

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Т. М. Бурганская

ЦВЕТОВОДСТВО

В 2-х частях

Часть 1. Общее цветоводство

**Тексты лекций по одноименной дисциплине
для студентов специальности
1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»
специализации 1-75 02 01 02 «Строительство и эксплуатация
объектов ландшафтной архитектуры»**

Минск 2014

УДК 635.9(075.8)
ББК 42.374я73
Б91

Рассмотрены и рекомендованы редакционно-издательским советом Белорусского государственного технологического университета

Р е ц е н з е н т ы :

заместитель директора по научной работе государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» кандидат биологических наук *И. К. Володько*;
руководитель службы по благоустройству и содержанию объектов зеленого хозяйства производственного коммунального унитарного предприятия «Минскзеленстрой» *А. В. Пузанкова*

Бурганская, Т. М.

Б91 Цветоводство. В 2 ч. Ч. 1. Общее цветоводство : тексты лекций для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» специализации 1-75 02 01 02 «Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры» / Т. М. Бурганская. – Минск : БГТУ, 2014. – 121 с.

Изложены сведения о классификации и особенностях строения цветочно-декоративных растений открытого и защищенного грунта. Рассмотрены влияние факторов внешней среды на рост и развитие цветочных культур и способах их регулирования, а также вопросы семенного и вегетативного размножения цветочно-декоративных растений, их использования в озеленении открытых пространств и интерьеров. Охарактеризованы мероприятия по уходу за корневой системой и надземной частью растений.

Предназначены для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство», могут быть использованы аспирантами и магистрантами, инженерно-техническими работниками в области декоративного растениеводства и зеленого строительства.

УДК 635.9(075.8)
ББК 42.374я73

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2014
© Бурганская Т. М., 2014

Лекция 1. ЦВЕТОВОДСТВО – ОТРАСЛЬ ДЕКОРАТИВНОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА И УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА

1. Цветоводство как учебная дисциплина профессиональной подготовки инженеров садово-паркового строительства.

2. Краткий обзор истории развития цветоводства.

3. Характерные черты современного промышленного цветоводства.

1. Цветоводство как учебная дисциплина профессиональной подготовки инженеров садово-паркового строительства

Цель изучения дисциплины «Цветоводство» – профессиональная подготовка инженера по специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» в области ассортимента и агротехники выращивания цветочных культур.

В процессе освоения дисциплины студенты изучают ассортимент декоративных травянистых растений, используемых в озеленении интерьеров и цветочном оформлении открытых пространств; декоративные качества и эколого-биологические особенности растений, их требования в культуре; технологию выращивания и возможности использования различных культур в цветочном оформлении и на срезку.

Студент должен научиться применять способы семенного и вегетативного размножения в процессе выращивания цветочных культур в открытом и защищенном грунте; ухаживать за растениями при их выращивании в цветниках, интерьерах и цветоводческих хозяйствах; подбирать состав цветочно-декоративных растений при разработке цветочного оформления в различных условиях выращивания; рассчитывать производственную мощность цветоводческого хозяйства.

В ходе образовательного процесса используются гербарные образцы, живые растения, иллюстрации и компьютерные презентации в соответствии с тематикой занятий. С целью закрепления знаний в период учебных практик проводятся экскурсии на объекты озелене-

ния, в цветоводческие хозяйства и ботанические сады для ознакомления с агротехникой выращивания и ассортиментом цветочных культур открытого и защищенного грунта.

Цветоводство как учебная дисциплина тесно взаимосвязана с другими учебными дисциплинами, прежде всего с такими, как ботаника, физиология растений, почвоведение с основами земледелия, генетика и селекция. Предмет изучения дисциплины «Цветоводство» – цветочно-декоративные растения.

Цветочно-декоративные растения – группа травянистых и некоторых древесных растений, которые благодаря высоким декоративным качествам используются для озеленения населенных мест и интерьеров, создания флористических композиций, получения срезочной продукции. Это одна из самых многочисленных и разнообразных групп культивируемых растений, насчитывающая свыше 4 тыс. видов растений открытого грунта и до 2 тыс. видов комнатных растений. Основные виды цветочно-декоративных растений (около 2 тыс.) относят к 125 семействам и 332 родам. Многие цветочные культуры представлены большим количеством сортов и декоративных форм, которые насчитывают десятки и даже сотни тысяч.

Цветочно-декоративные растения отличаются друг от друга декоративными и хозяйственно-биологическими признаками. *Декоративные признаки* проявляются через морфологические особенности растений: размеры и габитус; характер роста стеблей; окраску, величину, форму, количество и расположение цветков и соцветий; длину и прочность цветоносов; величину, окраску и форму плодов и др. *Хозяйственно-биологические признаки* определяются репродуктивной способностью (семенной или вегетативной), устойчивостью к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам внешней среды, требованиями к условиям выращивания и др.

Многообразие цветочных культур позволяет широко использовать их для формирования внешнего облика открытых пространств – озеленения улиц, площадей, парков, скверов, дворовых территорий, дачных участков и т. д., а также для оформления интерьеров различного назначения (производственных, административных, жилых и др.). Особое место среди цветочно-декоративных растений занимают культуры, срезанные цветки или соцветия которых используют в свежем (гвоздика, гербера, роза, хризантема и др.) или засушенном виде (гелептерум, гипсофила, кермек и др.) для создания букетов, венков, различных флористических композиций.

Помимо эстетического и архитектурно-ландшафтного назначения, цветочно-декоративные растения выполняют оздоровительную функцию, а некоторые из них имеют и утилитарное значение. Наряду с древесными растениями и газонами посадки цветочных культур участвуют в формировании зеленых насаждений, улучшающих микроклимат и очищающих загрязненный воздух. У человека, отдыхающего среди декоративных растений, быстрее снимается усталость и нервное напряжение, вызванные бурным темпом современной жизни. В группе цветочно-декоративных растений немало лекарственных, например: календула, пион, эхинацея. Некоторые декоративные растения имеют пищевое значение (инжир, финиковая и кокосовая пальмы и др.).

2. Краткий обзор истории развития цветоводства

Цветы в истории развития человеческой цивилизации всегда были символом красоты, гармонии и благополучия, олицетворяли стремление человека к прекрасному. Повинуясь этому стремлению души, человек украшал цветами свое жилище, землю рядом с ним, храмы и дома правителей.

Разведением цветов люди занимаются с глубокой древности. В египетских пирамидах обнаружены семена и листья декоративных растений: фикуса, финиковой пальмы и др. Первыми цветочно-декоративными растениями, сведения о которых имеются в исторических памятниках, считаются лотос и роза. Розы выращивали в Китае, Вавилоне, на Алтае в 5–3 тыс. до н. э. Изображение роз на о. Крит относится ко 2 тыс. до н. э., а первое их описание (Теофраст) – к IV в. до н. э. В Средние века розы были завезены из Малой Азии во Францию, откуда быстро распространились по странам Европы.

По мнению историков, еще в Древнем Египте цветы выращивались в специальных поддонах и горшках. Египтяне разводили и выращивали цветы и в домашних условиях. В Древнем Риме существовала традиция – украшать внутренние дворы цветами в горшках.

Древнейшими цветочными культурами являются пионы и хризантемы. Пионы как декоративные и лекарственные растения были известны в Китае и Греции за несколько столетий до нашей эры. В древние времена корень пиона нередко использовали для изготовления различных амулетов: считалось, что они защищают от злых духов и наваждений. В Европу первые пионы попали в XI в. В Англии они были рекомендованы для разведения в огородах, но их использо-

вали не в декоративных целях, а в пищу в качестве пряности. В XVIII в. в Королевском ботаническом саду в предместье Лондона в Кью была создана коллекция пионов.

Хризантемы выращивали в Китае более 2 тыс. лет назад. В IV в. они попали в Японию, ставшую их второй родиной, а в XVII в. – в Европу.

Гвоздика также имеет долгую историю введения в культуру. Подробное описание этого цветка со всеми морфологическими особенностями еще в III в. до н. э. дал Теофраст, назвавший гвоздику в своей классификации «цветком Зевса», вероятно, из-за огненно-красной окраски ее цветков. В Европе гвоздика вошла в культуру уже в XIII в. Ее высаживали повсеместно в садах и парках. Существуют исторические сведения, относящиеся к середине XVI в., которые свидетельствуют о селекционной работе с гвоздикой и о выведенных сортах с разнообразной окраской и формой цветков с тонким ароматом.

Важную роль в культуре цветоводства всегда играли луковичные растения, особенно весенних сроков цветения. Первые сведения о тюльпанах связаны с Древней Персией, где этот цветок называли «лале». Персидские поэты воспевали тюльпан за его нежность, свежесть и хрупкость. Почитали его и в Турции, где устраивали весной праздник расцветших тюльпанов. В Европу этот цветок попал из Турции в 1554 г. Невиданный бум тюльпан произвел в XVII в. в Голландии, где луковицы этого растения продавали за огромные деньги, причем самыми дорогими и прибыльными считались луковицы новых модных сортов. На торговле луковицами выросла целая индустрия. Этот период в истории цветоводства Голландии получил название «тюльпаномании». Постепенно страсти поутихли, но тюльпан и сегодня является в Голландии основной цветочной культурой.

Нарцисс почитали в Древней Персии. Прославленный персидский царь Кир I, считавшийся первым садоводом Востока, называл нарцисс «созданием красоты и бессмертной усладой». Нарцисс играл особую роль в мусульманской культуре как цветок, благословленный пророком Мухаммедом, назвавшим его «пищей для души». Из Персии нарцисс, вероятнее всего, попал в Малую Азию, а оттуда – в Древнюю Грецию. В Древнем Риме особенно ценились желтые нарциссы, которыми приветствовали победителей. Нарциссы приносили в виде подаяния богам и задабривали этими цветами злых духов. Почитали нарцисс и в Древнем Китае, где, по некоторым историческим данным, он считался новогодним цветком и в ночь празднования нового года по лунному календарю нарциссами украшали дома и храмы. В Европу нарцисс попал в XVI в., когда из Константинополя в подарок лорду

Казначейства Англии, известному своей страстью к коллекционированию редких растений, привезли несколько луковиц этого растения. Луковицы положили начало знаменитой коллекции нарциссов, которую лорд собрал и вырастил в своем саду на берегу Темзы. Нарцисс и по сей день относится к любимейшим цветам англичан, им принадлежит авторство многих сортов этого луковичного растения.

Зачастую в названии цветочной культуры содержатся в сжатом виде исторические сведения о растении, отражаются его основные или характерные признаки, место его произрастания и другие сведения. Так, *Colchicum* (колхикум, или безвременник) получил свое название по имени области Колхиды в Западной Грузии, где он произрастает в диком виде, а в названии *Hemerocallis* (лилейник, или красоднев) слились два греческих слова «день» и «красота». В результате получилась характеристика способности цветка дарить свою красоту лишь в течение одного дня. Название *Lilium* (лилия) имеет древнекельтское происхождение и означает «белизна». Необычная форма листьев гладиолуса предопределила его название *Gladiolus*, берущее свое начало от латинского «*gladus*» — «шпага». Сходство строения стебля канны с тростником дало ей название *Canna*, что в переводе с греческого значит «тростник». *Campanula* (колокольчик, или кампанула) своим названием обязан форме цветочного венчика, поскольку «*campana*» в переводе с латинского означает «колокол».

Многие названия цветов имеют мифологическое происхождение, при этом нередко существует несколько версий. Например, считается, что название *Hyacinthus* (гиацинт) было дано этому цветку по имени мифического юноши Гиацинта, прославившегося божественной красотой. В соответствии с другими источниками гиацинт в переводе с греческого означает «цветок дождей», так как на своей родине в Малой Азии он распускается с приходом первых теплых весенних дождей. *Tagetes* (бархатцы) названы так по имени персонажа этрусской мифологии Тага, который прославился красотой и способностью предсказывать будущее.

Многие цветы носят имена их первооткрывателей, прославленных ученых или выдающихся людей. Например, декоративное растение *Hosta* (хоста) было названо по имени известного австрийского врача и ботаника Н. Хоста, а *Kochia* (кохия) названа так в честь профессора ботаники В. Д. Коха.

Большое значение для обогащения состава цветочных культур имело открытие Американского континента – родины бархатцев, бегонии, георгины, петунии, флокса и других растений.

Более того, еще в древности цветы стали востребованным товаром и хорошим видом бизнеса. Например, Индокитай стал снабжать мир цитрусовыми растениями, а орхидеи привозились из Америки. Люди стремились привозить на родину диковинные цветы и растения, которые не росли в их регионе. Так постепенно они научились выращивать дикорастущие растения в комнатных условиях. Со временем были разработаны способы хранения и перевозки цветов, изучены свойства растений, возможность их культивации в других природно-климатических условиях.

Наряду с привлечением новых видов декоративных растений в формировании современного ассортимента цветочных культур, отличающегося исключительным многообразием видов, форм и сортов, важная роль принадлежит селекционной работе с использованием различных методов. В результате гибридизации (межвидовых и внутривидовых скрещиваний) и длительного отбора получено огромное количество сортов, определяющих разнообразие садовых тюльпанов, нарциссов, гладиолусов, пионов и др. Использование полиплоидии – наследственных изменений, связанных с увеличением числа хромосом, – позволило получить сорта и формы цветочных культур с увеличенными размерами всех органов, в том числе цветков, соцветий и листьев, с оригинальной формой цветков, продолжительным цветением и другими ценными признаками. В 60–70-х гг. XX в. у многих цветочных культур были получены гетерозисные гибриды (F₁-гибриды), которые отличаются выравненностью по большинству признаков, обильным и продолжительным цветением, а также компактностью и хорошим ветвлением. Несмотря на большое видовое и сортовое разнообразие цветочных культур, работа по введению в культуру дикорастущих видов растений и выведению новых сортов и гибридов непрерывно продолжается.

3. Характерные черты современного промышленного цветоводства

Различают любительское и промышленное цветоводство. Любительским цветоводством занимаются миллионы людей во всех странах мира – выращивают цветы на индивидуальных участках, балконах, в комнатных условиях.

В современном промышленном цветоводстве, функционирующем на базе крупных оранжерейных комплексов, широко используют но-

вейшие достижения науки и техники, передовые технологии, средства механизации.

Это одна из самых доходных отраслей сельского хозяйства во многих странах. Объем мирового рынка продукции цветоводства (срезанные и сухие цветы, горшечные растения, зелень) быстро увеличивается (около 15% роста в год). До 70% мировых объемов производства цветочной продукции, выращиваемой в оранжереях, сосредоточено в Западной Европе. В большинстве стран основным видом цветочной продукции защищенного и открытого грунта являются цветы на срез. Под них отводится 70–80% оранжерейной площади. В мировых масштабах приобретение цветочной продукции на срезку сосредоточено в трех основных регионах: Западной Европе, Северной Америке и Японии. Почти весь рынок контролируют развитые страны Европы, Израиль и США (более 90%). В последние годы в первую пятерку экспортеров цветов постоянно входят Голландия, Колумбия, Кения, Израиль и Эквадор.

Крупнейший мировой экспортер продукции растениеводства – Голландия, на долю которой приходится около 65% международного экспорта цветочной продукции. В цветочном бизнесе Голландия – единственная страна, которая обеспечивает себе конкурентоспособность от быстроты нововведений. Несмотря на то что первое место, как и раньше, с большим отрывом занимают голландцы, по некоторым оценкам, до 25% их экспорта формируется за счет импорта цветов из других стран. Примерно половина реэкспорта из Кении. Крупными рынками импорта цветочной продукции в Европе являются также Германия, Франция и Великобритания.

Одна из основных тенденций развития современного промышленного цветоводства – его специализация и концентрация производства. Цветоводческие хозяйства Западной и Восточной Европы, как правило, специализируются на выращивании нескольких культур или определенного вида цветочной продукции.

Одно из главных направлений получения регулярных и высоких урожаев в цветоводстве – селекционная работа по выведению урожайных, устойчивых к вредителям и болезням сортов. Промышленное цветоводство в последние годы предъявляет новые требования к сортам. Если раньше главное внимание уделялось декоративности цветочных культур, то теперь – товарному качеству, т. е. сочетанию высокого декоративного эффекта с хозяйственно-биологическими свойствами. Серьезные требования предъявляются также к продуктивности (высокому выходу стандартной продукции), к пригодности культур для механизированного возделывания, устойчивости к условиям выращи-

ния, болезням и вредителям, хранению и транспортировке продукции. В цветоводческих хозяйствах сегодня важно иметь сорта с высокой продуктивностью в конкретных природно-климатических условиях.

В промышленном цветоводстве сегодня активно используются технологии выращивания цветочных культур методом гидропоники (роза, хризантема, калла и др.). На питательных растворах ускоряются рост и развитие цветочно-декоративных растений, что позволяет существенно интенсифицировать производственный процесс. Гидропоника позволяет повысить качество и сократить время получения цветочной продукции, что, в свою очередь, улучшает экономические показатели использования дорогостоящей оранжерейной площади и оборудования.

В настоящее время перспективным методом размножения цветочных культур является метод *in vitro*, или клонального микроразмножения. Использование этой технологии дает возможность сократить время выращивания до товарного стандарта декоративно-лиственных бегоний и сенполий на 1–1,5 месяца, хризантем, лилий, гвоздик и орхидей – на 3–4 месяца. Широкое применение данного метода позволило Голландии стать крупнейшим производителем посадочного материала, а цветоводство превратить в прибыльную область хозяйства. Общий объем произведенной цветочной продукции Голландии равен 65% общего мирового производства луковиц, а общая продукция луковичных растений составляет 10 000 000 000 луковиц ежегодно. Размножая какой-либо новейший сорт луковичных растений методом *in vitro*, можно вырастить несколько миллионов луковичек за один год и, дорастив их в течение следующих 2–3 лет, получить качественный посадочный материал. При обычных методах размножения для этого понадобилось бы около 20 лет.

Одной из лучших в Европе считается меристемная лаборатория бельгийской фирмы «Дероозе Плантс», которая ведет работы по клональному микроразмножению растений в селекционных и производственных целях. Через культуру *in vitro* прошло уже более 1000 видов и сортов горшечных растений, а ежегодный выпуск посадочного материала меристемного происхождения достиг более 13 млн. шт.

К основным показателям производственной деятельности в цветоводческом хозяйстве относятся общая сумма доходов от реализации всех видов продукции, общая сумма балансовой прибыли, платежи в бюджет, общий фонд заработной платы и др. Помимо основных используют также следующие показатели: эксплуатационную площадь, закладку цветочных культур, выпуск цветочной продукции по ведущим культурам, расходы на выращивание цветочной продукции, чис-

ленность обслуживающего персонала, выход растений с 1 м² площади в штуках, выход растений с 1 м² площади в денежном выражении, накладные расходы и др.

В Республике Беларусь крупные цветоводческие хозяйства функционируют во всех областных центрах. Например, в г. Минске и Минском районе выращиванием цветочных культур для озеленения и на срезку занимаются КУП «Цветы столицы» и ОАО «ДОРОРС» «Тепличное хозяйство».

Основные коллекции цветочно-декоративных растений в нашей стране собраны в государственном научном учреждении «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» (г. Минск), где вводят в культуру новые виды и сорта, улучшают их селекцию и совершенствуют агротехнику выращивания.

Промышленное цветоводство в Республике Беларусь имеет такую же значимость, как и развитие других отраслей народного хозяйства, поскольку ставит перед собой задачу постоянно обеспечивать население цветочной продукцией широкого ассортимента высокого качества с учетом покупательского спроса. Промышленное цветоводство в нашей стране постоянно развивается. Его главная задача – всестороннее улучшение на научной основе методов и приемов культуры цветочных растений в условиях защищенного грунта, начиная с подготовки почвы до совершенствования культивационных помещений. Это повысит производительность труда, а также обеспечит хорошее качество цветочно-декоративных растений и, следовательно, высокую рентабельность цветоводческих хозяйств.

Чтобы вывести цветоводство в нашей стране на передовые позиции в нынешних рыночных условиях необходимо изучить спрос и конъюнктуру рынка, пересмотреть существующие ГОСТы, внедрить новые эффективные и энергоемкие технологии выращивания цветочной продукции, расширить ассортимент не только видов, но и сортов цветочно-декоративных растений, перейти на выращивание культур, выгодных для культивирования в наших климатических условиях.

