интибин, придающий салату горьковатый привкус и регулирующий деятельность органов пищеварения, печени, желчного пузыря. Высокое содержание солей калия и магния способствует выведению воды из организма и уменьшает содержание холестерина.

Цикорий салатный является двулетним растением: в первый год образуются корнеплод и розетка листьев, а на второй — цветоносный побег, достигающий высоты до 1,5 м. Цветы обоеполые, голубые и белые, собраны в соцветие-корзинку. Плод — семянка светло-коричневой окраски, масса 1000 шт. семян составляет 1,65—1,85 г.

Посев семян в открытый грунт проводят во второй декаде мая, а при прохладной погоде — в третьей декаде, так как при раннем сроке сева происходит образование цветущих растений в первый год, что снижает урожайность корнеплодов.

Лучшими почвами для выращивания корнеплодов цикория являются суглинистые с достаточно глубоким пахотным горизонтом и необходимым содержанием элементов минерального питания. Реакция почвенного раствора должна быть в пределах рН 6—7, поскольку кислая почва приводит к резкому снижению урожайности и качеству корнеплодов, а щелочная — к гибели растений.

Семена перед посевом замачивают, однако лучшие результаты получают при барботировании семян. На 1 га высевают 2,5—3 кг семян; схема посева рядовая — расстояние между рядами 45 см, или двустрочная: (62+8) см. В фазе четырех-пяти листьев при

проведении прополки проводят прореживание; при рядовом выращивании оставляют растения на расстоянии 6—8 см, при ленточном — 10—15 см. Оптимальная густота стояния составляет 400 тыс. растений на 1 га. После проведения прорывки проводят подкормку азотными и калийными удобрениями из расчета 0,75 ц/га аммиачной селитры и 0,5 ц/га сернокислого калия.

Уход за растениями заключается в уничтожении почвенной корки, проведении рыхления на глубину 4—5 см после появления всходов, второй культивации на глубину 6—8 см, третьей — на 10—12 см, а четвертой — на глубину 14—16 см. Кроме того, проводят поливы в зависимости от погоды и состояния растений, поддерживая влажность на уровне 70—80 % НВ.

Уборку урожая корнеплодов начинают до наступления заморозков во второй декаде сентября. Корнеплоды подкапывают скобой и собирают в кучи корнеплодами внутрь и оставляют на 7—10 дней для оттока пластических веществ из листьев в корнеплоды. Затем приступают к обрезке листьев; их срезают на 3—5 см выше головки корнеплода, чтобы не повредить центральную почку, из которой при выгонке образуется кочанчик. Следовательно, кочанчик представляет собой цветonoсный побег на начальной стадии роста.

Корнеплоды сортируют по размерам и массе, причем лучшие результаты дают корнеплоды массой 150—200 г, диаметром 3—5 см и длиной 15—18 см. Мелкие и переросшие корнеплоды отбраковывают, так как они не позволяют получить высококачественную продукцию. Рассортированные корнеплоды помещают в хранилище, где они хранятся до выгонки при температуре 0 °С; допускается колебание температуры ± 1 °С.

Для выгонки салатного цикория используются теплицы или другие помещения; теплица размечается на гряды шириной 1 м и дорожки по 0,5 м. Земля с первой гряды убирается в сторону на глубину 25 см, дно котлована вскапывается, и туда мостовым способом высаживают корнеплоды (300—400 шт. на 1 м²), предварительно очистив их шейку от сухих и загнивших листьев. Корнеплоды засыпают рыхлой почвой и затем обильно поливают водой, чтобы создать необходимый запас влаги в почве. После впитывания влаги почвой начинают готовить следующую грядку; почву с нее помещают на первую грядку высотой 20 см, при этом почва должна быть мелкокомковатой и не очень плотной, что создает необходимые условия для образования отбеленных плотных кочанчиков. Температура почвы в первые 10 дней должна быть на уровне 10—12 °С, которая обеспечивает отрастание корней, затем температуру почвы поднимают до 16—18 °С; температура почвы в слое образования кочанчиков должна быть на 6—8 °С ниже температуры воздуха. Продолжительность выгонки составляет 25—30 дней, причем чем выше температура, тем меньше срок

выгонки. Однако кочанчики в этом случае получаются рыхлыми. При данном способе выгонки значительная часть продукции уходит в отходы при зачистке кочанчиков, поэтому в настоящее время при выгонке корнеплоды закрывают не почвой, а черной полиэтиленовой пленкой.

Если для укрытия корнеплодов используется черная полиэтиленовая пленка, то почва вскапывается, на гряде размещаются корнеплоды, которые засыпаются землей и хорошо проливаются. При этом точки роста находятся над землей и закрываются пленкой, температурный режим такой же, как описан выше.

В последние годы салатный цикорий выгоняют в гидропонных установках. Для этого корнеплоды делают по высоте одинаковыми, а затем помещают в лотки, контейнеры или другие емкости, где находится питательный раствор высотой до 5 см, но может быть и проточная культура. Температура питательного раствора или воды составляет 16—18 °С, воздуха — 14—15 °С. Масса кочанчика при уборке составляет 80—100 г, что является лучшими показателями. В Германии продукцией экстракласса считаются кочанчики диаметром 3—6 см и длиной 9—17 см, 1-го класса — соответственно 3—8 и 9—20 см.

Продукция может храниться в холодильнике в темноте при температуре от 0 до 1 °С и относительной влажности воздуха 90—95% до 3 недель.

Рекомендуемые сорта: Конус, Тардиво.

Выгонка лука на зелень. Лук на зелень выращивают в условиях защищенного грунта в течение всего года. Для получения зелени лука используются многозачатковые сорта (Арзамасский местный, Бессоновский местный, Пензенский, Спасский местный улучшенный и др.), которые дают наибольший выход продукции.

Для осенней посадки используют сладкие или полуострые сорта, так как в короткий период физиологического покоя они быстрее отрастают. Острые сорта требуют специальной предпосадочной подготовке.

Оптимальная масса луковицы для выгонки составляет 30—70 г; при мостовой посадке (луковица к луковице) высаживают 10—14 кг/м². Такую схему посадки применяют с октября по март, когда приход солнечной радиации небольшой и выход продукции увеличивается на 10—20% при высококачественном посадочном материале. Однако чаще получают выход продукции «сам на сам», т. е. если посадили 10 кг, то и получили 10 кг с 1 м².

Важным моментом при осенней посадке лука в теплицы является предпосадочная подготовка. Поскольку в осенний период луковицы находятся в состоянии покоя, то для выведения их из него проводят обрезку шейки луковицы по плечики. После обрезки внутрь луковицы начинает поступать воздух, усиливается дыхание, что ускоряет начало отрастания листьев. Иногда луко-

вицы накалывают в верхней части. Применяется также и прогревание луковиц в воде с температурой 35 °С в течение 12 ч, или сухих луковиц при температуре 45—48 °С, которую постепенно поднимают в течение 16—24 ч и затем поддерживают в течение суток.

Уход за посадками лука заключается в хорошем поливе сразу после посадки теплой водой из расчета 10—15 л/м² и, по мере необходимости, поддержании влажности почвы в пределах 85—90 % НВ, а также проведении одной-двух подкормок из расчета: 50 г комплексных удобрений или 15—20 г аммиачной селитры, 15—20 г суперфосфата и 10—15 г сернокислого калия.

Температура почвы при выгонке должна быть в первые 7—10 дней 5—12 °С, а затем ее доводят до 20—25 °С. Низкая температура увеличивает продолжительность выгонки, а высокая температура сразу после высадки лука приводит к отрастанию листьев, в то время как корневая система не растет и это в конечном результате приводит к потере урожая.

Температура воздуха в течение первой недели поддерживается на уровне 15—18 °С днем и 12—15 °С ночью, впоследствии ее повышают на 5—6 °С. Продолжительность выгонки составляет 25—30 дней, в зимний период она может быть несколько дольше.

Начиная с марта применяют полумостовую посадку, когда между луковицами оставляют 3—5 см. При такой схеме посадки на 1 м² высаживают 8—10 кг, при этом прирост урожая составляет 50—70 %.

Уборка урожая. При достижении листьями лука длины 20 см поливы прекращают и приступают к уборке. Зеленый лук выкапывают вилами, недогон отбирают и используют для новой посадки, собранный лук затаривают в ящики и отправляют на реализацию.

Выгонка зелени петрушки, сельдерея, свеклы столовой. Для выгонки заготавливают посадочный материал во время уборки корнеплодов из открытого грунта массой 50—100 г. Во время обрезки ботвы следует обратить внимание на обрезку листьев, она должна быть на уровне 3—4 см от головки корнеплода, чтобы не повредить верхушечную почку.

Обрезанные листья переносят для закладки на хранение в хранилища, где хранят при температуре 1—3 °С и относительной влажности воздуха 60—65 %. Из хранилищ их переносят в теплицы для выгонки. Высаживают корнеплоды мостовым или полумостовым способом.

Температуру после посадки для петрушки и сельдерея поддерживают на уровне 14—16 °С, для свеклы — 18—20 °С. После отрастания корневой системы температуру повышают до 18—20 °С для петрушки и сельдерея и до 20—22 °С для свеклы. При слабом росте проводят подкормки раствором аммиачной селитры — 50 г на 10 л воды (рис. 2.20).



Рис. 2.20. Сельдерей различных видов:

a — растение листового сельдерея; *б* — корнеплод корневого сельдерея; *в* — черешки (черешкового) салатного сельдерея; *г* — растение черешкового салатного сельдерея

Уход заключается в умеренных поливах и вентиляции теплиц. Во время проведения поливов стараются не смачивать листья, направляя струю воды в борозды. При выгонке поддерживают относительную влажность воздуха в пределах 50—60%, так как высокая влажность почвы и воздуха способствует распространению белой гнили.

Уборку урожая проводят при достижении листьями сельдерея и петрушки длины 20—25 см; за период выгонки проводят одну-две срезки и реализуют. После срезки проводят подкормки аммиачной селитрой.

Уход за столовой свеклой во время выгонки такой же, как для петрушки и сельдерея.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о биологических особенностях зеленных культур.
2. Какие почвы необходимо выделять для выращивания зеленных культур?
3. Какова стадия технической зрелости кориандра?
4. Какова продолжительность вегетационного периода у листовой петрушки?
5. Расскажите о влиянии температуры на шпинат.
6. Назовите виды салата.
7. Расскажите о биологических особенностях салата.
8. Какова продолжительность вегетационного периода у пекинской капусты, кресс-салата, листовой горчицы при выращивании на зелень?
9. Назовите разновидности базилика.
10. Чем отличаются выгоночные овощные культуры от посевных?
11. Как влияет температурный режим на качество продукции у салатного цикория?
12. Каковы отличительные особенности выгонки лука на зелень в теплицах и открытом грунте?
13. Какие сорта лука необходимо использовать для выгонки?

2.9. Многолетние овощные культуры

К многолетним овощным растениям относятся представители различных ботанических семейств: гречишных — щавель, ревень; спаржевых — спаржа; капустных — хрен; астровых — эстрагон.

Все названные культуры относятся к морозоустойчивым и зимостойким. Возделываются на одном месте от 2 (щавель) до 15—20 лет (спаржа) вне полей севооборота в выводном клину. Они имеют мощную корневую систему с большим запасом питательных веществ, которая живет несколько лет; надземная масса ежегодно отмирает. Следовательно, отпадает необходимость в ежегодных посевах или посадках. Поскольку эти культуры дают самую раннюю продукцию, то их выращивание выгодно. Применение полимерных материалов для укрытия многолетних культур позволяет получать продукцию еще раньше и в течение более продолжительного периода.

Для многолетних культур отводят высокоплодородные почвы со слабокислой или нейтральной реакцией среды, хотя щавель растет и на кислых почвах. Почву для них нужно готовить особен-

но тщательно; поля должны быть свободными от многолетних и однолетних сорняков. Перед глубокой плантажной вспашкой, если позволяет глубина пахотного слоя, вносят органические удобрения от 50 до 300 т/га и полное минеральное удобрение: фосфорные и калийные под основную вспашку, азотные — весной. Кроме того, ежегодно в качестве мульчи вносят по 20—30 т/га перепревшего навоза.

Если пахотный горизонт неглубокий, то при проведении зяблевой вспашки применяются почвоуглубители. Многолетние овощные культуры повреждаются вредителями и болезнями, поэтому наряду с агротехническими способами в качестве профилактики после уборки урожая проводят химические обработки.

Щавель

Щавель — это морозоустойчивое растение, зимующее в открытом грунте, однодомное или двудомное, перекрестноопыляющееся. Корень стержневой, ветвистый; листья черешковые, копьевидные, длиной 10—20 см и шириной 6—12 см, собраны в прикорневую розетку. Цветоносный побег образуется на второй год и достигает высоты 1 м. Цветки мелкие, красновато-желтые, соцветие — метелка. Плод — семянка трехгранной формы, темно-коричневого цвета, мелкая.

Семена начинают прорастать при температуре 1—3 °С, оптимальная температура составляет 15—25 °С; листья переносят заморозки до минус 7 °С. При жаркой погоде растение быстро образует цветоносы, при этом качество продукции резко снижается.

Щавель является растением длинного дня, его всходы чувствительны к недостаточной освещенности, хотя он теневынослив. При выращивании необходимо проводить прореживание и прополки. Щавель сеют рядовым способом — расстояние между рядами 45 см или ленточным: (6 + 33 + 6 + 33 + 6 + 56) или (6 + 26 + 6 + 26 + 6 + 70) см. Норма высева семян составляет 3—10 кг/га в зависимости от схемы посева; глубина заделки семян — 1,5—2 см.

Прореживание проводят так, чтобы в ряду между растениями было расстояние 4—5 см. Влажность почвы должна составлять 70—80 % НВ.

Уход состоит из уничтожения почвенной корки, прополки, прореживания, поливов, подкормок и удаления цветоносных побегов. Для получения более раннего урожая применяют укрытие полимерными материалами в ранневесеннее время.

Уборку проводят, когда длина большинства листьев достигает 10 см, вручную или скашиванием в утренние часы и последующей доработкой на столах. После каждого сбора осуществляют полив и подкормку. После последнего сбора подкормку проводят разбавленной навозной жижей с добавлением минеральных удобрений, а затем проводят полив и рыхление.

Рекомендуемые сорта: Авдеевский, Бельвильский, Крупнолистный, Одесский-17, Широколистный.

Щавель используется в России повсеместно в ранний весенний период, когда ощущается острый недостаток в витаминах. В листьях щавеля содержатся яблочная, лимонная, аскорбиновая (от 81 до 150 мг%) и щавелевая кислота, каротин (провитамин А) — около 8 мг%, а также в листьях содержится белок до 3%. В весенний период щавелевая кислота содержится в небольшом количестве, но с повышением температуры в летний период ее содержание может достигать до 360 мг%, поэтому в летний период для ее нейтрализации добавляют мел из расчета 5 г на 1 кг листьев. Во Франции с XV в. из щавеля готовят супы, соусы и другие блюда.

Щавель улучшает пищеварение, уменьшает гнилостное брожение в кишечнике и предотвращает заболевание цингой. В качестве лечебного средства используются корневища, содержащие от 12 до 27% дубильных веществ, витамины К и С, макро- и микроэлементы. Корневища заготавливают в августе — сентябре.

Щавель и блюда, приготовленные из него, не рекомендуется употреблять лицам при нарушении солевого обмена, воспалениях кишечника и при туберкулезе.

Ревень

Ревень представляет собой многолетнее травянистое морозостойкое растение со стержневым корнем. Цветоносный побег полый, прямостоячий, высотой до 2 м; листья крупные, с длинными черешками, цветки мелкие, образуют соцветие-метелку. Размножается вегетативно (делением корневища) и посевом семян.

При размножении корневищами отбирают самые продуктивные растения, их выкапывают и корневища делят таким образом, чтобы на каждом отрезке корневища массой 250—300 г было не менее трех почек. Отрезанные части корневища дезинфицируют в 1%-м растворе марганцово-кислого калия, а затем места среза присыпают толченым древесным углем, дают подсохнуть и высаживают.

При вегетативном размножении сохраняются все достоинства данного сорта: окраска и длина черешков, содержание яблочной и лимонной кислоты, урожайность. Семенное размножение через рассаду может привести к потере этих качеств, так как растения ревеня являются гибридными.

Семена ревеня начинают прорастать при температуре 2—3°C, оптимальная температура составляет 20—25°C; листья весной переносят заморозки до минус 8°C.

Ревень относится к растениям длинного дня, он требователен к свету в первые фазы роста и развития.

Оптимальная влажность должна составлять 60—80% НВ, относительная влажность воздуха — 75—85%.

Схемы посадки: (70 × 70), (80 × 80), (90 × 90) см или (140 × 70), (100 × 100), (120 × 120) см.

При посеве семян на рассаду используется схема (20 + 50) см при норме высева 2,5—3 кг/га и глубине заделки семян 3—5 см. Посев проводится во второй декаде мая.

Уход за растениями: поливы, прополки, уничтожение почвенной корки, подкормки, мульчирование, выламывание цветоносных побегов (если не нужны семена).

Уборку урожая начинают через год после посадки корневищ или рассады. Иногда при высадке рассады урожай начинают убирать через два года после посадки. Листья выламывают вручную, а затем проводят товарную обработку. В первый год уборки с одного растения следует выламывать не более трех—шести листьев, максимальная урожайность отмечается на 6—8-й год. В первые годы урожайность составляет от 4 до 8 т/га, в последующие годы она может быть 25 т/га.

Черешки листьев используются для приготовления компотов, киселя, варенья и различных напитков.

Рекомендуемые сорта: Зарянка, Крупночерешковый, Московский-42, Обской, Огрский-13, Тукумский-5, Упрямец.

В пищу употребляются черешки листьев ревеня в ранневесенний период. В черешках листьев содержатся аскорбиновая (витамин С), яблочная, щавелевая (содержание которой увеличивается в летний период) кислота, витамин Р, макро- и микроэлементы. Черешки используются в свежем виде в весенний период, из них также готовят варенье, кисели, компоты, квас, вино, соусы, пюре и мармелад. Для удаления щавелевой кислоты из черешков их обваривают горячей водой с добавлением мела (углекислого кальция) из расчета 3 г мела на 1 л воды.

Спаржа

Спаржа является многолетней культурой, возделываемой ради молодых сочных побегов, которые появляются из зимующих почек на корневищах. Растение морозостойкое, его корневища переносят морозы до минус 30 °С. Оптимальная температура прорастания семян составляет 25 °С, а отрастание побегов начинается при температуре 10—12 °С. Спаржа — это двудомное растение; мужские растения образуют больше побегов, но они грубее, чем женские. Обязательным агротехническим приемом для получения отбеленной спаржи является мульчирование. Размножается спаржа семенами и делением корневищ, семена на рассаду высевают в мае, при норме высева 3 кг/га. Для ускорения прорастания семян перед высевом барботируют или замачивают. Выращивают рассаду в зависимости от зоны 1—2 года. Уход за рассадой состоит из рыхлений междурядий, поливов, проведения подкормок, прополки в рядках (рис. 2.21, 2.22).

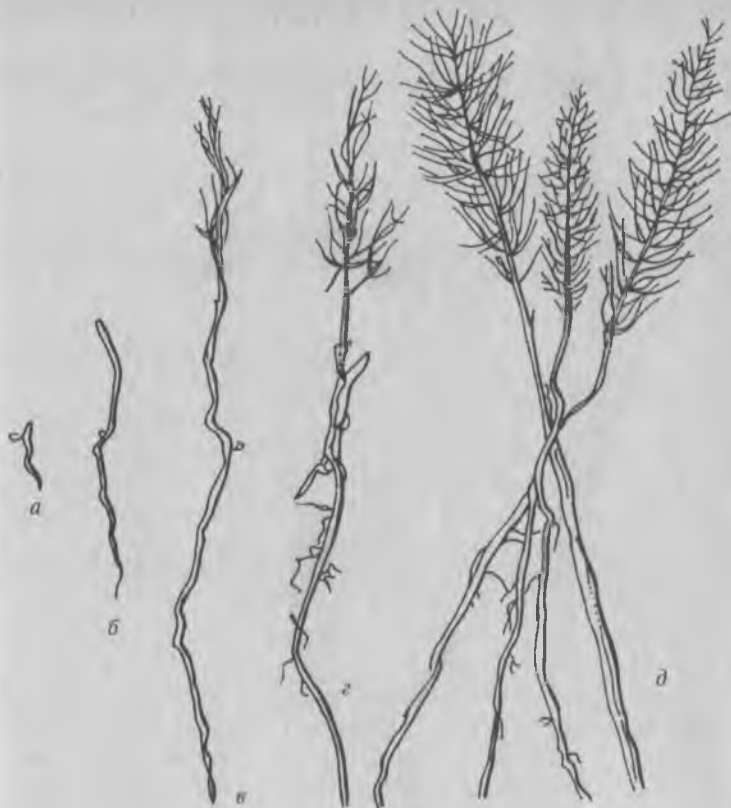


Рис. 2.21. Всходы спаржи:

а — на 10-й день; *б* — на 14-й день; *в* — на 34-й день; *г* — на 54-й день; *д* — на 70-й день

Схема посадки спаржи рядовая с расстоянием между рядами 1,0, 1,2, 1,4 м и в ряду 0,35—0,7 м.

Уход за посадками: рыхление междурядий, ежегодные подкормки, мульчирование почвы, поливы, удаление надземной массы осенью, внесение перегноя осенью.

Уборку урожая начинают на 3—4-й год после посадки; в первый год урожайность может быть 2—3 т/га, с возрастом она увеличивается. Для получения отбеленной спаржи осенью после скашивания надземной массы проводят культивацию, затем каждый ряд мульчируют перегноем, слой которого должен быть 20—25 см. Однако такая технология требует больших затрат на мульчирование и уборку урожая. В последние годы выращивают зеленую спаржу, но в этом случае побеги быстро грубеют и запаздывание с их уборкой приводит к резкому снижению качества продукции. Убирают побеги при высоте 15—20 см и массе побега 60 г. После уборки продукцию сортируют по сортам: диаметр побега первого сорта равен

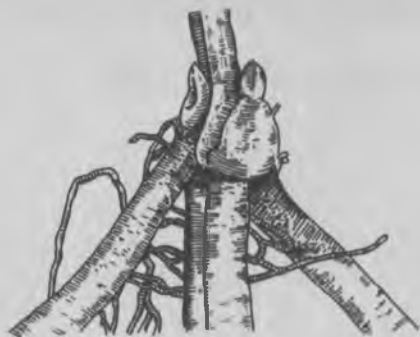


Рис. 2.22. Зимующие почки у основания корневища однолетней спаржи

19 мм; второго — колеблется от 14 до 19 мм; третьего — от 14 мм и меньше.

Побеги спаржи можно получать осенью, зимой и весной при наличии заготовленных корневищ за счет выгонки в защищенном грунте. Оптимальная температура при выгонке спаржи составляет 15—18 °С.

Сорта, возделываемые в разных странах, подразделяются на три группы.

1. *Спаржа зеленоголовая*. В эту группу входят следующие сорта: Ранняя бургундская, Ульманская, Венская, Голландская зеленая, Коновера, Исполинская.

2. *Спаржа красноголовая*. Сорта: Аржантейльская ранняя, Аржантейльская поздняя, Гигант, Ридинг, Мери Вашингтон.

3. *Спаржа белоголовая*. Сорта: Слава Брауншвейга, Горбутская, Колумбийская, Мамонтовская белая, Слон.

В России в Государственный реестр внесен только один сорт спаржи — Аржантейльская.

В пищу у спаржи используются молодые побеги в ранневесеннее время, которые начинают убирать на четвертый год после посадки; по своим вкусовым качествам они напоминают вкус зеленого горошка. Продукция начинает поступать в конце апреля — мае в зависимости от зоны выращивания: на юге — раньше, на севере — позже.

Молодые побеги спаржи содержат более 3 % белка, около 3 % углеводов, витамины С, В₁, В₂, РР, яблочную и лимонную кислоту и минеральные соли.

Спаржу употребляют в свежем виде, кроме того, из нее можно приготовить супы, бульоны, салаты, гарниры для вторых блюд. Ее также консервируют и замораживают.

В качестве лекарственного растения спаржу рекомендуют при отеках сердечного происхождения, болезнях почек, ревматизме, подагре и других заболеваниях.

Хрен

Хрен — это травянистое многолетнее растение. Корневище толстое, ветвистое, проникает на глубину 5 м и более; прикорневые листья крупные, продолговатые. Цветоносный стебель высотой до 1 м образуется на второй-третий год; цветки мелкие, белые, как правило, стерильные, семян не образуют.

Хрен является светолюбивым растением длинного дня. Оптимальная влажность почвы составляет 70—80 % НВ; при недостат-

ке влаги качество корневищ ухудшается, они становятся деревянистыми и более горькими.

Хрен относится к зимостойким растениям; оптимальная температура для роста — 17 °С.

Хрен растет на всех типах почвы, но продукцию лучшего качества получают на суглинистых или супесчаных почвах со слабокислой или нейтральной реакцией почвенного раствора.

Размножается хрен отрезками корневищ, которые имеют ростовые почки. Длина посадочного материала равна 10—20 см при диаметре 1 см. Перед высадкой черенки протирают мешковиной, оставляя сверху около 2 см и внизу 2,5—3 см. Из верхних почек образуются листья, из нижних — корни.

Схема посадки рядовая — расстояние между рядами 70 см, в ряду — 25—30 см; верхние части черенков засыпают почвой на глубину 3—4 см, посадку проводят наклонно. Применяют и ленточное размещение растений по схеме (60+80) см.

Уход: рыхление междурядий, прополка в рядах, поливы, подкормки.

Уборка урожая проводится ежегодно. Вначале скашивают листья косилкой-измельчителем КИР-1,5, затем корневища подпахивают плугами ВПН-2, выбирают свеклоподъемником СНУ-3С, сортируют. Стандартные корневища хрена имеют длину 15 см и более, а диаметр — 1,5 см и более. Нестандартные используются в качестве посадочного материала.

Хрен является одной из наиболее распространенных в России приправ к холодным блюдам. Весной из молодых листьев хрена можно приготовить прекрасный салат, осенью листья хрена используются при засолке овощей. Корневище хрена применяется при приготовлении острых соусов; его добавляют к салатам из овощей и яблок.

Хрен также употребляется в качестве консерванта при домашних заготовках различных приправ в сочетании с чесноком; в этом случае не применяют термическую обработку, при которой теряется значительное количество витаминов. Приготовленная приправа помещается в холодильник или погреб, ее можно использовать в свежем виде, а также при приготовлении первых и вторых блюд. Употребление хрена или приправ, приготовленных с ним, возбуждает аппетит, повышает устойчивость организма к простудным заболеваниям, ангине. В смеси с медом его используют при заболеваниях печени, для лечения суставов и некоторых кожных заболеваний.

Рекомендуемые сорта: Атлант, Толпуховский.

Эстрагон (тархун)

Эстрагон представляет собой многолетнее травянистое растение со стеблем высотой до 1,5 м. Его листья удлиненные, линейно-ланцетовидные; цветки очень мелкие, желтоватые, собраны в шаровидные соцветия, расположенные кистями на концах ветвей.

Плод — очень мелкая семянка. В средней полосе и более северных районах России эстрагон семян не образует и размножается вегетативно делением корневищ или зелеными черенками. В пищу используются молодые побеги и листья, которые ценятся за высокое содержание эфирного масла, витамина С, провитамина А (каротина).

Растение морозо- и зимостойкое, отрастает рано весной после оттаивания почвы. Для получения нежной зелени эстрагона нужна плодородная земля с хорошей влаго- и воздухопроницаемостью; он не выносит переувлажненных почв и близкого стояния грунтовых вод.

На одном месте эстрагон растет до 7 лет, поэтому при подготовке почвы вносят органические удобрения в виде перепревшего навоза из расчета 50—60 т/га и фосфорно-калийных удобрений по 1—1,5 ц/га. Посадку рассады или укорененных черенков проводят в сентябре — расстояние между рядами 50, 60 или 70 см и расстояние между растениями в ряду от 30 до 50 см. Иногда посадку проводят лентами.

Уход за посадками заключается в регулярных поливах, подкормках, рыхлении междурядий и прополках.

Уборку урожая начинают на второй год после посадки, срезают молодую зелень при достижении высоты 15—20 см. После срезки проводят подкормку азотными удобрениями, полив и рыхление почвы.

Рекомендуемые сорта: Жулебинский Семко.

Контрольные вопросы

1. Назовите многолетние овощные культуры.
2. Каковы биологические особенности многолетних овощных культур?
3. Какие почвы отводят под многолетние овощные культуры?
4. Расскажите об агротехнике выращивания щавеля и ревеня.
5. На какой год после посадки начинают убирать спаржу?
6. Для чего применяют мульчирование спаржи?
7. Чем размножается хрен?
8. Для чего протирают черенки хрена перед посадкой?
9. Сколько лет можно выращивать эстрагон на одном месте?
10. Назовите сроки посадки эстрагона.

2.10. Малораспространенные овощные культуры (стахис, топинамбур, скорцонер, овсяный корень)

Стахис

Родом из стран Юго-Восточной Азии. В пищу используются клубеньки, в которых содержится 15,6—19,5 % углеводов, 1,5 % белковых веществ, 0,18 % жиров, употребление стахиса снижает содержание холестерина в крови.

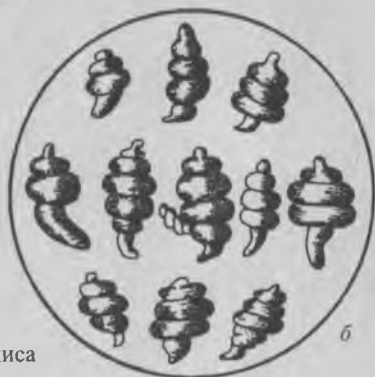
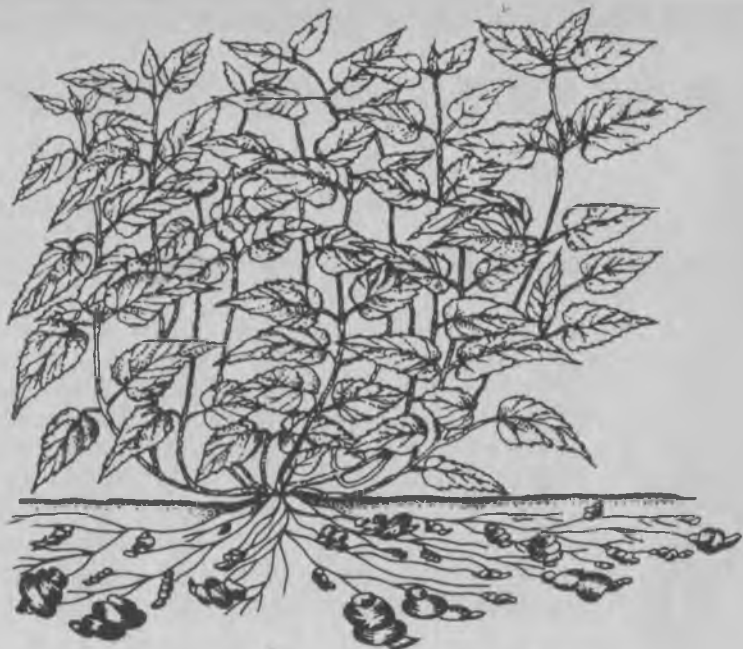


Рис. 2.23. Растение стахиса
(по П. Ф. Кононкову):

a — общий вид стахиса; *б* — клубеньки стахиса

Стахис — это многолетнее растение, внешне похожее на мяту. Имеет сильно ветвящийся облиственный стебель высотой 50—60 см; на корнях растения формируются маленькие клубеньки массой 1—8 г, длиной до 7 см и диаметром до 2 см. Цветки у стахиса обоеполые, красноватого цвета, собраны в колосовидные соцветия. Плоды состоят из четырех орешков темно-бурого цвета; в средней полосе невсхожие, поэтому размножается стахис с помощью клубеньков (рис. 2.23).

Возделывается стахис как однолетнее растение на легких, плодородных почвах с нейтральной реакцией почвенной среды; он не выносит тяжелых, холодных, глинистых и переувлажненных почв.

Хорошо отзывается на внесение органических удобрений в виде перепревшего навоза — 40—60 т/га, и минеральных удобрений: азотных 0,5—0,7 ц/га, фосфорных — 0,7—1 ц/га и калийных — 1—1,5 ц/га.

Органические, а также фосфорно-калийные удобрения вносят под зяблевую вспашку, которую проводят на глубину 25—27 см. Если не позволяет мощность пахотного горизонта, то пашут плугом с почвоуглубителем. После вспашки проводят планировку поля. Посадку стахиса проводят осенью или весной; для весенней посадки клубеньки хранят в песке при температуре от 0 до 3 °С. Схема посадки: 70 × (25...30) см или 47—51 тыс. растений на 1 га. Для посадки иногда используют луковые сеялки СЛН-8А. Расход посадочного материала составляет 20—500 кг/га.

Уход за посадками стахиса состоит из междурядных обработок, окучивания, поливов и подкормок в начале вегетации. Последняя культивация с окучиванием растений проводится в августе, в дальнейшем обработки прекращают, чтобы не повреждать столоны, на которых в этот период начинают формироваться клубеньки.

Уборка клубеньков стахиса может проводиться в конце сентября — первой декаде октября, а можно их убирать весной. В этом случае необходимо принять все меры, чтобы мыши не съели урожай.

После уборки урожая его закладывают на хранение, пересыпая песком, или отправляют на переработку. Клубеньки стахиса солят, маринуют, а также используют в различных соусах и подливах.

Рекомендуемый сорт: Ракушка.

Топинамбур (земляная груша)

Топинамбур родом из Северной Америки. В пищу используют клубни, которые содержат 16—18 % инулина, что особенно важно для лиц, страдающих сахарным диабетом, а также витамины В₁, С, соли железа и фосфора. Его употребляют в свежем виде, готовят из него салаты, перерабатывают для получения фруктозы; из него получают спирт, а также используют на корм скоту.

Топинамбур относится к многолетним морозостойким растениям, его надземная масса выдерживает заморозки до минус 6 °С, а клубни — до минус 30 °С; клубни начинают прорастать при 6—7 °С. Он имеет стебель высотой до 2 м и более, отмирающий ежегодно; листья удлинненно-черешковые, яйцевидные или сердцевидные, по краям зубчатые. Соцветие-корзинка, внешне напоминающее подсолнечник, диаметром 2—4 см, с желтыми ложноязычковыми цветами. Плод — мелкая, угловатая, серая семянка. Корень стержневой, хорошо развитый, на столонах образуются клубни, основная масса находится в пахотном горизонте.

Является растением короткого дня; размножается клубнями, которые можно убирать осенью или до начала их отрастания в ранневесеннее время. Весной они более нежные на вкус.

Топинамбур лучше всего растет на хорошо окультуренных легких супесчаных или суглинистых почвах с нейтральной реакцией почвенного раствора. Тяжелые, кислые, переувлажненные почвы топинамбур не переносит, его клубни начинают загнивать.

При подготовке почвы вносят органические удобрения в виде перепревшего навоза 100—150 т/га и по 1—1,5 ц/га фосфорных и калийных удобрений. Во время культивации вносят 2/3 азотных удобрений и 1/3 во время проведения подкормок.

Схема посадки: 60 × (20...30) см или 70 × (20...30) см, глубина заделки 10—15 см. Оптимальная влажность почвы составляет 70—80 % НВ, при снижении влажности до 70 % начинают полив. Поливная норма 300—400 м³ воды на 1 га; для полива используются дождевальные установки ДДА-100МА.

Уборку урожая проводят в конце сентября. Сначала при помощи КИР-1,5 удаляют надземную массу, которую используют на корм скоту, а затем применяют картофелекопалки или картофелеуборочные комбайны.

После уборки часть клубней топинамбура остается в поле; после него на следующий год желательно пустить силосные культуры, во время скашивания которых скашивается и отросший топинамбур. Таким образом поле становится чистым от топинамбура; для уничтожения оставшегося топинамбура можно использовать такие гербициды, как раундап и ураган.

Рекомендуемые сорта: Волжская-2, Вильгортский, Интерес, Находка, Скороспелка.

Скорцонер (черный корень)

Представляет собой многолетнее растение семейства астровых, но возделывается как двулетнее растение. В корнеплодах содержится до 30 % сухого вещества, витамины В₁, В₂, соли калия, магния, железа, фосфора, а также инулин, который необходим для людей, страдающих сахарным диабетом.

В первый год скорцонер образует розетку листьев и корнеплод черного или темно-коричневого цвета; вегетационный период в первый год жизни длится 100—120 дней. Корень стержневой, почти цилиндрический, диаметром 3—4 см; мякоть белая, на срезе выделяется млечный сок, на рыхлых почвах корнеплод достигает 30—35 см в длину. Хорошо зимует в открытом грунте. На второй год появляется разветвленный цветonoсный побег высотой до 100 см. Цветки желтого цвета, образуют соцветие-корзинку. Семена узкие, длинные, белого цвета; масса 1000 шт. — 13—14 г.

Почвы для скорцонера должны быть глубокие, плодородные, с нейтральной реакцией почвенного раствора. При подготовке почвы вносят 50—70 т/га перепревшего навоза и до 1,5 ц/га фосфорных и калийных удобрений под зяблевую вспашку, азотные удобрения вносят весной. Семена высевают рядами — расстояние

между ними 45 см или двухстрочной лентой (20 + 50) см, норма высева составляет 15—18 кг/га семян, глубина заделки семян — 2—3 см. В фазе двух-трех листьев проводят прорывку — расстояние между растениями 10—12 см.

Уход заключается в прополке, рыхлении, поливах и при необходимости в подкормке.

Убирают скорцонер осенью и хранят в песке в хранилищах; можно проводить уборку и ранней весной. При уборке следует соблюдать особую осторожность, так как поврежденные корнеплоды плохо хранятся. Урожайность составляет до 20 т/га.

Районированных сортов нет; выращивают сорта, поступающие в продажу из-за рубежа.

Овсяный корень (белый корень)

Двухлетнее растение семейства астровых. В пищу употребляются корнеплоды, а в зимнее время они используются для выгонки; листья используются для приготовления салата. Корнеплоды богаты белковыми веществами и минеральными солями, а также содержат инулин.

В первый год жизни овсяный корень образует розетку листьев и длинный мясистый корнеплод конусовидной формы. На второй год жизни образуется цветonoсный стебель высотой от 80 до 120 см с пурпурно-фиолетовыми цветками, собранными в соцветия-корзинки. Цветки самоопыляющиеся. Масса 1000 шт. семян равна 10 г.

Агротехника такая же, как и у скорцонера. Районированных сортов нет.

Все вышеперечисленные культуры являются малораспространенными, однако они представляют большой интерес для диетического питания, поэтому имеет смысл их выращивать.

Контрольные вопросы

1. Каковы биологические особенности стахиса?
2. Расскажите об агротехнике выращивания стахиса.
3. Каковы биологические особенности топинамбура?
4. Расскажите об агротехнике выращивания топинамбура.
5. Каковы биологические особенности скорцонера?
6. Расскажите об агротехнике выращивания скорцонера.
7. Каковы биологические особенности овсяного корня?
8. Расскажите об агротехнике выращивания овсяного корня.
9. Какие схемы посадки или посева малораспространенных овощных культур вы знаете?
10. Какова питательная ценность малораспространенных овощных культур?

Глава 3

ОВОЩЕВОДСТВО ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

3.1. Современное состояние, виды защищенного грунта, его устройство и назначение

Выращивание овощных культур в культивационных сооружениях под стеклом или различными полимерными материалами называется *овощеводством защищенного грунта*.

В настоящее время в России эксплуатируется 3253 га зимних и пленочных теплиц (в 1991 г. их было 4840 га). Объемы строительства и ввода в эксплуатацию сооружений защищенного грунта приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Ввод в эксплуатацию зимних и пленочных теплиц

Годы	Теплицы, га	
	зимние	пленочные
1981—1985	75,6	32,1
1986—1990	60,5	62,3
1991—1995	12,8	11,9
1996	16,0	—
1997	—	—

Строительство теплиц при разности цен на производимую продукцию и необходимые для строительства материалы невыгодно. Поэтому производство овощей в защищенном грунте значительно сократилось, о чем можно судить по данным, приведенным в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Производство овощей в защищенном грунте, тыс. т

Регион	1986—1990	1991—1995	1996	1997
Россия	772,8	559,6	477,2	459,1
Московская обл.	121,3	90,7	93,7	94,3
Ленинградская обл.	62,5	41,8	33,3	34,6

Регион	1986—1990	1991—1995	1996	1997
Новосибирская обл.	11,1	8,6	5,8	0,84
Омская обл.	13,9	8,5	5,7	6,1
Томская обл.	9,1	5,5	3,1	1,7

Производство продукции в большинстве тепличных комбинатов убыточно, что связано с высокими ценами на энергоносители, стекло, удобрения и другие материалы, сельхозтехнику и т. д.

Для решения задачи по повышению производства овощей и грибов в защищенном грунте принята специальная отраслевая программа. Ее основная цель состоит в увеличении производства овощей во внесезонный период за счет комплексной реконструкции и технического перевооружения отрасли на качественно новой основе с использованием высокопродуктивных технологий, конструктивных решений для теплиц, систем машин и оборудования.

Намечается завершить создание новой, не имеющей аналогов в мировой практике малообъемной технологии, позволяющей получать томатов по 60—70 кг, перца — 40 кг с 1 м² инвентарной площади теплиц. Предусматривается также сокращение потребления энергии не менее чем в 2,2 раза, увеличение урожайности овощей и грибов в 2 раза и снижение потерь при уборке, сортировании, калибровании и временном хранении на 30 %.

Реализация намеченных программой мер позволит довести производство парниково-тепличных овощей в России к 2002 г. до 700—750 тыс. т, грибов — до 10 тыс. т, а к 2006 г. — соответственно до 1200 тыс. т и 15 тыс. т.

Финансовое обеспечение программы. На первом этапе (1998—2001 гг.) потребность в инвестициях составит 4,76 млрд руб. из следующих источников, %:

Бюджет развития России	50
Собственные средства тепличных хозяйств	20
Бюджет субъектов Российской Федерации	15
Средства коммерческих банков	15

Срок возврата кредитных средств принят равным 3 годам при предельном периоде окупаемости капитальных вложений на реконструкцию 5 лет, что соответствует конкурсным условиям Минфина и Минэкономики России.

Для поддержания отечественного производителя Правительство Российской Федерации 9 декабря 1999 г. приняло постановление № 1369 «О мерах поддержки тепличных предприятий», в котором говорится: «Министерству сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации совместно с заинтересован-

ными федеральными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации осуществить меры по усилению государственной поддержки и материально-технического обеспечения тепличных предприятий, внедрению в производство современных технологий.

Рекомендовать органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации устанавливать тарифы на электрическую и тепловую энергию для тепличных предприятий, производящих овощную продукцию, в размере 50 процентов от средних тарифов для потребителей на данном потребительском рынке электрической и тепловой энергии, но не ниже средней себестоимости производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, при условии компенсации выпадающих доходов энергообеспечивающей организации за счет соответствующего бюджета.

Председатель Правительства Российской Федерации В. Путин».

Выполнение намеченных программ и поддержка производителей овощной продукции позволят обеспечить население России свежей продукцией во внесезонное время.

На этом трудном, переломном этапе для производства внесезонных и ранних овощей необходимо использовать не только теплицы, но и парники, временные укрытия под пленкой и другими полимерными материалами, которые не требуют больших финансовых затрат.

В зависимости от зоны выращивания поступление солнечной энергии значительно изменяется, но световой режим позволяет в течение 8—10 месяцев возделывать овощные культуры. По данным академика Н. А. Максимова, в средней зоне неблагоприятный световой режим наблюдается с октября по февраль, а тепловой режим для холодостойких культур длится 5—6 месяцев и 3—3,5 месяцев — для теплолюбивых. Использование сооружений защищенного грунта позволяет устранить разрыв между световым и тепловым режимами.

Самыми первыми простейшими сооружениями были паровые ямы, гребни, кучи, гряды (рис. 3.1). Для их устройства использовали свежий конский или солоmistый коровий навоз. Паровые ямы и кучи устраивают на поверхности почвы или выкапывают ее на глубину 20—25 см, диаметр кучи составляет 40—60 см, ямы — 40 см. Высота слоя биотоплива должна быть 40—50 см, следовательно, если плодородная земля удалена, биотопливо над уровнем земли будет возвышаться на 15—30 см. Сверху биотопливу засыпают слоем плодородной земли (10—15 см).

Необходимо учитывать, что большой слой земли затрудняет поступление свежего воздуха к биотопливу, поэтому его горение (разогрев) может прекратиться. Паровые гряды отличаются от паровых гребней большей шириной, их используют для выращивания ранних зеленных культур, огурца, кабачка, патиссона и др.



Рис. 3.1. Способы посадки растений на утепленном грунте (размеры в см):

а — паровая грядка для посадки одного ряда рассады огурца; *б* — паровая грядка для посадки двух рядов рассады огурца; 1 — навоз; 2 — гребень; 3 — рассада; 4 — пленка; 5 — борозда; *в* — бескаркасные пленочные укрытия: 1 — центральный земляной валик; 2 — боковые валики; 3 — борозда; 4 — рассада; 5 — пленка

Для тыквенных культур паровую грядку делают следующим образом. Выкапывают на штык (25 см) плодородную землю, затем равномерно размещают биотопливо (конский или солоmistый коровий навоз, солому, подопревшее сено или другие органические материалы). Если биотопливо не выделяет тепло, его разрыхляют, поливают теплой водой и вносят азотные удобрения в количестве 50—70 г/м², а при использовании соломы — 100 г/м². После этого закрывают старой полиэтиленовой пленкой.

Когда биотопливо разогреется до необходимой температуры (60—70 °С), посреди гряды выкапывают траншею шириной 20 см и глубиной 15 см и засыпают ее плодородной землей. В эту траншею высаживают подготовленную рассаду или пророщенные семена, что ускорит получение урожая. На остальную часть гряды насыпают плодородную землю слоем 10—12 см, что предохранит биотопливо от пересыхания. Если земли насыпать больше, то она может прекратить доступ воздуха к биотопливу, которое перестанет гореть, грядка быстро остынет, и эффекта от применения биотоплива не будет. Для увеличения выхода продукции такие гряды обязательно укрывают пленкой, сооружая тоннели.

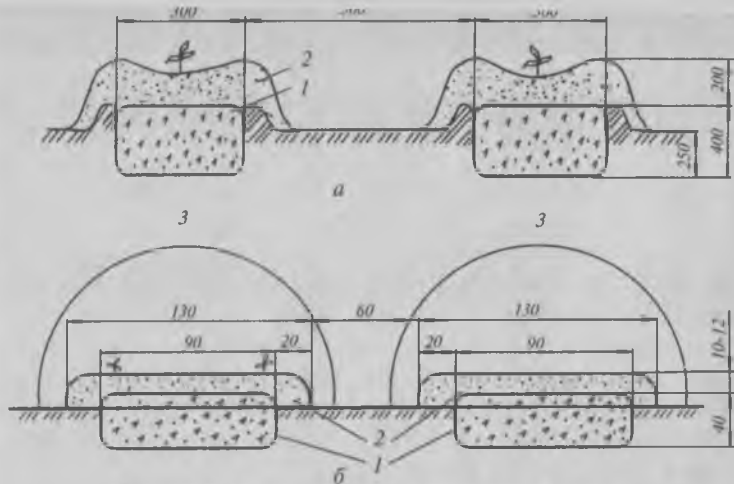


Рис. 3.2. Паровые гребни (размеры в см):

a — без пленки: 1 — навоз; 2 — земля; *б* — паровые гряды под пленочными тоннелями: 1 — навоз; 2 — земля; 3 — пленка

Кроме того, в производстве применяются паровые постели, когда биотопливо равномерно раскладывают по всему участку слоем 25—40 см и на него насыпают слой плодородной земли 8—10 см. Паровые постели используются при выращивании ранних зеленных культур и рассады овощных культур для открытого грунта. Сверху их укрывают перфорированной полиэтиленовой пленкой или неткаными материалами (агрил, лутрасил, спанбонд и др.). Наконец, тепловой режим почвы можно изменить, применяя различные виды мульчирующих материалов, например, черную и прозрачную полиэтиленовую пленку. Прозрачная пленка способствует более быстрому прогреванию почвы, но под ней интенсивно растут сорняки; черная пленка подавляет рост сорняков, что позволяет сократить расходы на междурядные обработки и покупку гербицидов, но температура почвы будет ниже, чем при использовании прозрачной пленки. В качестве мульчирующих материалов можно применять также торф, перегной, соломенную резку, древесные опилки и т.д. Лучшие результаты получают, когда применяют паровые гряды, гребни, кучи, ямы с укрытием их пленочными каркасами или тоннелями в сочетании с использованием мульчи (рис. 3.2).

В некоторых регионах для выращивания овощей и рассады используются односкатные или двухскатные углубленные или наземные парники; наиболее распространен русский углубленный парник.

Для сооружения парника роют котлован глубиной 0,7—0,8 м и шириной 1,6 м; для того чтобы стенки парника не осыпались,

делают обвязку из дерева. В последние годы для этих целей используются железобетонные плиты, которые сверху накрываются рамой размером (160×106) см; полезная площадь под одной рамой составляет 1,5 м². Раму кладут на парубени, причем южный парубень располагается ниже северного на 12—15 см. Углубленные парники рассчитаны на 20 парниковых рам и имеют длину 21,2 м и полезную площадь 30 м²; ширина поперечных дорог равна 15 м, а продольных — 5 м.