Лекция 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

1. Производственная классификация цветочно-декоративных растений.

2. Морфологические особенности вегетативных органов цветочных культур.

3. Морфологические особенности генеративных органов цветочных культур.

1. Производственная классификация цветочно-декоративных растений

Многообразие цветочных культур обуславливает необходимость их классификации – деления на отдельные группы по признакам сходства биологических особенностей растений, агротехнике выращивания, возможного практического использования в садово-парковом строительстве.

Цветочно-декоративные культуры в соответствии с *местом выращивания*, которое определяется прежде всего их потребностью в тепле, делят на две большие группы – растения открытого и защищенного грунта. Это деление зависит от климатических особенностей конкретного региона и поэтому весьма условно.

Растения открытого грунта достигают наибольшей декоративности при выращивании на не защищенных от воздействия факторов внешней среды площадях. В эту группу входят растения умеренных широт, некоторые субтропические виды из Средиземноморья и Восточной Азии, а также отдельные тропические виды растений из Индии и Южной Америки. Многие представители этой группы, например, календула, космея, мак, эшшольция, обильно цветут и образуют вызревшие семена при посеве непосредственно в открытый грунт. Растения, происходящие из более теплых стран, как правило, имеют более длительный вегетационный период, поэтому их предварительно

подращивают в контролируемых условиях (оранжереи, парники), а когда минует опасность весенних заморозков, высаживают в цветники (бегония, сальвия, циния и др.). Цветочно-декоративные растения открытого грунта в свою очередь подразделяют на *однолетние, двулетние, многолетние травянистые растения и красивоцветущие кустарники*.

Растения защищенного грунта достигают наибольшей декоративности только в условиях регулируемого микроклимата при достаточно высокой температуре. В большинстве своем это теплолюбивые виды растений из тропиков, субтропиков, пустынь и полупустынь, как травянистые, так и некоторые древесные (например, кофейное дерево, пальмы). Поэтому в условиях умеренных широт их выращивают в оранжерейной и комнатной культуре. В летний период некоторые из них можно содержать в открытом грунте. Эта группа включает *выгодные, сезонноцветущие и вечнозеленые растения*.

По признакам, определяющим декоративность растений, цветочные культуры подразделяют на *декоративно-цветущие (красивоцветущие), декоративно-лиственные и растения с красивыми и оригинальными плодами*. По целевому назначению выделяют цветочно-декоративные растения для посадки на объектах озеленения, для получения срезочной и горшечной продукции и для использования в качестве маточников для заготовки семенного и вегетативного материала.

2. Морфологические особенности вегетативных органов цветочных культур

Вегетативные органы – органы, которые выполняют функции, связанные с индивидуальной жизнью растения, обеспечивающие минеральное питание, фотосинтез, дыхание, вегетативное размножение и т. д. К их числу относят корень, стебель, лист и большинство их видоизменений, или метаморфозов (луковица, клубень, корневище и др.). Корень, стебель и лист заложены уже в зародыше семени. Они являются *основными органами* высших растений.

Корень – осевой вегетативный орган растений неограниченного роста с положительным геотропизмом. Его основные функции – поглощение воды и минеральных веществ из почвы и закрепление растения в субстрате. Благодаря образующимся придаточным почкам корни могут служить органами вегетативного размножения. В корнях могут синтезироваться органические соединения, откладываться в за-

пас различные вещества (сахара, крахмал и др.). Через этот орган осуществляется выделение некоторых продуктов обмена и взаимодействие растения с другими организмами, в том числе с бактериями и грибами. У отдельных декоративных растений наряду с обычными образуются *видоизмененные корни*: запасные, воздушные, корни-прицепки и др.

Запасные корни образуются из боковых или придаточных корней и называются *корневые клубни* или *корневые шишки*. Они толстые, мясистые и выполняют функцию запасания питательных веществ (георгина, ночная фиалка).

Воздушные корни – это придаточные корни на стеблях, которые имеют бурый или желтый цвет и свободно повисают в воздухе в виде шнуров (монстера, орхидеи, тетрастигма). На поверхности воздушных корней образуется особая ткань – веламен, способная впитывать дождевую влагу и долго ее сохранять. Плоские или сплюснутые корни эпифитных растений (например, многих тропических орхидей) могут прикрепляться к надземным частям других растений, содержат хлоропласты и участвуют в фотосинтезе. Способность образовывать воздушные корни сохраняется у таких растений и при их выращивании в оранжереях или комнатной культуре.

Корни-прицепки часто образуются у лиан (например, плющ обыкновенный). Они представляют собой видоизмененные придаточные корни, способствующие подъему стебля по опоре (стволы деревьев, стены, откосы и пр.), что позволяет использовать лианы для вертикального озеленения.

Ходульные корни формируются из многочисленных придаточных корней в нижней части стволов тропических деревьев, обитающих по берегам рек, на береговых отмелях океанов, болотах. Такие корни принимают дугообразную форму, приподнимают ствол над водой, защищая его от затопления приливами (некоторые виды пальм, фикус бенгальский и др.).

Втягивающие, или *контрактильные*, *корни* образуются у молодых луковичных (тюльпан), клубнелуковичных (гладиолус, крокус, фрезия) и некоторых корневищных (ирис гибридный) растений. Это утолщенные, поперечно морщинистые корни, которые легко отличить от обычных корней. За счет способности к сокращению в продольном направлении они втягивают луковицу, клубнелуковицу или корневище в глубь почвы, обеспечивая таким образом переживание неблагоприятных периодов, например холодного или засушливого.

Стебель – это осевой вегетативный орган неограниченного роста с отрицательным геотропизмом, который несет на себе почки, листья, цветки и плоды. В процессе прорастания семян стебель развивается из зародышевой почечки. При вегетативном размножении растений он формируется из почек, заложенных на органе вегетативного размножения (корневище, клубнелуковице, черенке и др.).

Функции стебля многообразны: опорная, проводящая, запасаящая, фотосинтезирующая, защитная и др. Стебли декоративных растений разнообразны по строению и продолжительности жизни, характеру поверхности, форме поперечного сечения, размещению в пространстве, высоте и другим признакам. У декоративных древесных растений (гортензия, пальма, роза, сирень) они многолетние, деревянистые, имеют камбий (образовательную ткань, состоящую из активно делящихся клеток) и живут от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч лет. У декоративных травянистых растений стебли обычно отмирают на зиму, не имеют камбия либо он существует в зачаточной форме. Такие стебли живут 1 год, реже – 2–3 года.

Высота стеблей во многом определяет размеры всего растения. Наибольшую высоту (до 200 см) среди травянистых декоративных растений в период цветения имеют стебли бузульника, волжанки, дельфиниума, мальвы, стрелиции. Стебли высотой до 20 см характерны для мелколуковичных (крокус, подснежник, пролеска) и многих почвопокровных (обриета, флокс шиловидный и др.) многолетних растений.

Несмотря на разнообразие стеблей, их рост чаще всего происходит за счет деления и роста клеток конуса нарастания (верхушечной почки) – *верхушечный рост*.

У некоторых цветочных культур (аквилегия, астильба, гербера, кальцеолярия, примула и др.) развивается *укороченный стебель*. В этом случае листья образуют прикорневую розетку, над которой возвышаются цветоносные побеги с цветками или соцветиями. Такие стебли обычно растут основанием – *вставочный рост* – и часто бывают безлистными (стебли-стрелки). Вставочный рост характерен также для стеблей декоративных злаков (овсяница сизая, ячмень гривастый и др.).

При развитии верхушечной и боковых почек образуются новые побеги, в результате чего происходит *ветвление стебля*, которое определяет характер роста надземной части и ее внешний вид. Побеги, развивающиеся из почек главного стебля, называют побегами первого порядка. Побеги, которые образуются из почек, расположенных на побегах первого порядка, – побегами второго порядка и т. д.

Лист – это боковой вегетативный орган ограниченного роста, который нарастает основанием (однодольные растения) или всей поверхностью (двудольные растения).

Основные функции листа – фотосинтез (синтез органических веществ из углекислого газа и воды за счет энергии солнца), транспирация (испарение воды) и газообмен. В листьях могут накапливаться питательные вещества, а у суккулентов – вода. У некоторых растений (бегония, сенполия) лист является органом вегетативного размножения. Листья большинства травянистых цветочно-декоративных растений живут не более одного вегетационного периода, вечнозеленых – 1–5 лет, а иногда (араукария) – и до 10–15 лет.

Размеры листьев цветочно-декоративных растений очень разные. Их длина варьируется от нескольких миллиметров (обриета, солейролия) до 10–20 м и более (некоторые виды пальм).

Окраска листьев – важнейший декоративный признак. По окраске различают следующие типы листьев: *одноцветные* (листовые пластинки с двух сторон зеленые); *цветные* (листовые пластинки окрашены в любой цвет, кроме зеленого); *разноцветные* (верхняя и нижняя стороны листовой пластинки окрашены в разный цвет); *пятнистые* (имеются пятна разного размера и цвета, который отличается от основного цвета листьев); *пестрые* (отдельные участки листовой пластинки окрашены в разный цвет); *окаймленные* (по краю листовой пластинки расположена полоса иного цвета).

По консистенции различают листья травянистые (тонкие, мягкие), пленчатые (мелкие, полупрозрачные, суховатые), кожистые (плотные, твердые), мясистые, или сочные (толстые, сочные). *По характеру поверхности* – голые (матовые или глянцевые), опушенные (покрыты волосками), с восковым налетом.

В зависимости от условий окружающей среды и функций, которые выполняет лист, у цветочно-декоративных растений встречаются его видоизменения, или метаморфозы:

– *колючки* выполняют защитную функцию и характерны для растений засушливых местообитаний (кактусы);

– *усики* выполняют опорную функцию у растений-лиан (чина душистая);

– *чашелистики, лепестки, тычинки, пестики* являются частями цветка листового происхождения и выполняют различные функции: чашелистики и лепестки – защитную и сигнальную, привлекают опылителей; тычинки и пестики участвуют в образовании женских и мужских гамет;

– *чешуи* защищают почки, луковицы или клубнелуковицы от неблагоприятных погодных условий, а также накапливают питательные вещества в луковице (гиацинт, нарцисс, тюльпан).

Побег – это стебель с листьями и почками или только почками, представляющий собой однолетнее окончание веточек.

Наряду с типичными побегами у цветочно-декоративных растений часто развиваются *видоизмененные побеги*, что связано с выполнением ими определенных функций – запасание питательных веществ и воды, закрепление растения на опоре, защита от неблагоприятных условий и от поедания животными и др. Видоизмененные побеги могут быть подземными и надземными. К *подземным видоизмененным побегам* относят корневище, клубень, луковицу, клубнелуковицу и др.

Корневище – это видоизмененный подземный побег, который может нарастать горизонтально (аспидистра, ирис гибридный, хризантема) или вертикально (зантедешия, ирис сибирский, примула). В отличие от корня, на корневище имеются узлы, недоразвитые чешуевидные листья и междоузлия. По всей длине на корневище образуются придаточные корни, а в узлах развиваются надземные побеги, листья, цветоносы. Молодая часть корневища заканчивается верхушечной почкой. Живет корневище от 2 до 25 лет и более, в нем часто накапливаются запасные питательные вещества в виде растворимых сахаров или крахмала (альстремерия).

Столony – интенсивно растущие подземные побеги, быстро отделяющиеся от материнского растения и заканчивающиеся почкой, которая дает начало новому растению (зантедешия, крокус, сирень, тюльпан, фрезия, хризантема).

Каудекс (стеблекорень) развивается у некоторых многолетних цветочно-декоративных растений, вместе с корнем выполняет функцию накопления питательных веществ и образует большое количество почек возобновления (гейхера, дельфиниум, пион, флокс метельчатый).

Клубень – это видоизмененный подземный побег округлой формы с сильно утолщенным стеблем, в котором накапливаются запасные вещества (крахмал, реже – масла). Он образуется в результате утолщения подсемядольного колена (гипокотилия). Сверху клубень покрыт плотной покровной тканью, на нем можно легко различить основание и верхушку. В верхней (апикальной) части сосредоточено большинство почек, из которых развиваются листья и цветоносы. Клубни стеблевого происхождения характерны для бегонии клубневой, гloxинии, цикламена.

Луковица – это видоизмененный подземный побег, у которого листья превратились в луковичные чешуи, прикрепленные к укорочен-

ному стеблю (донцу луковицы). В сочных мясистых чешуях накапливаются запасные питательные вещества (растворимые углеводы). На верхушке донца располагается верхушечная (центральная) почка, из которой развивается цветоносный стебель с цветком или соцветием, а также листья. В пазухах сочных чешуй формируются боковые почки, дающие начало луковицам-деткам. Из нижней части донца отрастают придаточные корни.

Различают пленчатые и черепитчатые луковицы. *Пленчатая луковица* покрыта сухими защитными чешуями, а ее сочные чешуи полностью прикрывают одна другую (гиацинт, нарцисс, тюльпан). В состоянии покоя такая луковица теряет придаточные корни. *Черепитчатая луковица* лишена защитных чешуй, ее сочные чешуи располагаются черепитчато, а корни не отмирают (лилия).

Клубнелуковица – видоизмененный подземный побег, запасующий питательные вещества в утолщенном и укороченном основании стебля, покрытом пленчатыми или кожистыми чешуями (гладиолус, крокус, фрезия).

Клубнелуковица обычно короче и шире луковицы. По форме и внутреннему строению она напоминает клубень, но сверху, как и луковица, покрыта основаниями отмерших листьев, которые закрывают ее и предохраняют от подсыхания и повреждения. Корни вырастают из основания клубнелуковицы, которое обычно имеет вогнутую форму. В пазухе каждого листа на поверхности клубнелуковицы находится почка. Из почки, расположенной в верхней части клубнелуковицы, развивается цветоносный побег.

У некоторых цветочно-декоративных растений образуются *надземные видоизмененные побеги*. При этом видоизменяться могут как отдельные части побега (стебель, листья, почки), так и побег в целом. У растений, произрастающих в засушливых районах, побеги часто выполняют функцию запасания воды.

Такие растения называют *суккулентами* (от лат. *суккус* – сок, сочный). В соответствии с запасующим воду органом различают *стеблевые* (кактусы, молочай) и *листовые* (алоэ, молодило, очиток, толстянка) суккуленты. Стебли кактусов на 90% образованы крупными клетками водозапасающей ткани, которые не только выполняют роль своеобразного резервуара с водой, но и участвуют в фотосинтезе.

Филлокладии – стебли или целые побеги, которые выполняют функцию листьев и имеют их форму (папоротники). При этом складывается ложное впечатление, что цветок образовался на листе, как, например, у иглицы.

Кладодии – стебли, которые выполняют функцию листьев, но не имеют характерной для них формы (аспарагус).

Колючки образуются, как правило, в связи с дефицитом влаги и выполняют также защитную функцию. Они бывают стеблевого (роза) или листового (кактусы) происхождения.

Усики представляют собой видоизмененные боковые побеги и служат для прикрепления растений к опоре (тетрастигма, циссус).

Плети – побеги, которые растут горизонтально и укореняются в узлах (барвинок).

Усы – горизонтально растущие побеги с длинными междоузлиями, которые обычно укореняются верхушечными почками и образуют розетку листьев (живучка ползучая).

Луковички (бульбочки) возникают как надземные видоизмененные побеги в пазухах листьев (лилии тигровая, белая, бульбоносная) или в соцветиях. Они содержат запасные вещества, благодаря чему могут служить органами вегетативного размножения.

3. Морфологические особенности генеративных органов цветочных культур

Генеративные, или репродуктивные органы (цветок, соцветие, плод, семя), связаны с функцией полового размножения растений.

Цветок – это видоизмененный, укороченный, ограниченный в росте побег с видоизмененными листьями, приспособленный для полового размножения, образования плодов и семян. Это основной орган, определяющий декоративность цветочных культур.

В декоративном садоводстве ценятся махровые цветки. Обычно они возникают в результате превращения тычинок в лепестки (мак, роза), реже – путем увеличения числа долей околоцветника у растений с простым венчиковидным околоцветником (лилия, тюльпан) или расщепления лепестков (фуксия). У большинства растений лепестки произошли из тычинок, поэтому в махровых цветках имеются единичные тычинки (азалия, гвоздика, пион).

У большинства цветочно-декоративных растений цветки *обоеполые* (имеют тычинки и пестики), реже (клещевина обыкновенная, бегонии вечноцветущая и клубневая) – *однополые*, имеют только тычинки (мужские цветки) или только пестики (женские цветки).

Цветки на растениях располагаются поодиночке или собраны в соцветия. Одиночными цветками обычно заканчивается главный по-

бег и побеги последующих порядков (купальница), нередко они могут располагаться в пазухах листьев (кларкия, лобелия).

Соцветие – это побег или система видоизмененных побегов, которые несут цветки. Благодаря соцветиям увеличивается продолжительность цветения и повышается вероятность опыления цветков. Соцветия цветочных культур отличаются большим разнообразием по особенностям строения, размерам и количеству цветков.

В зависимости от характера нарастания оси соцветия и последовательности развития цветков выделяют верхоцветные (определенные, закрытые, симподиальные, цимозные) и бокоцветные (неопределенные, открытые, моноподиальные, ботрические) соцветия. Встречаются также *смешанные (составные, агрегатные)* соцветия, которые образованы сочетанием различных типов соцветий. Например, у агератума корзинки собраны в зонтики, у золотарника – в метелку, у тысячелистника – в сложные щитки.

Большинство цветочных культур являются *перекрестноопыляемыми растениями*, что определяется их морфологическими и физиологическими особенностями. Например, для предохранения от самоопыления мужские и женские органы созревают в разное время. У многих цветочных культур (антирринум, гвоздика, колокольчик, настурция, все астровые) тычинки развиваются раньше пестика, и только у некоторых (петуния, табак душистый) пестики созревают раньше тычинок. Защитой от самоопыления является и *самостерильность*, которая проявляется в плохом прорастании на рыльце пестика своей пыльцы (лобелия, петуния, резеда, сальвия).

У перекрестноопыляемых *энтомофильных растений* пыльцу переносят насекомые (бабочки, жуки, мухи, осы, пчелы, трипсы, шмели и др.). Растения, опыляемые в дневное время, имеют яркие крупные с сильным ароматом цветки (роза). А те, которые опыляются ночью, наиболее ароматны в вечернее время и в ночные часы, имеют белые или светлоокрашенные цветки (лобулярия, маттиола, табак душистый).

В природных условиях цветки некоторых декоративных растений (альстремерия и др.) опыляют птицы (колибри, нектарницы, цветочницы и др.).

При отсутствии опылителей урожай семян многих цветочных культур открытого грунта (гвоздика, лобелия, резеда, сальвия, эшшольция и др.) снижается в 2–3 раза.

В оранжерейных условиях для получения семян у некоторых перекрестноопыляемых растений (гербера, кальцеолярия, цикламен

и др.) проводят *искусственное опыление* цветков. Пыльцу заготавливают накануне опыления или заблаговременно.

Она сохраняет жизнеспособность в течение нескольких суток и даже месяцев (роза – 22 суток, гloxиния и левкой – до 40 суток, кливия – до 1 года), особенно при невысокой температуре (5–10°C). Искусственное опыление проводят в период созревания на материнском растении рыльца пестика, о чем свидетельствует выступающая на его поверхности влага. Пыльцу наносят на рыльце пестика кисточкой, кусочком ваты либо в женский цветок вкладывают созревшие пыльники.

Ветроопыляемых, или анемофильных, растений среди цветочных культур немного, например, амарант, клецевина, полынь, декоративные злаки и осоки. Цветки таких растений небольшие, с невзрачным околоцветником, с удлинённым, часто мохнатым рыльцем пестика и с большим количеством мелкой легкой пыльцы, обычно собраны в рыхлые соцветия.

У *самоопыляемых* цветочных культур (астра однолетняя, левкой, чина душистая и др.) особенности строения цветка и редкое посещение их опылителями препятствуют переопылению, что позволяет высаживать их сорта на близком расстоянии друг от друга. Например, *клеистогамные цветки* не открываются до тех пор, пока не произошло самоопыление (кислица). Выращивание нескольких сортов перекрестноопыляемых культур на близком расстоянии друг от друга нежелательно, т. к. вероятность переопыления и потери в семенном потомстве сортовых признаков в этом случае большая.