Короба для наземных парников делают на шесть рам и устанавливают по три короба в ряд; высота северной стены у наземного парника равна 1 м, южной — 0,7 м. Для наземных парников требуется больше навоза, при этом температурный режим в них изменяется в большем диапазоне, чем в углубленных. Выравнивание температурного режима возможно за счет набивки биотоплива между парниками и по краям, но это приводит к значительному увеличению расхода биотоплива.

В качестве источника тепла в парниках используются различные виды биотоплива, однако можно применять и технические виды обогрева (горячую воду, паровоздушную смесь и электрообогрев), но они в последние годы значительно подорожали, поэтому их применение не всегда рентабельно.

Парники можно использовать для выращивания ранней рассады (с 20 февраля можно сеять семена ранней белокочанной, а с 1 марта — цветной капусты), зеленных культур, огурца, томата, перца, баклажана, кабачка, патиссона, арбуза и дыни. В парниках также выращивают среднюю рассаду: позднеспелые сорта белокочанной, краснокочанной, брюссельской, цветной и других видов капусты, томата, перца, корневого сельдерея, лука-порей, сладких сортов репчатого лука и др. Из поздней рассады можно отметить среднеспелые сорта белокочанной капусты, цветной, кольраби, огурца, кабачка, патиссона, тыквы и др.

Появление в 1960-х гг. различных полимерных пленок привело к изготовлению УРП-20 в заводских условиях и тоннельных укрытий в условиях хозяйств. Для изготовления УРП-20 нужен был обрезной пиломатериал длиной 5; 5,5; 6 м и шириной 15—20 см и брус (40×40) мм. УРП-20 устанавливают встык друг к другу; расстояние между рядами укрытий составляет 0,7 м (рис. 3.3).

При изготовлении тоннельных укрытий используют проволоку диаметром 6—8 мм, пластмассовые трубы диаметром от 10 до 20 мм или другие материалы; длина их должна быть 2,1—2,2 м. Из этих заготовок делают дуги, которые размещают над грядками через 1,5 м друг от друга.

Иногда дуги вверху и по бокам связывают шпагатом, концы привязывают к кольям, вбитым по торцам укрытий. Затем их сверху накрывают пленкой, которую на торцах собирают в жгут, завязывают шпагатом и привязывают к кольям, вбитым на 1/3 своей

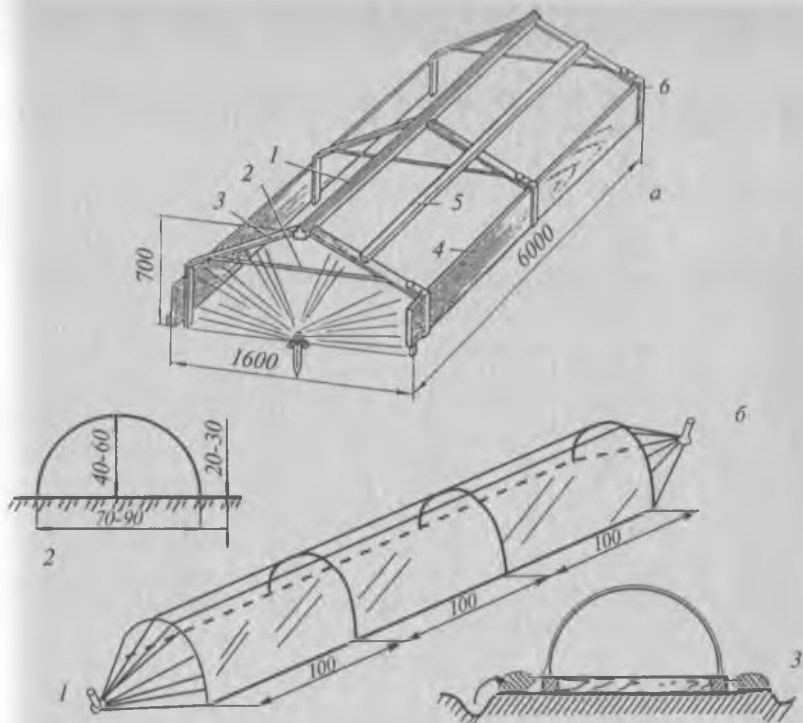


Рис. 3.3. Пленочные укрытия:

a — разборно-переносное пленочное укрытие УРП-20 (размеры в см):
 1 — коньковый брус; 2 — стяжка; 3 — строительный брус; 4 — бортовая доска;
 5 — бобина с пленкой; 6 — соединительная скоба; *б* — тоннельное пленочное
 укрытие (размеры в см): 1 — общий вид; 2 — поперечный разрез тоннеля;
 3 — переносной тоннель на рамке

длины в землю по торцам тоннеля под углом 45° . После прикрепления пленки к кольям их равномерно с обеих сторон забивают, пленка натягивается, поверх пленки через каждые 75 см устанавливаются дуги, которые будут удерживать ее. На северной стороне тоннеля пленку присыпают землей; расстояние между тоннелями составляет 70 см.

В последние годы широко применяются бескаркасные пленочные укрытия. Для этого специальным агрегатом делают один или два земляных валика, а затем проводят посев семян или посадку рассады и расстилают пленку. Для улучшения вентиляции и снижения затрат ручного труда на ее проведение применяют перфорированную пленку с круглыми или продолговатыми отверстиями. Кроме того, для таких укрытий используют и фоторазрушаемую пленку, которая через 40—80 дней под воздействием солнечных лучей разлагается, и растения в дальнейшем растут в естественных условиях. Такие укрытия применя-

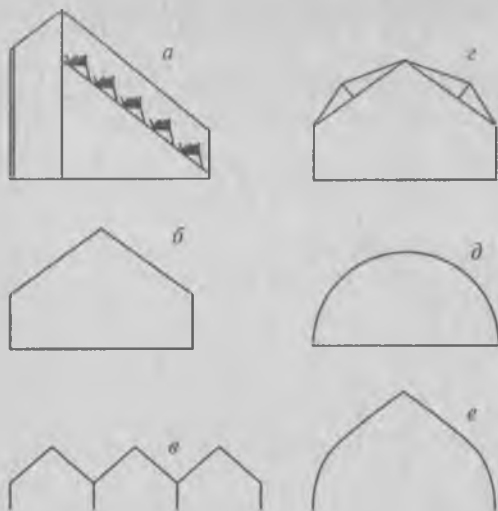


Рис. 3.4. Типы теплиц (схема):

а — односкатная (Клинская); *б* — ангарная двускатная; *в* — блочная; *г* — полигональная с равными скатами; *д* — арочная; *е* — гиперболическая

ются для выращивания рассады капусты и теплолюбивых культур на продукцию.

Наиболее совершенными культивационными сооружениями являются теплицы, в которых создаются оптимальные условия для роста и развития растений, а обслуживающий персонал работает в условиях, позволяющих повысить производительность труда.

Теплицы подразделяются: по конструкции — на ангарные и блочные; по профилю поперечного сечения — на односкатные, двускатные, с плоскими и цилиндрическими скатами; по срокам использования — на зимние и весенние; по назначению — на разводочные (рассадные), овощные и цветочные; по технологии выращивания — на стеллажные, грунтовые, гидропонные, фитотроны, шампиньонницы (рис. 3.4).

В зависимости от применяемого покрытия различаются теплицы остекленные, пленочные с однослойными и двухслойными покрытиями, а также с покрытием из стеклопластика.

Теплицы собираются из деталей заводского изготовления, что значительно ускоряет их монтаж.

Для проведения научных исследований применяются камеры с искусственным климатом и теплицы с регулируемой средой, которые называются *фитотронами*.

Для выращивания шампиньонов, вешенки и других грибов используются специальные сооружения — *шампиньонницы* с одно- или многозональной системой выращивания. Шампиньоны выращивают в отработанных шахтах, подвалах, хранилищах и других помещениях, где можно поддерживать микроклимат для их роста; свет им не нужен.

Контрольные вопросы

1. Почему защищенный грунт стал убыточным?
2. Назовите простейшие сооружения защищенного грунта.
3. Чем отличаются паровые гряды от паровых гребней?

4. Каковы отличительные особенности русского парника от УРП-20 и пленочных тоннелей?
5. Как подразделяются теплицы по назначению?
6. Какие бывают теплицы в зависимости от применяемого покрытия?
7. Какие сооружения применяются для выращивания грибов?
8. Какие помещения можно использовать для выращивания шампиньонов?

3.2. Тепловой баланс культивационных сооружений, способы обогрева защищенного грунта и методы регулирования температурного режима

Обогрев растений в защищенном грунте осуществляется за счет солнца (солнечный), биотоплива — навоз, солома и другие органические материалы (биологический), а также технических видов топлива (пар, горячая вода, электричество, сжигание природного газа, использование природных термальных вод).

Микроклимат теплиц включает в себя необходимую температуру воздуха и почвы, освещенность, относительную влажность воздуха и почвы, а также газовый режим (содержание диоксида углерода). Микроклимат культивационных сооружений поддерживается на том уровне, который необходим для роста и развития растений, обеспечивающих получение максимального урожая возделываемой культуры (рис. 3.5).

Возделываемые в культивационных сооружениях растения оказывают существенное влияние на изменение микроклимата в теплице. Они поглощают или отражают солнечную энергию, препятствуют (верхние яруса листьев) прохождению солнечной энергии к нижним листьям, а также изменяют температурный режим и режим влажности. В связи с этим микроклимат может изменяться в значительных пределах, поэтому более точно отражает сущность всего процесса термин «фитоклимат» культивационного сооружения.

Возделываемые в теплицах растения дают наивысшую продуктивность только при создании для них оптимальных условий, в первую очередь это поддержание оптимального температурного режима. Температурный режим почвы создается за счет подпочвенного обогрева, а температура воздуха — с помощью системы отопления, расположенной под кровлей и по всему периметру теплицы. При расчете теплового баланса теплиц учитываются приход солнечной радиации и температура окружающего воздуха.

Расход тепла с 1 м^2 остекленной поверхности за 1 ч при перепаде между внутренней и наружной температурой на 1°C называется *коэффициентом теплопередачи*. Для одинарного стеклянного перекрытия коэффициент равен 5 ккал; в ветреную погоду коэф-

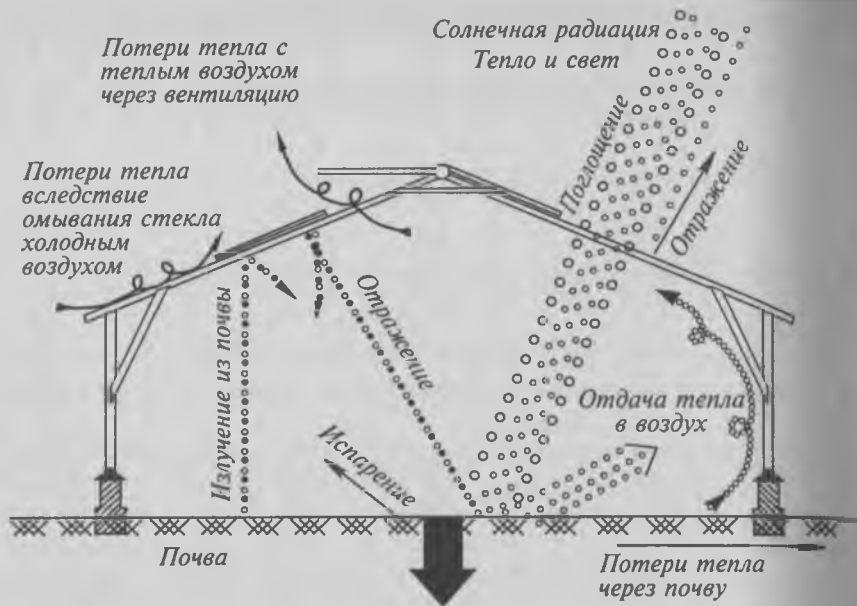


Рис. 3.5. Схема теплообмена в теплице (по Зеemannу)

коэффициент теплопередачи повышается до 7 ккал (В. И. Эдельштейн, 1962). В табл. 3.3 приведены данные по расходу тепла.

Таблица 3.3

Среднемесячный приход — расход тепла на 1 м² горизонтального остекленного перекрытия (Москва) при температуре внутри теплицы 20 °С (В. И. Эдельштейн, 1962)

Месяц	Средняя температура, °С	Перепад температур, °С	Расход, ккал	Приход прямой инсоляции, ккал
Январь	-10,9	30,9	111 494,8	2340
Февраль	-9,2	29,2	98 112,0	9703
Март	-5,2	25,2	87 720,0	31 119
Апрель	+3,4	16,6	59,760	58 306
Май	+12,4	7,6	28 872,0	96 535
Июнь	+16,0	4,0	14 400,0	101 569
Июль	+18,4	1,6	6 032,0	97 222
Август	+15,9	4,1	15 252,0	70 976
Сентябрь	+12,1	9,9	35 640,0	40 083
Октябрь	+4,0	16,0	60 320,0	16 637
Ноябрь	-2,8	22,8	82 080,0	8082
Декабрь	-8,2	28,2	104 904,0	1402

Приведенные данные наглядно показывают, какое количество тепла необходимо добавить с помощью отопления в разные месяцы года. Алгебраическая сумма всех тепловых потоков сооружения составляет его тепловой баланс. При равенстве температур снаружи и внутри тепловой баланс равен нулю. В других случаях тепловой баланс складывается из следующих составляющих.

Расходных: 1) теплопотери через ограждение ($Q_{огр}$); 2) теплопотери в результате вентиляции и инфильтрации воздуха через щели ($Q_{вент}$ и $Q_{инф}$).

Приходных: 1) тепловой поток проникающей солнечной радиации ($Q_{с.р}$); 2) теплоотдача отопительного оборудования ($Q_{отл.об}$).

Знакопеременных: 1) теплообмен с почвой ($Q_{почв}$); 2) теплообмен с ограждением за счет конденсации или испарения влаги ($Q_{конд}$).

При отсутствии растений тепло солнечной радиации и лучистая составляющая системы отопления воспринимаются почвой, частично аккумулируются в ней и расходуются на испарение влаги, а остальная часть уходит в воздушное пространство. Наличие растений в теплице изменяет ее радиационный режим, при этом часть энергии поглощается растениями в процессе фотосинтеза, часть расходует на нагрев листьев. Это способствует передвижению почвенного раствора по растению, обеспечивает испарение влаги самими растениями и поддерживает необходимый температурный режим для их жизнедеятельности. Поэтому при расчете теплообеспечения теплиц или других культивационных сооружений необходимо учитывать воздействие растений.

Способы обогрева защищенного грунта и методы регулирования температурного режима

Солнечный обогрев осуществляется за счет прихода солнечной энергии в виде прямого и рассеянного солнечного света. Стекло пропускает 2 % ультрафиолетовых лучей и не пропускает тепловые лучи, а видимая часть спектра проникает в культивационные сооружения в пределах 85 %. Незначительная часть этой энергии усваивается растениями в процессе фотосинтеза, а основная ее часть падает на землю, конструкцию теплицы, отражается и превращается в инфракрасное излучение, которое аккумулируется в теплице, парнике или других сооружениях, нагревая их. Это явление называется *тепличным, или парниковым, эффектом*.

Полиэтиленовая пленка хорошо пропускает практически весь спектр солнечного излучения, поэтому в пленочных теплицах в яркий солнечный день температура очень быстро поднимается, а после захода солнца через 1,5—2 ч в теплице становится прохладно. Следовательно, при использовании пленки в теплицах необходимо иметь аварийный обогрев. Если используются малогабаритные пленочные укрытия, то их необходимо закрывать мешко-

виной или другими материалами для сохранения тепла ночью и во время сильных похолоданий.

Существуют также пленочные теплицы с двухслойным пленочным покрытием, когда между двумя слоями пленки имеется расстояние от 5 до 25 см и это пространство заполнено воздухом; тепловой режим в этом случае значительно улучшается. Такие теплицы используются круглогодично, поскольку расход тепла в них на 20—25 % ниже, чем в зимних блочных остекленных теплицах; однако в них хуже освещенность в осенне-зимний период.

Пленочные теплицы на солнечном обогреве используются в течение 6—7 месяцев. Интенсивность солнечного света изменяется в течение часа, дня, месяца и года, что влияет на тепловой режим теплиц, поэтому такие теплицы используются с апреля по сентябрь. Если в теплицы поставить аварийный обогрев, то их можно будет использовать с марта по октябрь. Загрязнение стекла или пленки приводит к ухудшению теплового режима теплиц из-за сокращения поступления солнечной радиации. В летний период поступление солнечной радиации очень велико, что приводит к перегревам в теплицах и угнетению растений.

Биологический обогрев. При данном виде обогрева используются различные виды органических материалов — конский, солоmistый коровий и другие виды навоза, а также древесные опилки. Использование биологического обогрева требует больших затрат на заготовку, перевозку, перебивку и т. д. Этот вид обогрева в настоящее время применяют на небольших площадях защищенного грунта, однако он позволяет получать более раннюю продукцию на дачных, огородных участках и в фермерских хозяйствах. Самым лучшим видом биотоплива является конский навоз, обладающий хорошей воздухопроницаемостью и равномерным горением в течение 1,5—2 месяцев.

В качестве биотоплива в пленочных сооружениях можно также использовать солому из расчета 15—20 кг на 1 м². Тюки с ней укладывают в заранее подготовленные траншеи глубиной 20—25 см или прямо на выровненной поверхности гряды плотно друг к другу, освобождая от шпата, который используется при их изготовлении. После укладки тюки хорошо поливают горячей водой (температура воды составляет 60—70 °С) до насыщения, затем на каждые 100 кг соломы вносят 300 г аммиачной селитры, 300 г калийной селитры, 200 г сернокислого магния.

Удобрения желательно вносить в растворенном виде, в этом случае они будут равномерно распределены по всей площади. Суперфосфат (600 г) вносят через 2—3 дня, а известь-пушенку (500 г) — через 3—4 дня. Нельзя вносить суперфосфат и известь вместе с азотными удобрениями, так как в этом случае происходит взаимодействие перечисленных видов удобрения и выделяется аммиак, который улетучивается.

Солома разогревается до 60—70 °С, на ее поверхность насыпают плодородную землю слоем 10—15 см. Через 12—14 дней температура соломы снизится до 30 °С, а температура почвы — до 27—30 °С; в это время приступают к посадке рассады или посеву семян.

Влажность тюков должна быть в пределах 75—80 % до начала плодоношения и 80—90 % во время плодоношения (от массы сухого вещества тюков). В солнечную погоду проводят не менее трех поливов с расходом воды не менее 20 л на 1 м². Кроме того, не менее 2 раз в месяц проводят подкормки азотными и калийными удобрениями, а также внесение микроудобрений. Недостающие элементы питания вносят в подкормках в соответствии с агрохимическими анализами.

При горении биотоплива выделяются тепло, вода и диоксид углерода, который используется растениями во время фотосинтеза, а также высвобождающиеся элементы минерального питания.

Технический обогрев. Современные теплицы оборудованы системами обогрева почвы и воздуха, орошения, вентиляции, дополнительного облучения при выращивании рассады. Кроме того, имеются газогенераторы (или катализаторы) для очистки отходящих газов котельной и подачи диоксида углерода в теплицы для подкормки растений, а также система, обеспечивающая минеральное питание, и система для приготовления и использования растворов препаратов.

В теплицах применяются различные виды технического обогрева — водяной, электрический, газовый.

В современных теплицах режим микроклимата поддерживают различные системы в соответствии с поступлением солнечной энергии, регистрируемой специальными датчиками, направляющими информацию в компьютер, в соответствии с программой регулирует подачу тепла, элементов минерального питания, воды и диоксида углерода.

В зимнее время температура воздуха и почвы повышается или понижается за счет изменения подачи горячей воды в системе отопления и подпочвенного обогрева, а в летний период — за счет открывания и закрывания вентиляционных форточек.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды обогрева, применяемые в сооружениях с защищенным грунтом.
2. Что такое коэффициент теплопередачи и где он используется?
3. Каковы преимущества и недостатки пленочного покрытия?
4. Каковы особенности технологии овощных растений на соломенных тюках?
5. В чем состоит преимущество технического обогрева перед биологическим?

3.3. Механизация и автоматизация технологических процессов в сооружениях с защищенным грунтом

В сооружениях с защищенным грунтом большинство рабочих процессов механизировано, а такие, как поддержание температурного режима воздуха и почвы, поливы или подача питательного раствора к растениям в условиях малообъемной культуры, подача диоксида углерода, автоматизированы.

Все средства механизации, используемые при работе в защищенном грунте, подразделяются на следующие группы: 1) энергетические; 2) погрузочные и транспортные; 3) средства для приготовления почвенных смесей и изготовления горшочков; 4) средства для обработки почвы и внесения удобрений; 5) для посева и выращивания рассады; 6) для посадки и ухода за растениями; 7) для сбора урожая; 8) для удаления и утилизации растительных отходов; 9) для механизации основных и вспомогательных работ; 10) для мойки, сортировки и упаковки продукции; 11) оборудование для обслуживания и ремонта (Климов В. В., 1982).

Из энергетических средств в теплицах применяются различные виды тракторов и самоходных шасси.

Для погрузочно-разгрузочных работ используют тракторы, электропогрузчики, тележки. Приготовление почвенных смесей производят при помощи экскаваторов, бульдозеров и погрузчиков.

Торфопитательные кубики изготавливают на машине ИГТ-10 и других видах машин, которые одновременно проводят посев семян.

Выравнивание грунтов в теплице проводят при помощи бульдозера. Подготовка почвы для посадки осуществляется с использованием фрезерных машин, а минеральные удобрения вносятся при помощи разбрасывателя минеральных удобрений.

Контрольные вопросы

1. Какие рабочие процессы в сооружениях с защищенным грунтом механизированы?
2. На какие группы подразделяются все средства механизации в сооружениях с защищенным грунтом?
3. Какие сельскохозяйственные машины применяются при подготовке почвы?

3.4. Субстраты, используемые в овощеводстве защищенного грунта. Система минерального питания овощных культур

Овощные культуры в условиях защищенного грунта дают более высокие урожаи, чем в открытом грунте. Поэтому тепличный грунт должен обладать устойчивой структурой и иметь оптимальное соотношение фаз: твердой — 20—30 %, жидкой — 40—50 %, газообразной — 30—35 %. Грунты должны иметь высокую порозность

количества пор — 70—80 %, большую порозность капилляров — 40—45 % и емкость обменного поглощения — 50—100 мг экв. на 100 г сухого вещества, что позволит создать большой запас питательных веществ, а также избежать потерь от вымывания и опасности засоления.

Тепличный грунт должен быть очищен от различных примесей, возбудителей болезней и вредителей, а также семян сорняков; оптимальная толщина слоя почвогрунтов составляет 25—35 см. Тепличные грунты для длительного использования получают смешиванием органических материалов с высокими водо- и воздухоемкостью (торф, перегной, древесные опилки, кора, соломенная резка и т.д.) с минеральными компонентами (дерновая и полевая земля, суглинок, песок).

По рекомендациям ВНИИОХ тепличные грунты для длительного использования должны состоять по объему из 60—80 % торфа, 30—40 % суглинка, 20—40 % песка или 10—30 % суглинка с добавкой 10—30 % песка.

Характеристика тепличных грунтов разного органоминерального состава приведена в табл. 3.4.

Таблица 3.4

**Характеристика органоминеральных грунтов разного состава
(по данным С. И. Шуничева и др.)**

Состав компонентов, % объема	Содержание органического вещества, %	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Капиллярная влагоемкость, %	Общая порозность, % объема	Соотношение фаз при капиллярной влагоемкости (ТФ:ЖФ:ГФ)
<i>Торф + суглинок</i>						
100 (торф)	91	0,18	1,51	350	88	12:63:25
90 + 10	55	0,26	1,85	200	86	14:52:34
80 + 20	40	0,34	2,10	152	84	16:52:32
70 + 30	31	0,45	2,17	125	80	20:56:24
60 + 40	21	0,58	2,26	88	74	26:51:23
50 + 50	16	0,66	2,41	76	73	27:50:23
40 + 60	12	0,75	2,47	59	70	30:44:26
<i>Торф + песок</i>						
90 + 10	42	0,35	2,08	160	83	17:56:27
80 + 20	21	0,50	2,24	100	78	22:50:28
70 + 30	16	0,62	2,41	84	74	26:52:22
<i>Торф + суглинок + песок</i>						
80 + 10 + 10	26	0,45	2,01	124	78	22:56:22

Состав компонентов, % объема	Содержание органического вещества, %	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Капиллярная влагоемкость, %	Общая порозность, % объема	Соотношение фаз при капиллярной влагоемкости (ТФ:ЖФ:ГФ)
<i>Торф + суглинок + песок</i>						
70 + 20 + 10	18	0,54	2,16	92	75	25:50:25
60 + 30 + 10	15	0,68	2,34	73	71	29:49:22
50 + 40 + 10	11	0,74	2,36	59	69	31:44:25

Примечание: ТФ — твердая фаза; ЖФ — жидкая фаза; ГФ — газообразная фаза.

Основным компонентом при составлении тепличных грунтов является полевая земля, которую заготавливают на полях вне севооборота с добавлением органических и минеральных удобрений. Также используют землю, которую удаляют при строительстве тепличных комбинатов.

Дерновую землю заготавливают на полях, где выращивали бобово-злаковые травосмеси. Дернину срезают плугом на глубину до 15 см, дискуют, измельчая ее, вносят органические и минеральные удобрения и формируют в штабель. Через 1,5—2 года дерновая земля готова к использованию, однако применение ее в больших количествах невозможно.

При составлении тепличных грунтов чаще используют верховой, переходный или низинный торф. Для нейтрализации кислотности торфа необходимо провести известкование. Для этих целей используют известь или доломитовую муку, количество которой должно быть в 1,5 раза больше, чем извести. По рекомендациям ВНИИОХ дозы извести изменяют в зависимости от кислотности торфа (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Дозы извести для нейтрализации кислотности торфа, кг/т

Кислотность торфа, (рН _{сол})	Влажность торфа, %				
	45	50	55	60	65
2,6—3,4	38—31	35—28	31—25	28—23	24—20
3,4—3,8	31—27	28—24	25—22	23—19	20—17
3,8—4,4	27—22	24—21	22—18	19—16	17—14
4,4—5,0	22—15	21—14	18—13	16—11	14—10

Во многих регионах в защищенном грунте используется низинный торф в смеси с суглинистой полевой землей с добавле-

нием опилок, при этом получают смеси, равноценные тем, в которых использовали дерновую землю. Торф обладает хорошей влагоемкостью, воздухопроницаемостью и буферностью. Нельзя использовать торфы с зольностью более 15 %, известковые и фосфорные. Известковые торфы обладают сильной щелочной реакцией, а фосфорные содержат большое количество фосфорно-кислого железа.

Для защищенного грунта берут хорошо выветрившийся, обладающий большой влагоемкостью торф. Образец из заготовленного торфа необходимо отдать в агрохимическую лабораторию для проведения анализа на содержание макро- и микроэлементов, а также гербицидов, так как были случаи, когда из-за их наличия погибало большое количество рассады огурца и томата. Гербициды попадают с окружающих полей, где их применяли, вместе с дождевыми потоками или талыми водами.

Верховой торф широко используется при составлении тепличных грунтов. Он обладает высокой поглотительной способностью, но кислотность у него значительно выше. Его используют для приготовления торфоплит сухого прессования для выращивания рассады.

Верховой торф дает прекрасные результаты при смешивании с низинным торфом в соотношении 50 % верхового и 50 % низинного. Питательные кубики для рассады при этом получают пористые, элементы минерального питания вносятся сразу в полном объеме, отпадает необходимость в проведении подкормок, а высокая буферность торфа предотвращает повышение концентрации питательного раствора в кубике. Рассада получается высокого качества.

Можно использовать торфы в смеси с перлитовым песком при соотношении 1 : 1 по объему.

Хорошие смеси получаются и с цеолитом при добавлении его к торфу от 5 до 50 %.

Переходный торф применяется для тепличных грунтов и для выращивания рассады. Он также обладает высокой поглотительной способностью и буферностью, позволяет поддерживать концентрацию и состав минеральных элементов на необходимом уровне для роста и развития возделываемых растений.

Перегнойную землю получают при очистке парников, в которых в качестве биотоплива использовали навоз. Перегной также можно получить в результате разложения навоза. В защищенном грунте применяется отработанный компост из шампиньонниц после выращивания грибов. Можно использовать также компосты из соломы, древесных опилок, древесной коры, которую измельчают, а затем в течение 4—6 месяцев компостируют, а также другие местные органические материалы.

В защищенном грунте существует два способа определения питательных веществ для растений — агрохимический и визуальный.

Агрохимический анализ требует достаточно продолжительного периода для его проведения.

Визуальная диагностика требует больших навыков у специалистов. В связи с вышесказанным за основу берут агрохимический анализ почвы или питательного раствора, а визуальный с использованием листовой диагностики служит дополнительным.

Перед посадкой рассады в теплицы проводят полный агрохимический анализ почвы, определяют рН, концентрацию солей, содержание нитратного и аммиачного азота, фосфора, калия, магния, кальция, микроэлементов и органического вещества. Оптимальное содержание элементов минерального питания в тепличном грунте определяется с учетом содержания органического вещества и выражается в миллиграммах на 1000 г сухой почвы, расчеты проводят по следующим формулам:

$$K_2O = [(2B + 15) \cdot 20] : 3,$$

$$N(NH_4 + NO_3) = [(2B + 15) \cdot 10] : 3,$$

$$Mg = [(2B + 15) \cdot 20] : 5,$$

где B — процентное содержание органического вещества в почве, определенное методом прокаливания.

На основании агрохимического анализа рассчитываются основные дозы внесения удобрений (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Основные дозы минеральных удобрений под овощные культуры защищенного грунта в зависимости от обеспеченности питательными веществами
(по Г. М. Кравцовой и Л. Н. Макаренко)

Уровень обеспеченности	N	P	K	Ca	Mg
<i>Огурец</i>					
Низкая	200—300	200—260	370—500	150—210	90—120
Умеренная	100—200	100—200	250—370	75—150	60—90
Нормальная	0—100	0—100	0—250	0—75	0—60
<i>Томат</i>					
Низкая	125—250	200—260	620—850	210—250	210—270
Умеренная	0—125	100—200	410—620	150—1210	180—210
Нормальная	—	0—100	210—410	100—150	120—180
Повышенная	—	—	0—210	70—100	60—120
<i>Салат</i>					
Низкая	200—260	130—200	80—170	110—180	90—120
Умеренная	100—200	90—130	0—80	70—110	60—90
Нормальная	0—100	0—90	—	0—70	0—60
Повышенная	—	—	—	—	—

Уровень обеспеченности элементами минерального питания считается низким, если он составляет менее $\frac{1}{3}$ нормы; умеренным — от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$; нормальным — от $\frac{2}{3}$ до 1; повышенным — от 1 до $1\frac{1}{3}$; высоким — более $1\frac{1}{3}$.

Содержание фосфора в грунтах не дифференцируется в зависимости от содержания органического вещества, а остается постоянным. При этом придерживаются следующих показателей (мг P_2O_5 на 1 кг сухой почвы): 0—20 — низкое; 20—40 — ниже нормы; 40—60 — нормальное; 60—80 — выше нормы; выше 80 — избыточное. Если содержание фосфора в сухой почве больше 40 мг, то для многих растений не нужно вносить фосфорные удобрения. После проведения анализа расчет удобрений проводят, используя данные табл. 3.6.

В течение вегетационного периода происходит поглощение элементов минерального питания растениями, частично они вымываются поливной водой, поэтому наступает период, когда растения начинают испытывать недостаток питательных элементов. Устранение недостатка элементов минерального питания возможно за счет проведения подкормок. Для этого отбираются образцы тепличного грунта и определяется наличие элементов питания в сыром образце. Затем на основании анализа определяется необходимость проведения подкормок (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Уровень обеспеченности тепличных грунтов питательными веществами, мг/л сырой почвы (по Г. М. Кравцовой и Л. И. Макаренко)

Уровень обеспеченности	N	K	P	Mg	Общее содержание солей	
					мСм/см	г/л почвы
Низкий	Менее 40	Менее 50	Менее 5	Менее 20	Менее 0,5	Менее 0,8
Умеренный	40—80	50—110	5—10	10—50	0,5—1,0	0,8—1,5
Нормальный	80—130	110—170	10—15	50—70	1,0—2,0	1,5—3,0
Повышенный	130—170	170—220	15—20	70—100	2,0—3,0	3,0—4,0
Высокий	Более 170	Более 220	Более 20	Более 100	3,0—4,0	4,0—5,0

Интервалы между подкормками составляет 7—10 дней. При выращивании овощных культур в теплицах следует учитывать вынос элементов минерального питания растениями, который изменяется в большом диапазоне в зависимости от урожайности культур (табл. 3.8).

Дозы удобрений в подкормках должны учитывать не только устранение дефицита по уровню обеспеченности почв питатель-

ными элементами, но и вынос питательных веществ для получения планового урожая текущего месяца. Например, фактическое содержание калия в грунте составляет 80 мг/л, оптимальное теоретическое — 110 мг/л, разность — 30 мг/л. Если учесть, что удобряемый слой грунта на 1 м² составляет 200 л, то доза калия будет равна $30 \times 200 = 6000$ мг/м², или 6 г/м². При плановом месячном урожае 5 кг/м² и при выносе каждым килограммом продукции 2,2 г калия общий вынос за месяц составит $5 \times 2,2 = 11$ г/м², т.е. для ликвидации дефицита в почве доза должна составить $11 + 6 = 17$ г/м². С учетом коэффициента использования питательных веществ, который по калию равен 0,7, доза удобрения составит $17 : 0,7 = 24,3$ г/м² по действующему веществу (Н. В. Борисов, 1982).

Таблица 3.8

Вынос (г/м²) элементов питания урожаем овощных культур в остекленных и пленочных теплицах (по Т. Гайслеру)

Культура	Урожайность, кг/м ²	N	K	P	Ca	Mg
Огурец	30,0	42	67	11,0	34	5,9
	25,0	36	58	9,2	30	5,1
	20,0	30	49	7,4	26	4,3
	15,0	23	40	5,6	22	3,5
Томат	10,0	32	52	4,1	38	5,2
	8,0	26	41	3,5	32	4,5
	6,0	19	30	2,8	25	3,8
Перец	5,5	22	26	2,7	13	2,2
Салат кочанный	3,0	7	10	1,1	2	0,7
	1,5	4	6	0,6	1	0,3
Капуста кольраби	4,5	13	16	2,0	9	1,1
	1,5	6	6	0,8	3	0,4
Капуста цветная	3,5	20	29	3,0	13	1,3
	2,0	12	15	1,8	9	0,9
Редька	5,0	11	15	1,7	6	0,9
	3,0	7	8	0,9	4	0,5
Редис	2,5	9	10	1,3	4	0,7
Петрушка листовая	1,5	9	15	1,2	4	0,5
Морковь столовая	4,0	9	20	1,7	5	1,0

Примечание. Для пересчета элементов в окислы питательных веществ можно воспользоваться следующими коэффициентами: $P \times 2,291 = P_2O_5$; $K \times 1,204 = K_2O$; $Ca \times 2,497 = CaCO_3$; $Ca \times 1,400 = CaO$; $Mg \times 1,658 = MgO$.

При проведении подкормок за один раз используют не более 70 г/м² удобрений, в том числе не более 20 г/м² азотных.

Контрольные вопросы

1. Какое соотношение твердой, жидкой и газообразной фаз должно быть в тепличном грунте?
2. Какие требования предъявляются к тепличному грунту?
3. Какой торф используется в защищенном грунте? Каковы его положительные свойства?
4. Что необходимо учитывать при составлении раствора питательных элементов для подкормок?

3.5. Гидропонный способ выращивания овощей

В настоящее время в овощеводстве защищенного грунта применяются различные виды гидропоники. Слово «гидропоника» в переводе с греческого обозначает «работа с водой». Различаются следующие виды гидропонных систем.

1. *Агрегатопоника* — выращивание растений на твердых минеральных инертных сыпучих субстратах (таких, как гранитная щебенка, гравий, песок, керамзит и др.).

2. *Хемопоника* — выращивание растений на субстратах растительного происхождения (верховой торф, древесные опилки, мох, древесная кора).

3. *Ионитопоника* — выращивание растений на синтетических ионообменных смолах (смеси анионитов и катионитов), насыщенных питательными веществами, которые находятся в поглощенном, но доступном для растений обменном состоянии.

4. *Метод водной культуры* (корневая система растений находится в поддоне с питательным раствором) не нашел практического применения из-за трудностей аэрации питательного раствора. Однако в настоящее время установлена возможность его использования в проточной культуре (Е. И. Ермаков, АФИ). В Англии используются желоба небольшой емкости, в которых располагаются корневые системы, омываемые питательным раствором, постоянно циркулирующим по замкнутой системе.

5. *Аэропоника*. При этом способе растения закрепляются в крышке над поддоном, а корневую систему очень часто опрыскивают питательным раствором из форсунок, обеспечивая тем самым водой и питательными веществами.

6. *Культура на гродане* развивается в последние годы за рубежом и в нашей стране, является одной из разновидностей агрегатопоники. В нашей стране были созданы отечественные минеральные ваты вилан-1, вилан-2 и гравилен. Гродан-маты из минеральной ваты сохраняют форму при намачивании питательным раствором (Н. В. Борисов, 1982) (рис. 3.6). Гродан представляет собой пористый материал, имеющий объем пор 97 % и влажность — 82 %.

В настоящее время известно более 500 рецептов питательных растворов, различающихся по составу и соотношению питатель-

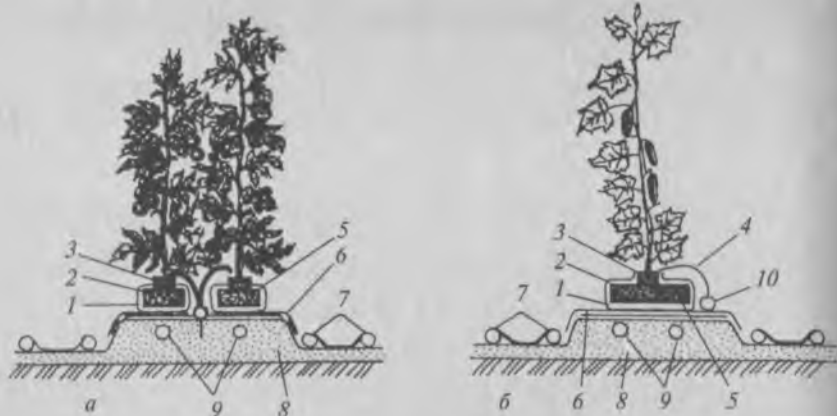


Рис. 3.6. Технологическая схема выращивания культуры томата (а) и огурца (б) на минеральных и торфяных плитах с применением системы капельного орошения (по Н. В. Борисову):

1 — дренажные прорези в пленке; 2 — укрывающая (обертывающая) молочно-черная пленка; 3 — рассадный кубик; 4 — микротрубки капельного орошения; 5 — минераловатная или торфяная плита; 6 — подстилающая пленка; 7 — регистры надпочвенного обогрева; 8 — песчаная подушка; 9 — трубы подпочвенного обогрева; 10 — ороситель

ных ионов, но содержащих все необходимые для растений макро- и микроэлементы. Концентрация солей в питательном растворе составляет 1,2—2,2 г/л, или 0,12—0,22 %, pH раствора — 5,5—6,7, в том числе для огурца — 6,0—6,2 до начала плодоношения и 5,8—6,0 в период плодоношения.

По составу питательные растворы подразделяются на две группы: стабильные и дифференцированные. *Стабильные* по периодам роста и развития отличаются сравнительной простотой эксплуатации. *Дифференцированные* более совершенны и обеспечивают более высокие урожаи, но сложнее в эксплуатации. В табл. 3.9 приводится состав питательного раствора для выращивания огурца, составленного на основе голландских рекомендаций.

Таблица 3.9

Составы питательных растворов (мг/л) для различных периодов выращивания огурца (стандартное значение pH 5,5) (по Г. М. Кравцовой и В. В. Королеву, 1999)

Электропроводность и элементы питания	Основной раствор	Заправка субстрата	До начала плодоношения	Массовое плодоношение
ЕС, мСм/см	2,7	2,5—2,8	2,5	2,8
N-NH ₄	17,5	11,9	17,5	17,5
К	312,8	215,0	274,0	352,0

Электропроводность и элементы питания	Основной раствор	Заправка субстрата	До начала плодоношения	Массовое плодоношение
Ca	160,0	188,0	180,0	160,0
Mg	33,4	51,6	33,4	33,4
N-NO ₃	224,0	224,0	224,0	238,0
S	44,0	44,0	44,0	44,0
P	38,8	38,8	38,8	38,8
Fe	0,84	0,84	0,84	0,84
Mn	0,55	0,55	0,55	0,55
Zn	0,33	0,98	0,33	0,33
B	0,27	0,27	0,27	0,27
Cu	0,05	0,05	0,05	0,05
Mo	0,05	0,05	0,05	0,05

Концентрация питательного раствора определяется по его удельной электропроводности и выражается в миллисименсах на сантиметр (мСм/см). В 1 мСм/см содержится 700 мг солей на 1 л раствора. Оптимальная концентрация питательного раствора для огурца равна 1,5–2,5 мСм/см.

В условиях гидропоники большое значение имеет качество воды, так как сильно минерализованная вода изменяет состав питательного раствора и забивает капельницы (табл. 3.10).

Таблица 3.10

**Оценка качества поливной воды
(по Г. М. Кравцовой и В. В. Королеву, 1999)**

Показатель	Предельное содержание, мг/л	Отрицательное воздействие при избытке	Рекомендуемые мероприятия
Сумма солей	800	Увеличение осмотического давления и разбалансировка питательного раствора	Учет содержания солей при составлении питательного раствора
Na	30	Повышение концентрации раствора, увеличение осмотического давления, блокируется поступление Mg, K, Ca	Предварительная очистка поливной воды

Показатель	Предельное содержание, мг/л	Отрицательное воздействие при избытке	Рекомендуемые мероприятия
Cl	50	Повреждение корней	Поливную воду следует отстаивать. Применять органические кислоты (например, 0,05% щавелевой кислоты)
HCO ₃	244	Блокировка поступления микроэлементов	Нейтрализация кислотами
S	60	Увеличивается усвоение Na и снижается Ca	Увеличивают содержание Ca в растворе
N-NH ₄	10	Поражение корней, блокировка Ca	Не использовать аммиачные удобрения
Fe	1	Ожоги, побурение растений	Очистка воды
B	0,3	Приостановка роста, деформация цветков	Учитывать при составлении растворов
Mn, Zn	0,5	Замедление и остановка роста	Учитывать при составлении растворов

Для приготовления питательных растворов необходимо использовать безбалластные минеральные удобрения — ортофосфорную кислоту, кальциевую и калиевую селитру и др. При выращивании овощных культур в гидропонных теплицах применяется метод химического анализа листьев, при котором можно легко контролировать и корректировать питание растений, а также используются визуальные методы листовой диагностики.

При выращивании растений в условиях гидропоники необходимо иметь в теплицах газогенераторы или другие источники диоксида углерода, поддерживающие его содержание в пределах от 0,15 до 0,30 %. Такой уровень позволяет получить достаточно высокий урожай.

Контрольные вопросы

1. Что такое гидропоника?
2. Каков состав питательных растворов, применяемых в гидропонике?
3. В каких единицах измеряется удельная электропроводность?
4. Сколько содержится в растворе солей, если электропроводность равна 1 мСм/см?
5. Какие удобрения необходимо применять при гидропонной культуре?

Глава 4

ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ВЫРАЩИВАЕМЫЕ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

В условиях защищенного грунта, используя рассаду или посев семян, выращивают огурец, кабачок, патиссон, арбуз, дыню, люффу, лагенарию, томат, перец, баклажан, кочанный и листовой салат, пекинскую капусту, редис, укроп, кинзу, кресс-салат, сельдерей, петрушку и др. Для выгонки используют лук репчатый, салатный цикорий (витлуф), свеклу столовую, мангольд (листовая свекла), щавель, ревень, спаржу, сельдерей, петрушку и др. В результате выгонки получают зеленую массу листьев, которая содержит значительно больше витаминов. Она используется в свежем виде, что играет большую роль в питании человека, и применяется при оформлении различных блюд, особенно в осенне-зимне-весеннее время.

В защищенном грунте доращивают цветную и брюссельскую капусту, при этом стандартное соцветие и кочанчики получают за счет оттока пластических веществ из листьев.

Для лука-порея используют пристановку, при которой растения, выращенные в открытом грунте, переносятся в парники, теплицы или подвалы. Корни растений присыпают грунтом; температура должна быть около 0 °С.

4.1. Особенности выращивания рассады для защищенного грунта

В каждом тепличном комбинате выделяется рассадное отделение, которое обеспечено лампами дополнительного облучения для выращивания рассады в осенне-зимний период. Оно оборудовано подпочвенным обогревом, за счет которого поддерживается необходимая температура в питательных кубиках или горшочках для каждой выращиваемой культуры. Температурный режим воздуха регулируется автоматически, имеется также установка для создания необходимой концентрации диоксида углерода.

Перед началом выращивания рассады теплицы дезинфицируются, закрепляется техника и инвентарь, создается звено или бригада работников. Дверь из общего коридора закрывается, кроме того, ограничивается доступ рабочих в рассадное отделение. Отделение должно быть стерильным: если появится какое-нибудь

заболевание или вредитель, то с рассадой их разнесут по всему комбинату и придется затратить много средств и труда для избавления от них.

Особенностью осенне-зимнего периода является недостаточная освещенность, поэтому для выращивания рассады используются лампы. При этом мощность и продолжительность освещения устанавливают в зависимости от выращиваемой культуры.

4.2. Общие приемы ухода за растениями

После посадки растений на постоянное место проводят подвязку растений в зависимости от длительности выращивания культуры. В зимний период растения растут медленно из-за слабого поступления солнечной радиации, поэтому формирование растений идет медленно. Высадка рассады в весенний период требует быстрой подвязки, так как растения растут очень интенсивно и, если их вовремя не подвязать, они ломаются, что приводит к потерям урожая.

Во время роста растений в зимний период у огурца проводят «ослепление» междоузлий, томат пасынкуют, формируют также и другие культуры с учетом их биологических особенностей.

При выращивании растений в грунтовых теплицах следует помнить, что влажность почвы в зимние месяцы должна быть в пределах 50—60 % НВ, более высокая влажность вызывает снижение содержания воздуха в почве, что ведет к резкому сокращению рабочей поглощающей поверхности корней. В марте при наступлении более благоприятного периода по освещенности (долгота дня увеличивается до 12 ч в сутки и значительно вырастает высота стояния солнца над землей) наблюдаются угнетение растений и снижение урожайности.

4.3. Выращивание огурца в защищенном грунте

Огурец является основной культурой защищенного грунта. Его выращивают повсеместно в зимних, весенних теплицах, парниках, тоннелях, УРП-20 и бескаркасных пленочных укрытиях, а также под неткаными полимерными материалами. Сроки выращивания зависят от климатических условий и наличия теплиц или других сооружений.

В специальных сооружениях при оптимальных условиях микроклимата выращиваются партенокарпические сорта огурцов, урожайность при этом получают более 100 кг/м².

В зимних теплицах огурец выращивают в коротком обороте с декабря — января по конец июня или начало июля, в продленном — с декабря — января по конец октября — ноября, в переходном (в южных регионах) — с августа — сентября по июнь. При выращивании в переходном культурообороте возникает боль-

шая проблема с вредителями (особенно с оелокрылкой, которая размножается в больших количествах в открытом грунте, а затем перелетает в теплицы).

При наличии технического обогрева пленочные теплицы под огурец используются с марта по октябрь. На солнечном обогреве — с мая по конец сентября, если их не использовали для выращивания рассады для открытого грунта. Если же вначале выращивали рассаду, то после ее выборки, в мае — июне. Парники на биотопливе используются с марта по август — сентябрь, УРП-20 и пленочные тоннели — с мая по сентябрь.

Важным моментом является правильный подбор сортов или гибридов для каждого срока выращивания и для каждого типа сооружений. Иногда делают большую ошибку, когда выбирают сорт или гибрид по урожайности, не обращая внимание на рекомендуемые сроки выращивания. Например, при посадке в зимний период сорта или гибрида, предназначенного для весенних сроков выращивания, может произойти вершкование растений, растения образуют большое количество женских цветков в верхних междоузлиях и заканчивают рост.

Рассаду огурца выращивают в питательных кубиках или горшочках, способствующих сохранению корневой системы и хорошей приживаемости рассады после посадки на постоянное место.

Для зимних теплиц при выращивании рассады применяют дополнительное облучение (освещение) лампами ДРЛФ-400 с удельной мощностью 300—400 Вт/м², используются также и другие типы ламп (натриевые, йодидные и др.); освещенность при этом должна быть не менее 5500—6000 лк. Адаптация ассимиляционного аппарата рассады происходит при изменении режима облучения во время расстановок.

Выращивание огуречной рассады для весенних теплиц, парников, пленочных тоннелей и УРП-20 осуществляется без применения дополнительных источников облучения. Однако при ее выращивании необходимо контролировать температурный режим и поддерживать его в оптимальных пределах, так как большой приход солнечной радиации в этот период (март — май) приводит к резкому вытягиванию рассады и снижению ее качества, что в конечном итоге ведет к резкому сокращению урожайности. В весенне-летний период рассаду огурца можно вырастить за 20—25 дней.