У большинства цветочных культур плод имеет сухой околоплодник (внешнюю часть плода) и только у некоторых (аспарагус, ландыш, физалис, фуксия) – сочный. *Соплодия* образуются из нескольких цветков, сросшихся между собой, или из всего соцветия (ананас, инжир).

Наиболее распространёнными *типами плодов* у цветочно-декоративных растений являются листовка, многолисточка, боб, стручок (стручочек), коробочка, орешек, многоорешек, семянка, зерновка.

Семена цветочных культур очень разнообразны по форме, характеру поверхности, окраске, размеру и массе. Их форма может быть округлой, клиновидной, прямоугольной и др., а поверхность – гладкой, бороздчатой, бугорчатой, морщинистой, ребристой, шероховатой,

шиповатой и т. п. По размерам семена цветочных культур объединяют в следующие группы:

- мельчайшие (бегония, лобелия) – до 250 тыс. шт. в 1 г;
- мелкие (агератум, антирринум, петуния, портулак, табак душистый) – от 5 до 12,5 тыс. шт. в 1 г.;
- средние (астра однолетняя, маттиола седая) – 500–600 шт. в 1 г.
- крупные (бальзамин, календула, циния) – 100–300 шт. в 1 г;
- очень крупные (настурция, чина душистая) – 1–35 шт. в 1 г;
- гигантские (кокосовый орех), достигающие 0,5–0,8 кг.

Семена в пределах одного растения и даже одного соцветия часто отличаются по форме, размеру, биологическим характеристикам, что обусловлено разными условиями их роста и формирования.

Лекция 3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

1. Оранжерейное хозяйство.
2. Парниковое хозяйство.
3. Открытый грунт. Хранилища и подсобные помещения.

1. Оранжерейное хозяйство

К основным производственным площадям, используемым для выращивания цветочных культур, относят сооружения защищенного грунта (оранжереи, парники) и открытый грунт. Они предназначены для выращивания цветочно-декоративных растений с целью создания цветников на улицах, площадях, в парках, садах, скверах и т. д., для внутреннего озеленения жилых и общественных помещений, а также удовлетворения повседневного спроса населения на срезанные цветы, горшечные растения, семенной и посадочный материал. К производственным площадям относят и некоторые специальные сооружения – хранилища и подсобные помещения.

В правильно организованном цветоводческом хозяйстве производственные площади тесно связаны между собой в организационном, хозяйственном и техническом отношении, что позволяет эффективно использовать трудовые ресурсы, технику, увеличить выпуск продукции, снизить ее себестоимость, повысить рентабельность производства. Соотношение основных производственных площадей зависит от состава выращиваемых культур, объемов выпуска продукции, применяемых технологий. При этом учитывается потребность отдельных культур в площади питания, продолжительность выращивания растений на одном месте, их отношение к свету, теплу и другим факторам.

Оранжереи – крупные культивационные сооружения защищенного грунта со светопроницаемым покрытием стен и кровли, предназначенные для выращивания растений. В оранжереях можно искусственно регулировать режим тепла, влаги, газовый состав воздуха и другие факторы.

Оранжереи предназначены для:

– культуры сезонноцветущих растений (гвоздика, гортензия, роза, хризантема, цикламен и др.);

- выращивания теплолюбивых вечнозеленых травянистых (диффенбахия, сенполия, спатифиллум и др.) и древесных растений (араукария, пальмы, цитрусовые, фикусы и др.);
- выгонки растений (нарцисс, сирень, тюльпан и др.);
- семенного и вегетативного размножения растений открытого и защищенного грунта;
- выращивания рассады и другого посадочного материала.

Выделяют различные *типы оранжерей* в зависимости от назначения, теплового и светового режимов и других особенностей.

В соответствии с назначением различают разводочные, выгоночные и культивационные оранжереи.

Разводочные оранжереи предназначены для семенного и вегетативного размножения декоративных растений открытого и защищенного грунта.

Как правило, это теплые сооружения, оборудованные стеллажами и парничками с туманообразующими установками. В таких оранжереях проводят посевы, черенкование, зимние прививки растений, выращивают рассаду цветочных культур.

Выгоночные оранжереи служат для ускоренного выращивания и выгонки цветочно-декоративных растений с целью получения срезочной и горшечной продукции. Они могут быть стеллажными или грунтовыми.

Культивационные оранжереи предназначены для длительного содержания в грунте или в емкостях вечнозеленых тропических и субтропических теплолюбивых растений, суккулентов, а также некоторых маточников.

В оранжереях любого типа должен регулироваться температурный режим в соответствии с требованиями цветочных культур.

По температурному режиму зимнего содержания растений оранжереи условно подразделяют на теплые, полутеплые, или умеренно теплые, и холодные. В *теплых оранжереях* (14–18°C и более) зимой содержат тропические растения, выращивают выгоночные и сезонноцветущие культуры. В *умеренно теплых оранжереях* (8–14°C) в зимний период содержат субтропические и менее требовательные к теплу тропические растения, некоторые маточники (ирезине, колеус и др.); в *холодных оранжереях* (3–8°C) – выращивают некоторые вечнозеленые растения (лавр, камелия и др.), хранят растения, предназначенные для выгонки и зимнего выращивания (розы, луковичные и др.), а также маточники некоторых цветочных культур (пеларгония, фуксия и др.).

По световому режиму различают оранжереи с верхним освещением (старые конструкции), с верхним и боковым освещением (современные конструкции). В качестве светопрозрачных материалов используют стекло, пленку или стеклопластик. Лучшее стекло для оранжерей – ульвиоловое, пропускающее ультрафиолетовое излучение, что обеспечивает высокий уровень фотосинтеза и продуктивности растений. Широко используют пленку из синтетических материалов: поливинилхлоридную (срок службы 3–5 лет), поликарбонатную (срок службы 6–8 лет), этилвинилацетатную (срок службы 3–4 года, длительно сохраняет светопрозрачность до 85% и упругость даже при температуре -60°C).

По конструкции выделяют несколько типов оранжерей, к основным из которых относят: двускатные, многоскатные (блочные), ангарные.

Двускатные оранжереи имеют две плоскости кровли, обращенные на запад и восток с углом наклона $24\text{--}28^{\circ}$, что предохраняет растения от солнечного перегрева. Высота оранжерей в коньке – 4–6 м, ширина – 6–18 м, длина – 30–50 м. Их размещают с юга на север, а в крупных хозяйствах соединяют застекленным коридором, расположенным с запада на восток и служащим подсобным помещением либо ведущим к нему. Это наиболее широко распространенный тип оранжерей.

Многоскатные (блочные) оранжереи представляют собой несколько (2 и более) объединенных двускатных оранжерей. Они невысокие, внутренние боковые стены заменяют столбами или стойками. В оранжереях этого типа протяженность наружных стен уменьшается, что сокращает отдачу тепла. Скаты блочных оранжерей направлены на запад и восток. На крыше в местах смыкания отдельных звеньев делают желоба для оттока воды. Блочные оранжереи подразделяют на постоянные и сезонные. Сезонные оранжереи покрыты пленкой, имеют разборные каркасы облегченного типа из металла, дерева или синтетических материалов; постоянные – стеклянное покрытие и систему автоматического регулирования микроклимата. Блочные оранжереи предназначены для выращивания растений в грунте, реже – на стеллажах.

Ангарные оранжереи имеют высоту 5–7 м, ширину 18–20 м, длину 49 м. В них выращивают в грунте крупные тропические и субтропические растения (пальмы, лианы и др.), некоторые сезонноцветущие культуры (розы). В оранжереях этого типа возможна механизация работ. Вместе с тем в зимний период в них сложно поддерживать оптимальный температурный режим, поэтому такие оранжереи строят преимущественно в южных районах.

Наиболее благоприятные условия естественного освещения и оптимальный температурный режим без резких колебаний при проветривании и обогреве создаются для выращивания многих цветочных культур в оранжереях, имеющих высоту по коньку 6 м, боковых стен – 2,2–2,5 м.

Культурооборот – чередование выращиваемых в оранжереях культур, обеспечивающее наиболее эффективное использование производственных площадей, материальных и трудовых ресурсов, выполнение плановых заданий и регулярный выпуск продукции. Необходимость культурооборота обусловлена большими затратами на строительство и содержание оранжерей (отопление, водоснабжение, освещение и др.). Для составления культурооборота в цветоводческих хозяйствах подбирают *ведущие, или основные, цветочные культуры*, обеспечивающие основной объем выпускаемой продукции. Для них разрабатывают систему мероприятий по выращиванию с учетом их биологических особенностей, требований в культуре, сроков и объемов выпуска продукции и др.

Затем подбирают *дополнительные культуры*, выращивание которых позволит заполнить свободные площади на протяжении года, увеличить объемы выпуска продукции и наиболее эффективно использовать трудовые и материальные ресурсы хозяйства. С весны до осени допускается некоторая перегрузка оранжерейной площади (до 10%) за счет использования дополнительной площади (подвесных полок, проходов). Однако это не должно отрицательно сказываться на качестве выпускаемой продукции.

На летний период в культурообороте необходимо предусмотреть ремонт и дезинфекцию культивационных помещений. Основные показатели эффективности культурооборота: выпуск продукции с 1 м² в шт., прибыль с 1 м² в денежном выражении, рентабельность в %.

К оборудованию оранжерей относят стеллажи, подвесные полки, другие производственные площади (например, грунт бесстеллажных оранжерей), отопительную, водоснабжающую и вентиляционную системы, осветительные устройства, в том числе предназначенные для досвечивания растений. В этой связи различают *стеллажные* и *грунтовые оранжереи*.

Стеллажи – столы-настилы с бортиками, примыкающие к боковым стенам (ширина – 0,8–1,2 м) или расположенные в средней части оранжереи (сдвоенные стеллажи шириной 2–2,25 м). Высота стеллажей – 0,8–1 м, между ними устраивают проходы: боковые шириной 0,7–0,8 м и срединные шириной 0,8–1 м. Стеллажи изготавливают из

дерева или бетона и устанавливают на металлических стойках. Деревянные стеллажи наиболее оптимальны для выращивания теплолюбивых растений, но они недолговечны (служат 2–3 г.). Бетонные стеллажи покрывают песком или керамзитом слоем 2–4 см для изоляции растений от бетона. Растения размещают на стеллажах в горшках, ящиках или высаживают в насыпанный грунт. В разводочных и выгонных оранжереях широко используют *сдвижные стеллажи*, позволяющие увеличить полезную площадь оранжерей на 20–25% за счет уменьшения проходов между стеллажами.

В стеллажных оранжереях, особенно в весеннее время, часто устраивают *подвесные полки (постоянные или съемные)* из прочного армированного стекла, чтобы они не затеняли растения на стеллажах. Подвесные полки обеспечивают дополнительную площадь для выращивания небольших растений (цикламен, рассада летников и др.).

Грунт бесстеллажных оранжерей предназначен для выращивания срезочных многолетних (роза, гербера, калла и др.) и некоторых однолетних (например, душистый горошек для ранней срезки) культур. В грунтовых бесстеллажных оранжереях устраивают котлован глубиной 50–70 см с уклоном для стока воды. На дне котлована размещают глинобитный слой и слой дренажа из песка и мелкого гравия, на который насыпают субстрат. С целью защиты растений от болезней и вредителей, передающихся через почву, субстрат для выращивания растений изолируют от естественного грунта оранжереи с помощью пленки или бетонных коробов.

Вентиляция оранжерей позволяет регулировать температуру, состав и влажность воздуха, что важно для протекания процессов дыхания и фотосинтеза растений. Вентиляция может быть естественной и принудительной. *Естественная вентиляция* осуществляется с помощью автоматически открывающихся форточек-фрамуг. Они расположены на кровле, где занимают не менее 30% ее площади, и на боковых стенах (не менее 50% площади). *Принудительная вентиляция* осуществляется путем использования вентиляторов. Кратность обмена воздуха в оранжереях допускается в пределах 5–20 раз в час. Скорость движения воздуха над растениями должна составлять 5–10 м/с, в зоне растений – до 3 м/с.

Обогрев оранжерей обычно осуществляется с помощью горячей воды. Использование для этих целей пара приводит к ухудшению состояния растений в связи со значительной сухостью воздуха. Основные обогревательные трубы прокладывают вдоль боковых стен, под стеллажами и кровлей. В ангарных оранжереях многие части несущих

конструкций выполняют функцию обогревательных устройств. Это позволяет одновременно с обогревом решить проблему очистки стекла от снега. Для дополнительного отопления в холодное время и проветривания в жару в оранжереях устанавливают электрокалориферы.

Для обогрева грунта и подачи в оранжерею углекислого газа применяют пластмассовые трубы. На стеллажах с автоматическим регулированием температуры (подпочвенным обогревом) проводят укоренение черенков некоторых цветочных культур (азалия, гербера и др.).

Водоснабжение оранжерей осуществляется с помощью водопровода, обеспечивающего подачу воды к дождевальным установкам, шлангам, стеллажам и др.

Конструкция и тип оранжереи должны отвечать ряду требований:

- иметь наименьшую теплоотдачу с 1 м² полезной площади;
- максимально улавливать и использовать свет и тепло естественных источников;
- допускать возможность регулирования микроклимата и механизации работ;
- давать максимальный производственный эффект при минимальных эксплуатационных расходах.

2. Парниковое хозяйство

Парники – вспомогательные культивационные сооружения защищенного грунта, предназначенные для посева семян, выращивания рассады, укоренения черенков, временного содержания некрупных теплолюбивых растений, а также хранения маточников.

Парники обычно располагают в непосредственной близости от оранжерей на южной стороне. Чаще всего их используют для выращивания рассады однолетних и двулетних цветочных культур, а также закаливания растений, выращенных в оранжереях и предназначенных для посадки в открытый грунт. Парники представляют собой как бы уменьшенную копию оранжерей, однако себестоимость выращенных в них растений существенно ниже. Создание оптимальных условий в парниках происходит за счет накопления солнечного тепла и искусственного обогрева, уменьшения воздействия холода, ветра, колебаний дневных и ночных температур.

Парник представляет собой котлован (углубленный парник) или каркас (наземный парник), накрытый парниковыми рамами. *Углубленные парники* чаще используют в северных и средних широтах СНГ,

наземные – в южных районах, поскольку они более холодные, чем углубленные, но работать в них удобнее. Наземные парники могут быть стационарными и переносными.

По конструктивным особенностям парники делят на односкатные и двускатные. Наибольшее распространение получил *односкатный углубленный парник*. Его ориентируют по длине с запада на восток скатом на юг, приподнимая северную стенку парника над южной на 8–12 см. Глубина котлована определяет температурный режим, виды и сроки начала работ. В этой связи углубленные парники делят на *теплые*, или *ранние* (глубина котлована – 70–80 см), работающие с марта; *полутеплые*, или *средние* (глубина котлована – 50–60 см), – с апреля; *холодные*, или *поздние* (глубина котлована – 30–40 см), – с мая. В теплых парниках проводят посевы и пикировку сеянцев; в полутеплых – выращивают рассаду и укореняют черенки; в холодных – содержат и закалывают растения перед посадкой в цветники, хранят маточки.

Лучший материал для обшивки стен котлована углубленного парника – дерево, обладающее малой теплопроводностью. Однако оно быстро разрушается вследствие гниения, поэтому для этих целей чаще используют бетон, шлакобетон, камень и другие материалы.

Парниковая рама позволяет осуществлять вентиляцию парника (путем снятия ее или подъема одной из сторон на различную высоту), а также предохраняет растения от внешних воздействий. В тоже время она не препятствует проникновению света, так как ее поверхность покрыта стеклом (толщина – 2–2,5 мм) со светопрозрачностью 70–90%. В качестве материала для изготовления рам обычно используют сосновую древесину. Стандартная рама имеет размер 160×106 см, поэтому ширина односкатного углубленного парника всегда 160 см, а длина кратна 106 см. Оптимальная длина парника (из расчета 20 рам) – 21,2 м. Парниковые рамы могут быть наклонены в южную сторону под различным углом: в северных районах СНГ – 18–20°, в средней зоне – 12–15°, на юге – 10–12°.

Двускатный (сдвоенный) парник имеет два ската, обращенных на запад и восток, поэтому по длине его ориентируют с севера на юг. Такой парник можно использовать для выращивания высокорослых теплолюбивых культур (георгина, канна и др.) и подращивания вечнозеленых растений (драцена, мелкие пальмы и др.). Двускатные парники вентилируются с обеих сторон, в результате чего органика в них разлагается более равномерно.

Переносной наземный парник представляют собой каркас (без дна) высотой 20–25 см, который устанавливают на навозную подуш-

ку, засыпают слоем земли 10–20 см и накрывают рамами (4–6 шт.) или пленкой. Его используют для выращивания рассады и укоренения черенков. Такой парник может иметь боковое освещение. В настоящее время промышленность выпускает переносные парники из пластмассы и металла различных размеров и конструкций.

При использовании малогабаритных пленочных укрытий на каркасах из разных материалов (деревянные рейки, металлические трубы и уголки, толстая проволока и др.) создается благоприятный микроклимат для выращивания рассады летников с коротким периодом развития от посева до цветения (алиссум, капуста и др.), получения более ранней (на 10–16 дней), чем в открытом грунте, срезки тюльпанов и других луковичных растений, защиты растений от заморозков.

Рамооборот – календарный график эффективного использования парников для выращивания растений в течение года. При составлении рамооборота основываются на тех же принципах, что и в случае культурооборота. Например, в весеннее время в парниках можно выращивать рассаду некоторых однолетних цветочных культур (флокс Друммонда, циния изящная и др.), которую пересаживают в цветники в мае – начале июня. Освободившиеся парники в течение лета можно использовать для выращивания некоторых горшечных растений (гортензия, цикламен и др.), рассады двулетних культур (виола Витрокка, колокольчик средний и др.) или для черенкования многолетних растений (флокс метельчатый, сортовые розы и др.). В осенне-зимний период в парниках можно содержать растения, предназначенные для выгонки (ландыш, примула и др.).

Обогрев парников может быть солнечным, биологическим и техническим. *Солнечный обогрев* определяет температурный режим прежде всего в холодных парниках. Он позволяет также уменьшить затраты на технический обогрев парников в ясную погоду. *Биологический обогрев* основан на использовании тепла, получаемого в процессе разложения (гниения) органического материала – биотоплива, которым заполняют нижнюю часть котлована парника из расчета 0,4–1 т на одну парниковую раму.

В качестве биотоплива используют навоз, городской мусор (очищенный от стекла, камней, металла и стройматериалов), отходы хлопкоочистительных заводов (орешек), обработки льна (льняная костра), кожевенной промышленности (одубина), суконных фабрик (шерстяной очес), мукомольного, пивоваренного, пенькового и других производств, торф, листву, опилки. Лучший вид биотоплива – конский навоз, который медленно разогревается в течение 50–60 дней и выделяет

много тепла (температура – около 70°C). Навоз других животных горит более короткий период (35–40 дней), обеспечивая и более низкую температуру (45°C). Горение навоза можно регулировать, добавляя к нему опилки или стружку (температура горения повышается, период горения уменьшается) либо торф (температура горения понижается, период горения увеличивается). При использовании в качестве биотоплива других материалов навоз добавляют из расчета 20–50% от общего объема. Его можно применять для обогрева парника повторно, добавив 50% свежего конского навоза.

Наиболее интенсивное разложение биотоплива идет в рыхлом состоянии (доступ кислорода, влажность – около 70% и положительная температура). За 5–8 суток до насыпки грунта парники набивают биотопливом, которое разрыхляют экскаватором, оборудованным вилами вместо ковша. Это увеличивает поступление в органический материал кислорода, активизирует жизнедеятельность бактерий, обеспечивающих гниение, что сопровождается повышением температуры. Ранние парники разогревают 1,5–2 недели, средние – 1 неделю, поздние – успевают разогреться самостоятельно, после чего на биотопливо для дезинфекции насыпают негашеную известь, а сверху – субстрат слоем 5–6 см (для посева) или 10–20 см (для рассады и черенков).

Технический обогрев предполагает использование водяного отопления или электронагревательных устройств. *Водяное отопление* – наиболее совершенный способ обогрева парников, так как дает возможность регулировать температуру в соответствии с потребностями растений и погодными условиями. В качестве источников тепла используют собственную котельную, ТЭЦ, бросовое тепло промпредприятий. *Электрический обогрев* парников используют преимущественно в южных условиях. В этом случае воздух и почву парника обогревают кабельными нагревательными элементами.

3. Открытый грунт. Хранилища и подсобные помещения

Открытый грунт – незащищенная (открытая) площадь, занятая культурными растениями и предназначенная для их односезонного или многолетнего выращивания.

В открытом грунте цветоводческих хозяйств выращивают декоративные растения для получения срезки, семян, черенков, луковиц, клубнелуковиц; многолетние культуры – для их вегетативного раз-

множения; подвои – для прививки; проводят работы по акклиматизации растений.

В открытом грунте цветоводческих хозяйств выделяют несколько отделов: отдел размножения растений, где проводят грунтовые посевы семян, укоренение черенков на затененных грядках, прививки растений и т. д.; отдел доращивания, предназначенный для выращивания из семян цветочных культур, доращивания укорененных черенков, мелких луковиц, клубней, деленок, а также привитых растений до стандартных размеров; отдел маточников и срезки, где заготавливают исходный материал (семена, черенки и др.) для работы, получают среднюю продукцию.

В крупных хозяйствах дополнительно могут быть организованы коллекционный, опытный, селекционный отделы, а также отдел побочных отраслей. Например, в селекционном отделе могут проводиться работы по выведению новых форм и сортов декоративных растений, а в отделе побочных отраслей – по выращиванию газонных трав.

Открытый грунт обычно размещают поблизости от оранжерейно-парникового хозяйства, что позволяет правильно организовать все виды работ по выращиванию растений. При выборе участка открытого грунта важное значение имеют плодородие, влагоемкость, воздухопроницаемость и кислотность почвы, ее водный режим. На тяжелых суглинистых почвах при близком уровне стояния грунтовых вод (до 1 м от поверхности земли) большинство цветочных многолетников вымерзают. Желателен ровный рельеф участка, без крутых склонов. С севера и северо-востока для защиты цветочно-декоративных растений от холодных ветров создают защитные полосы из широколиственных пород.

Оптимальная конфигурация участка открытого грунта – квадрат или прямоугольник. Участок открытого грунта обычно разбивают на кварталы прямоугольной формы (например, 10×15 м или 25×54 м), которые размещают рядами перпендикулярно центральной дороге. Растения высаживают рядами или в гряды вдоль кварталов в направлении с севера на юг, что защищает их от одностороннего перегрева солнечными лучами и возможность механизации работ. Внутри кварталов высокорослые и устойчивые виды и сорта размещают, придерживаясь северной и северо-восточной границ участка, обеспечивая тем самым защиту для менее устойчивых растений. Территорию открытого грунта связывают дорогами. Устраивают одну или несколько центральных дорог и окружную дорогу, ширина которых – 6–10 м, а также межквартальные дороги шириной 1–3 м.

Севооборот – система рационального использования полей в определенном плановом порядке путем посева семян или посадки растений с учетом их влияния на состав и свойства почвы. При правильно организованном севообороте растения сменяют друг друга во времени и пространстве.

При длительном выращивании на одном и том же участке растений одного вида (монокультура) почва постепенно истощается и становится менее плодородной, в ней накапливаются специфические для этого вида болезнетворные микроорганизмы, вредители, распространяются сорные и паразитные растения, которые сопутствуют данной культуре. Поэтому необходимо чередовать выращиваемые культуры.

При разработке севооборота учитывают ассортимент, биологические особенности растений, продолжительность их выращивания, плановое задание на выпуск продукции и другие факторы. В один севооборот (группу) объединяют растения с одинаковыми сроками и агротехникой выращивания, а также сходными требованиями в культуре. Количество полей, отводимых для отдельной группы, определяется количеством лет выращивания плюс один год или несколько лет. На дополнительных полях выращивают другие культуры или используют их под пар. *Черный пар* в течение лета многократно обрабатывают для его очистки от сорняков. *Сидеральный пар* засевают зелеными удобрениями (вика, люпин и др.), которые измельчают и запахивают в почву. Период между первой и следующей посадкой культуры на одном и том же поле севооборота называют *ротацией*.

Например, для выращивания многолетних цветочных культур может быть организован пятипольный севооборот: 1-ый год – пар; 2–5 годы – многолетние цветочные культуры с трех-, четырехлетним сроком выращивания. В данном случае ротация – 5 лет.

Хранилища и подсобные помещения предназначены для хранения растительного материала (семян, луковиц, клубнелуковиц, клубней, срезки, выгоночных растений и др.), садового инвентаря, горшков, тары, субстратов, удобрений, ядохимикатов и др.; обеспечения производственных процессов (агрохимлаборатории, камеры дозаривания цветов, реализаторские, гаражи и др.); создания оптимальных условий труда и отдыха работающих (гардеробные, комнаты гигиены, столовая и др.). В современных хранилищах, в зависимости от их назначения, автоматически регулируются температура, влажность, световой режим, газовый состав воздуха.

Лекция 4. РЕГУЛИРОВАНИЕ СВЕТОВОГО И ВОДНОГО РЕЖИМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

- 1. Группы цветочных культур по отношению к свету.**
- 2. Фотопериодическая реакция у цветочных культур. Электросветокультура.**
- 3. Группы цветочных культур по отношению к влажности воздушной среды и субстрата.**
- 4. Водный режим в условиях открытого и защищенного грунта, его обеспечение и регулирование.**

1. Группы цветочных культур по отношению к свету

Цветочно-декоративные растения происходят из разных географических широт земного шара, поэтому в процессе эволюции приспособились к различному тепловому и световому режимам, разной продолжительности дневного освещения, различным условиям увлажнения и к воздействию других факторов. По сходству требований к факторам внешней среды растения объединяют в экологические группы.

При выращивании цветочно-декоративных растений важно учитывать их потребность в определенном световом режиме, который определяется интенсивностью освещения (количеством света, лк), его продолжительностью (длиной светового дня) и качеством (спектральным составом света).

Светолюбивые растения (гелиофиты) растут на открытых местах и не выносят затенения. Они происходят главным образом из степных и пустынных зон, где облачность незначительная, растительный покров разрежен и растения не затеняют друг друга. Светолюбивость зависит от возраста растений: взрослые экземпляры, как правило, более светолюбивы, чем молодые. Для светолюбивых растений характерен ряд анатомо-морфологических и физиологических особенностей: относительно толстая листовая пластинка, мелкоклеточная структура, большое число устьиц, сильно развитая сеть жилок, мощ-

ная кутикула, значительное содержание в клетках мелких хлоропластов, высокая интенсивность фотосинтеза и дыхания и др. К этой группе относят большинство цветочных культур (астра, бархатцы, гвоздика, роза и др.).

Тенелюбивые растения (сциофиты) предпочитают условия постоянного затенения. Это преимущественно растения нижних ярусов тропических и субтропических лесов (аспидистра, папоротники и др.). Листья таких растений обычно тонкие, клетки крупные с большими хлоропластами, содержащими много хлорофилла.

Теневыносливые растения – пластичная группа растений с широкой экологической амплитудой по отношению к свету. Они лучше растут на открытых местах, но способны выносить и затенение (аквилегия, астильба, ирис, незабудка, плющ). Как правило, в течение жизни растений их световой оптимум повышается, т. е. теневыносливость понижается.

При выращивании цветочных культур учитывают их реакцию на суточный ритм лучистой энергии, т. е. на чередование света и темноты в течение суток.

2. Фотопериодическая реакция у цветочных культур.

Электросветокультура

Фотопериодизм – это способность растений переходить к цветению только при определенном соотношении длины темного и светлого периодов суток. Фотопериодическое воздействие воспринимают зеленые листья растений, в результате чего происходят необратимые изменения в обмене веществ, определяющие переход от вегетативного роста к цветению. Иногда достаточно минимального фотопериодического воздействия на растения в течение 1–25 суток, которое приводит к их последующему зацветанию уже независимо от длины дня. Решающая роль в фотопериодической реакции принадлежит ночному периоду. В соответствии с *фотопериодической реакцией* различают следующие группы растений.

Растения короткого дня (короткодневные растения) закладывают цветки при длинном темном периоде, т. е. требуют для своего развития длинной ночи и короткого дня (10–12 ч). Это в основном субтропические и тропические растения (георгина, многолетние астры, хризантема и др.).

Растения длинного дня (длиннодневные растения) закладывают цветки при коротком темновом периоде, т. е. требуют для своего развития короткой ночи и длинного дня (14 ч и более). Среди растений этой группы преобладают виды умеренных широт (бальзамин, василек, календула, рудбекия, цинерария и др.).

Нейтральные растения зацветают при любой продолжительности дня (аспарагус, бархатцы, наперстянка, циния и др.).

Если растение короткого дня, например хризантему, выращивать на длинном дне, оно не зацветает. Однако хризантемы зацветают при временном затенении листьев, например светонепроницаемой тканью.

Световой режим сильно влияет на рост и развитие растений, качество и количество выпускаемой продукции (срезка, черенки и др.). В открытом грунте и интерьерах его регулируют выбором места размещения растений с учетом их потребности в интенсивности освещения. Например, теневыносливые растения используют для озеленения затененных участков открытого грунта (астильба, примула, хоста и др.) или интерьеров с низким уровнем освещенности (аспидистра, сансевиера и др.). В оранжерейных условиях появляется возможность технически сократить продолжительность дня с помощью затемняющих устройств или увеличить ее путем досвечивания растений искусственными источниками света.

Электросветокультура растений – выращивание растений с применением искусственного досвечивания. Необходимость досвечивания растений вызвана тем, что интенсивность и продолжительность освещения, а также спектральный состав солнечной радиации зависят от высоты стояния солнца над горизонтом. Зимой из-за низкого стояния солнца над горизонтом интенсивность освещения поверхности почвы примерно в 15 раз меньше, чем летом. В оранжереях в связи с отражением и поглощением света оранжерейными конструкциями и стеклом она уменьшается еще наполовину или более и часто составляет всего 1/50–1/100 полного летнего освещения. В зимний полдень в оранжереях естественная освещенность в верхней части растений составляет лишь 0,6–1,2 тыс. лк, а в их средней части – еще меньше. Вместе с тем естественная минимальная освещенность, которая необходима растениям для продуктивного фотосинтеза, – 2,5–3 тыс. лк. Кроме того, длина светового периода суток летом в средней полосе достигает 16,5 ч, а зимой уменьшается до 7 ч.

Из-за недостатка света зимой в оранжереях интенсивность фотосинтеза резко снижается, в результате чего накопление органических веществ и энергии не возмещает расходов на дыхание. Короткий све-

товой день, низкая интенсивность освещения и неблагоприятный спектральный состав света тормозят рост и цветение светолюбивых длиннодневных растений, выращиваемых в оранжереях (гвоздика, гербера, роза и др.). Поэтому в этих условиях без досвечивания невозможно получить качественную цветочную продукцию. Используемые натриевые лампы высокого давления (НЛВД) обеспечивают интенсивность освещения 3 тыс. лк и более, при этом в излучении преобладают оранжево-красные и сине-фиолетовые лучи, наиболее благоприятные для роста и развития растений. Некоторому улучшению светового режима в оранжереях способствует систематическое мытьё кровли.

Продолжительность досвечивания в осенне-зимний период определяется длиной естественного дня и биологическими особенностями выращиваемых растений. Например, оранжерейная гвоздика переходит к активному цветению на 14–16-часовом дне, поэтому досвечивание обеспечивает срезку в зимний период и повышает ее урожайность в 1,5 раза. Досвечивание маточников гвоздики зимой до 14-часового дня при интенсивности освещения 3–6 тыс. лк позволяет получить однородные и качественные черенки, которые быстро укореняются.

Досвечивание растений является эффективным, но дорогостоящим мероприятием в связи с большим расходом электроэнергии. При светкультуре температурный режим, водообеспеченность и минеральное питание растений должны находиться на оптимальном уровне.

3. Группы цветочных культур по отношению к влажности воздушной среды и субстрата

По отношению к количеству влаги цветочные культуры объединяют в следующие экологические группы.

Ксерофиты – растения, живущие в условиях значительного постоянного или временного недостатка влаги. Для них характерны приспособления, уменьшающие потерю воды (транспирацию): толстая кутикула и наружная стенка эпидермиса, густое опушение, расположение устьиц в углублениях, мелкоклеточность тканей, одревеснение клеточных стенок, свертывание или редукция листьев и др. К особой категории ксерофитов относят *суккуленты* (агава, алоэ, кактусы, молодило, седум и др.) – растения, способные запасать воду в вегетативных органах и по мере надобности расходовать ее.

Мезофиты – растения, живущие в условиях умеренного увлажнения. К этой группе относится большинство цветочных культур (астра, бархатцы, петуния, роза и др.).

Гигрофиты – растения, живущие при повышенной влажности почвы и воздуха (антуриум, аспидистра, многие тропические и субтропические виды папоротников). У таких растений клетки крупные, расположены рыхло, кутикула тонкая, клетки эпидермиса тонкостенные, устьица находятся вровень с поверхностью листа. Иногда имеются приспособления для быстрого скатывания воды с поверхности листьев в виде гладкой кутикулы и капельного острия (например, виды рода фикус).

Гидрофиты – растения, обитающие в водной среде; бывают полностью погруженные в воду и с плавающими листьями (виктория регия, ирис болотный, кувшинка, кубышка, циперус). Для них характерны тонкие листья, отсутствие кутикулы, большие межклетники, заполненные воздухом, большая поверхность органов.

4. Водный режим в условиях открытого и защищенного грунта, его обеспечение и регулирование

Норма полива цветочно-декоративных растений определяется кратностью поливов и количеством влаги на единицу площади при одном поливе. Норма полива зависит от механического состава почвы, дренажа, времени года, влажности воздуха, температурного режима и др. В зависимости от этих факторов в открытом грунте цветочные культуры поливают от 4–5 до 25 раз за вегетацию. Норма полива в открытом грунте на окультуренных суглинистых почвах составляет не менее 450 м³/га воды за один полив. На окультуренных песчаных и супесчаных почвах норму полива сокращают наполовину, но увеличивают число поливов.

Обильный полив необходим растениям в период их интенсивного роста: в открытом грунте в июне – июле, в оранжереях – с весны до осени. Растения с поверхностной корневой системой (примулы, флокс метельчатый и др.) поливают чаще, чем растения с глубоко залегающими корнями (мак, пион и др.). Оптимальная влажность садовой земли и почвенных смесей для большинства цветочных культур составляет 60–80% наименьшей влагоемкости. *Наименьшая влагоемкость почвы (НВ)* – это максимальное количество влаги, которое может удерживать почва после стекания избытка влаги при глубоком за-

легании грунтовых вод. По НВ рассчитывают поливную норму и определяют *дефицит влаги* в почве – разность между НВ и фактической влажностью в почве.

Растения обычно поливают в утренние и вечерние часы. При поливе днем в жаркую погоду вода быстро испаряется, не успевая достигнуть корневой системы растений. При этом на поверхности глинистой и суглинистой почвы образуется корка, затрудняющая доступ воздуха к корням. Во время закаливания рассады в парниках и содержания растений в период покоя при низких температурах полив, как правило, сокращают.

Температура воды для полива цветочных культур должна быть близка к температуре воздуха, поскольку холодная вода подавляет развитие растений. Внешние признаки, по которым судят о потребности в поливе, – высыхание поверхностного слоя почвы и увядание листьев растений в послеобеденные часы.

В цветочных хозяйствах для полива в открытом грунте используют шланги с разбрызгивающими устройствами и дождевальными установками. Кроме *дождевания*, применяют также *полив по бороздам* с последующим окучиванием, которое способствует сохранению влаги в почве. Для полива небольших участков и цветников применяют поливочные машины, оборудованные специальными насадками, которые обеспечивают мелкокапельное распыление влаги.

В условиях защищенного грунта полив можно проводить с помощью шлангов, дождевальных установок, леек различного объема, дренажных труб, расположенных под почвой в бесстеллажных оранжереях – *подпочвенный полив*, а также *капельным способом*, при котором влагу подают в субстрат по трубкам непрерывно малыми порциями. Подача воды снизу и полив с помощью разбрызгивателей наиболее благоприятны, поскольку при этом требуется меньше рыхлений почвы, корни растений не оголяются, как при поливе из шланга.

При выращивании горшечных растений часто применяют *поддонный полив*, который повышает производительность труда при поливе в 3–4 раза. При этом способе воду подают напуском на бортовой стеллаж (для цикламена – 1,5 ч, для хризантем – 2 ч при наполнении стеллажа на 5–6 см). Вдоль и поперек дна стеллажа имеются отводные канавки. При поддонном поливе растения используют всего 10–15% воды, поэтому для ее экономии устраивают каскадные стеллажи либо оставшуюся воду собирают в емкости, откуда ее подают на другие стеллажи. При поливе горшечных растений необходимо промочить весь земляной

ком насквозь. Излишки воды по мере пропитывания почвы выходят наружу через дренажное отверстие и скапливаются в поддоне, откуда ее необходимо слить (особенно осенью и зимой), чтобы не загнивали корни. Вместе с тем наличие воды в поддоне не всегда является показателем того, что земляной ком пропитан ею. Если в емкости для выращивания растений почва пересохла, то между комом и стенками часто образуются зазоры, а в земляном коме трещины, поэтому вода при поливе быстро выходит через дренажное отверстие, не успевая промочить земляной ком. В этом случае горшечные растения поливают несколько раз, выдерживая определенный интервал времени между поливами, а воду из поддона сразу не выливают, чтобы земляной ком напитался влагой через дренажное отверстие.

Опрыскивание растений широко применяют в условиях защищенного грунта: при черенковании, хранении маточников, подготовке луковичных растений к выгонке, после перевалки и пересадки растений в течение 1–2 недель до их укоренения, а также при уходе за растениями в процессе их выращивания. Для увлажнения воздуха в оранжереях проводят опрыскивание дорожек, стен, стеллажей и самих растений.

В интерьерах в зимнее время в опрыскивании нуждаются многие вечнозеленые тропические и субтропические растения. Оптимальная влажность воздуха для них составляет 60–70%, а зимой в условиях отапливаемых помещений она значительно снижается. Сухость воздуха вызывает прогрессирующее засыхание листьев, пожелтение их верхушки и долей, опадение бутонов и цветков. Поэтому поверхность листьев с обеих сторон опрыскивают из пульверизатора. Для этого используют смягченную воду, поскольку от растворенных в воде солей на листьях образуются пятна. Температура воды должна быть выше комнатной на несколько градусов. На ярком солнце и при низкой температуре опрыскивание комнатных растений не проводят.

Практикуют также обмывание листьев комнатных растений 1 раз в месяц сначала мыльной (8–10 г хозяйственного мыла на 200 мл воды), а затем чистой водой. Мягкой губкой или тканью, смоченной в теплом мыльном растворе, протирают листья с обеих сторон, стараясь не повредить восковой налет. Опрыскивание и обмывание являются профилактическими мероприятиями против некоторых вредителей (трипс, паутинный клещ и др.).

В цветниках опрыскивание и обмывание растений совмещают с поливом, проводя дождевание с помощью разбрызгивающих устройств.

Лекция 5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО И ВОЗДУШНОГО РЕЖИМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

1. Группы растений по отношению к теплу.
2. Регулирование теплового режима в условиях открытого и защищенного грунта.
3. Газообмен и его регулирование. Подкормка декоративных растений углекислотой.

1. Группы растений по отношению к теплу

Цветочно-декоративные растения в зависимости от их потребности *в тепле* подразделяют на две большие группы: растения открытого и защищенного грунта. В свою очередь среди цветочных культур открытого грунта выделяют теплолюбивые, холодостойкие и зимостойкие растения.

Теплолюбивые растения в период вегетации не выносят даже кратковременного понижения температуры до 0–1°C. Это многие однолетние цветочные культуры (бархатцы, бегония, циния и др.), а также некоторые горшечные растения, которые летом используют для посадки в открытый грунт (агава, аспарагус Шпренгера, хлорофитум и др.).