Подготовку теплиц для посадки рассады огурца и других овощных культур начинают с обработки и удаления предшествующей культуры или растительных остатков после уборки урожая предшествующей культуры. Проводят очистку и обеззараживание тепличных конструкций, дезинфекцию грунтов, внесение органических удобрений (150—300 т/га), перепашку и фрезерование почвы, под которую вносят минеральные удобрения в соответствии с агрохимическими анализами. Грунт около стоек секций и в торцах

теплицы перекапывается вручную. На выровненной поверхности теплицы раскладывают регистры надпочвенного обогрева в соответствии со схемой посадки культуры, тепличный грунт между регистрами выбирают на 25 см и помещают его на гряды.

Если используются ангарные теплицы, то их разбивку проводят по шнуру в соответствии со схемой посадки: ширина гряды — 0,8—1,2 м, дорожки — 0,4—0,6 м. После разметки гряд делают лунки и поливают их теплой водой (22—26 °С), доводя влажность почвы до 65—75 % НВ. В весенне-летний период влажность тепличного грунта доводят до 80—90 % НВ; если тепличный грунт остался сырым от пропаривания, поливы не проводятся. Температура тепличного грунта не должна быть ниже 16 °С и выше 26 °С, оптимальная температура составляет 20—24 °С.

Схема посадки длинноплодных партенокарпических сортов и гибридов такая: $(1+0,6) \times (0,50 \dots 0,40)$ м, короткоплодных — $(1+0,5/2) \times (0,25 \dots 0,40)$ м.

Рассаду накануне посадки хорошо поливают, сортируют и отбраковывают слаборазвитую, затем ее помещают в продезинфицированные ящики и развозят по теплицам. Стандартная рассада огурца должна иметь возраст 30—35 дней, высоту 25—30 см, пять—семь листьев площадью 6—7 дм², массу сырого вещества надземной части 35—40 г, массу сухого вещества 2,9—3,2 г; корневая система должна быть хорошо развита.

В блочных теплицах ряды размещаются вдоль конька, в ангарных — перпендикулярно к центральной дорожке. Посадку рассады проводят вручную, вертикально, заглубляя горшочки на $3/4$ высоты и не допуская контакта корневой шейки с грунтом. Переросшую рассаду высаживают наклонно под углом 45° и слегка присыпают грунтом, температура тепличного грунта в этом случае должна быть не ниже 20—24 °С. Если почва будет холодная, то могут быть значительные выпадения растений.

После посадки проводят подвязку растений к шпалерной проволоке шпагатом, для чего в нижней части делают свободную петлю, прижимая конец шпагата натянутой его частью к стеблю. Если растения посажены в один ряд, их подвязку к шпалерной проволоке ведут поочередно — сначала к правой, затем к левой, создавая V-образную шпалеру, позволяющую растениям лучше использовать лучистую энергию солнца. По мере роста растения его стебель регулярно закручивают вокруг шпагата, одновременно удаляя усики (рис. 4.1, 4.2).

Формирование растений является важнейшим элементом технологии, определяющим сроки поступления урожая и его качество. В зимний период освещенность в теплицах очень низкая — от 150—200 до 1500 лк (проницаемость кровли теплиц для солнечного света бывает от 13—15 % до 40—50 % от наружного прихода солнечной радиации, который в зимний день колеблется от 1500

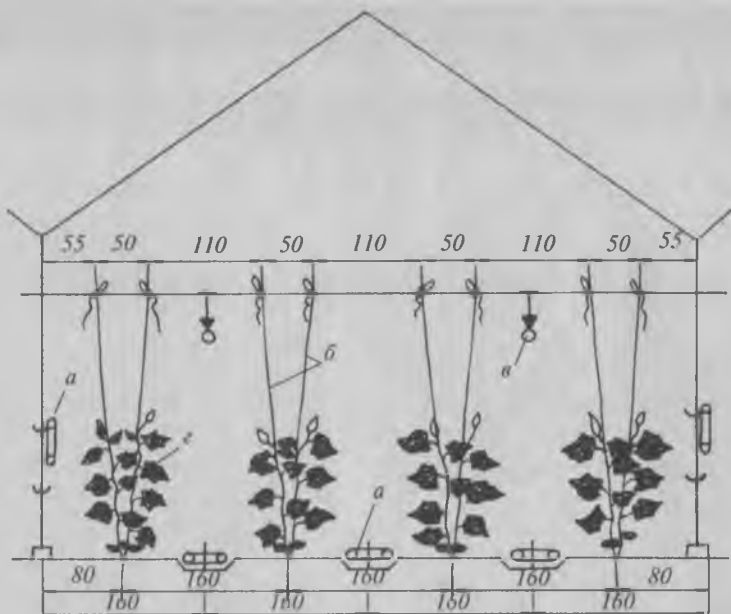


Рис. 4.1. Однострочное размещение партенокарпических длинноплодных сортов и гибридов огурца при V-образном разведении плетей (размеры даны в см):

a — надпочвенный обогрев; *б* — шпагат; *в* — дождевальная труба; *z* — растение

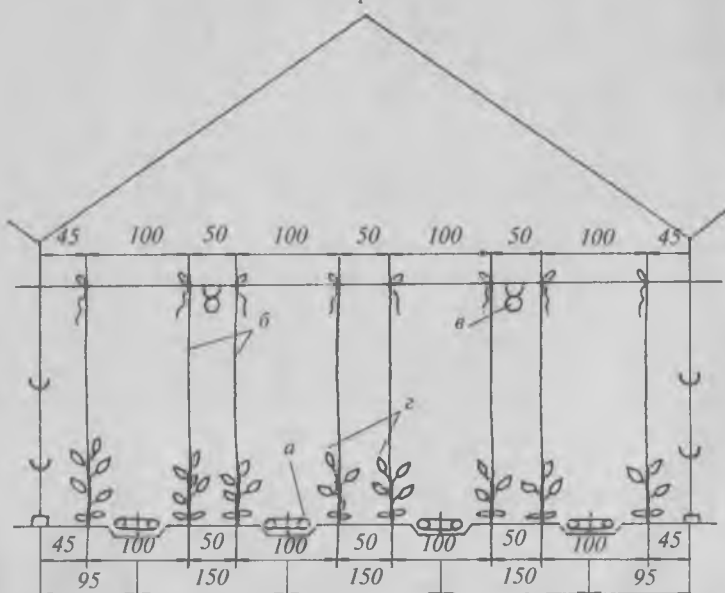


Рис. 4.2. Двухстрочное размещение пчелоопыляемых сортов и гибридов огурца и томата (обозначения см. на рис. 4.1)

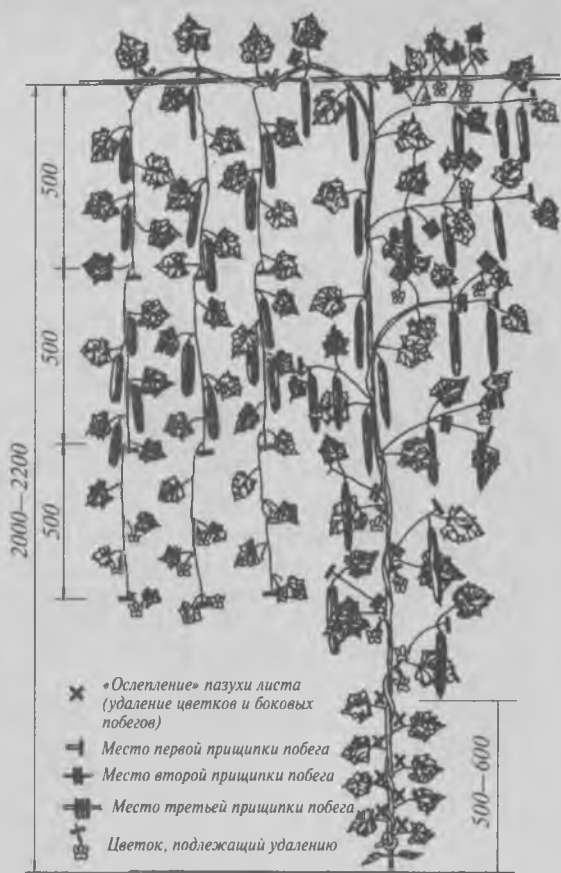


Рис. 4.3. Формирование партенокарпических сортов и гибридов огурца

шпалеры на главном побеге оставляют три-четыре листа, обвивают стебель вокруг шпалерной проволоки и подвязывают растение шпагатом в двух местах (рис. 4.3). Боковые побеги из пазух верхних листьев опускают вниз и прищипывают дважды через 50 см с обязательным оставлением побега продолжения.

Схема формирования пчелоопыляемых сортов и гибридов представлена на рис. 4.4.

Высокие урожаи огурца можно получить при создании необходимого микроклимата: температура воздуха до плодоношения в солнечные дни составляет 22—24 °С, в пасмурные — 20—22 °С, ночью — 17—18 °С; температура почвенного грунта составляет 22—26 °С, относительная влажность воздуха — 70—75 %, влажность грунта — 50—75 % НВ. В период плодоношения — соответственно 24—26, 21—23, 18—20, 20—22 °С, 75—80 %. В конце марта —

до 5000 лк), световой день короткий, поэтому необходимо создать условия для более быстрого нарастания площади листьев.

На растениях в нижней части главного побега в пяти—семи междоузлиях удаляют женские цветки и боковые побеги (проводят ослепление), в пазухах следующих четырех—пяти листьев оставляют боковые побеги, которые прищипывают над первым листом, женские цветки на основном побеге в пазухах листьев удаляют.

Для улучшения световых условий боковые побеги в средней и верхней частях прищипывают на два листа и два женских цветка, из которых в дальнейшем формируются зеленцы. Женские цветки выше

начале апреля относительная влажность воздуха в теплицах поднимается до 85—95%, а влажность тепличного грунта доводится до 85—90% НВ.

Особое внимание в зимний период необходимо обратить на поддержание влажности грунта. Увеличение влажности выше 75% НВ приводит к резкому ухудшению обеспечения корневой системы кислородом из-за плохого воздухообмена между тепличным грунтом и воздухом теплицы, что приводит к значительному сокращению поглощающей поверхности корней.

В марте при увеличении долготы дня и прихода солнечной радиации увеличивается освещенность растений огурца в дневные часы, а также возрастает температура окружающего воздуха. Недостаточно развитая корневая система не справляется с обеспечением

надземной необходимым количеством воды, растения начинают подвядать, продуктивность их и в конечном итоге урожайность снижаются. В этот период необходимо увеличить относительную влажность воздуха, поливая дорожки теплицы и трубы контурного обогрева. Нельзя проводить поливы тепличного грунта, так как повышение влажности почвы может привести к гибели растений. При расположении тепличного комбината в пониженных местах в весенний период при дружном таянии снега из-за подтопления теплиц снижается продуктивность огуречных растений. На поверхности гряд появляется масса белых корней, растения не наливают плодов в дневное время наблюдается подвядание растений. Устранение такого явления возможно с помощью ловчих каналов, которые должны быть вырыты по всему периметру тепличного комбината.



Рис. 4.4. Формирование пчелоопыляемых гибридов огурца

Для высадки рассады огурца в зимние теплицы в сроки с 20—25 декабря по 10—15 января подбираются сорта и гибриды, предназначенные для данных сроков посадки. Ни в коем случае нельзя брать сорта и гибриды, предназначенные для весенне-летних сроков посадки.

В весенних теплицах выращиваются сорта и гибриды, предназначенные для этих сооружений; они отличаются более интенсивным ростом и более дружной отдачей урожая. Для этих целей используются сорта и гибриды, обладающие саморегулированием ветвления, что в значительной степени сокращает затраты труда по уходу. Г. И. Тараканов выделил три типа саморегулирования ветвления.

1. Ветвление, тормозящееся из-за доминирования верхушечной почки (апикальное доминирование). В этом случае боковые побеги образуются после прищипки верхушечной почки главной плети (сорт Дин-зо-син).

2. Образование ветвей задерживается в результате одновременного роста нескольких завязей на основной плети. Ветвление начинается после сбора урожая с основной плети (Эстафета, Зозуля, Апрельский, Сюрприз-66). Если плодов на главной плети нет, у сортов этой группы наблюдается сильное ветвление.

3. Самоограничение ветвления за счет образования ветвей предельного (детерминантного) типа, прекращающих рост после образования двух-трех узлов. Такие укороченные побеги напоминают плодушки плодовых культур. У сортов этой группы обычно происходит раннее затухание роста главной плети.

Рекомендуемые сорта. Для зимних теплиц предназначены следующие гибриды огурца: Барнаулец, НИИОХ-412, Сириус, Стелла, Стрема, Тайфун, ТСХА-442 и другие партенокарпические с полудлинными (не более 25 см) и длинными (более 25 см) зеленцами.

Из пчелоопыляемых для зимних теплиц предназначены гибриды Манул, Марафон, ТСХА-2693, Эстафета и др.

4.4. Выращивание томата в защищенном грунте

В условиях защищенного грунта томат выращивается на значительно меньших площадях, чем огурец. При выращивании томата в теплицах следует учитывать, что это более светолюбивое растение, чем огурец. Для вегетативного роста огурца необходима освещенность в 500 лк, а для томата — 2500 лк; образование генеративных органов происходит при 5500—6000 лк. Рассада томата для зимних теплиц выращивается с применением дополнительного облучения (освещения). Посев семян томата проводится в декабре, а посадка рассады томата на постоянное место в теплицы — с 5 по 20 февраля, при этом сбор урожая осуществляется 13—20 апреля

в зависимости от прихода солнечной радиации. Для зимних теплиц используются индетерминантные и полудетерминантные сорта и гибриды, а для весенних — полудетерминантные и детерминантные сорта и гибриды, характеризующиеся скороспелостью. Недостатком детерминантных сортов и гибридов является большое разнообразие плодов по размеру.

При выборе сортов и гибридов следует обратить внимание на устойчивость их к болезням и вредителям, которые обозначаются определенными индексами на пакетах или в сопроводительных документах.

ВТМ — вирус табачной мозаики; С₁, С₂, С₃ — бурая пятнистость (цифровые значения указывают на расовый состав возбудителя — *Cladosporium fulvum*); V — вертициллез (*Verticillium albo-atrum*); F₁, F₂ — фузариоз (расы 1 и 2); N — мелидогенез (галловая нематода); P — опробковение корней; W₁ — беловершинность (сильверинг); B — бактериальное увядание (*Pseudomonas solanacearum*). Устойчивые сорта и гибриды дают более высокие урожаи.

Применяются следующие виды культуры: зимне-весенняя, продленная, осенне-зимняя и переходная в зимних теплицах и весенняя в пленочных теплицах.

Подготовка теплицы к посадке такая же, как и для огурца, но количество удобрений рассчитывается по агрохимическим анализам с учетом биологических особенностей томата. В настоящее время во многих тепличных комбинатах томат выращивается в условиях малообъемной культуры, когда поступление воды и раствора элементов минерального питания к каждому растению подается через капельницу и зависит от прихода солнечной радиации. Схемы посадки томата: $(100 + 60/2) \times (35 \dots 40)$, $(90 + 60/2) \times (35 \dots 40)$ см.

Расстояние между растениями зависит от выбранных сортов и гибридов. Число растений на 1 м² в зимне-весенней культуре составляет 2,5—3,5, продленной и переходной — 2,1—2,7, осенне-зимней — 2,3—2,5, весенней — от 3 до 6 в зависимости от сорта и гибрида и продолжительности выращивания.

Посадку проводят рассадой в возрасте 50—65 дней с семью—девятью хорошо развитыми листьями, сформировавшейся цветочной кистью и достаточно развитой корневой системой вертикально в лунки, политые теплой водой. Рассадку вынимают из горшочков, помещают в лунки и засыпают на 3/4. Если рассада переросла, ее следует сажать наклонно, нижние два-три листа перед посадкой удаляются. Часто при выращивании для предотвращения вытягивания рассаду томата подсушивают, но этого делать не следует, так как это отрицательно сказывается на закладке генеративных органов в соцветиях, что в конечном результате приводит к снижению урожайности.

При выращивании томата в условиях малообъемной культуры рассаду устанавливают на постоянное место, к каждому растению

ставят капельницу, но для предотвращения роста корневой системы под горшочек кладут пленку. Когда завяжутся плоды на первом соцветии растения и будут цвести цветки на втором, пленку убирают. Такой прием устраняет возможность интенсивного развита надземной массы растений («жирование»).

После посадки растения подвязывают к шпалере. Температурный режим зависит от фазы роста и освещенности. До начала цветения в солнечную погоду поддерживают температуру 22—24 °С, в пасмурную — 18—20 °С, ночью — 15—19 °С, во время цветения — соответственно 24—27, 20—22, 16—18 °С, а в период плодоношения — 24—28, 20—22, 18—20 °С. Относительная влажность воздуха должна быть 60—70 %, но пыльца лучше прорастает при относительной влажности 70—75 %. Регулирование режима микроклимата осуществляется с помощью системы обогрева, проветривания, системы орошения и газогенераторов.

Формирование растений проводится в зависимости от продолжительности культуры. Как правило, растения формируют в один стебель, пасынки удаляют в первой половине дня, когда их длина не превышает 5—7 см, оставляя пеньки высотой 1,0—1,5 см. Места повреждения тканей быстро подсыхают, что исключает возможность поражения серой гнилью и другими болезнями. Часто при формировании растений рекомендуется удалять пасынки, не оставляя пеньков. Однако в этом случае быстро пробуждаются спящие почки в пазухах листьев, что приводит к повторному образованию пасынков. Оставленный пенек предотвращает эту возможность, и растение не затрачивает пластических веществ на образование новых пасынков, что положительно сказывается на формировании плодов и увеличении урожайности.

Через 1,5—2 месяца после посадки, когда на первой кисти начинают зреть плоды, приступают к удалению нижних листьев, но не более одного-двух в неделю. На растении должно быть не менее 15—20 молодых, эффективно работающих листьев, так как старые листья из-за ухудшения освещенности превращаются из поставщиков в потребителей продуктов фотосинтеза. После удаления старых листьев улучшается движение воздуха и облегчается сбор плодов. При продленной культуре используется способ формирования растений, разработанный датскими овощеводами, который называется «лейеринг» (лежачий) (рис. 4.5). В некоторых хозяйствах стебли томата кладут не на сетку, как показано на рис. 4.5, а прямо на пленку, которая расстилается по всей площади теплицы и на которой раскладываются контейнеры с питательным грунтом. При этом используется пленка молочного цвета, способствующая улучшению освещенность растений в нижних ярусах на 2—7 %.

При выращивании полудетерминантных сортов и гибридов оставляют пасынок, расположенный в пазухе листа под первым соцветием, и на этом пасынке оставляют две-три кисти.

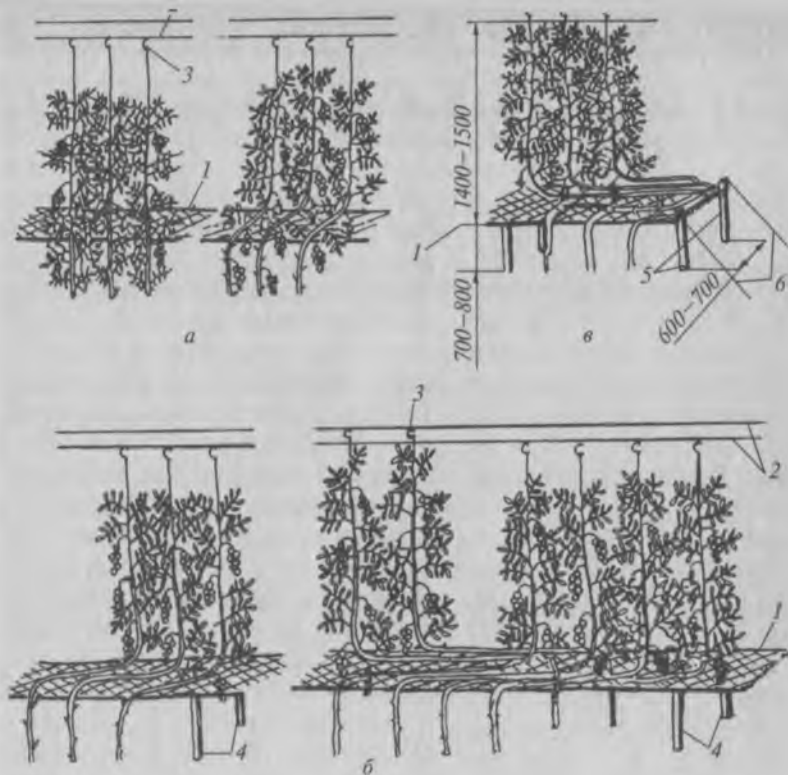


Рис. 4.5. Формирование (подвязка) растений томата по системе «лейеринг»:

a — положение растений до опускания; *б* — положение растений после опускания (по мере роста); *в* — торцевая часть гряды; 1 — сетчатое ложе для укладки стеблей; 2 — верхняя шпалера; 3 — крючок с запасом шпагата; 4 — промежуточные опорные стойки; 5 — торцевые опорные стойки; 6 — оттяжки

Детерминантные сорта и гибриды высаживают гуще и на растениях оставляют до четырех—шести соцветий, а затем точку роста удаляют.

Освещенность при выращивании томата является одним из главных факторов, влияющих на получение высокого урожая. Регулировать ее можно с помощью выбора оптимальной площади питания, своевременного удаления пасынков, а также применения мульчирования гряд белой или металлизированной пленкой, улучшающего не только световой режим, но и режим влажности почвы и воздуха.

Влажность почвы поддерживается с помощью дождевания, капельного полива или подпочвенного орошения. В зимний период полив проводится один раз в неделю, при плохой освещенности — реже. Дождевание приводит к сильному уплотнению тепличного грунта, поэтому в июне проводится рыхление почвен-

ной корки, что улучшает газообмен между тепличным грунтом и окружающим воздухом, а также создает благоприятные условия для жизнедеятельности корневых систем растений.

Капельный полив устраняет этот недостаток, а также позволяет экономить воду и минеральные удобрения. Однако в яркие, солнечные дни в летний период бывает недостаточно одной капельницы для обеспечения растений водой и элементами минерального питания. В этом случае принимаются дополнительные меры для устранения этого недостатка.

Урожайность томата зависит также от содержания диоксида углерода в теплице; в зависимости от освещенности концентрация его в воздухе теплицы должна быть в пределах 0,1—0,3 %.

Уборку урожая весной проводят в бурой или розовой спелости плодов, а затем их дозаривают. Температура при дозаривании должна быть не ниже 15 °С и не выше 30 °С. В летний период плоды убирают в полной зрелости. В осенний период также используют дозаривание. После уборки плоды сортируют и укладывают в деревянные или пластмассовые ящики.

Рекомендуемые сорта. Для зимних теплиц используются следующие сорта и гибриды томата: Барыня, Красная стрела, Маева, Миледи, Шаганэ, Попурри, Портленд, Сольсейг, Самара. Для пленочных теплиц: Верлиока, Портленд, Благовест, Красная стрела, Ярославна. Для пленочных укрытий: Белый налив-241, Кузя, Турандот, Филя.

4.5. Выращивание перца в защищенном грунте

Расширение ассортимента возделываемых культур в защищенном грунте происходит за счет увеличения площадей под культурой сладкого перца. В зимних теплицах семена перца высевают в декабре, а посадку рассады на постоянное место проводят в феврале. К моменту посадки на постоянное место в теплицы рассада должна иметь возраст 65—80 дней, высоту 30—35 см и 15—18 листьев с распустившимися цветками.

Перец плохо переносит пикировку, поэтому рассаду лучше выращивать с перевалкой, т. е. семена высевают в кассеты или питательные кубики небольших размеров (3 × 3 × 3) см или (4 × 4 × 4) см, в которых они растут 15—20 дней, затем их пересаживают (переваливают) в горшки или контейнеры больших размеров (10 × 10 × 10) см и расстанавливают в теплице из расчета 80—90 шт. на 1 м², после смыкания листьев проводят расстановку, оставляя 20—25 шт./м² до высадки рассады на постоянное место.

Поскольку семена не дают 100 % всхожести, то необходимо иметь страховой фонд семян. Для этих целей семена высевают в посевные ящики, а сеянцы используют для пикировки в те кубики или ячейки кассет, где семена не взошли. После появления

всходов температуру днем поддерживают 24—26 °С, температура почвы при этом должна быть 19—20 °С, относительная влажность — 60—70 %. Рассада перца нуждается в частых поливах, так как не переносит недостатка влаги, но и избыток ее отрицательно сказывается на развитии корневой системы растений, поэтому горшочки или питательные кубики должны иметь хороший дренаж. Влажность питательного субстрата должна быть на уровне 80 % НВ.

Перец не выносит высокой концентрации элементов минерального питания, поэтому при подготовке для семян питательного субстрата на 1 м³ вносят минеральные удобрения по действующему веществу: N — 0,23 кг, K₂O — 0,78 кг, P₂O₅ — 1,25 кг. При перевалке для горшочков или контейнеров готовят смесь, в которую вносят на 1 м³ следующее

количество удобрений: N — 0,45 кг, K₂O — 1,0 кг, P₂O₅ — 1,25 кг. Всходы до пикировки 2 раза в неделю подкармливают раствором 1 %-й кальциевой селитры, после пикировки раствором калийной и кальциевой селитры по 1 г/л; поливают всходы два раза в неделю (В. Г. Король, О. В. Дымнич, 1996).