Холодостойкие растения способны в период вегетации переносить не только низкие положительные температуры (1–3°C), но и кратковременные заморозки (до –1...–3°C) без последующего снижения декоративности и продуктивности. К этой группе относят зимующие в открытом грунте многолетние, двулетние и многие однолетние (вербена, львиный зев, капуста декоративная и др.) цветочные культуры.

Зимостойкие растения способны переносить неблагоприятные условия зимнего периода: отрицательные температуры, разрыв корней при растрескивании замерзшей почвы, выпревание под толстым слоем снега при температуре около 0°C, выпирание, вызываемое неравно-

мерным замерзанием и расширением почвенной влаги и др. К этой группе относят зимующие в открытом грунте многолетние цветочные культуры (ирис, пион и др.).

Растения защищенного грунта предъявляют различные требования к тепловому режиму в зависимости от времени года и фазы их развития. По отношению к *температуре в весенне-летний период* в процессе выращивания, когда наблюдается интенсивный рост большинства растений, цветочные культуры защищенного грунта подразделяют на две группы:

– *теплолюбивые*, которые содержат при температуре 18–20°C и выше (тропические и большинство субтропических растений);

– *умеренные*, для роста и развития которых в это время года необходима температура не выше 16–18°C (некоторые субтропические растения, например калла).

В *осенне-зимний период* на естественном световом дне потребность в тепле у большинства культур защищенного грунта снижается в связи с переходом их в состояние покоя, когда рост и развитие растений временно прекращаются или замедляются. В это время растения содержат в оранжереях с разным температурным режимом: *холодных* – 3–8°C (аукуба, лавр, рододендроны и др.), *умеренно теплых* – 8–14°C (араукария, драцена, опунция и др.) или *теплых* – 14–18°C и более (бромелиевые, орхидеи, папоротники и др.). Некоторые культуры защищенного грунта (алоэ, драцена, фикус, эпифиллум и др.) зимой можно выращивать как в теплых, так и в умеренно теплых оранжереях.

2. Регулирование теплового режима в условиях открытого и защищенного грунта

Тепло – одно из важнейших условий жизни растений. Отношение растений к теплу в значительной мере обусловлено их географическим распространением. От температуры зависит характер протекания таких процессов жизнедеятельности растений, как фотосинтез, транспирация, газообмен, дыхание, формообразование и др., которые осуществляются лишь при определенном тепловом режиме.

Тепловой режим – количество тепла, получаемое растением и продолжительность его воздействия. В соответствии с влиянием на рост растений выделяют минимальную (рост только начинается), оптимальную (наиболее благоприятная для роста) и максимальную тем-

пературы (рост прекращается). *Минимальная температура* для роста теплолюбивых растений составляет более 10°C; холодостойких – 0–5°C. *Оптимальная температура* для роста теплолюбивых растений достигает 30–35°C, а холодостойких – 25–31°C. *Максимальная температура* для большинства растений 37–44°C, для южных – 44–50°C.

Продолжительный недостаток или избыток тепла может вызвать гибель растений. Отдельные части растений характеризуются различной чувствительностью к температуре. Цветочные почки более чувствительны к низким температурам по сравнению с вегетативными. Оптимальная температура для роста корневых систем ниже, чем для роста надземных органов. Потребность в тепле различна и на разных этапах выращивания растений. Так, посевы и черенки цветочных культур нуждаются в более высокой температуре воздуха и субстрата, чем взрослые растения.

В открытом грунте к числу специальных приемов, позволяющих создать благоприятный температурный режим воздуха и почвы, относят:

- регулирование экспозиции склона, выбор участка с южным склоном и легкими почвами для выращивания теплолюбивых культур;
- защищенность места постройками или насаждениями;
- мульчирование и рыхление почвы, внесение органики;
- полив и дымление при наступлении кратковременных заморозков;
- устройство пленочных или других укрытий.

Повышению термоустойчивости растений могут способствовать применение физиологически активных веществ и закаливание выращенных в оранжереях и парниках растений при умеренных температурах и относительной влажности воздуха перед их посадкой в открытый грунт.

В условиях защищенного грунта при выращивании цветочных культур надо постоянно контролировать и по необходимости регулировать температуру воздуха, почвы или субстрата. При этом должны соблюдаться следующие основные правила:

- значительное понижение температуры и ее резкие колебания недопустимы, поскольку при этом задерживается биосинтез и нарушается нормальный обмен веществ в растении;
- температура ночью для большинства цветочных культур должна быть несколько ниже, чем днем (обычно на 2–3°C);
- необходимо снижать температуру в оранжерее летом и в солнечные дни;
- температура в период покоя растений должна быть ниже, чем в периоды их вегетативного и репродуктивного роста;

– температура в периоды вегетативного и репродуктивного роста растений зимой на естественном дне должна быть ниже, чем в соответствующие периоды летом;

– в период репродуктивного роста растений (весной и зимой) температура должна быть такой же, как в период вегетативного роста, или выше;

– оптимальная температура воздуха при облучении (досвечивании растений) должна быть на уровне или выше температуры воздуха без него (табл. 1).

Таблица 1

Оптимальная температура воздуха в оранжереях при выращивании некоторых цветочных культур, °С

Культура, особенности выращивания	Период покоя	Период вегетативного роста		Период репродуктивного роста	
		зимой	весной и летом	зимой	весной и летом
Гвоздика	–	6–8	12–18	8–12	18–20
Гвоздика при облучении и в солнечные дни	–	14–16	14–18	14–16	18–20
Роза	2–5	10–12	15–18	18	18–20
Роза при облучении и в солнечные дни	2–5	14–18	18	18	18–20
Хризантема	–	12–14	16–18	12–16	16–20
Хризантема при досвечивании и в солнечные дни	–	16	16–18	16	16–20

Изучение реакции тропических растений на временное (24–36 ч) понижение температуры воздуха в оранжерее показало, что:

– у большинства растений первыми признаками повреждения являются скручивание листьев, почернение их верхушки, полная потеря тургора, реже – потемнение верхушки побегов;

– повреждения листьев обнаруживаются уже в первые 2–3 дня после резкого снижения температуры воздуха;

– растения, которые накануне снижения температуры были обильно политы водой, пострадали в большей мере, чем те, у которых земляной ком находился в недостаточно влажном состоянии;

– холодостойкость молодых растений (2–3-летних) ниже, чем взрослых (более 8 лет);

– в одних и тех же условиях реакция растений на понижение тем-

пературы неодинакова не только у видов одного рода, но и в пределах одного и того же вида;

– после восстановления оптимальных условий (температуры воздуха, влажности почвы и воздуха и др.) нормальная вегетация растения начинается лишь через 2,5–3 месяца.

В условиях защищенного грунта температурный режим и уровень влажности регулируют снижением интенсивности отопления, проветриванием культивационных сооружений, кондиционированием воздуха, опрыскиванием, поливом и притенением. Путем регулирования температурного режима можно ускорить или замедлить распускание цветков, обеспечить более равномерное цветение растений. Например, распускание бутонов тюльпанов и нарциссов при выгонке стимулируют повышением температуры в оранжереях до 20°C, а после окрашивания бутонов ее снижают до 10–15°C, что позволяет продлить цветение и сроки реализации продукции.

3. Газообмен и его регулирование.

Подкормка декоративных растений углекислотой

Важнейшие газообразные соединения, необходимые для роста и развития цветочно-декоративных растений, – кислород и углекислый газ. Кислород участвует в процессах окисления, в результате чего в растительных клетках высвобождается энергия. Кислорода в воздухе содержится около 21%. Углекислый газ активно потребляется растениями в процессе фотосинтеза. Источниками углекислого газа являются атмосфера, почвенный воздух и вода. Концентрация углекислого газа в воздухе над растениями колеблется от 0,28 до 0,61 мг/л. Над полями, удобренными органикой, содержание углекислого газа в воздухе более высокое.

Для повышения концентрации углекислого газа в открытом и защищенном грунте в почву вносят органические удобрения (навоз), а также некоторые минеральные удобрения, например, карбонаты Ca, Na, Mg, K; бикарбонаты аммония, K, Ca и углеаммиакаты (растворы карбоната аммония или карбоната аммония и мочевины в аммиачной воде).

Усиленное потребление растениями углекислого газа в оранжереях начинается в феврале – марте и продолжается до зимы. При досвечивании растений оно происходит постоянно. Недостаток двуокиси углерода отрицательно сказывается на росте и развитии растений, поскольку наиболее высокий уровень фотосинтеза наблюдается у них

при концентрации в воздухе двуокиси углерода в пределах 0,1–0,3% (обычно она составляет не более 0,03%). Углекислый газ, выделяемый при разложении составных компонентов субстратов, потребляется растениями в течение дня практически полностью, в результате его концентрация в оранжерее резко падает. Кроме того, ограниченное применение органических удобрений и использование биологически инертных почвозаменителей (гидропоника) ведут к резкому сокращению количества углекислого газа в условиях защищенного грунта.

Подкормка растений углекислотой проводится с целью обогащения воздушной среды оранжерей углекислым газом.

Наиболее эффективный способ подкормки растений углекислотой – сжигание в газогенераторах природного газа (пропана и пропанобутановой смеси) и подача образующихся при этом CO_2 и паров воды через газораспределительную систему в воздушную среду оранжерей. При этом способе углекислый газ поступает в оранжерею теплым вместе с парами воды, которые тоже участвуют в процессе фотосинтеза. Количество углекислого газа P (кг), необходимое для оранжерей в день, рассчитывают, умножая площадь теплицы F (м^2) на коэффициент 0,014.

В качестве источников углекислого газа применяют также жидкую углекислоту и сухой лед. Использование сухого льда способствует снижению температуры воздуха в оранжереях летом.

Подкормки растений углекислотой увеличивают урожайность цветов на 20–35%, улучшают их качество, ускоряют цветение, повышают выход черенков с маточных растений (например, у гвоздики, хризантемы).

В оранжереях растения получают кислород при проветривании и вентиляции. Наряду с оптимальными уровнями влажности и содержания углекислого газа в воздухе, в оранжереях создают определенный режим смены воздуха – кратность его обмена должна находиться в пределах 5–20 раз в час. При 30-кратном обмене воздуха в час температура внутри теплицы превышает температуру наружного воздуха не более чем на 10°C . Скорость движения воздуха над растениями допускается в пределах 5–10 м/с, в зоне растений – до 3 м/с. Смена воздуха важна для процессов дыхания и фотосинтеза.

Лекция 6. САДОВЫЕ ЗЕМЛИ И СУБСТРАТЫ. ГИДРОПОНИКА

- 1. Виды искусственных садовых земель, их приготовление, применение и хранение.**
- 2. Искусственные субстраты и их использование в цветоводстве.**
- 3. Обеззараживание субстратов.**
- 4. Гидропонный метод выращивания цветочных культур.**

1. Виды искусственных садовых земель, их приготовление, применение и хранение

Для успешного роста и развития растения должны поглощать из почвы минеральные вещества и воду, которые наряду с продуктами фотосинтеза составляют основу их жизнедеятельности. Многообразие цветочных культур определяет и их различные требования к почвенным условиям (содержание элементов питания, кислотность, влажность и др.). По мере роста и развития декоративных растений их требования к почве также могут изменяться. Например, для молодых пальм необходима легкая по механическому составу почва, которую при пересадке этих растений следует заменять на более тяжелую и плодородную.

Природные почвы по своим физическим и химическим свойствам не подходят для выращивания многих цветочных культур, что определяет необходимость их коренного улучшения. Поэтому в цветоводстве широко используют специально приготовленные естественные субстраты – садовые земли. Их применяют для улучшения почв в условиях открытого грунта (80–180 т на 1 га), но чаще всего – для выращивания цветочных культур в защищенном грунте, где доля естественной почвы небольшая.

В настоящее время в цветоводческих хозяйствах наиболее широко используют четыре основных вида искусственных садовых земель: дерновую, перегнойную (или компостную), листовую и торфяную.

Дерновая земля образуется в результате перегнивания дернины, которую заготавливают с участков с глинистой или суглинистой поч-

вой и с хорошим злаково-клеверным травостоем. Оптимальное время заготовки дернины – июль, когда растения еще не образовали семян. Дернину нарезают пластами толщиной 8–15 см, шириной 20–30 см, длиной 30–50 см, после чего ее складывают трава к траве в штабеля (ширина – до 1,5 м, высота – 1–1,5 м, длина – произвольная). Для ускорения разложения дернины и обогащения садовой земли азотом между слоями дернины закладывают навоз и известь, наверху штабеля делают желобок для скопления влаги, за лето не менее двух раз перемешивают с помощью бульдозера и регулярно поливают водой. К осени второго года земля готова для использования.

Дерновая земля является тяжелой (объемная масса – 1,2–1,5 т/м³), ее используют для укоренения черенков, загнивающих в гумусовой земле (герань, эхеверия, клейния), для выращивания в горшках однолетников (гвоздика, герань, левкой), цитрусовых и пальм.

Листовая земля получается в результате перегнивания листьев деревьев (клен, вяз, липа, береза, осина, плодовые), которые осенью, реже весной укладывают на два года в штабеля. Листья ивы и дуба для этих целей непригодны из-за высокого содержания в них дубильных веществ. Для ускорения разложения листья уплотняют и увлажняют, а для нейтрализации кислот, тормозящих процесс перегнивания, к ним добавляют известь (0,5 кг на 1 м³). На второй год листовую массу перемешивают 2–3 раза и поливают навозной жижей. В результате образуется легкая, рыхлая земля, питательные вещества в которой находятся в доступной для растений форме и быстро усваиваются.

Листовую землю применяют для посева мелких семян растений (бегония, гloxиния и др.), а также в качестве основы земляных смесей для выращивания примулы, цикламена, камелии, цинерарии.

Перегнойная земля образуется в результате перегнивания биотоплива парников. Парниковый навоз осенью складывают в штабеля, в течение 1–2 лет перемешивают и увлажняют, в результате чего образуется богатая азотом садовая земля с объемной массой 0,5–0,8 т/м². В чистом виде ее практически не применяют, используют в качестве компонента земляных смесей.

Перегнойную землю можно заменить *компостной*, которую получают в результате перегнивания в течение 2–3 лет остатков растительного и животного происхождения с добавлением извести для обеззараживания.

Торфяную землю получают из торфокрошки или торфа верховых и низинных болот, к которым добавляют известь и навоз для снижения кислотности и обогащения азотом. Смесью укладывают в штабеля

высотой 40–60 см и содержат в течение 2 лет, периодически перемешивают и поливают навозной жижей. В результате получается легкая (объемная масса – 0,4–0,6 т/м³), рыхлая, влагоемкая земля, которая пригодна для посева мелких семян, а также для выращивания азалии, гортензии, камелии, орхидей и папоротников.

Все виды земель по мере их готовности просеивают, после чего хранят в специальных землехранилищах. На открытом воздухе их хранить нельзя, поскольку они быстро разлагаются, теряют свою структуру, уплотняются и выщелачиваются. По мере необходимости из садовых земель готовят земляные смеси, для чего каждый компонент отмеряют по объему, сыпают в одно место и тщательно перемешивают. Перед использованием земляные смеси обязательно обеззараживают. В зависимости от соотношения компонентов получают тяжелую, среднюю или легкую смесь (табл. 2).

Таблица 2

Состав земляных смесей для выращивания цветочных культур

Земляная смесь	Соотношение садовых земель по объему		
	Дерновая	Листовая или перегнойная	Песок
Тяжелая	3	1	1
Средняя	2	2	1
Легкая	1	3	1

В соответствии с потребностями цветочных культур защищенного грунта разработаны различные составы земляных смесей. Например, одним из возможных вариантов оранжерейного субстрата для выращивания роз является следующий (% по объему): дерновая земля или окультуренная почва – 40–50; песок – 10–20; навоз – 10–20; торф разложившийся – 10–20.

Доступным и широко распространенным органическим компонентом оранжерейных субстратов является *верховой сфагновый торф* со степенью разложения 10–25%. Это один из лучших влагоемких субстратов, он способен адсорбировать питательные элементы и постепенно отдавать их растениям. Торф предварительно проветривают, измельчают, известкуют и обогащают минеральными удобрениями.

В состав земляных смесей, используемых в цветоводстве, часто входит полуперепревший навоз или перегной. В оранжерейных субстратах содержание органических веществ может быть следующим:

до 10% – низкое; до 30% – пониженное; 30–60% – среднее; более 60% – высокое.

В почву и земляные смеси часто вносят различные добавки: дробленую древесную кору, компостированную в течение 3–7 месяцев; древесные опилки хвойных и лиственных пород; соломенную резку размером 10–15 см; промытый крупнозернистый речной или озерный песок с размером частиц 0,5–1 мм и др. Они улучшают физические свойства почвы, делают ее влаго- и воздухоемкой.

Влаго- и воздухоемкость определяется объемной массой оранжевых субстратов. Эта масса должна быть меньше 1 г/см^3 , чтобы при регулярных поливах субстрат не уплотнялся и корни растений не испытывали недостатка кислорода. В этой связи по плотности оранжевые субстраты делят на *рыхлые* ($0,1\text{--}0,4 \text{ г/см}^3$), *средние* ($0,5\text{--}0,7 \text{ г/см}^3$), *уплотненные* ($0,8\text{--}1 \text{ г/см}^3$) и *плотные* (более 1 г/см^3). Содержание воздуха в субстрате должно составлять не менее 15–20%, а общая скважность должна быть 50–60%. При использовании в качестве рыхлящих компонентов свежих опилок и соломенной резки в субстрат обязательно вносят азотные удобрения, поскольку азот активно используется микроорганизмами, разрушающими опилки или солому.

Солевой режим почвы определяется концентрацией водорастворимых солей. Для *среднесолеустойчивых культур* в зависимости от плотности субстрата и содержания в нем органики эта концентрация составляет 5,5–7 г/л; для *солевыносливых* – 6–8 г/л.

2. Искусственные субстраты и их использование в цветоводстве

Искусственные субстраты начали применять при выращивании декоративных растений в XX в. К числу основных из них относят следующие.

Вермикулит – это гидрослюда, состоящая из светлых тонких слоистых пленок. Он представляет собой комплекс силикатов алюминия, железа и магния, получаемых из месторождений Кольского полуострова и Урала.

Это легкий, воздухо- и влагоемкий субстрат. Перед использованием вермикулит прокалывают при температуре $250\text{--}500^\circ\text{C}$, в результате чего он вспучивается и увеличивается в объеме более чем в 20 раз. Вермикулит используют при черенковании и выращивании растений гидропонным методом.

Ионитные субстраты – гранулированные (диаметр гранул – 1–3 мм) или волокнистые полимерные смолы темно-желтого или коричневого цвета. Они нерастворимы в воде, но сильно набухают в ней. Ионитные субстраты можно насыщать питательными элементами в необходимых количествах, поскольку они электрозаряжены, благодаря чему способны удерживать противоположно заряженные частицы питательных элементов и обменивать их на другие ионы, в том числе и на продукты жизнедеятельности корней растений. Ионитные субстраты используют для укоренения черенков, особенно в смеси (1:1) с другими влагоемкими субстратами (вермикулит, опилки, песок).

Керамзит – округлые гранулы с гладкой, оплавленной поверхностью, которые получают из бескарбонатных глин путем их обжига при высокой температуре (1200°C). Используют керамзит в гидропонных оранжереях, предварительно разбивая гранулы, чтобы увеличить емкость субстрата. По истечении 3–7 лет керамзит очищают и промывают, после чего его можно использовать повторно. Применяют также в качестве дренажа.

Минеральная вата, выпускаемая промышленностью как строительный материал, может использоваться в течение 3 лет в виде матов (высота – 3–5 см) для выращивания растений или кубиков (от 4×4×4 см до 10×10×10 см) для черенков. При выращивании растений на минеральной вате применяют питательные растворы, содержащие необходимое количество макро- и микроэлементов. Минеральная вата стерильна, имеет малую объемную массу, высокую влагоемкость (до 90%), щелочную реакцию, быстро прогревается. При ее использовании исключаются работы по приготовлению земляных смесей и прополке растений. За две недели можно заменить минеральную вату на оранжерейной площади в 1 га. В зарубежных хозяйствах на минеральной вате выращивают гвоздику, герберу, фикус, маточники хризантемы и бегонии и другие растения.

Перлит – вулканическое стекло, которое содержит много кремнезема, окислов алюминия, железа, калия, натрия. Отличается легкостью, высокой адсорбирующей способностью и влагоемкостью (700–800%). Используются в цветоводстве в основном для укоренения черенков.

Цеолиты – осадочные и вулканогенно-осадочные породы. Это алюмосиликаты, которые способны избирательно впитывать и выделять различные вещества (воду, катионы). Обычно используют цеолиты с размером частиц до 10 мм в качестве добавки к субстратам (30% по объему).

3. Обеззараживание субстратов

Обеззараживание субстратов в защищенном грунте проводят путем пропаривания (термическое обеззараживание), электрической стерилизации и химической дезинфекции.

Пропаривание субстрата в грунтовых оранжереях осуществляют через систему перфорированных полиэтиленовых труб, которые укладывают в борозды на глубину 30 см и соединяют с трубопроводом. Расстояние между трубами – 40 см. Их засыпают грунтом и накрывают брезентом или пленкой. Пар подают до тех пор, пока температура грунта на всю его глубину не достигнет 90–110°C, ее контролируют с помощью дистанционного термометра. Цикл обработки – 6–14 ч. Пропаривать субстрат можно также под пленочным шатром, снабженным трубой для подачи пара.

Термоэлектрический способ обеззараживания субстрата предполагает использование переносных поверхностных электронагревательных устройств – термоэлектрических матов (2×1,2 м) с нагревательными элементами в виде спирали, работающих при напряжении 220 В. Комплект содержит 16–30 термоэлектрических матов и электрощит для электропитания и управления работой. На очищенный от растительности участок почвы укладывают один к одному термоэлектрические маты и подключают их к источнику питания. После 11–12 ч работы температура почвы достигает в среднем 60–90°C и поддерживается на этом уровне в течение 3–4 ч после отключения установки. В результате подавляется жизнедеятельность всех вредных микроорганизмов, находящихся в слое почвы глубиной до 25–30 см, ускоряются процессы разложения растительных остатков, увеличивается количество доступных для растений элементов минерального питания, уменьшается количество прорастающих сорняков, что позволяет в 2–3 раза сократить число прополок, повышается приживаемость и урожайность цветочных культур.

Для *химической дезинфекции почвы* применяют различные препараты: тиазон, карбатион, марганцовокислый калий и др.

Тиазон (85%-ный порошок) применяют за 20–30 дней до посадки растений. Препарат предварительно смешивают с увлажненным песком в соотношении 1:3 и равномерно рассеивают по поверхности обрабатываемого участка (50–150 г/м²), после чего почву перекапывают и поливают водой (7–10 л/м²). Спустя 10 дней почву рыхлят для удаления газовой фазы препарата.

Карбатион применяют в виде 40%-ного водного раствора из расчета 1л/м² за 30–50 дней до использования почвенной смеси в оранжереях или парниках.

Керамзит, применяемый в гидропонных оранжереях, каждые 3–7 лет очищают путем просеивания через грохот, затопления водой и промывки 5%-ным раствором аммиака. Гидропонные влагоемкие субстраты дезинфицируют 5%-ным раствором формалина в течение 3–4 суток. Формалином (2%-ным раствором) дезинфицируют также теплицы, тару, складские помещения.

4. Гидропонный метод выращивания цветочных культур

Гидропоника предполагает выращивание растений на неземляных субстратах с использованием питательных растворов. В зависимости от того где располагаются корни растений, различают следующие виды гидропоники:

1. *Безгрунтовая культура*. Применяется в двух вариантах: 1) водная культура – корни постоянно находятся в питательном растворе; 2) гидроаэральная культура – корни регулярно орошаются раствором, но основное время находятся в воздухе.

2. *Хемокультура*. Корни располагаются в субстрате из органических остатков (опилки, прессованная солома, сфагновый торф, зеленый мох и др.).

3. *Агрегатокультура*. Корни размещаются в минеральных субстратах с частицами разного размера (крупнозернистый песок, гравий, щебень, керамзит и др.).

4. *Минералокультура*. В качестве субстрата используются специально добытые и подготовленные минералы. Самым распространенным и перспективным считается вермикулит.

В современном промышленном цветоводстве активно развиваются технологии гидропонного выращивания растений с использованием небольшого объема корнеобитаемого субстрата – *малообъемная гидропоника*. Они позволяют экономить капитальные вложения и улучшают условия труда. Специальные варианты таких установок применимы в небольших хозяйствах, теплицах и даже в интерьерах.

Гидропоника имеет серьезные преимущества перед культурой на почве (экономия затрат, возможность полной механизации и автоматизации технологических процессов, исключение трудоемких видов работ (например, прополки), хорошие гигиенические условия и т. д.),

но требует от персонала высокого профессионализма в технологической дисциплине. При беспочвенной культуре выше степень зависимости растений от поддержания факторов роста и развития растений в допустимом интервале. Важно точно использовать оборудование для питания растений, приборы контроля режимов выращивания растений (температура и влажность субстрата и воздуха), соблюдать и корректировать рецептуру питательных растворов. В настоящее время гидропоника конкурентоспособна и быстро развивается.

При гидропонике все необходимые элементы минерального питания растений получают из воды в виде специально приготовленных растворов макро- и микроэлементов. Для подачи такого раствора к корням необходимы специальные установки. Многочисленные варианты конструктивного решения такого оборудования осуществляются на базе двух принципиальных методов:

1. Метод подтопления, или субирригационный. Из резервуара питательный раствор подается насосом к корням растений (в субстрат или без него) снизу, потом выдерживается определенное время и самотеком стекает обратно в резервуар.

2. Проточный метод. Раствор поступает к корням растений самотеком из резервуара, расположенного выше зоны роста растений, орошает корни и стекает в нижний резервуар, откуда после корректировки концентрации переливается обратно в верхний резервуар насосом или вручную.

В промышленных условиях более широкое распространение получил субирригационный метод с автоматическим регулированием режима подачи раствора и контролем за концентрацией главных питательных компонентов и реакцией среды (рН) с помощью ионселективных электродов (на NO_3^- , K^+ , H^+). Проточный метод орошения сверху чаще применяется в небольших установках. Раствор подается разными способами: капельным орошением, опрыскиванием из специальных распылителей, пропитыванием из перфорированных трубок, поливом из лейки или шланга.

В настоящее время промышленность производит следующее оборудование для гидропоники: 1) поддоны для насыпания субстрата, посева семян и посадки растений и стеллажи для их расстановки; 2) емкости (резервуары) для приготовления и хранения питательного раствора; 3) подающие устройства (насосы, компрессоры) и трубопроводы для подачи воды и растворов; 4) устройства для приготовления, распределения, коррекции растворов; 5) автоматические регуляторы подачи и кон-

троля состава питательного раствора; б) системы контроля и регулирования микроклимата в оранжереях и других сооружениях и помещениях.

Субстраты в гидропонике должны отвечать определенным требованиям:

- надежно удерживать корни растений;
- создавать для корней благоприятные физические условия;
- быть нейтральными – не выделять в питательный раствор химических веществ, которые могут быть вредными для культивируемых растений.

Водная культура в чистом виде, то есть погружение корней в питательный раствор, применяется редко, в основном в научных исследованиях. Ее серьезный недостаток в том, что трудно снабжать корни кислородом. В твердых субстратах для корней проще поддерживать условия аэрации.

Наибольшее распространение получили следующие заменители почвы:

- минеральные субстраты – гравий, керамзит, гранитная, мраморная и другая щебенка, перлит, крупнозернистый песок и их смеси;
- гранулированные пластмассы – поровинил, минпласт и др.;
- органические субстраты – опилки, торф, мох;
- специально подготовленные минералы – вермикулит.

Субстраты различаются по размеру частиц, плотности, пористости, водовместимости, устойчивости к растворам и выделениям корней. Например, керамзит быстро засоляется и трудно дезинфицируется от нежелательной микрофлоры.

Для выращивания растений на маловлагодоемких субстратах (гравий, керамзит, гранитный щебень и др.) устраивают котлован глубиной 40 см. Его стенки и дно бетонируют и покрывают специальным лаком, чтобы питательный раствор не подщелачивался, соприкасаясь с бетоном. В котлован насыпают несколько слоев субстрата в порядке уменьшения диаметра частиц снизу вверх. В субстрат высаживают растения. Питательный раствор с необходимой концентрацией макро- и микроэлементов подают автоматически снизу на несколько минут (6–7 раз в сутки в период активной вегетации и 1–2 раза – в период покоя растений).

При выращивании растений на влагоемких субстратах (торф, смесь вермикулита с керамзитом или гравием в отношениях 1:3–1:5 по объему и др.) создания специальных оранжерей не требуется. Почвенные смеси в котлованах, емкостях или на стеллажах заменяют субстратом, в который периодически подают питательный раствор.

При выращивании растений без субстрата (аэропонный способ) вдоль оранжерей прокладывают пластиковые трубы с полиэтиленовыми

стаканчиками для растений. В стаканчики с растениями автоматически подается питательный раствор по принципу «прилив – отлив», что обеспечивает доступ воды, питательных веществ и кислорода к корням растений.

Питательные растворы должны содержать все необходимые минеральные компоненты в необходимых пропорциях, различных для всех культур, причем эти пропорции меняются по фазам развития. Растворы должны быть нейтральными, физиологически сбалансированными, оптимальной концентрации, не содержать вредных компонентов. Первый рецепт питательного раствора, на котором можно было без почвы получать неограниченно большое количество урожая «от семени до семени», был предложен одновременно Саксом и Кнопом в 1849 г. (на 1 литр: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – 1 г, KH_2PO_4 – 0,25 г; MgSO_4 – 0,25 г; KCl – 0,125 г; FeCl_3 – следы). Для своего времени это было крупное научное достижение. Со временем выяснилось, что с водой, которая в тех опытах не была дистиллированной, давался необходимый минимум микроэлементов.

В настоящее время в производственных условиях апробировано более 500 рецептов растворов для гидропоники. Кроме макроэлементов, в них включают и весь комплекс микроэлементов: В, Мп, Мо, Сu, Zn, Со, V в необходимых соотношениях. Помимо рецептуры, большое значение имеет технология приготовления питательного раствора и поддержание его в процессе выращивания растений. Питательные растворы приготавливают, растворяя в воде соли, содержащие макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg, Fe, S) и микроэлементы (В, Мп, Сu, Zn и др.), необходимые для развития растений. В зимнее время в питательном растворе должен преобладать калий, а в весенне-летний период – азот. Меняют раствор через 30–45 дней в зависимости от вида растений. Состав питательного раствора корректируют каждые 7–15 дней с учетом потребности растений в соответствии с определенной фазой их развития. В период покоя к растениям обычно подают питательный раствор пониженной концентрации (50% от нормы).

Гидропонный метод широко используется в промышленном цветоводстве при выращивании в условиях защищенного грунта розы, гвоздики, каллы, хризантемы, герберы и других культур.

Лекция 7. ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

1. Группы цветочных культур по отношению к плодородию и кислотности почвы.
2. Минеральные удобрения, используемые в цветоводстве.
3. Органические удобрения, используемые в цветоводстве.
4. Система внесения удобрений. Расчет нормы внесения удобрений.

1. Группы цветочных культур по отношению к плодородию и кислотности почвы

Большое влияние на рост и развитие растений оказывают *почвенно-грунтовые условия*: содержание элементов минерального питания, кислотность почвы и др. По отношению к *содержанию элементов минерального питания в субстрате* цветочные культуры подразделяют на *малотребовательные* – кактусы, орхидеи; *среднетребовательные* – бегония, петуния, примула; *требовательные* – гербера, калла, фрезия, цикламен; *очень требовательные* – гвоздика, хризантема. По отношению к *кислотности почвенного раствора* – содержанию в нем положительно заряженных водородных ионов, выделяют следующие группы цветочных культур: *растения нейтральных почв* (рН от 6 до 7) – агератум, кохия, левкой, роза и др.; *слабокислых* (рН от 5,1 до 5,5) – аспарагус, бегония, колокольчик, примула и др.; *среднекислых* (рН от 4,6 до 5,0) – калла, монстера, папоротники и др.; *сильнокислых* (рН от 4,5 и ниже) – азалия, вереск, гортензия, камелия и др.

Таким образом, цветочные культуры, происходящие из различных географических широт, в процессе эволюции приспособились к разным условиям существования. Поэтому при выращивании цветочно-декоративных растений в оранжереях, использовании в интерьерах и размещении в цветниках необходимо учитывать их требования к комплексу факторов внешней среды.

Для нормального роста и развития растения должны получать все необходимые им элементы минерального питания в растворен-

ном виде в определенных концентрациях. По характеру потребления химические элементы, входящие в состав растений, подразделяют на макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg, Fe, S), содержащиеся в растениях в относительно больших количествах (от сотых долей процента до нескольких процентов), и микроэлементы (B, Cu, Zn, Mo, Co и др.), потребляемые в небольших количествах (от тысячных до сотых долей процента).

Для успешного выращивания цветочно-декоративных растений необходимо создавать оптимальные условия питания посредством использования минеральных и органических удобрений.

2. Минеральные удобрения, используемые в цветоводстве

Минеральные удобрения в своем большинстве содержат питательные вещества в легкорастворимой и хорошо усваиваемой растениями форме. По размерам частиц минеральные удобрения бывают *порошкообразными, кристаллическими и гранулированными*. По составу их разделяют на простые и сложные.

Простые удобрения содержат один необходимый растениям макроэлемент – азот, фосфор или калий, в соответствии с чем различают азотные, фосфорные и калийные удобрения.

Азотные удобрения. Азот играет важную роль в жизни растений, поскольку используется для синтеза белков, которые являются основой жизнедеятельности всех живых организмов. При недостатке этого элемента у растений замедляется рост, они слабо кустятся, формируют тонкие побеги с мелкими листьями, вначале желтовато-зелеными, а позже желтыми или красными, наблюдается преждевременный листопад и ослабление цветения, резко снижается декоративность.

При избытке азота, наоборот, растения активно развивают вегетативную массу в ущерб цветению («жируют»), зимостойкость многолетних культур снижается.

Основные усвояемые формы азота – ионы нитрата и аммония. Наиболее часто применяют следующие азотные удобрения: *аммиачная селитра* (содержит азота до 35%), *сульфат аммония* (20,5–21,0%), *мочевина*, или *карбамид* (46%), *натриевая*, или *чилийская, селитра* (15–16,5%), *кальциевая селитра* (15,5%). Применение азотных удобрений эффективно на всех почвах, особенно в период активного вегетативного роста растений.

Фосфорные удобрения. Фосфор играет важную роль в процессе фотосинтеза и дыхания растений. Наибольшая потребность в этом элементе наблюдается у растений во время цветения и образования плодов. При недостатке фосфора замедляется рост надземной части, задерживаются развитие корней, цветение и созревание плодов, на листовых пластинках, начиная с краев, появляются красные и фиолетовые пятна, листья постепенно отмирают и опадают. Избыток фосфора препятствует усвоению из почвы многих микроэлементов (железа, цинка и др.), вызывает преждевременное старение растений. Фосфор поглощается растениями в виде остатков фосфорной кислоты.

Наиболее распространенные фосфорные удобрения – *суперфосфат простой* (содержит фосфорной кислоты 14–20%), *суперфосфат двойной* (43–50%), *фосфоритная мука* (19–25%), *томасиллак* (8–20%). По степени растворимости фосфорные удобрения подразделяют на водорастворимые (суперфосфаты), растворимые в слабых кислотах (преципитат, термофосфат и др.) и труднорастворимые (фосфоритная мука).

Фосфор легко удерживается почвой и не вымывается, поэтому фосфорные удобрения можно вносить осенью под зяблевую вспашку или перекопку участка, ранней весной – перед посевом семян или посадкой растений, а также при их подкормках.

Калийные удобрения. Калий способствует быстрому росту растений, передвижению в них питательных веществ и повышению устойчивости к неблагоприятным внешним воздействиям (грибным инфекциям, пониженным температурам и др.). Недостаток этого элемента проявляется в плохом развитии корневой системы, образовании коротких междоузлий и тускло-зеленых листьев, снижении семенной продуктивности растений. Он приводит также к нарушению азотного обмена, в результате чего на листовых пластинках появляются коричнево-желтые пятна, листья скручиваются и засыхают. Поступает калий в растения в виде катиона K^+ .

Калий хорошо поглощается почвой, за исключением песчаной, и не вымывается. Из калийных удобрений чаще всего применяют *хлористый калий* (содержит окиси калия 52–60%), *калийную соль* (30–40%), *сульфат калия* (45–52%). Хлористые калийные удобрения лучше вносить в почву осенью, поскольку хлор оказывает отрицательное действие на корневую систему многих растений.

Сложные удобрения, в отличие от простых, содержат несколько элементов питания. В свою очередь их подразделяют на комбинированные и смешанные удобрения.

Комбинированные удобрения производят в едином технологическом процессе. К их числу относят *аммофос* (содержит 10,3–11% азота и 47,8–48,5% фосфора), *диаммофос* (18–20% азота и более 50% фосфора), *калийную селитру* (13–14% азота и более 46,5% калия), *нитрофоску бесхлорную* (13,5% азота и по 14,4% фосфора и калия) и др. Наиболее перспективные для использования – химически комбинированные удобрения с заранее заданным в них количеством питательных веществ.

Смешанные удобрения получают путем механического смешивания простых или сложных минеральных удобрений с заранее заданным соотношением питательных веществ. При этом важно учитывать правила смешивания, поскольку некоторые удобрения нельзя смешивать между собой, другие – можно, а третьи – смешивать только непосредственно перед внесением в почву.

Микроудобрения содержат в своем составе микроэлементы (Fe, B, Mn, Cu, Na, Zn, Mo и др.), необходимые растениям в незначительных количествах. Дефицит микроэлементов отрицательно сказывается на росте и развитии растений. Например, недостаток натрия приводит к появлению темно-зеленых тусклых листьев, которые даже при небольшом недостатке воды увядают; бора – к отмиранию точек роста, появлению на листьях ожогов, крапчатости и пигментации.

Известкование почвы применяют для снижения ее кислотности, что положительно влияет на свойства почвы, повышает эффективность использования удобрений, улучшает рост и развитие растений. Кислые почвы содержат мало подвижного фосфора, обменного калия и других питательных элементов. Такие почвы легко определить по наличию растений-индикаторов (белоус торчащий, овсяница овечья, хвощ полевой, щавель малый и др.).

Большинство цветочных культур лучше растет и развивается на слабокислых или нейтральных почвах. Немногие из них, например, азалия и гортензия, предпочитают кислые почвы.

Для известкования почв и субстратов используют доломитовую муку, мел, гашеную известь, туф известковый, золу торфяную, золу горючих сланцев и др. Известковый материал вносят в один прием или по частям в течение нескольких лет, доводя реакцию почвы до оптимального значения. Известкование почвы проводят осенью, реже – летом и весной, но не позднее чем за два месяца до посева семян или посадки растений. Летом известкуют почву на паровых полях.

По степени кислотности различают *очень кислые* (рН ниже 4,0), *сильнокислые* (ниже 4,5), *среднекислые* (4,6–5), *слабокислые* (5,1–5,5),

близкие к нейтральным (5,6–6,0), нейтральные (6,0–7,0) и щелочные (7,0–8,0) почвы. Количество вносимой извести определяется степенью кислотности почвы (рН), содержанием органического вещества и механическим составом. При известковании дерново-подзолистых почв Беларуси, которые содержат не более 3% гумуса, вносят от 1 до 7 кг извести на 10 м² почвы (табл. 3).

Таблица 3

Дозы внесения извести в зависимости от механического состава и кислотности почвы (по Медведеву А. Г.)

Почва	Доза СаСО ₃ (кг на 10 м ²) при рН солевой вытяжки					
	до 4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4–5,5
Песчаная	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
Супесчаная	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
Легкосуглинистая	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5
Среднесуглинистая	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Тяжелосуглинистая	6,5	6,0	5,5	5,5	4,5	4,0
Глинистая	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5

3. Органические удобрения, используемые в цветоводстве

Органические удобрения получают в результате разложения различных материалов животного и растительного происхождения. Их использование позволяет обеспечить растения всеми необходимыми для роста и развития макро- и микроэлементами, существенно улучшить физические и химические свойства почвы, повысить ее плодородие. Последствия применения органики сказываются в течение нескольких лет. Различают органические удобрения животного и растительного происхождения, а также бактериальные.