Посадку рассады в теплицы проводят по схеме (80+40) × (30...35) см или (100+60) × (30...35) см. Схема посадки зависит от того, сколько побегов будет формироваться на одном растении (от 1 до 4). В производстве чаще всего формируют перец в два стебля (рис. 4.6), для чего оставляют два наиболее сильных побега, которые шпагатом подвязываются к шпалере. Первый цветок (называемый коронным) удаляют; если его не удалить, это приведет к снижению урожая и задержке роста и развития растения.

После посадки перца на постоянное место в теплицу температурный режим поддерживают в следующих пределах: днем в солнечную погоду — 23 °С, в пасмурную — 20—22 °С, ночью — 17—18 °С. Относительная влажность воздуха при этом должна быть 70—80 %. Такой температурный режим в течение 2—3 недель после посадки позволяет получить большее количество цветков на растении. В последующем температурный режим должен быть таким: в солнечную погоду — 24—28 °С, в пасмурную погоду — 22—24 °С,

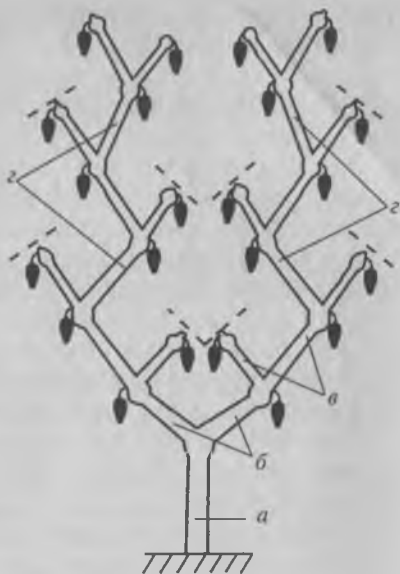


Рис. 4.6. Схема формирования сладкого перца в теплице:

а — штамб; *б* — побеги первого порядка ветвления; *в* — побеги второго порядка ветвления; *г* — скелетные ветви

ночью — 20—22 °С, температура почвы — 20 °С, относительная влажность воздуха — 60—70 %. Влажность почвы при этом должна быть в пределах 80 % НВ. Расход воды за один полив в феврале — марте должен составлять 4—6 л/м², в апреле — июле — 8—12 л/м².

Температурный режим оказывает большое влияние на рост и продуктивность растений: понижение температуры ниже 15 °С в начале приостанавливает рост, а дальнейшее понижение вызывает опадение бутонов; такое же явление наблюдается и при повышении температуры выше 30 °С. Опадение цветков и завязей наблюдается и при снижении освещенности в теплицах ниже 4000 лк.

Перец относится к факультативным опылителям, но он хорошо отзывается и на опыление насекомыми; для этих целей в тепличных комбинатах используются шмели.

Во время формирования растений перца удаляются непродуктивные побеги и желтые листья, что улучшает фитосанитарное состояние посадок.

Уборка урожая проводится в стадии технической зрелости, что позволяет увеличить выход продукции с 1 м².

Рекомендуемые сорта: Бендиго, Буратино, Винни-Пух, Голд-флэйм, Добрыня, Нежность, Хризолит.

4.6. Выращивание баклажана в защищенном грунте

Культура баклажана распространена в южных районах нашей страны. Во многих странах баклажан начали выращивать в защищенном грунте еще в конце 1980-х гг., но у нас эта культура постепенно входит в ассортимент овощеводства защищенного грунта только в течение нескольких последних лет. Это объясняется более высокими требованиями к световому режиму и большей теплолюбивостью растений баклажана.

Оптимальная температура для прорастания семян должна составлять 25—30 °С при влажности почвы 80 % НВ. При понижении температуры ниже 20 °С не происходит оплодотворения и завязывания плодов, опадают цветки и завязи; при 15 °С приостанавливается рост, а дальнейшее понижение приводит к гибели растений. Температура выше 26 °С и пониженная влажность отрицательно сказываются на оплодотворение цветков и приводят к опадению цветков и завязей. Температура почвы при этом не должна понижаться ниже 18 °С. Эти показатели микроклимата должны соблюдаться при выращивании баклажана в теплице.

Выращивание баклажана в теплицах начинается с подготовки рассады. Семена в условиях средней полосы России высевают в конце ноября — начале декабря, в более северных районах сроки сева переносят на более позднее время, а в южных — на более раннее. Семена заделывают на глубину 1 см; посевы закрывают

пленкой, чтобы исключить пересыхание верхнего слоя питательного грунта. Температуру при этом поднимают до оптимальных пределов. После появления всходов пленку снимают, снижают температуру и включают лампы, которые первые 2—3 суток освещают непрерывно, что предотвращает вытягивание растений.

Растения баклажана плохо переносят пикировку, поэтому их необходимо выращивать в питательных кубиках, горшочках или контейнерах. Пикировку сеянцев проводят в фазе семядолей. Вместо пикировки применяется перевалка растений, при которой рассада вначале выращивается в кассетах или горшочках при площади питания (3×3) или (4×4) см, а когда листья у рассады начнут смыкаться, их переваливают в горшочки или кассеты больших размеров (10×10×10) или (12×12×12) см. Возраст рассады должен быть от 60 до 80 дней; чем больше возраст рассады, тем больше должна быть площадь питания.

При выращивании рассады температурный режим поддерживают в пределах 24—26 °С, температура почвы при этом должна быть 18—20 °С, освещенность — 6000—8000 лк. В начале выращивания рассады продолжительность облучения (освещения) должна составлять 14 ч в сутки, за 5 недель до высадки продолжительность облучения (освещения) доводят до 10—12 ч. К моменту высадки растения должны адаптироваться к более слабому приходу солнечной радиации, поэтому за 2—3 недели проводят снижение облученности с 6000—8000 лк до 2—3 тыс. лк, что позволяет растениям безболезненно переносить пересадку и быстрее тронуться в рост. Посадку рассады на постоянное место в теплицы проводят в феврале.

При посадке рассады поливают только посадочные лунки из расчета 1,5 л воды на каждую. Рассаду размещают таким образом, чтобы семядольные листочки находились над поверхностью почвы. Схема посадки 100×50, 80×(40...45), 70×30 см в зависимости от биологических особенностей сорта.

Температурный режим в теплице поддерживается в следующих пределах: в солнечные дни температура воздуха должна быть 24—26 °С, в пасмурные — 20—22 °С, ночью — 17—19 °С, температура почвы должна составлять 18—20 °С, относительная влажность воздуха — 65—70 %, при содержании диоксида углерода 0,15—0,30 %. Влажность почвы в начальный период должна быть 70—75 % НВ до плодоношения и 80—85 % НВ в период плодоношения. При необходимости проводят подкормки. В зимний период при невысоком приходе солнечной радиации наряду с корневыми хорошие результаты дают внекорневые подкормки азотными и магниевыми удобрениями при концентрации 0,2—0,4 %.

После посадки начинают подвязку и формирование растений. Ветвление у баклажана начинается после 5—12-го листа; на растении оставляют от двух до четырех самых сильных побега при

оптимальном количестве побегов на 1 м² 5—6 шт., следовательно, на одном растении оставляют два-три побега, а остальные удаляют. Если на удаляемых побегах имеются цветы, то их оставляют, кроме того, на каждый цветок оставляют по два листа, прищипывая точку роста. Баклажаны являются факультативным самоопылителем, но пыльца у них тяжелая, поэтому лучшие результаты наблюдаются при опылении насекомыми; в теплицах для этих целей лучше использовать шмелей.

Плоды убирают в стадии технической зрелости, которая наступает на 110—120-й день после появления всходов. Если погода стоит пасмурная и приход солнечной радиации небольшой, то плодоношение отодвигается на более поздний период. Во время сбора плодов удаляются нижние пожелтевшие листья, что обеспечивает лучшую проветриваемость и предотвращает развитие болезней. Урожайность баклажана в теплице может составлять от 15 до 20 кг/м².

Рекомендуемые сорта: Бегемот, Беринда, Добрикс, Лолита, Лунар, Мадонна, Орион, Экави.

4.7. Выращивание дыни в защищенном грунте

Дыня в условиях защищенного грунта широко выращивается во многих странах мира — Голландии, Италии, Франции, Болгарии, Японии. В России дыню начали выращивать в условиях утепленного грунта с XVI в., а в XIX в. — в парниках, но большого распространения она не получила. Урожай дыни в средней полосе России можно получать начиная с мая. Разработкой технологии выращивания дыни занимался С. И. Шуничев, который рекомендовал прививать дыню на фиголистную тыкву, так как корневая система тыквы более устойчива к неблагоприятным условиям. В настоящее время за счет дыни расширяется ассортимент культур, возделываемых в защищенном грунте.

Рассаду в зимних теплицах выращивают при дополнительном облучении, семена высевают в январе в питательные кубики или горшочки. Иногда проводят пикировку сеянцев в фазе хорошо развитых семядольных листочков. Сеянцы выращивают в древесных опилках, которые предварительно промывают «крутым» кипятком с целью дезинфекции и удаления смолистых и дубильных веществ. Семена лучше сеять сразу в горшочки или питательные кубики на глубину 1,5—2,0 см. После посева кубики или горшочки укрывают полиэтиленовой пленкой и температуру поднимают до 30 °С.

Всходы появляются на 4—6-й день, после чего пленку снимают и включают лампы, причем первые трое суток освещение проводится круглосуточно при температуре воздуха 20 °С. Такой режим позволяет растениям сделать задел в росте корневой системы, что в дальнейшем обеспечивает оптимальное развитие расса-

ды дыни. Семядольные листочки наиболее интенсивно растут в течение 10 дней после появления всходов, но уже через 5—6 дней появляется первый лист. В дальнейшем облучение должно проводиться по 16 ч в сутки при освещенности 5000—6000 лк, температуре воздуха 23—25 °С днем и 18—20 °С ночью. Достаточная освещенность и оптимальный температурный режим способствуют развитию листьев и заложению генеративных органов. При выращивании рассады используются расстановки, чтобы не допустить затенения растениями друг друга.

Следует помнить, что корневая система имеет наибольшие темпы прироста после образования 5—6-го листа и во время цветения. С появлением 5—6-го листа в зависимости от выращиваемого сорта растения начинают ветвиться. Для адаптации ассимиляционного аппарата к изменяющимся световым условиям за 10—12 дней до высадки рассады освещенность снижают до 2000—3000 лк, а длительность дополнительного облучения доводят до 12 ч, так как дыня является короткодневным растением. Сокращение долготы дня способствует закладке генеративных органов.

Возраст рассады к моменту высадки должен быть 25—35 дней; для того чтобы рассада не переплеталась друг с другом, к каждому растению ставят опору (заранее заготовленные и высушенные прутья) и подвязывают к ней.

Посадка рассады в теплицы проводится в начале марта, так как при посадке в феврале в условиях средней зоны России приход солнечной радиации недостаточен, растения вытягиваются, а образование цветков отодвигается на более позднее время, что приводит к снижению урожайности дыни. Почвы для дыни должны быть воздухо- и влагопроницаемыми с высоким содержанием органического вещества; если почвы недостаточно рыхлые, то необходимо внести перепревший навоз из расчета 40—60 т/га. Схемы посадки такие: (100 × 60), (100 × 50), (100 × 40) см или 160 × (30...50) см. При посадке рассады корневая шейка должна располагаться на уровне почвы. После посадки проводят подвязку растений шпагатом к шпалере.

Температурный режим в первые двое суток после посадки поддерживают на уровне 20 °С днем и ночью; в дальнейшем температура в солнечную погоду должна быть 25 °С, в пасмурную — 20—22 °С, а ночью — 18 °С до образования завязей. После этого температуру повышают до 30—40 °С в период созревания плодов. Температура почвы должна быть 20—24 °С при относительной влажности воздуха 40—60 %, однако в период цветения для прорастания пыльцы необходима влажность 70 %. Такую высокую влажность воздуха создают за счет полива центральных дорожек и увлажнения приборов отопительной системы. В дальнейшем относительную влажность воздуха снижают, поскольку высокая влажность воздуха приводит к распространению болезней.

Полив осуществляют по бороздам, следя, чтобы не смачивалась корневая шейка. Поливы проводят через 3—4 дня из расчета 10 л/м², а в жаркую погоду при температуре свыше 30 °С — через день. Для обеспечения развития ассимиляционного аппарата нижние 7—10 узлов ослепляют. Первую прищипку растений проводят над 4—5-м листом, вторую — в начале образования завязей, а впоследствии удаляют точки роста как у плодоносящих, так и у бесплодных побегов.

Женские цветки образуются на побегах первого порядка начиная с 4—5-го листа, а у позднеспелых сортов — на побегах второго порядка. У дыни имеется три основных типа цветка: мужской, женский и гермафродитный, причем гермафродитные цветки имеют жизнеспособную пыльцу. Первыми на растении появляются мужские цветки, а нормально развитые женские цветки на главном стебле появляются в пазухах 12—15 листьев. Дыня является факультативным самоопылителем, но для лучшего опыления следует использовать пчел или шмелей, хотя в этом процессе могут участвовать и другие насекомые. Формирование растений чаще проводят в один стебель, но можно и в два, что позволяет сэкономить на выращивании рассады.

Обеспечение хорошего роста и развития растений достигается за счет применения подкормок, которые проводятся по результатам агрохимического анализа. При подкормках на 10 л подкормочного раствора используют 20—25 г аммиачной селитры, 10—15 г серно-кислого калия и 50 г суперфосфата (его вносят в виде вытяжки, которую делают накануне проведения подкормки). На первую подкормку одного растения расходуют 1 л раствора, на вторую и последующие — 1,5. Если используются растворимые комплексные удобрения, то соотношение в них элементов минерального питания должно быть следующее: N : P : K = 1 : 0,7 : 1,14.

Во время выращивания дыни тепличный грунт должен быть в рыхлом состоянии, поэтому после проведения поливов обязательно проводят рыхление. Наибольшее количество воды для растений дыни необходимо во время налива плодов.

Плоды дыни необходимо помещать в сетки и подвязывать к шпалере, иначе они могут оторваться от растения в момент созревания. Период от завязывания плодов до созревания колеблется в зависимости от скороспелости и может быть в пределах от 30—35 до 60—80 дней. Сбор плодов проводят регулярно по мере их созревания, которое определяют по изменению окраски плода и появлению характерного дынного запаха. У скороспелых сортов дынь образуется от двух до пяти плодов (редко может достигать до 7—10), у позднеспелых — один-два. Урожайность дыни составляет 4—10 кг/м².

Рекомендуемые сорта: Атайская, Геримус, Колхозница-749/753, а также сорта иностранной селекции: Шаренте, Галия, Ожен.

4.8. Выращивание арбуза в защищенном грунте

Рассаду арбуза готовят так же, как и рассаду дыни. Возраст рассады должен быть 25—35 дней, при этом посадку проводят в предварительно сделанные и политые лунки. Корневая шейка у растений должна находиться чуть выше питательного субстрата, что предотвращает ее загнивание. В солнечную погоду поддерживают температуру 25—30 °С, во время созревания плодов температура может составлять 30—40 °С, в пасмурную — 20—22 °С, ночью — 18 °С. Температура почвы при этом должна быть 22—24 °С при относительной влажности воздуха до образования плодов 70 %, а после их образования — 50—60 %. Влажность почвы составляет 65—75 % НВ до цветения и 75—80 % НВ во время цветения (до начала созревания плодов) и во время плодоношения. Снижение влажности почвы ниже 65 % НВ, а в условиях высокого прихода солнечной радиации ниже 70 % ослабляет рост растений, что приводит к снижению урожайности. В районах с большим количеством часов солнечного сияния во время налива плодов влажность почвы желательно поднять до 85 % НВ, что позволит получить более высокий урожай.

На 1 м² размещают два растения; после высадки рассады в теплицы проводят подвязку растений шпагатом к шпалере, причем начинают с 3-го междоузлия, регулярно подкручивая растения вокруг шпагата по мере роста. У арбуза женские цветки образуются на главном побеге, причем место заложения женских цветков зависит от скороспелости возделываемых сортов. У скороспелых сортов женские цветки образуются в пазухе 4—11-го листа, у среднеспелых — 15—18-го листа, позднеспелых — 20—25-го листа. Следовательно, для выращивания в условиях защищенного грунта больше всего подходят раннеспелые сорта. Урожай у арбуза формируется на главном побеге и побегах первого порядка. При формировании растений главный побег доводят до шпалеры и прищипывают, боковые прищипывают на один-два листа. На основном побеге может находиться от двух до восьми плодов, но чаще бывает три—пять, которые размещают в сетках и подвязывают к шпалере, чтобы они не оторвались или растение не упало под их тяжестью на землю и не поломалось.

Во время роста и развития растений арбуза проводят подкормки с учетом агрохимических анализов почвы. Подкормки способствуют более быстрому росту ассимиляционного аппарата, который обеспечивает формирование плодов. Первую подкормку проводят через 10—15 дней после посадки, при этом на 10 л берут 25 г аммиачной селитры, 60—80 г суперфосфата, 20 г сернокислого калия; из суперфосфата делают вытяжку, заливая его теплой водой накануне проведения подкормки. На одно растение используют 1 л раствора, который выливают в бороздки глубиной 8—10 см, при-

чем раствор не должен попадать на растения. Через 2 недели после первой подкормки проводят вторую, для которой используют 30 г аммиачной селитры, 100 г суперфосфата, 20 г серно-кислого калия. Раствор удобрений вносят в бороздки такой же глубины, но располагают их на расстоянии 30—50 см от растений, так как к этому времени корневая система распространилась в ширину и более эффективно будет использовать внесенные удобрения. При наличии растворимых безбалластных удобрений при первой подкормке берут 50—70 г на 10 л воды, а для второй — 80 г. Расход раствора такой же, как было сказано выше.

Скороспелые сорта созревают через 60—90 дней в зависимости от прихода солнечной радиации: чем больше солнечных дней, тем быстрее растут растения, наливаются и зреют плоды. При посадке в начале марта зрелые плоды будут в конце мая. Среднеспелые сорта дадут урожай через 86—110 дней, а позднеспелые — через 110—120 дней.

Рекомендуемые сорта: Атаманский, Борчанский, Огонек, Ранний Кубани, ВНИИОБ-2, Роза Юго-Востока, Скорик.

4.9. Шампиньон

Среди съедобных грибов белые и шампиньоны занимают первое место по пищевому достоинству и вкусовым качествам. Шампиньоны ценны еще и тем, что легко поддаются искусственному выращиванию, что позволяет потреблять их в свежем виде в течение всего года.

Шампиньоны относятся к классу базидиальных грибов, порядку пластинчатых, роду агарикус; всего известно 50 видов шампиньонов. Ареал произрастания дикорастущих шампиньонов значительно шире, чем белых.

В культуре выращивается лишь один вид — шампиньон двуспоровый, который относится к грибам-сапрофитам, питающимся готовыми органическими и минеральными веществами. Основная масса его тела приспособлена к росту внутри мертвого органического материала в виде многочисленных белых нитевидных гиф, совокупность которых называется мицелием, или грибницей. Шампиньон не имеет хлорофилла и выращивается в темноте.

Жизненный цикл роста гриба состоит из трех фаз.

1. *Фаза вегетативного роста* от прорастания спор до разрастания мицелия. В производстве она начинается с момента посадки мицелия (мицелий покупают в специализированных хозяйствах по его производству) до укрытия покровным грунтом.

2. *Фаза-переход* от вегетативного роста к плодоношению; заканчивается первым сбором урожая.

3. *Фаза плодоношения*; вегетативный рост мицелия в этот период прекращается.

Мицелий представляет собой систему разветвленных, густо пронизывающих субстрат гиф, которые не имеют проводящих сосудов. Питательные вещества передаются от клетки к клетке посредством осмоса. Клетки делятся лишь в одном (поперечном) направлении, образуя длинные цепи — гифы. Переплетенные и сросшиеся гифы образуют ложную ткань гриба, поэтому следует отметить, что шампиньоны не имеют корня, стебля или листьев. Старые гифы состоят из большого количества нитей, образующих утолщенный тяжистый мицелий белого цвета, на котором в дальнейшем закладываются плодовые тела. Шампиньон может размножаться вегетативно, кусочками мицелия, а также за счет спор (рис. 4.7).

Плодовое тело — орган спорового размножения — состоит из шляпки и ножки; на нижней стороне шляпки размещаются пластинки. У молодых плодовых тел пластинки нежно-розового цвета и покрыты пленкой, соединяющей край шляпки с ножкой. По мере роста гриба пленка отрывается от шляпки, пластинки бурют, и у старых грибов она приобретает темно-коричневый или даже буро-черный цвет. В это время происходит спороношение, при этом споры, осыпаясь, попадают в питательную среду, прорастают и образуют мицелий гриба.

В микологических лабораториях споры используются для выращивания мицелия, который в дальнейшем применяется для посадок. Для получения спор берут плодовое тело диаметром 5—7 см с закрытыми пленкой пластинами, дезинфицируют спиртом, накалывают на подставку и закрывают колпаком, при этом все предметы должны быть стерильными. Спороношение можно определить по появлению коричневого налета на подставке; за пять суток спороношения одно плодовое тело гриба рассеивает более 5 миллиардов спор. Нормально вызревшие споры в сухом месте сохраняют всхожесть в течение нескольких лет. Если имеется влага, то споры быстро теряют всхожесть.

Споры прорастают при температуре от 15 до 30°C, но оптимальная температура прорастания составляет 22—25°C, однако при этом им необходим доступ кислорода. Рост гиф происходит наиболее быстро при температуре 25°C, когда суточный прирост составляет 10—12 мм, в то время как при температуре 15—18°C — 2—4 мм. Во время плодоношения температуру снижают до 14—17°C. Если температура будет в пределах 12—14°C, то плодовые тела будут очень плотными, но плодоношение будет более растянутым, что не выгодно для производства. Молодые гифы гриба имеют серовато-голубоватый цвет. При нулевой температуре рост мицелия полностью прекращается, но он длительное время сохраняет жизнеспособность. Опыты, проводившиеся на Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна МСХА, показали, что мицелий, хранившийся в холодильнике в течение года, не потерял

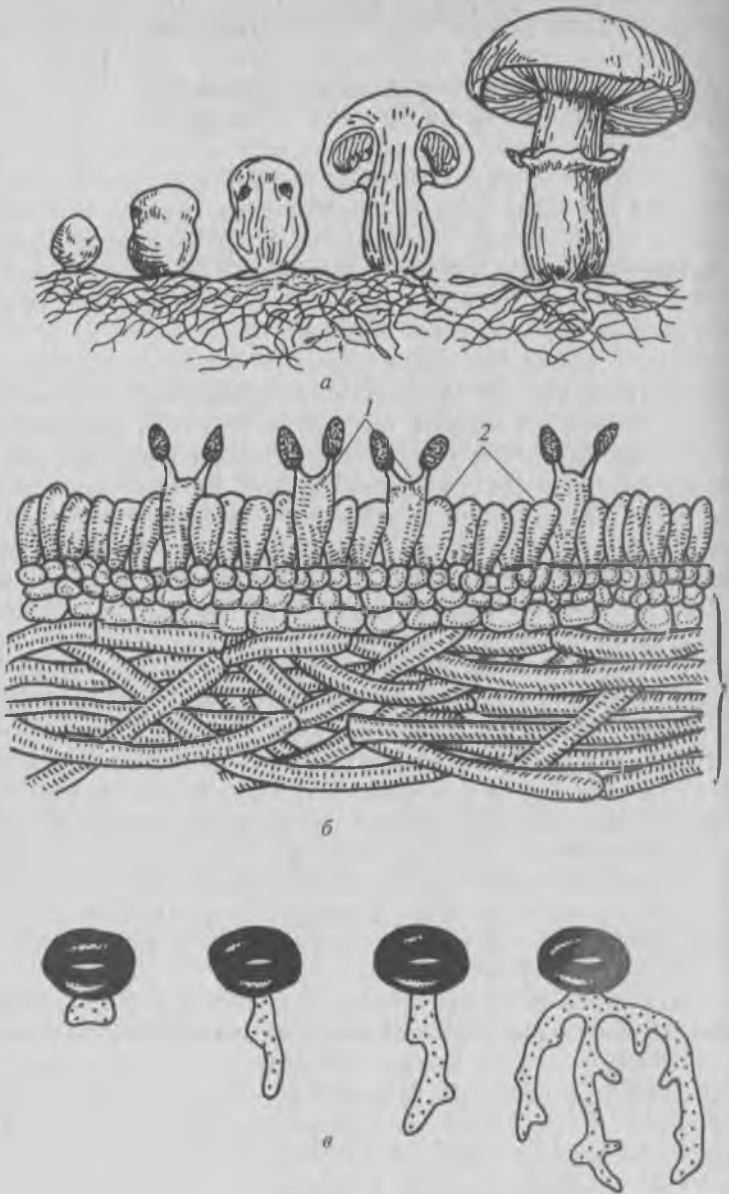


Рис. 4.7. Шампиньоны (по Л. А. Девочкину):

a — рост плодового тела шампиньонов; *b* — разрез через гимениальный слой пластинки плодового тела шампиньонов: 1 — базидии со спорами; 2 — слой клеток, несущих базидии; 3 — ложная ткань; *в* — прорастание спор

своих качеств. Снижение температуры ниже 20°C и повышение выше 25°C задерживает рост мицелия, при температуре свыше 30°C мицелий прекращает рост, а затем погибает.

В лаборатории споры проращивают в пробирках с питательным раствором в специальных термощкафах, где поддерживается температура 25°C. После разрастания мицелия по всему питательному субстрату его переносят в специально подготовленные стерильные банки, заполненные распаренным зерном пшеницы, сверху закрывают тампоном, чтобы проходил воздух, но не попадали споры других грибов. В дальнейшем мицелий, выращенный в лаборатории, используется для посадки.

Для выращивания шампиньонов необходим специально подготовленный компост. Основным компонентом для подготовки компоста является конский навоз в смеси с пшеничной и ржаной соломой, взятой с полей, где для уничтожения сорной растительности не применялись гербициды. Нельзя применять навоз из овсяной и ячменной соломы, а также с опилками. Для нормального роста и развития грибов и получения высоких урожаев плодовых тел питательный субстрат должен иметь около 2% азота в пересчете на сухое вещество. Примерное соотношение основных элементов питания, согласно данным Столлера, должно составлять N : P : K = 3,2 : 1 : 2,5. Характеристика навоза и других материалов показывает, что без использования материалов с высоким содержанием азота приготовить доброкачественный компост из навоза и соломы практически невозможно. На основе многочисленных исследований Цв. Ранчевой (Болгария) предложена методика расчета основных компонентов для приготовления компоста для шампиньонов. Подбор компонентов основан на определении общего количества азота в материалах, используемых при компостировании, в пересчете на сухую массу (табл. 4.1).

Таблица 4.1

**Пример расчета основных компонентов для приготовления компоста
(по Цв. Ранчевой)**

Материал	Количество, кг	Влажность, %	Сухое вещество, кг	Содержание азота			Требуется азота, до 2%	
				%	кг	% к сумме	%	кг
Солома	1000	15	850	0,5	4,25	—	—	—
Навоз конский среднесоломистый	300	50	150	1,5	2,20	—	—	—
Помет куриный	500	50	250	3,0	7,50	—	—	—

Материал	Количество, кг	Влажность, %	Сухое вещество, кг	Содержание азота			Требуется азота, до 2 %	
				%	кг	% к сумме	%	кг
Сумма	—	—	1250	—	13,95	1,1	0,9	11,05
Карбамид (мочевина)	5	—	—	46,0	2,30	—	—	—
Аммиачная селитра	25	—	—	35,0	8,75	—	—	—
Итого	—	—	1250	—	25,00	—	—	—

Методика подбора компонентов применима как для приготовления компоста из навоза, так и для полусинтетических и синтетических компостов из других материалов. Недостаток азота компенсируется минеральными удобрениями. Установлено, что доза мочевины не должна быть более 4 кг на 1 т массы сухого вещества; при повышении данной дозы увеличивается выделение аммиака при перебивке компоста и его значительной потере. Помимо азота на 1 т сухого вещества вносят 40 кг молотого известняка, 15 кг суперфосфата и 30—40 кг гипса. Приготовление компоста проводят по следующей схеме (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Приготовление компоста

День от начала компостирования	Вид обработки	Добавка
1-й или 0-й	Формирование штабеля	Конский навоз, куриный помет, азотные удобрения, вода
4-й или 6-й	Первая перебивка	Известь, вода при необходимости
8-й или 10-й	Вторая перебивка	Суперфосфат, вода при необходимости
12-й или 13-й	Третья перебивка	Гипс (алебастр)

На 16-й или 17-й день компост уже готов.

После укладки всех компонентов в штабель начинается ферментация — один из видов подготовки питательной среды при участии ферментов. Начальные процессы разложения обуславливаются микробиологическими процессами. Углеродосодержащие вещества (целлюлоза, крахмал, пектины и др.) при соответствующей температуре, 80 %-й влажности и аэрации разлагаются аэробными и анаэробными бактериями с выделением аммиака; все эти процессы происходят при выделении тепла. Для регули-

рования кислотности субстрата добавляют известь, мел, а при высокой влажности — гипс, алебастр. После прохождения ферментации органического субстрата вся масса приобретает однородное строение, окраска становится светло-каштановой, солома легко разрывается, исчезает запах аммиака, а реакция среды становится щелочная ($\text{pH}=7,5$) при влажности 60—65%. При сжатии в руке между пальцами появляются капельки воды, но они не стекают.

В настоящее время при промышленном способе выращивания грибов проводят короткое компостирование (см. выше). Так же формируется штабель, который первый раз перебивают на 2-й день после его формирования, второй раз — на 5-й и оставляют на 2—3 дня (всего уходит 7—8 дней). Пастеризация начинается с загрузки компоста в специальные камеры, куда подают пар, а температуру доводят до 58—60 °С в начале разогрева компоста при 100%-й влажности воздуха. Во время пастеризации компоста необходима хорошая вентиляция; продолжительность пастеризации составляет 6—8 ч, причем температура должна быть равномерной по всему объему пастеризуемого компоста в пределах 57—58 °С. Затем через 12—16 ч температура компоста — 55—56 °С, через 5—8 суток — 48—50 °С при суточном снижении температуры не более чем на 1—1,5 °С и влажности компоста 70—72%. Пастеризация и отпотевание компоста занимают до 10 дней. После отпотевания компост охлаждают за счет усиленной вентиляции в течение суток и доводят температуру до 25—27 °С. Затем его завозят на стеллажи, набивают ящики, устраивают гряды в теплицах или набивают контейнеры в зависимости от того, где будут выращиваться шампиньоны.

Мицелий гриба высаживают в шахматном порядке, причем в современных шампиньонницах посадка мицелия проводится одновременно с набивкой стеллажей компостом. Однако после набивки необходимо четко контролировать температурный режим компоста, не допуская повышения температуры выше 30 °С, так как это может привести к гибели мицелия. Температурный режим регулируется при помощи вентиляции с увеличением воздухообмена.

При возделывании шампиньонов в осенний период в теплицах, хранилищах, подвальных помещениях к посадке мицелия приступают после того, как температура компоста снизится до 25—27 °С.

В теплицах гряды делают выпуклой формы при помощи специально сделанных носилок, высота гряды должна быть 35—40 см, ширина — 50 см; в стеллажах высота компоста должна составлять 18—20 см. Для выращивания грибов используют ящики следующих размеров: (75 × 60 × 15) см, устанавливая их в шахматном порядке. Контейнеры (полиэтиленовые мешки) набивают компостом массой от 5 до 10 кг.

На 1 м² высаживают около 400 г зернового мицелия. На гряды и в ящики посадка проводится в шахматном порядке при массе мицелия 25—30 г; после посадки компост в этих местах уплотняется. При благоприятных условиях на 3—5-й день после посадки мицелий начинает прорастать в окружающий компост. После посадки температуру поддерживают на уровне 25—27 °С, что обеспечивает наиболее интенсивное разрастание мицелия, при относительной влажности воздуха на уровне 90—95 %; стеллажи покрывают бумагой.

В течение 10—15 дней мицелий занимает весь объем компоста; для того чтобы наступило образование плодовых тел, компост необходимо укрывать 3—4-сантиметровым слоем покровного грунта. Покровный грунт должен иметь влагоемкость 28—35 %, воздухоемкость — 40 %, процент содержания органического вещества в пределах 2—5 %. Кроме того, он должен обладать хорошей вододерживающей способностью, иметь прочную комковатую структуру и высокую теплоемкость. Покровный грунт также должен содержать незначительное количество солей и обладать высокой буферностью, при этом в нем не должно быть возбудителей болезней, вредителей и семян сорных растений; рН должен быть равен 7,4—8,0. В Голландии используется покровный грунт следующего состава (в % по объему): низинный торф — 65, переходный торф — 25, промытый речной песок — 5, мергель — 5.

В Германии для интенсивной культуры шампиньона используют покровный грунт, состоящий из супеси или легкого суглинка (20 % по объему), молотого известняка (20) и торфа (60).

Нельзя использовать в качестве покровного грунт из теплиц, так как в нем могут быть возбудители болезней, вредители, а также повышенная концентрация солей и ядохимикаты.

После укрытия покровной землей изменяется микроклимат компоста, при этом создаются благоприятные условия для образования плодовых тел. Температуру в течение 7—8 дней после укрытия покровным грунтом поддерживают на уровне 25—27 °С. При повышении температуры усиливают вентиляцию с подачей наружного воздуха; на 8—9-й день температуру компоста снижают до 17—19 °С, а температуру воздуха — до 15—16 °С.

Важным моментом является поддержание влажности покровного грунта. В первые 3—4 дня она должна быть в пределах 75—80 % НВ, поэтому к поливам приступают сразу после укрытия компоста покровным грунтом. В первый полив через систему мелкодисперсного дождевания выливают 2,5—3 л/м², в последующих поливах расходуют 1 л/м². Влажность субстрата поддерживается в пределах 60—65 % НВ, при относительной влажности воздуха 80 %.

При поддержании микроклимата в оптимальных пределах плодоношение начинается через 12—17 дней после укрытия компос-

та покровным грунтом. Плодоношение идет волнообразно, один цикл занимает 70—90 дней.

Сбор грибов проводят регулярно — ежедневно или через день. Во время сбора плодовое тело берут сверху, слегка прижимают вниз и выкручивают, чтобы не повредить мицелий; образовавшиеся ямки после сбора засыпают покровным грунтом. Собранные грибы дорабатывают, упаковывают и отправляют на реализацию.

Стандартные грибы должны иметь неповрежденные шляпки плодовых тел, пластинки бледно-розового цвета, закрытые пленкой, и подрезанные ножки. К нестандартным относятся плодовые тела, у которых открытые пластинки, на 1/4 повреждена шляпка плодового тела, пластинки имеют бурый цвет. Хранить грибы можно в холодильниках при температуре от 0 до +2 °С в течение 2—3 суток.

Вредители и болезни шампиньонов. После завершения очередного цикла выращивания шампиньона камеру подвергают термической обработке при температуре 65—70 °С в течение 12—14 ч, затем ее охлаждают и освобождают от отработанного компоста с покровным субстратом. Вначале очищают помещения, ящики и контейнеры от старого компоста, покровной земли и остатков мицелия. Ящики и контейнеры дезинфицируют раствором формалина (0,25—0,50 л 40 %-го формалина на 10 л воды). При отсутствии возможности термической обработки камеры или помещения, где выращивались грибы, опрыскивают также раствором формалина той же концентрации, расходуя 250 мл на 1 м² поверхности, а затем закрывают на 2 суток.

В сухих помещениях сжигают серу (40—60 г/м²), закрывают и проверяют, чтобы не было щелей, помещение окуривается в течение 2 суток, а затем проветривают до 10 суток. При всех обработках необходимо четко соблюдать технику безопасности.

Болезни шампиньонов. Наиболее распространенным и опасным заболеванием является *мокрая гниль* (*белая гниль*, *микогон*). При развитии болезни плодовые тела сначала деформируются, затем размягчаются, при этом из них выделяется неприятно пахнущая жидкость. Заражение происходит от компоста, распространяется заболевание конидиями по воздуху и насекомыми. Основными мерами борьбы являются пастеризация и соблюдение гигиены в шампиньонницах.

Зараженные *сухой гнилью* (*вертициллезом*) плодовые тела имеют конусообразную форму, становятся пористыми и сухими, у них отслаиваются кусочки ткани, особенно на ножке. Заражение происходит от субстрата, а также инвентаря. Меры борьбы те же, что и при мокрой гнили.

При бактериальной пятнистости (*бурой пятнистости*) на шляпках плодовых тел появляются коричневые пятна, ткань отмирает,

шляпка растрескивается и становится асимметричной. Бактерии сохраняются на остатках больных плодовых тел, а распространяются с поливной водой и насекомыми.

В шампиньонницах могут появиться и такие заболевания, как фузариозное увядание, вирусное заболевание, белая и коричневая гипсовки, зеленая и оливковая плесени, ложный трюфель (трюфельная болезнь). Перечисленные заболевания появляются при плохо пропастеризованном компосте. Мерами борьбы являются качественная ферментация и пастеризация компоста.

Вредители шампиньонов. *Грибные комарики и грибные мухи.* Это мелкие насекомые, личинки которых повреждают мицелий, а также плодовые тела, прогрызая в них ходы.

Личинки *клещей* повреждают мицелий, взрослые клещи прогрызают ходы в плодовых телах.

Подуры (ногохвостки) — это мелкие бескрылые насекомые, повреждающие молодой мицелий, а также зародыши плодовых тел.

Мокрицы повреждают мицелий и зародыши плодовых тел. Меры борьбы — вентиляция помещения во избежание избыточной влажности.

Нематоды — это мелкие круглые черви, живущие в субстрате и покровном материале и повреждающие мицелий гриба.

Основными мерами борьбы с вредителями являются тщательная пастеризация компоста и пропаривание покровного грунта.

Отработанный компост с покровным материалом можно использовать в открытом грунте. По данным В. Гунте (1979), особая ценность отработанного компоста состоит в том, что он компостировался в действительно идеальных условиях (табл. 4.3). Так как компост перед удалением из шампиньонницы нагревается до 60—70 °С, то можно считать, что он не имеет болезней и вредителей, а питательные вещества находятся в доступной форме.

Таблица 4.3

Содержание элементов минерального питания в свежем конском навозе и отработанном компосте (по В. Гунте, 1979)

Элементы минерального питания	Содержание, %	
	Свежий конский навоз	Отработанный компост
Азот	0,80	1,10
Фосфор	0,40	0,70
Калий	0,60	1,30
Кальций и магний	0,75	2,20

Следовательно, отработанный компост можно использовать при выращивании овощных культур в качестве органического удобрения.

4.10. Вешенка

В природе существует около 40 видов вешенки, различающиеся между собой по окраске и размерам плодовых тел, которые, по данным О. Даракова (1995), могут быть от 60—140 мм до 300—400 мм, и только вешенка устричная, или обыкновенная (рис. 4.8), используется для выращивания в производстве. По данным того же автора, вешенка имеет следующие преимущества и недостатки. К преимуществам вешенки относятся:

1) гибкость технологии: существует множество вариантов выращивания грибов под открытым небом и в помещениях, экстенсивных и интенсивных способов;

2) недорогое сырье: поленья лиственных пород, опилки или солома;

3) быстрый рост грибницы (мицелия) и ее высокая конкурентоспособность по отношению к посторонней микрофлоре;

4) хорошая лежкость грибов в свежем виде.

Недостатками вешенки являются:

1) слабый аромат грибов;

2) аллергенные свойства спор;

3) подверженность вирусным заболеваниям.

В качестве питательного субстрата используют солому, измельченную на отрезки длиной 0,5—2 см, лузгу, получающуюся при обдире семян подсолнечника, лузгу гречихи, а также измельченные кукурузные стебли и кочерыги от початков и другие органические материалы. Кроме того, вешенку можно выращивать на древесине тополя, ивы, осины, березы, граба, бука и дуба.

По способу приготовления питательного субстрата интенсивные технологии подразделяются на две группы — стерильные и нестерильные. При нестерильном способе измельченную солому или другие органические материалы увлажняют в течение нескольких дней, чтобы влажность достигла 75 % при рН материала 6,5.

При стерильном способе питательный субстрат стерилизуют в больших автоклавах при 121 °С (1 атм избыточного давления пара = $1,01325 \times 10^5$ Па), при таком режиме стерилизации погибают все микроорганизмы, а субстрат становится стерильным. Затем, после остывания его заражают грибницей (2—5 % от массы субстрата), и набивают им полиэтиленовые мешки прямоугольной или цилиндрической формы. Толщина блока при этом не должна превышать 30 см, так как в противном случае возможны перегрев субстрата и гибель мицелия. Кроме того, используют также стеклянные 2—3-литровые банки. Все дальнейшие операции должны проводиться в стерильных условиях. Контейнеры и сосуды с субстратом держат закрытыми до тех пор, пока гриб его зарастает, чтобы не нарушать условия стерильности и не допускать конкурирующую микрофлору (О. Дараков, 1995).

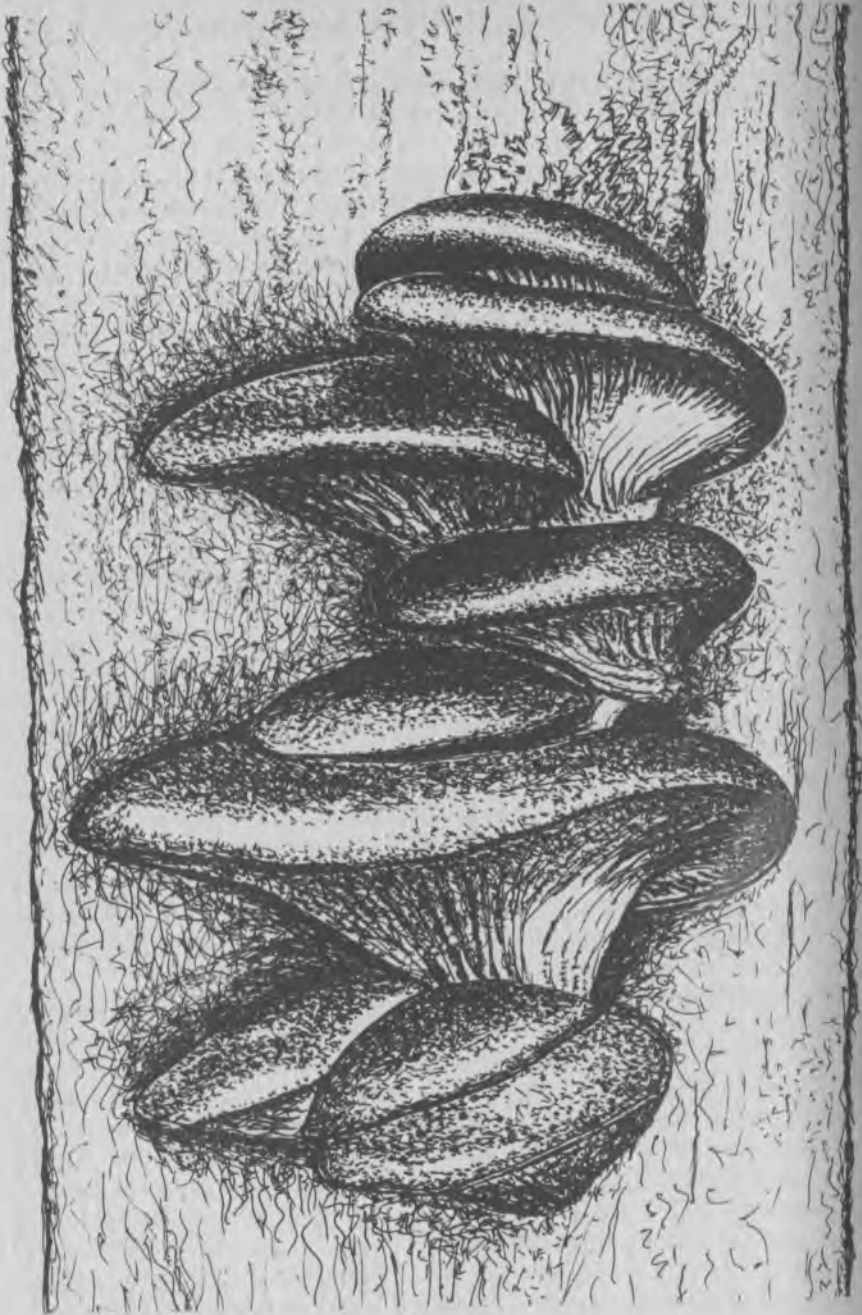


Рис. 4.8. Вешенка

Оптимальная температура роста мицелия вешенки составляет 25 °С, но кратковременно мицелий может выдерживать температуру 40 °С. Это необходимо учитывать, так как температура в субстрате изменяется в зависимости от толщины слоя субстрата в блоках. При разрастании мицелия вешенки небольшое увеличение содержания диоксида углерода за счет дыхания способствует росту мицелия. После разрастания мицелия по всему субстрату начинается его созревание, которое продолжается в течение трех недель при температуре 20—22 °С. Во время созревания мицелия нужно начинать вентилировать помещение.

Для перехода к плодоношению блоки переносят в помещение, в котором будет проходить плодоношение гриба. Блоки вынимают из контейнеров для обеспечения доступа воздуха и размещают их таким образом, чтобы они были плотно прижаты друг к другу, при этом между рядами блоков оставляют промежутки для прохода и сбора урожая. Затем их закрывают пленкой и снижают температуру в помещении до 10—12 °С, относительная влажность воздуха при этом должна быть 95%. Через 2—3 дня, когда блоки покрываются зародышами плодовых тел, пленку снимают. Если гриб выращивается в мешках, то их прорезают, причем прорезы должны быть достаточно широкими, чтобы плодовые тела не деформировались во время роста.

Во время плодоношения температура должна быть в пределах 12—15 °С при относительной влажности 95%, освещенности 400—500 лк и интенсивной вентиляции. Плодоношение начинается через 3 недели после установки блоков. За первый сбор собирают до 70% урожая, а второй сбор проводят через 3—4 недели после первого, он дает 20—25%. На третий сбор остается 5—10% урожая, но он экономически не выгоден, поэтому после второго сбора помещения освобождают, дезинфицируют и начинают новый цикл выращивания. Отработанный питательный субстрат используют в качестве удобрения в открытом грунте.

Грибы вырастают чистыми, поэтому при сборе урожая их срезают ножом, укладывают в ящики и отправляют на реализацию.

Можно выращивать вешенку и в открытом грунте. Для этого берут древесину лиственных пород длиной 30—50 см, диаметром не менее 20 см, при этом древесина должна быть свежеспиленной. В тенистом месте выкапывают траншею глубиной 20—25 см, на дно которой насыпают свежие увлажненные опилки. На них под каждый чурбан равномерно слоем 1 см насыпают мицелий, ставят чурбан и засыпают землей, а сверху присыпают опилками, чтобы древесина не подсыхала. Если посадка проводилась в мае, то уход заключается в поливе земли вокруг чурбанов по мере ее подсыхания, а также увлажнении опилок, находящихся наверху чурбана. Плодоношение начинается осенью после снижения температуры до 12—15 °С.

Контрольные вопросы

1. Где выращивается рассада для тепличного комбината?
2. Какая должна быть влажность почвы в теплицах в зимний период?
3. Когда начинают эксплуатацию весенних пленочных теплиц?
4. Для чего применяют расстановку рассады?
5. Когда применяют ослепление растений огурца?
6. Каковы сроки посадки огурца в зимних теплицах?
7. Расскажите о технологии выращивания томата в зимних теплицах.
8. Расскажите о технологии выращивания перца в теплицах.
9. Почему нельзя допускать снижение температуры в теплицах ниже 15 °С при выращивании перца?
10. Расскажите об агротехнике выращивания баклажана в теплицах.
11. Каковы особенности выращивания дыни в теплицах?
12. Расскажите об агротехнике выращивания арбуза в теплицах.
13. Каковы особенности выращивания шампиньона и вешенки в условиях защищенного грунта?

Глава 5

СЕМЕНОВОДСТВО ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

В настоящее время в Российской Федерации все овощные культуры высевают только сортовыми семенами. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2000 г., было включено 1420 сортов и гибридов овощных культур, 117 бахчевых и 6 сортов грибов, из них 5 сортов (штаммов) шампиньона и 1 — вешенки.

В задачу семеноводства входит массовое размножение чистосортных семян с тщательным отбором, позволяющим поддерживать и улучшать хозяйственно-ценные качества репродукционных семян.

Система семеноводства овощных культур складывается из следующих звеньев.

1. Селекционная работа по выведению новых и улучшению существующих местных и районированных сортов, проводимая селекционными станциями и другими научно-исследовательскими учреждениями, а также частными фирмами, юридическими и физическими лицами, которые, как правило, являются оригинаторами (авторами) многих сортов и гибридов. Они производят оригинальные семена (элитные, исходные линии) в своих опорных хозяйствах. Кроме того, они производят репродукционные семена в хозяйствах, работающих на основании лицензий, приобретенных у патентообладателей. Произведенные репродукционные семена используются для посева с целью получения овощной продукции.

2. Испытания выведенных новых перспективных сортов, проводящиеся государственными сортоиспытательными участками. После 2—3-летних испытаний сорта вводятся в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве, колхозах, совхозах и других крупных хозяйствах. Рекомендуются новые сорта и гибриды по следующим показателям: новизна, отличимость, однородность, стабильность, хозяйственная полезность (урожайность и ее превышение по сравнению со стандартом). Сорта и гибриды для садово-огородного использования рекомендуются к включению в Государственный реестр на основании экспертной оценки Государственной комиссии по испытанию и охране селекционных достижений Российской Федерации по тем же показателям, что и для промышленного производства.