Органические удобрения животного происхождения содержат практически все необходимые растениям питательные элементы. Лучшим из них является навоз домашних животных. Качество навоза зависит от подстилки (солома, торф, опилки, мох), способа содержания животных и состава кормов. Качественный навоз получают, если подстилкой служит сухой моховой торф, хорошо впитывающий испражнения и задерживающий аммиак, или мелко резанная солома.

Коровий навоз (коровяк) пригоден для прямого внесения на всех видах почв. На глинистых и легкосуглинистых почвах его вносят 1 раз в 3–4 года, а на песчаных и супесчаных, где разложение протекает быстрее, – каждые два года. Коровяк часто используют и для жидких

подкормок, для чего одну часть навоза смешивают с двумя частями воды. Перед внесением смесь разводят водой в 3–4 раза.

Конский навоз – воздушный, быстро разлагается, выделяет много тепла. Поэтому его используют для обогрева парников в качестве биотоплива. Для прямого внесения он пригоден на тяжелых почвах, где медленнее разлагается, прогревая их. Вносят этот вид навоза на таких почвах один раз в два года большими дозами. На легких песчаных почвах он мало пригоден для использования. Аналогичными конскому навозу качествами характеризуются козий, кроличий и овечий навоз.

Свиной навоз – водянистый, разлагается медленно и поэтому бывает холодным. Он хуже всех остальных видов навоза. Его целесообразно использовать для удобрения легких песчаных почв. На тяжелых почвах он не пригоден.

Голубиный и куриный помет отличаются высоким содержанием питательных веществ. Для подкормки их используют в заквашенном виде. При заквашивании 1 часть помета разводят в 2 частях воды и оставляют кваситься на 10–14 дней, время от времени перемешивая смесь. Перед использованием полученную закваску разводят водой в соотношении 1:10.

Навозная жижа – эффективное быстродействующее азотно-калийное удобрение, в котором содержится 0,2–0,25% азота и 0,4–0,5% калия. В основном ее применяют для подкормки растений, приготовления торфожижевых компостов и для внесения в почву весной (до 1 кг на 1 м²) с обязательной заделкой.

Хранить навоз лучше плотным (без доступа воздуха) способом, при котором не теряются органические вещества и азот. При хранении навоза в мелких кучах теряется до 40% азота. При плотном способе навоз укладывают в штабеля длиной 5–8 м, шириной 3–4 м, высотой 1,5–2 м и уплотняют.

Штабель сверху укрывают торфом или резаной соломой слоем 15–20 см. Потери азота уменьшаются при добавлении в навоз суперфосфата или фосфоритной муки в количестве 1–2% от массы навоза. Навозную жижу хранят в закрытых емкостях, но и при таком способе наблюдаются большие потери азота.

Заделывают навоз в почву на глубину пахотного слоя сразу же после разбрасывания по участку, поскольку, оставшийся на поверхности, он быстро теряет значительное количество азота. На тяжелых и влажных почвах навоз лучше заделывать мелко, а на легких – глубже. На бедных и легких почвах необходимо вносить на 1 м² 4–6 кг, на богатых элементами питания и тяжелых почвах – 2–3 кг навоза.

В качестве органических удобрений животного происхождения используют также мочу животных, фекалии, кровяную, мясную и мясокостную муку, осадочный материал с полей фильтрации, отходы боен и др.

Органические удобрения растительного происхождения служат в первую очередь для улучшения физических свойств почвы. Важнейшие виды органических удобрений растительного происхождения – торф и зеленые удобрения, или сидераты. Используют также опилки, солому, золу, сажу, кору хвойных деревьев.

Торф улучшает физические свойства в первую очередь песчаных и глинистых почв. Более высоким содержанием элементов минерального питания отличается низинный (луговой) торф, наименьшим – сфагновый (верховой). Торф имеет кислую реакцию, поэтому его складывают в небольшие штабеля и подвергают выветриванию в течение 1–3 лет в зависимости от степени кислотности. В результате выветривания торф становится более рыхлым, происходит окисление вредных закисных соединений и незначительное накопление усваиваемых растениями форм азота и фосфора. На 1 га вносят до 100 т торфа. Эффективность использования торфа значительно повышается после его компостирования с навозом, известью, зелеными или минеральными удобрениями. Слабокислый, хорошо разложившийся торф – один из лучших материалов для мульчирования.

Сидерация – группа агротехнических приемов, при которых для повышения продуктивности выращиваемых культур в почву заделывают зеленую массу специально посеянных для этого растений (сидератов). Основными культурами, используемыми в качестве сидератов, являются: люпин узколистный (норма высева семян в пересчете на 100%-ную хозяйственную годность – 200–220 кг/га), люпин желтый (180–200 кг/га), люпин многолетний (50–60 кг/га), вика яровая (120–150 кг/га), вико-овсяная смесь (вика – 100 кг/га, овес – 50 кг/га), фацелия (15 кг/га), смесь фацелии с люпином (люпин – 100 кг/га, фацелия – 4 кг/га), сераделла (40–50 кг/га), озимый и яровой рапс (20–40 кг/га), редька масличная (20–30 кг/га).

При посеве бобовых растений в качестве сидератов в пахотном слое не только увеличиваются запасы усвояемого азота, но и накапливаются питательные элементы, извлекаемые из подпахотного слоя корнями сидератов. Поэтому сидераты способствуют более полному использованию вносимых в почву минеральных и органических удобрений и являются действенным средством улучшения истощенных малоплодородных почв. Зеленые удобрения запахивают за 20–30 дней

до посадки растений на глубину 15–20 см на песчаных и на 3–5 см мельче на суглинистых почвах.

Сидеральный пар – пар, засеваемый бобовыми или другими растениями для заделки их в почву на зеленое удобрение. Основная культура сидерального пара – люпин.

Бактериальные удобрения – это бактериальные закваски, применяемые для активизации почвенных микробиологических процессов.

Нитрагин – бактериальный препарат, содержащий клубеньковые бактерии. Они поселяются на корнях бобовых растений и способны фиксировать атмосферный азот, в результате чего он накапливается в почве и поглощается растениями. Нитрагином обрабатывают семена бобовых растений перед посевом из расчета 0,5 л препарата на гектарную норму семян.

Азотобактерин – препарат, содержащий свободно живущие в почве и способные фиксировать азот из воздуха микроорганизмы (азотобактер). Эти бактерии получают органические вещества из корневых выделений зеленых растений. Препарат вносят (3–6 кг/га) во влажную почву совместно с органическими и минеральными удобрениями либо с семенами.

Фосфоробактерин – препарат, содержащий фосфорные бактерии, способные минерализовать органические соединения почвы с выделением растворимых форм фосфора. Он представляет собой смесь спор бактерий с каолином и используется в очень малых дозах (5–10 г препарата для обработки гектарной нормы семян).

Биогумус – микробиологическое удобрение, содержащее микроорганизмы, которые при внесении препарата в почву заселяют ее, выделяют фитогормоны, антибиотики, бактерицидные соединения, что приводит к вытеснению патогенной микрофлоры. Биогумус представляет собой черную, сыпучую почвоподобную массу с размерами гранул 1–3 мм, содержащую в сбалансированном сочетании комплекс макро- и микроэлементов. Он способствует оздоровлению почвы и повышению ее плодородия, сокращению сроков выращивания рассады, лучшей ее приживаемости, обильному цветению растений. Биогумус стимулирует корнеобразование, рост корней и надземной части черенков. При приготовлении почвенных смесей для выращивания рассады одну часть биогумуса смешивают с тремя – пятью частями дерновой земли, для культуры горшечных растений – с четырьмя – пятью частями дерновой земли. Для жидкой подкормки используют водный экстракт биогумуса. Удобрение легко и постепенно усваивается растениями в течение всего цикла их развития.

Совместное применение минеральных и органических удобрений позволяет уменьшить их дозы по сравнению с отдельным внесением, положительно влияет на рост и развитие растений. В навозе фосфор и калий находятся в доступной для растений форме, а азот в год внесения органики доступен лишь наполовину. Поэтому под требования к содержанию азота культуры вносить навоз целесообразно в сочетании с минеральными азотными удобрениями. На легких песчаных почвах к навозу желательно добавлять калийные удобрения.

4. Система внесения удобрений. Расчет нормы внесения удобрений

В системе внесения удобрений различают основное, или допосевное, удобрение, припосевное, или посадочное, удобрение и подкормку.

Основное удобрение вносят в виде полной дозы органических и большей части минеральных удобрений, которые необходимы данной культуре, до посева или посадки растений под основную вспашку или перекопку участка. Его нельзя заменить ни предпосевным внесением удобрений, ни подкормкой растений. Под многолетние цветочные культуры в качестве основного удобрения вносят до 50 т/га органических и до 120–180 кг/га действующего вещества калийных и фосфорных удобрений, под однолетние и двулетние культуры норму снижают на 50%.

Припосевное, или посадочное, удобрение вносят одновременно с посевом семян или посадкой растений в количестве 10–20 кг/га действующего вещества азотных, фосфорных и калийных удобрений (в соотношении 2 : 4 : 1). Удобрения заделывают на 2–3 см глубже семян, что позволяет в первые 2–4 недели жизни обеспечить питательными веществами молодые растения, у которых корневая система еще недостаточно развита.

Подкормка – это важнейший агротехнический прием по уходу за растениями, предусматривающий внесение в сухом или растворенном виде тех удобрений, в которых растения испытывают наибольшую потребность в вегетационный период.

Корневые подкормки предполагают внесение удобрений в зону корней (в почву или субстрат) в сухом (сухая подкормка) или растворенном виде (жидкая подкормка, или удобрительные поливы).

Сухая подкормка эффективна только при достаточной влажности почвы или субстрата, поэтому внесение удобрений проводят после

дождя или полива растений. После такой подкормки также необходим полив. При сухой подкормке используют минеральные и органические удобрения. Их обычно вносят в лунки вокруг растений или по всей поверхности почвы, отступив от корневой шейки растений на 2–3 см. После чего удобрения осторожно перемешивают с поверхностным слоем почвы. Сухую подкормку цветочно-декоративных растений широко практикуют в условиях открытого грунта.

Жидкая подкормка, или удобрительные поливы, предполагает использование минеральных или органических удобрений в виде растворов соответствующей концентрации. Для большинства растений открытого грунта растворы минеральных удобрений должны иметь концентрацию не более 0,1%. Жидкие подкормки наиболее широко применяют при выращивании цветочно-декоративных растений в условиях защищенного грунта.

Для основных культур защищенного грунта разработаны оптимальные концентрации минеральных элементов в субстрате в зависимости как от биологических потребностей культуры, так и от конкретных экологических факторов выращивания (температуры, освещенности, продолжительности дня). Вопросы подкормок контролируются агрохимической службой, в обязанности которой входит определение содержания элементов питания в субстрате и листьях растений с периодичностью не менее двух раз в месяц. На основании агрохимического анализа субстрата и листовой диагностики рассчитывают дозы внесения удобрений, обеспечивающие оптимальное содержание элементов минерального питания (табл. 4, 5).

Таблица 4

Оптимальное содержание в оранжерейном субстрате элементов минерального питания, мг/л, для выращивания различных культур (по В. Ноллендорфу)

Элемент	Гвоздика	Роза	Хризантема	Цикламен	Азалия
1	2	3	4	5	6
N	150–250	150–250	150–300	150–300	80–120
P	120–200	250–400	150–200	150–200	50–100
K	300–450	350–500	400–600	350–500	80–160
Ca	2500–4500	4500–6000	2800–4200	2600–3800	500–1000
Mg	550–700	700–900	500–800	400–600	100–150
Fe	150–250	800–1600	150–400	150–250	120–200
Cu	8–16	8–15	10–15	10–20	10–15
Zn	8–16	30–60	8–16	6–10	4–8
Mn	12–16	80–150	6–10	6–10	4–8

Элемент	Гвоздика	Роза	Хризантема	Цикламен	Азалия
Mo	0,1–0,25	0,08–0,2	0,08–0,2	0,08–0,2	0,08–0,2
B	1,5–2,5	1–2	1,5–2,5	1,5–2,5	1–2
Cl	не более 100				
pH субстрата	6,0–6,8	5,8–6,5	5,5–6,0	5,2–6,0	4,0–4,5
Общая кон- центрация солей, %	2,5–3,5	2,5–3,0	2,5–4,5	1,5–3,5	0,5–1,0

Примечание. Для перевода содержания фосфора в P_2O_5 следует использовать коэффициент 2,29; калия в K_2O – 1,2.

Таблица 5

**Оптимальное содержание питательных элементов в листьях
различных цветочных культур, мг/кг**

Элемент	Гвоздика	Роза	Хризантема	Зантедешия	Цикламен	Азалия
N	3,0–4,5	3,0–4,2	3,0–4,2	4,0–5,5	2,5	2,0
P	0,25–0,5	0,25–0,4	0,25–0,5	0,3–0,6	0,3	не менее 0,3
K	2,5–5,0	1,8–2,6	2,5–5,0	3,5–5,5	2,5	0,8
Ca	1,0–2,0	0,8–2,0	1,2	0,5–1,0	1,0	0,2–0,6
Mg	0,25–0,5	0,25–0,5	0,25–0,5	0,5–0,8	0,4	0,17
Fe	120–300	120–300	120–300	120–300	150	100–400
Cu	10–20	8–16	10–20	10–20	12	8–20
Zn	30–80	20–50	30–80	40–100	40	30–80
Mn	50–150	50–100	50–150	50–150	60	не более 100
Mo	1–5	1–5	1–5	1–5	3	1–20
B	30–60	30–60	30–60	30–60	60	30–80

Примечание. Содержание азота, фосфора, кальция и магния дано в процентах.

Для приготовления жидкого органического удобрения твердую фракцию коровьего навоза, птичьего помета или кровяной муки заливают равным по объему количеством воды. Настой периодически перемешивают. Показателем окончания сбраживания и готовности удобрения является прекращение выделения пузырьков газа. Раствор сливают с осадка и разбавляют водой (навоз – в 2 раза, птичий помет – в 20 раз, кровяную муку – в 40 раз). Перед подкормкой растений на 10 л раствора добавляют 15–20 г суперфосфата и 50–60 г древесной золы. Навозную жижу используют для удобрительных поливов без предварительного сбраживания. Ее сразу же разбавляют водой в 10–15 раз, после чего на 10 л полученного раствора добавляют 10 г суперфосфата и проводят подкормку растений.

Внекорневые подкормки – это подкормки растений путем опрыскивания их листьев и стеблей растворами макро- и микроэлементов, регуляторов роста. Их проводят в пасмурную погоду, чтобы раствор дольше сохранялся на листьях и лучше проникал в растения. Для молодых, активно растущих растений ранней весной и в начале лета в качестве азотного удобрения применяют мочевину в концентрации 0,1–0,3%, а для закончивших свой рост растений в летне-осенний период – 0,4–1%. Из калийных удобрений эффективны бесхлорные (сернокислый калий и др.) в тех же или несколько больших концентрациях, что и мочевина; из фосфорных – двойной (до 2%) и простой суперфосфат (до 3%). Растворы повышенной концентрации могут вызывать ожоги листьев. Внекорневые подкормки – эффективное мероприятие для повышения продуктивности растений. Также их часто проводят при выраженном недостатке какого-либо элемента минерального питания в листьях растений.

Расчет нормы внесения минеральных удобрений. Норму внесения конкретного вида минеральных удобрений вычисляют по формуле

$$H = D : P \cdot 100, \quad (1)$$

где H – норма внесения удобрений, кг/га; D – доза действующего вещества, которую необходимо внести, кг/га; P – содержание действующего вещества в удобрении, %.

Например, под цветочную культуру необходимо внести 50 кг/га азота. В качестве азотного удобрения используется аммиачная селитра, содержащая 35% действующего вещества. Норму внесения аммиачной селитры определяют следующим образом

$$H = 50 : 35 \cdot 100 = 143 \text{ кг.}$$

Это означает, что 50 кг азота будет содержаться в 143 кг аммиачной селитры. Такое количество этого удобрения необходимо внести на 1 га площади. Однако при подкормках растений в цветниках удобнее применять величину на 10 м^2 или на 1 м^2 площади. Учитывая, что 1 га равен $10\,000 \text{ м}^2$, в данном случае на 10 м^2 площади необходимо внести 143 г, а на 1 м^2 – 14,3 г аммиачной селитры.

Лекция 8. ХРАНЕНИЕ, ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И ПРЕДПОСЕВНАЯ ПОДГОТОВКА СЕМЯН ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

- 1. Посевные качества семян.**
- 2. Хранение семян.**
- 3. Подготовка семян к посеву.**

1. Посевные качества семян

Семенное размножение широко используют при выращивании цветочно-декоративных растений. Семенами размножают однолетние и двулетние цветочные культуры, некоторые многолетники открытого грунта, а также ряд культур защищенного грунта (аспарагус, глоссиния, цикламен, бромелиевые, кактусы и др.). Этот способ широко применяют при выращивании подвоев, используемых для прививки сортового материала (садовые розы).

При разведении многолетних цветочных культур семенное размножение используют реже, так как семена многих из них трудно прорастают, а появившееся из семян потомство не всегда сохраняет признаки материнского растения, что наблюдается, например, у ириса, нарцисса, пиона, розы, тюльпана, флокса и других культур. Кроме того, сеянцы многих многолетников развиваются медленно и зацветают через достаточно длительный промежуток времени (иногда только через 5–6 и более лет), поэтому для их разведения и сохранения в потомстве сортовых признаков чаще используют вегетативное размножение.

Семенное размножение позволяет получить в достаточно короткие сроки большое количество посадочного материала. Семена легче поддаются дезинфекции, чем вегетативные органы растений или их части. Это снижает вероятность передачи потомству различных болезней и вредителей. При размножении семенами за счет рекомбинации генетического материала в потомстве наблюдается достаточно высокий уровень изменчивости различных признаков, что широко используется в селекционной работе при выведении новых сортов и гибридов.

Способность семян цветочных культур к прорастанию зависит от многих факторов, прежде всего таких, как биологические особенности растений, качество семян, условия их хранения. Свежесобранные семена большинства однолетних и двулетних цветочных культур обычно легко прорастают и имеют хорошую всхожесть, многолетних – всходят труднее и недружно, поскольку могут быть покрыты плотными покровами, иметь недоразвитый зародыш либо содержать ингибиторы прорастания. Семена цветочных культур, используемые для посева, должны обладать высокими посевными качествами (влажность, чистота, масса 1000 семян, выравненность, всхожесть, энергия прорастания, жизнеспособность, хозяйственная годность).

Влажность семян – содержание влаги в семенах, выраженное в процентах к массе исходной навески семян. Кондиционная влажность семян цветочных культур должна быть не более 9–15% (в зависимости от культуры), а у мелкосеменных культур (лобелия, мак, сальпиглоссис) – не более 6%.

Чистота семян – содержание чистых семян, выраженное в процентах и определяемое как отношение массы чистых семян к первоначальной массе навески, взятой для анализа. Этот показатель определяют по результатам анализа навески, размеры которой устанавливают в зависимости от крупности семян. В пределах каждой навески на разборной доске отделяют семена основной культуры от примесей (недоразвитых, щуплых, мелких, поврежденных семян, семян других культур и сорняков, посторонних примесей). Чистоту семян вычисляют по формуле

$$Ч = \frac{a - б}{a} \cdot 100, \quad (2)$$

где Ч – чистота семян, %; а – масса навески семян, г; б – масса всех примесей, г.

Массу 1000 семян определяют у кондиционных семян после окончания анализа на чистоту. Этот показатель является важным, поскольку крупные и более тяжелые семена обладают, как правило, более высокими посевными качествами. Массу 1000 семян учитывают при установлении нормы высева.

Выравненность семян определяют путем пропускания навески чистых семян, масса которой составляет 100–500 г в зависимости от размеров семян, через систему решет с прямоугольными отверстиями. Разница в ширине отверстий смежных решет должна быть равна 0,2 мм. Семена, оставшиеся на каждом решете, взвешивают отдельно.