3. Контроль за сортовыми и посевными качествами семян и правильным их хранением, осуществляемый Государственной семенной инспекцией совместно с оригинаторами (авторами).

5.1. Семеноводство однолетних овощных культур

Одним из важных условий получения высоких урожаев овощных культур и хорошего качества продукции является наличие достаточного количества семян с высокими сортовыми и посевными качествами.

У однолетних овощных культур (томата, перца, баклажана, физалиса, огурца, кабачка, тыквы, патиссона, арбуза, дыни, редиса, цветной капусты, укропа и др.) семена получают в семеноводческих хозяйствах, где четко соблюдают севообороты и применяют высокую агротехнику, позволяющую получать высокие урожаи семян.

Сохранение сортовых посевов в чистоте является основным правилом при размножении сортового семенного материала.

Различают биологическое и механическое засорение культур. Биологическое возникает от переопыления различных сортов и видов, а механическое — от смешивания семян при производстве. В семеноводческом хозяйстве принимаются все меры, чтобы не допустить механического засорения семян при обмолоте, мойке, сушке, очистке и хранении. Семенные склады, тару, молотилки и дробилки тщательно очищают перед использованием.

Все возделываемые овощные культуры по способу опыления делятся на две группы: самоопылители и перекрестноопылители.

У *самоопыляющихся растений* опыление совершается своей пылью до распускания цветка или в самом начале его цветения. К этой группе растений относятся горох, фасоль обыкновенная, бобы и салат. У томата, перца и баклажана семена образуются как при самоопылении, так и при перекрестном опылении. Эти растения относятся к *факультативным*, т.е. к необязательным самоопылителям. Участки с семенными посевами или посадками можно размещать на близком расстоянии, разделяя их высокостебельными культурами в виде кулис (кукуруза, топинамбур, подсолнечник, сорго), но лучше всего выращивать в хозяйстве один сорт такой овощной культуры.

Опыление цветов у *перекрестноопыляющихся растений* происходит во время цветения при помощи ветра или насекомых. К данной группе овощных растений относятся: арбуз, брюква, дыня, капуста, лук репчатый, лук-батун, морковь, огурец, пастернак, петрушка, репа, редис, редька, ревень, а также свекла, сельдерей, шпинат и щавель. Н. Н. Тимофеев (1960) рекомендовал применять для семеноводческих посевов пространственную изоляцию (табл. 5.1).

Пространственная изоляция для семеноводческих посевов различных овощных культур (по Н. Н. Тимофееву, 1960)

Культура	Пространственная изоляция, м	
	на открытом месте	на защищенном месте
Арбузы, дыни, тыквы, огурцы, перцы, бобы*	1000	500
Томаты в южной зоне	300	100
Томаты в северной зоне	50	20
Крестоцветные, свекла, морковь и прочие перекрестноопыляющиеся культуры, не указанные в первом и втором пунктах	2000	600
Горох и фасоль	50	20

* Пространственная изоляция для посевов столовых арбузов от кормовых на открытом месте должна составлять 2000 м, а на защищенном — 600 м.

При выращивании семенников необходимо соблюдать пространственную изоляцию и следить за тем, чтобы не было сорняков, которые могут переопыляться с культурами, выращиваемыми на семена (дикая морковь, дикая редька и др.).

Ценные качества сорта или гибрида в процессе размножения могут изменяться, поэтому в хозяйствах проводится отбор в сочетании с сортовыми прочистками. Сортовые прочистки на семеноводческих посевах или посадках обязательны. Если культура выращивается через рассаду, то при ее посадке отбраковывают нетипичные, слабо развитые и больные растения. Вторую сортопрочистку проводят в начале цветения, а третью — в начале созревания плодов.

Апробация семеноводческих посевов. На выращиваемые семена должны быть составлены сортовые документы. В период массового созревания плодов перед их сбором агроном-апробатор должен провести апробацию и установить сортовую чистоту размножаемого материала. Акт апробации, акт по сортовой прочистке, а также составляемое на их основании сортовое свидетельство заполняют по установленным формам.

Для семеноводческих посевов отводят поля, защищенные от северных ветров, расположенные на южном склоне, рано освобождающиеся от снега, а также с высоким плодородием почвы.

Огурец. Высев семян огурца проводят после того, когда почва прогреется на глубине 10 см до температуры не ниже 12—15 °С. При этом нужно следить, чтобы всходы не попали под последние весенние заморозки. Посев проводят по схеме (140×10) или (90+50)×10 см, при норме посева семян 5—6 кг, глубине задел-

ки на влажных почвах 3—4 см, на сухих — 5—6 см. Влажность почвы должна быть на уровне 80 % НВ до массового появления женских цветков, а затем — не ниже 70—75 % НВ. Первый полив проводят до посева семян, второй — после появления всходов, а третий — в начале плодоношения.

Уход за растениями заключается в своевременном уничтожении сорняков, рыхлении, подкормках, поливах, в том числе и освежительных при наступлении жаркой погоды, борьбе с вредителями и болезнями.

Сортовые прочистки проводятся до апробации. Первая осуществляется в начале формирования зеленца; при этом удаляют растения, резко отличающиеся от основной массы: с иной окраской и типом опушения зеленца, с недостаточным количеством женских цветов и больные. Первые зеленцы после сортовой прочистки собирают на продукцию, так как они могли образоваться при опылении женских цветков пылью с удаленных растений, а это может привести к снижению сортности семян. Вторую прочистку проводят в период массового плодоношения, обращая внимание на форму зеленца, окраску и тип опушения. Удаляют все растения с плодами, не соответствующими конкретному сорту, а также собирают все плоды с нетипичной формой. Третью прочистку выполняют при созревании семенников, удаляя растения, отличающиеся по окраске семенника, наличию или отсутствию сетки. Апробацию проводят после последней сортовой прочистки.

С момента завязывания плода до его биологической зрелости проходит 35—45 дней в зависимости от погоды, в период интенсивного роста семенников другие плоды не растут. Семенники огурца убирают, когда они приобретают характерные для конкретного сорта окраску и сетчатость. Их перевозят на пункт выделения семян, сортируют и складывают в бурты, при этом созревшие и размягченные сразу направляют на выпуск, остальные оставляют на дозаривание (дозревание), которое в зависимости от зоны может колебаться от 2—4 (на юге) до 10—12 дней (в средней полосе). Выпуск семян производится на семяотделительной огуречной машине СОМ-2, которую обслуживают шестеро рабочих. Сушат семена при температуре 40—45 °С в течение 5 ч до влажности 10 %.

Арбуз. Самым лучшим предшественником для арбуза является пласт или оборот пласта многолетних трав. Перед посевом семян с ними проводят предпосевную подготовку, обеспечивающую быстрое появление всходов; посев проводят, когда земля прогреется до 15 °С, что обеспечивает начало прорастания семян. Для обозначения рядков одновременно с посевом семян высевают маячную культуру (редис — 300—400 г, салат — 200—300 г или капусту пекинскую и горчицу листовую), которая позволит проводить междурядные обработки. При необходимости проводят поливы, следя

за тем, чтобы влажность была не ниже 65 % НВ. При необходимости своевременно проводят борьбу с вредителями и болезнями.

Сортовую прочистку проводят в период цветения, выбраковывая растения, не типичные для конкретного сорта по форме, опушенности и окраске завязи. Для уборки оставляют типичные по окраске и рисунку коры плоды.

Выход семян из 1 т арбуза составляет 9—12 кг, дыни — 12—15 кг, тыквы — 8—15 кг.

Томат. Получить высококачественные семена можно при использовании рассадного способа причем рассада выращивается в пленочных теплицах или УРП-20. Хорошая рассада должна иметь высоту 18—20 см, толстый опушенный стебель слегка фиолетовой окраски и одну-две цветочные кисти. Лучшие результаты позволяет получить горшечная рассада, так как у нее при пересадке полностью сохраняется корневая система, рассада быстро приживается и дает высокий урожай.

При использовании безгоршечной рассады ее корни необходимо обмакивать в сметанообразную болтушку из глины и коровяка. Схема посадки рассады рядовая: $70 \times (30 \dots 50)$ см, или двухстрочная ленточная: $(50 + 90) \times (20 \dots 30)$, $(60 + 120) \times (20 \dots 40)$ см. Густота стояния составляет 55—60 тыс. растений в зависимости от выращиваемого сорта.

При высадке рассады отбраковывают нетипичные, слабые и больные растения, а после высадки перед цветением также удаляют нетипичные и пораженные болезнями растения. Сортовые прочистки проводят в начале массового цветения, созревания плодов на первом соцветии, а также в период массового плодоношения.

Плоды убирают выборочно по мере созревания, семена выделяют на линии ЛСТ-10 или МОС-300. Выход семян у томата составляет 0,3—0,6 %, перца — 1,3—1,7 %, баклажана — 1,2—2,3 %.

5.2. Семеноводство двулетних овощных культур

Двулетние культуры являются наиболее трудоемкими для выращивания на семена, так как в первый год необходимо получить кочаны или корнеплоды, заложить их на хранение и создать необходимые условия для прохождения яровизации. Кроме того, их нужно подрастить перед посадкой в открытый грунт, затем высадить и ухаживать за ними в течение всего вегетационного периода. Только осенью можно получить семена, однако из-за различных отклонений климатических условий от нормы результат бывает плачевный.

Белокочанная капуста. Для выращивания семенников белокочанной капусты отводятся лучшие поля после хороших предшественников. Готовят рассаду в пленочных теплицах или УРП-20 при оптимальных сроках выращивания для того, чтобы не до-

пустить растрескивания кочанов, так как в этом случае они не будут храниться. Посадку рассады проводят рассадопосадочными машинами СКН-6А по схеме $70 \times (40 \dots 60)$ см для среднеспелых и $70 \times (50 \dots 70)$ см для позднеспелых. Уход за растениями такой же, как и при выращивании капусты на продукцию. При появлении больных растений их удаляют с поля, а место, где они росли, обеззараживают хлорной известью. При наступлении технической зрелости кочанов проводят сортовую прочистку и составляют акт, а затем — апробацию.

Маточные растения убирают до наступления заморозков, так как подмороженные растения гибнут при хранении. Растения подкапывают скобой, а затем вручную выдергивают из земли с корнями, грузят их в транспортное средство и перевозят к месту хранения. Маточные растения складывают в бурты до 1,5 м высотой корнями внутрь бурта, если ожидаются заморозки, то бурты укрывают соломой. При наступлении устойчивой температуры 4°C растения очищают от розетки листьев и закладывают на хранение. Страховой фонд должен быть не менее 25 % от необходимого посадочного материала. После укладки маточников в хранилища составляют «Акт осеннего отбора маточников». Для хранения маточников используются специальные хранилища, в которых температура поддерживается на уровне $(0 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 90 %. Но при этом нельзя допускать конденсации влаги на потолке хранилища.

За 2—3 недели до высадки в открытый грунт маточники очищают от загнивших листьев и подгнивших мелких корней, отбраковывают маточники с поврежденной кочерыгой и составляют «Акт весеннего отбора маточников», а затем проводят вырезку кочерыг на станке СВК-1000, после чего освещают вырезанные кочерыги. Кочерыги складывают в бурты корнями внутрь высотой до 1,5 м, корни присыпают влажным торфом, чтобы они начали отрастать. Затем включают освещение, постепенно увеличивая его мощность, чтобы кочерыги позеленели, это позволит избежать солнечных ожогов после высадки кочерыг в открытый грунт. Схема посадки кочерыг такая: 70 см между рядами и от 35 до 70 см в ряду в зависимости от выращиваемого сорта; полив проводят сразу после посадки.

Уход заключается в своевременном рыхлении, подкормках, поливах, а также борьбе с вредителями и болезнями. Для предотвращения полегания семенные растения подвязывают к кольям или шпалере, в этом случае колья устанавливают через пять-шесть растений. Цветение капусты продолжается в течение месяца, для лучшего опыления желательно поставить ульи с пчелами из расчета 5—10 пчелосемей на 1 га. Из-за неравномерности созревания стручков дозаривание (дозревание) проводят в специальных сушилках под навесом. Уборку начинают, когда окраска стручков начнет изменяться от темно-зеленой до слабо-желтой; задержка с

уборкой приводит к значительным потерям семян. Обмолот семян проводят на переоборудованных комбайнах. Сразу после обмолота отвеянные семена подсушивают до 9 %-й влажности при температуре 40—45 °С в течение 4,5—5 ч, затем очищают.

5.3. Семеноводство многолетних овощных культур

Спаржа. Подготовка участка для семенников спаржи такая же, как и для продовольственной. Посадку рассады в южных районах проводят на второй год осенью (сентябрь—октябрь), а в более северных районах посадка может быть проведена на третий год. Закладка маточников спаржи проводится в соотношении женских и мужских растений 2:1, т. е. два ряда женских и один ряд мужских. Заготовка рассады проводится в осенний период, так как в это время женские растения спаржи имеют плоды в виде ягод, а на мужских они отсутствуют. Отбирают хорошо развитые растения, характерные для конкретного сорта. Схема посадки зависит от зоны выращивания и может быть (70 × 50), (70 × 60), (70 × 70), (100 × 70), (140 × 70) см.

После посадки проводят полив и мульчируют перегноем или торфом. Через 20—25 дней после посадки проводят ревизию, после чего не прижившиеся растения удаляют. Перед наступлением морозов надземную массу скашивают и посадки мульчируют слоем торфа или перегноя до 10 см, что позволит растениям хорошо перезимовать. Весной следующего года проводят культивации, подкормки, поливы, борьбу с вредителями и болезнями. В течение двух лет создают все условия для хорошего разрастания спаржевика. На третий год весной во время интенсивного нарастания побегов проводят апробацию, оставляя для семенных целей растения с большим количеством крупных побегов и высокими вкусовыми качествами.

Уборка семенников спаржи проходит при покраснении ягод и побурении стеблей; срезанные стебли перевозят под навес и оставляют для дозаривания (дозревания). В южных районах через 3—5, а в средней полосе через 10—15 дней проводят обмолот на молотилках, после чего ягоды засыпают в чаны или бочки, заливают водой и выдерживают трое суток. Они размягчаются, затем их перетирают, удаляют всплывшую мякоть, а осевшие на дно семена промывают и высушивают в сушилках при температуре 40—45 °С в течение 4—5 ч. Урожайность семян составляет 400—600 кг/га. Семена спаржи на семенных посадках при хорошем уходе можно получать в течение нескольких лет.

Ревень. Семена ревеня можно получать на второй год после посадки. Схемы посадки: (70 × 60), (70 × 70), (100 × 70), (140 × 100), (140 × 140) см. Для семенных целей отбирают хорошо развитые растения с хорошими черешками листьев и высокими вкусовыми

качествами, а также с более поздним образованием цветоносных побегов. В первые две года при сортовых прочистках удаляют нетипичные растения с небольшими черешками листьев и нехарактерной их окраской. Апробация проводится в фазе хорошо развитой розетки листьев. Семена получают на третий год после посадки; они считаются готовыми к уборке, когда станут бурыми и когда побуреют цветоносные побеги. Уборка семенников проводится в утренние часы, когда они влажные и семена не осыпаются, дозаривание (дозревание) семян проводится под навесом, затем их обмолачивают, просушивают и отвеивают.

5.4. Получение гибридных семян овощных культур

Гетерозисные гибриды овощных культур отличаются сильным ростом, высокой продуктивностью, выравненностью по размерам, более высокой устойчивостью к болезням и вредителям, а также пригодностью для механизированных технологий возделывания. В России больших успехов добились в получении гетерозисных семян огурца, томата, перца, баклажана, капусты белокочанной, брокколи, брюссельской и цветной. В последние годы на Селекционной станции им. Н. Н. Тимофеева МСХА под руководством ведущего научного сотрудника Г. Ф. Монахоса разрабатывается технология получения гетерозисных гибридов на основе мужской цитоплазматической стерильности, что значительно сокращает затраты ручного труда при производстве семян гибридов овощных культур.

Огурец. Для получения гетерозисных гибридов огурца подбирают родительские пары и высаживают при соотношении 3:1 или 4:1, т.е. три или четыре растения материнской линии, а отцовской — одно. Необходимо предусмотреть страховой фонд до 30 % материнской линии и 10 % отцовской, так как при посадке приходится отбраковывать нетипичные и слабые растения. Лучшие результаты получаются при посадке молодой рассады с двумя-тремя листьями. Схемы посадки: $(60 + 90) \times 40$, 120×25 , 100×30 см, причем семена страхового фонда высевают на 10—15 дней позже. Высаживать женские и мужские растения целесообразно в шахматном порядке, в этом случае опыление проходит лучше. После посадки растения подвязывают шпагатом к шпалере.

Первая сортовая прочистка проводится до высадки рассады на постоянное место, при этом удаляются слабо- и наиболее сильнорослые, а также все нетипичные и больные растения.

Вторая прочистка проводится перед началом цветения или через 7—15 дней после посадки, причем удаляются больные, ослабленные и низкорослые, детерминантные растения, а также материнские растения, имеющие более трех—пяти мужских узлов. Особенно тщательно следует обследовать отцовскую линию и уда-

лить нетипичные растения. После образования первых зеленцов на отцовских растениях проводят апробацию. Примеси удаляют, одновременно с растений материнской формы в радиусе 30 м от обнаруженных примесных растений удаляют все завязи, а на остальных проводят 2—3 сбора зеленца. Закладку семенников проводят лишь после проведения апробации отцовской линии.

Нетипичные женские растения отмечают ленточками и с них в дальнейшем проводят сбор зеленца. Наличие примеси в материнской линии отмечают в акте сортового обследования и прочистки. В дальнейшем на материнских растениях удаляются все мужские бутоны до распускания. С отцовской линии в дальнейшем собирают зеленец; если нужны семена отцовской линии, то зеленец не собирают, а оставляют для получения семенников и семян.

Во время цветения нужно строго контролировать работу пчел: если пчелы работают плохо, их надо заменить. В начале созревания семенников проводят апробацию материнской формы, которую проводит агроном-апробатор, окончивший специальные курсы. Апробация проводится путем обследования всей площади посева.

Уборка семенников осуществляется по мере их созревания через 40—45 дней после закладки, их собирают в ящики и ставят на дозаривание (дозревание) в течение 7—10 дней при температуре 20—25 °С. Семена выпускают из семенников вручную в стеклянную, пластмассовую или деревянную посуду, сбрасывают двое суток, а затем отмывают и сушат в сушилке при температуре 25—30 °С в токе струи воздуха; при этом слой семян на сетке в сушилке должен быть 1—2 см. Высушенные семена обрабатывают против вирусных заболеваний по методу А. М. Вовка: в течение 3 суток прогревают в термостате при температуре 50—52 °С, а затем на сутки помещают в термостат при температуре 78—80 °С. Слой семян при этом должен быть не толще 1 см.

После прогревания определяют энергию прорастания, всхожесть, влажность. Реализуют семена после проведения грунтового контроля.

Контрольные вопросы

1. Что входит в задачи семеноводства?
2. Кто контролирует сортовые и посевные качества семян?
3. На какие группы делятся овощные культуры по способу опыления?
4. Для чего необходима пространственная изоляция?
5. Что такое апробация семеноводческих посевов?
6. Для чего необходимы сортовые прочистки и когда они проводятся?
7. Как отбирают маточные растения у двулетних овощных культур?
8. Каковы режимы хранения маточных растений?
9. В чем состоят особенности семеноводства многолетних овощных культур?
10. Как получают гетерозисные семена овощных культур?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Э. А., Смирнов Н. А. Технология возделывания овощных культур и грибов в защищенном грунте. — М.: Агропромиздат, 1987.
2. Василенко Н. Г. Знаете ли вы эти овощи? — М.: Колос, 1975.
3. Круг Г. Овощеводство. — М.: Колос, 2000.
4. Гарибова Л. В. Грибы в своем саду. — М.: Институт технологических исследований, 1993.
5. Дараков О. Грибной огород — и здоровье, и доход: Справочник. — М.: Топакал, 1995.
6. Девочкин Л. А. Шампиньоны. — М.: Агропромиздат, 1989.
7. Ипатьев А. Н. Овощные растения земного шара. — Минск: Вышэйш. шк., 1966.
8. Муханова Ю. И. Зеленные культуры. — М.: Московский рабочий, 1989.
9. Небесный С. Необыкновенное в обыкновенных овощах. — М.: Московский рабочий, 1970.
10. Овощные культуры: Альбом-справочник / Сост. В. Ф. Белик. — М.: Росагропромиздат, 1988.
11. Огород: Малая энциклопедия / Под ред. В. Ф. Белика. — М.: Русский духовный центр, 1993.
12. Семеноводство овощных и бахчевых культур: Справочник / Сост. О. Т. Параскова. — М.: Агропромиздат, 1991.
13. Справочник по овощеводству / Сост. В. А. Брызгалов. — Л.: Колос, 1982.
14. Справочник овощевода / Сост. О. В. Ильин. — М.: Россельхозиздат, 1985.
15. Справочник бригадира-овощевода защищенного грунта / Сост. Н. А. Смирнов. — М.: Россельхозиздат, 1980.
16. Стрижев А. Рассказы об овощах. — М.: Московский рабочий, 1980.
17. Тараканов Г. И., Борисов Н. В., Климов В. В. Овощеводство защищенного грунта. — М.: Колос, 1982.
18. Шуин К. А. 70 видов овощей на огороде. — Минск: Ураджай, 1978.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Классификация и происхождение овощных растений.	
Приемы их выращивания	7
1.1. Ботаническая классификация овощных растений	7
1.2. Происхождение овощных растений	9
1.3. Биологические особенности овощных культур и общие приемы их выращивания	11
1.4. Условия внешней среды, необходимые для роста и развития овощных растений	16
1.5. Размножение овощных растений. Семена и их характеристика. Способы предпосевной подготовки семян	32
—1.6. Рассадный метод и особенности его применения	45
1.7. Общие технологические приемы выращивания овощных культур	70
1.8. Севообороты с овощными культурами	94
Глава 2. Технология возделывания овощных культур в открытом грунте	99
2.1. Овощные культуры капустной группы. Сорта и их характеристики	99
2.2. Корнеплодные овощные культуры	106
2.3. Луковые овощные культуры	110
2.4. Овощные культуры семейства пасленовых	123
2.5. Овощные культуры семейства тыквенных	139
2.6. Бобовые овощные культуры	149
2.7. Сахарная кукуруза и бамя (okra)	155
2.8. Посевные и выгоночные зеленые культуры	160
2.9. Многолетние овощные культуры	173
2.10. Малораспространенные овощные культуры (стахис, топинамбур, скорцонер, овсяный корень)	180
Глава 3. Овощеводство защищенного грунта	185
3.1. Современное состояние, виды защищенного грунта, его устройство и назначение	185
3.2. Тепловой баланс культивационных сооружений, способы обогрева защищенного грунта и методы регулирувания температурного режима	193
3.3. Механизация и автоматизация технологических процессов в сооружениях с защищенным грунтом	198

3.4. Субстраты, используемые в овощеводстве защищенного грунта. Система минерального питания овощных культур	198
3.5. Гидропонный способ выращивания овощей	205
Глава 4. Овощные культуры, выращиваемые в защищенном грунте	209
4.1. Особенности выращивания рассады для защищенного грунта ..	209
4.2. Общие приемы ухода за растениями	210
4.3. Выращивание огурца в закрытом грунте	210
4.4. Выращивание томата в закрытом грунте	216
4.5. Выращивание перца в закрытом грунте	220
4.6. Выращивание баклажана в закрытом грунте	222
4.7. Выращивание дыни в закрытом грунте	224
4.8. Выращивание арбуза в закрытом грунте	227
4.9. Шампиньон	228
4.10. Вешенка	237
Глава 5. Семеноводство овощных культур	241
5.1. Семеноводство однолетних овощных культур	242
5.2. Семеноводство двулетних овощных культур	245
5.3. Семеноводство многолетних овощных культур	247
5.4. Получение гибридных семян овощных культур	248
Список литературы	250

Учебное издание

Андреев Юрий Михайлович

Овощеводство

Учебник

Редактор *А. Б. Слопенко*

Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *С. Л. Тельнов*

Корректоры *И. Н. Волкова, О. А. Королева*

Качество печати соответствует качеству
предоставленных издательством диапозитивов.

Изд. № А-897. Подписано в печать 21.04.2003. Формат 60×90/16.
Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Бумага тип. № 2. Усл. печ. л. 16,0.
Тираж 30 000 экз. (1-й завод 1 – 10 000 экз.). Заказ № 2824

Лицензия ИД № 02025 от 13.06.2000. Издательский центр «Академия».
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.002682.05.01 от 18.05.2001.
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 223. Тел./факс: (095) 334-8337, 330-1092.

Отпечатано на Саратовском полиграфическом комбинате.
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.