После этого массу семян с двух смежных решет, на которых оказалось их наибольшее количество, складывают и вычисляют процент по отношению к массе всей навески. Полученная цифра и указывает на степень выравненности семян. Выравненные по размеру семена обычно дают дружные, равномерно развитые всходы, поэтому в семенном материале нежелательна мелкая фракция.

Всхожесть семян – выраженное в процентах количество нормально проросших при оптимальных условиях за определенный срок семян к числу всех заложенных на проращивание семян. Проращивание семян цветочных культур проводят на специальных подложках или растильнях в 3–4 повторностях по 100 шт. в каждой (крупных 50 шт.). Если всхожесть семян в двух из четырех повторностей отличается более чем на 10%, проращивание повторяют. К числу всхожих относят не все проросшие семена, а только те, которые имеют нормально развитые проростки. Учет проросших семян проводят ежедневно, в течение 10–28 дней в зависимости от культуры.

Энергия прорастания семян характеризует динамику появления всходов по дням, дружность появления нормальных проростков за установленный более короткий, чем для определения всхожести, период (чаще всего первая треть срока проращивания). Этот показатель устанавливают вместе со всхожестью семян и также выражают в процентах как отношение количества семян, проросших за этот короткий период, к количеству всех проращиваемых семян.

Жизнеспособность семян – число живых семян от общего количества, взятого для анализа, выраженное в процентах. Ее определяют у семян с твердой оболочкой (люпин, фасоль) и длительным периодом проращивания. Используют биохимические методы, основанные на окрашивании тканей зародыша различными красителями. Такие из них, как индигокармин, метиленовый голубой, креозоловый красный и др., окрашивают только неживые семена, а тетразол, наоборот, окрашивает лишь живые ткани.

Хозяйственную годность семян определяют как произведение показателей всхожести и чистоты, поделенное на 100:

$$X = V \cdot Ч / 100, \quad (3)$$

где X – хозяйственная годность семян, %, V – всхожесть семян, %, $Ч$ – чистота семян, %.

Например, показатель хозяйственной годности 90% означает, что из 100 г данной партии семян 10 г являются примесью и невсхожими семенами.

Методы определения посевных качеств семян цветочных культур регламентируются ГОСТ 24933.1–81 – 24933.3–81. По результатам определения посевных качеств семена цветочных культур относят к первому, второму или третьему классу качества в соответствии с ГОСТ 12260–81 (для однолетних и двулетних культур) и ГОСТ 12420–81 (для многолетних культур). В семенах не должно быть семян и плодов карантинных сорняков, вредителей и семян, пораженных болезнями.

Документы, удостоверяющие посевные качества семян, – Удостоверение о кондиционности семян или Результаты анализов, выданные Государственной семенной инспекцией.

2. Хранение семян

В промышленных условиях семена цветочных культур хранят двумя способами: открытым (или сухим) и закрытым. Наиболее широко применяют *сухое хранение семян* при температуре комнат или хранилищ. При этом семена помещают в тару, легко пропускающую воздух и влагу, – открытые контейнеры, холщовые мешки, бумажные пакеты или картонные коробки. Содержание влаги в семенах при этом способе хранения зависит от относительной влажности воздуха в помещении. Оно должно быть низким – желательно 50% и ниже. Если относительная влажность воздуха в помещении 70% и выше, то влажность семян повышается и они быстро теряют всхожесть.

Закрытый способ хранения предполагает помещение семян в герметически запакованную водонепроницаемую тару – запечатываемые контейнеры, жестяные банки с герметическими крышками, мешки с полиэтиленовым вкладышем, стеклянные бутылки и др. В герметизированных контейнерах кислород не поступает к семенам, что снижает интенсивность дыхания и сохраняет жизнеспособность семян.

Семена цветочных культур дольше сохраняют всхожесть в условиях постоянной низкой положительной температуры (3–5°C), которая оказывает наибольшее положительное действие в начальный период их хранения. Продлить жизнеспособность семян при хранении можно также снижением их влажности на 2–3% и более от исходной. Для этого семена смешивают с окисью кальция, силикагелем или помещают их над гигроскопическими веществами (хлорид кальция, глицерин и др.).

3. Подготовка семян к посеву

Семена большинства цветочных культур при оптимальных условиях достаточно легко набухают и прорастают, давая дружные всходы. Перед посевом проводят предпосевную обработку семян для ускорения их прорастания и увеличения всхожести, активизации роста и развития растений.

У цветочно-декоративных растений при подготовке семян к посеву используют намачивание, обработку растворами микроэлементов и биологически активных веществ, температурное воздействие, стратификацию, скарификацию, дражирование (гранулирование), протравливание от вредителей и болезней.

Намачивание практикуют для труднопрорастающих семян с твердой оболочкой (душистый горошек, ипомея, настурция, люпин, фасоль огненно-красная и др.), что ускоряет появление всходов и благоприятно влияет на дальнейший рост растений. Мелкие и средние семена намачивают в течение 6–12 ч, крупные – 24 ч. Оптимальная температура воды для намачивания семян – 18–20°C. Воду к семенам добавляют небольшими порциями, чтобы только смочить их. Показателем окончания намачивания семян является появление на поверхности воды пены, что свидетельствует о переходе крахмала в сахар и начале прорастания семян. Перед посевом семена слегка подсушивают при температуре воздуха 20–30°C до состояния сыпучести.

Обработка семян растворами микроэлементов и биологически активных веществ стимулирует рост и цветение растений, повышают их устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям. Обработка биологически активными веществами (например, гибберелловой кислотой) эффективна для семян купальницы, монарды, моллюцеллы, петунии, фрезии. Микроэлементы бор и цинк способствуют повышению зимостойкости двулетних цветочных культур, а молибден – декоративности некоторых летников (душистый горошек). Часто семена намачивают перед посевом в течение 12–24 ч в 0,02%-ных растворах солей микроэлементов (KMnO_4 , CuSO_4 , ZnSO_4 , H_3BO_3 , $(\text{NH}_4)\text{MoO}_4$).

Температурное воздействие на семена ускоряет рост и развитие растений, повышает их устойчивость и продуктивность цветения. Для культур с растянутым (вербена, табак, портулак) или продолжительным (антирринум, календула, настурция, эшшольция) периодом покоя эффективно воздушно-тепловое прогревание. Семена рассыпают тон-

ким слоем и выдерживают на солнце в течение 3–5 дней. С этой же целью используют установки активного вентилирования теплым воздухом или сушилки.

Для некоторых холодостойких цветочных культур (астра китайская, астры многолетние, гвоздика Шабо, душистый горошек, флокс Друммонда и др.) эффективно сочетание обработки переменными температурами с увлажнением семян. Намоченные в течение 12 ч семена сначала выдерживают 12 ч при температуре от –2 до 0°С, а затем до наклевывания при 18–20°С, после чего сразу же высевают. Намоченные семена теплолюбивых культур (агератум, бальзамин, сальвия, циния) можно закаливать, проводя смену температур каждые 12 ч в течение 5–10 дней. Семена выдерживают попеременно при температуре 15–20°С, чтобы зародыш пробудился и тронулся в рост, а затем при температуре –1...–2°С.

Стратификация – выдерживание труднопрорастающих семян во влажном пористом субстрате при низкой положительной температуре (1–5°С) или под снегом для ускорения их прорастания. Во время стратификации увеличивается содержание воды в семенах и повышается активность ферментов, часть белков из нерастворимой формы переходит в растворимую, расходуется крахмал и жиры, накапливаются сахара, повышается кислотность, что приводит к прорастанию семян. Холодную стратификацию используют для предпосевной подготовки семян некоторых многолетних цветочных культур (аквилегия, ирис, люпин, примула, лилия и др.).

Для стратификации применяют промытый крупнозернистый речной песок или торфяную крошку, полученную при просеивании сухого торфа через сита с ячейками 5 мм. Хорошо очищенные доброкачественные семена смешивают с тремя объемами субстрата. Смесь тщательно перемешивают и увлажняют до полного насыщения водой, которая должна слегка выступать над поверхностью субстрата. В течение нескольких дней (для большинства цветочных культур – 3–4 суток) смесь содержат при комнатной температуре, ежедневно перемешивают и путем смачивания поддерживают ее высокую влажность. В таких условиях происходит набухание семян, после чего смесь подсушивают до 50–60% полной влагоемкости (ПВ – наибольшее количества влаги, которое может содержаться в почве при условии заполнения всех пор водой). Подсушенную смесь насыпают в ящики, в дне и стенках которых имеются отверстия диаметром 0,5–1 см через 5–7 см одно от другого, обеспечивающие хорошую вентиляцию. Ящики сверху накрывают крышками с отверстиями или металлической сеткой для защиты семян

от грызунов и ставят в специальные подвалы на стеллажи или на пол (используя подставки высотой 3–4 см). В каждый ящик с семенами помещают этикетку с указанием культуры, количества семян и срока стратификации.

Уход за стратифицированными семенами состоит в поддержании влажности смеси на уровне 50–60% ПВ, определенной температуры (для большинства культур – 0–5°C), удалении загнивших и заплесневевших семян, обеспечении доступа воздуха к семенам, для чего каждые 2–3 недели смесь тщательно перемешивают. Стратификация продолжается до наклевывания семян. Если сроки посева еще не наступили, то для задержания дальнейшего роста семян ящики выносят под снег, который для предотвращения преждевременного таяния покрывают опилками, соломой или камышом.

Перед посевом крупные семена отделяют от песка через решето или отмывают водой. Мелкие семена высевают вместе с песком или торфом. Для семян травянистых цветочных культур продолжительность стратификации в большинстве случаев составляет 0,5–2 месяца, иногда – до 3 месяцев. Только для декоративных культур с длительным периодом покоя (пальмы, пионы, шиповник) стратификацию проводят с осени до осени следующего года.

Для промораживания под снегом семена насыпают в ящики или марлевые мешочки слоем не более 20–25 см, закапывают в снег и оставляют до весны. Охлаждение семян ускоряет цветение некоторых культур (бархатцы, петуния, целозия, циния и др.) на 15–20 дней.

Хорошие результаты обеспечивает посев семян холодостойких культур в открытый грунт поздней осенью. При этом стратификация их проходит в естественных условиях.

Скарификация – искусственное поверхностное повреждение плотной или твердой оболочки семян, позволяющее влаге проникнуть к зародышу и тем самым ускорить их прорастание (безвременник, канна, люпин, стрелиция и др.). Скарификацию проводят механическим, химическим или термическим воздействием на семена. Их перетирают с крупнозернистым песком, гравием, металлической стружкой или другими абразивными материалами вручную либо в специальных машинах-скарификаторах. Повреждение оболочки семян проводят также путем ее осторожного надпиливания или подрезания (пальмы) таким образом, чтобы не повредить зародыш.

Для химической обработки семян (пальмы, пионы, шиповник) чаще всего используют слабые растворы (2–3%) соляной или серной кислот, в которых семена выдерживают до размягчения оболочки.

Семена можно вымачивать в хлорной воде (2–3 капли хлорки на стакан воды) в течение 10–12 ч. При термическом способе скарификации семена поочередно промораживают и ошпаривают кипятком, пока не лопнет их оболочка.

Дражирование, или **гранулирование, семян** – заключение их в оболочку специального состава, повышающего посевные качества семян и защищающего от заболеваний и неблагоприятных внешних воздействий. При дражировании размеры мелких семян увеличиваются, что упрощает их посев, сокращает потери посадочного материала.

Дражирование семян проводят в промышленных условиях. Очищенные и отсортированные семена засыпают в дражировочные машины. Там их первоначально увлажняют питательно-клеящим раствором, в состав которого входят клеящие (крахмальный клейстер, патока, казеин, желатин, раствор коровяка – 1 : 5 – 1 : 10), физиологически активные вещества (витамины, гетероауксин, янтарная кислота и др.), микроудобрения (серноокислый марганец, серноокислая медь, борная кислота, серноокислый цинк и др.), фунгициды. Далее к увлажненным семенам небольшими порциями путем опудривания подают наполнитель (торф, навозный перегной, торфо-компостные смеси и др.). Частицы наполнителя прилипают к семенам и создают первый слой оболочки. В результате чередования процессов увлажнения и опудривания на семенах постепенно нарастает оболочка и образуется драже. Если в качестве наполнителя используется глина, клеящие вещества не применяют.

Когда семена достигнут нужного размера, их обкатывают, чтобы уплотнить оболочку. При посеве семян сразу после дражирования их подсушивают до сыпучего состояния и необходимой прочности оболочки; если их готовят заблаговременно – доводят до влажности 6–8%. В настоящее время гранулированные семена чаще покрывают инертными полимерными материалами, которые разрушаются или смягчаются при контакте с водой. В покрытие добавляют питательные вещества, фунгициды и флуоресцентную краску.

Для подзимних и ранневесенних посевов дражированные семена подвергают *гидрофобизации* – обработке парафином или кремнийорганической жидкостью, которые образуют на поверхности семян пленку, препятствующую их прорастанию в течение 20–30 дней. Со временем в почве гидрофобная пленка разрушается, семена набухают и дружно прорастают.

Протравливание, или **обеззараживание, семян** проводят для защиты растений в начальный период роста от болезней и вредителей. Эффективность протравливания повышается при высоком уровне агротехники.

Лекция 9. ПОСЕВ СЕМЯН ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР И СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

1. Способы, норма высева и глубина посева семян.
2. Рассадный способ выращивания цветочных культур.
3. Безрассадный способ выращивания цветочных культур.

1. Способы, норма высева и глубина посева семян

В декоративном растениеводстве широко используют три способа посева семян цветочных культур: рядовой, гнездовой и вразброс.

Рядовой посев проводят в заранее намеченные маркером борозды, расположенные по поверхности субстрата либо проведенные вдоль или поперек гряды. При рядовом посеве семян в парник бороздки глубиной 1,5–2 см размещают на расстоянии 5–10 см. Расстояние между рядами при посевах в открытом грунте в среднем составляет 15–20 см.

При значительных объемах выращивания сеянцев ряды размещают параллельно друг другу с интервалом 8–10 см, объединяя их по два и более в ленты – двух-, трех-, четырех-, многострочные. Между лентами выдерживают расстояние 25–40 см. Ленточные посевы применяют в крупных цветочных хозяйствах при высоком уровне механизации работ.

Гнездовой посев практикуют для крупных и средних по размеру семян. Крупные семена (настурция, чина душистая) высевают по 2–3 шт. в лунки, средние – до 10–15 шт. В открытом грунте лунки размещают на расстоянии, принятом для выращиваемой культуры, в защищенном – по схеме 3×3 – 5×5 см. Глубина лунок не должна превышать двух – трех диаметров семян, чтобы они не оказались заглубленными или расположенными поверхностно.

Посев вразброс предполагает равномерное распределение семян по поверхности субстрата. В дальнейшем сеянцы рассаживают.

Для равномерного распределения семян по поверхности субстрата мелкие семена смешивают с сухим песком или почвой, а если они имеют темную окраску (например, львиный зев) – с толченым мелом. Очень мелкие семена высевают по тонкому слою снега или светлomu нейтральному материалу.

Посев семян цветочных культур чаще всего проводят вручную (из пакета, с изогнутого картона, непосредственно с руки), иногда с помощью специальных ручных сеялок.

Норма высева семян – весовое количество семян, высеваемых на единицу площади. Норма высева зависит от размеров и весовых характеристик семян и составляет для некоторых цветочных культур (г/м²): антирринум – 0,5; бархатцы – 25; виола – 2–3; календула – 40; петуния – 0,02. Примерная норма высева семян цветочных культур на 1 м² парника составляет: для очень мелких семян – 2 г; мелких – 7–10 г; средних – 13–18 г; крупных – 25–30 г. На 1 ящик (30×60×5 см) в зависимости от размеров семян в среднем высевают 0,5–5 г. При посевах в открытый грунт, как правило, требуется в 2–3 раза больше семян, чем при выращивании рассады цветочных культур в оранжереях и парниках.

Соблюдение нормы высева семян позволяет избежать как загущенных, так и изреженных посевов. При завышенной норме высева формируются густые всходы, которые сильно вытягиваются, развивают слабую надземную часть и корневую систему. Если норма высева занижена, получают разреженные посевы. При этом часто более слабые, мелкие и средние семена не всходят, поскольку отдельным проросткам трудно пробиться на поверхность земли. В итоге увеличиваются затраты на выращивание сеянцев.

Глубина посева семян в первую очередь определяется их размерами. Она является оптимальной, если семя покрыто слоем почвы, равным его толщине или несколько больше. Чем мельче семена, тем на меньшую глубину их заделывают. Очень мелкие семена (бегония, лобелия, петуния и др.) не заделывают, а лишь слегка прижимают доской к субстрату. Семена средних размеров заделывают на глубину 0,5–1 см, более крупные – 2–3 см.

Глубина заделки семян зависит также от почвенных и климатических условий, времени посева, обеспеченности поливом и защитными укрытиями (стекло, пленка и др.). На легких и сухих почвах семена заделывают несколько глубже, чем на тяжелых и влажных.

При осенних посевах в открытом грунте семена высевают глубже, чем весной, поскольку они должны быть защищены от более резких колебаний внешних условий, птиц и грызунов. При посеве в открытый грунт рано весной семена заделывают мельче, чем летом. При обеспеченности поливом и защитными устройствами семена заделывают менее глубоко.

2. Рассадный способ выращивания цветочных культур

Семена цветочных культур высевают в условиях защищенного и открытого грунта, используя соответственно два способа выращивания растений – рассадный и безрассадный. Способ выращивания во многом определяет и сроки посева семян, которые зависят также от биологических особенностей цветочных культур, намеченных сроков цветения и реализации продукции.

Рассадный способ выращивания предполагает посев семян в условиях защищенного грунта, рассаживание сеянцев и выращивание рассады. Этот способ часто применяют при разведении однолетних и двулетних цветочных культур открытого грунта, многие из которых имеют длительный период вегетации и при посеве в открытый грунт зацветают очень поздно. Рассаду этих культур широко используют для посадки в цветники, куда растения высаживают уже цветущими, что позволяет быстро создать декоративный эффект.

Через рассаду выращивают также некоторые многолетние цветочно-декоративные растения открытого грунта, формирующие маловетвленную корневую систему, а также селекционный, а в ряде случаев и ценный сортовой материал. Сеянцы, выращенные в защищенном грунте, часто используют и для получения срезочной и горшечной продукции в условиях оранжерейно-парникового хозяйства (цикламен, гloxиния и др.).

При рассадном способе выращивания семена высевают в условиях защищенного грунта в различные сроки, но чаще всего с февраля по июнь. В зависимости от количества семян, выращиваемой культуры и сроков проведения работ посева проводят в деревянные ящики (30×60×5 см), плоские, горшки или грунт парника. Емкости предварительно дезинфицируют раствором 40%-ного формалина (1 : 300). Дренажные отверстия в горшках или плоских закрывают черепком (выпуклой стороной вверх), поверх которого насыпают дренаж (крупнозернистый песок, мелкий гравий, керамзит, битый кирпич) слоем 2–3 см, а затем почвенную смесь.

Используемые для посева семян почвенные смеси должны быть легкими по механическому составу, хорошо пропускать воду, иметь нейтральную реакцию и достаточное содержание питательных элементов в доступной для растений форме. Поэтому в состав таких смесей часто входят торф, перегной, песок, дерновая, листовая земля. Перед составлением смесей землю предварительно обеззараживают химическим или термическим способом.

В ящики почву насыпают вровень с бортиками, после чего ее уплотняют легкой трамбовкой на 3 см ниже краев ящика. Поверх утрамбованной почвы через мелкое сито просеивают питательную легкую землю слоем 1–2 см, субстрат хорошо увлажняют и сеют семена. В парниках посевы семян проводят в прогретую, тщательно выровненную, слегка уплотненную и влажную земляную смесь, насыпанную слоем 10–12 см. Расстояние между поверхностью почвы и парниковой рамой при посеве должно быть не менее 8–10 см, а для распикированных сеянцев – 10–20 см, иначе растения в холодную погоду подмерзнут, а в жаркую – получат ожоги.

При рассадном способе выращивания семена высевают вразброс. Мелкие семена не заделывают, а слегка прижимают к почве легкой трамбовкой, увлажняют из опрыскивателя и накрывают стеклом или пленкой. Семена средних размеров присыпают сверху просеянной легкой садовой землей слоем не более двойной толщины семени. При посеве в условиях защищенного грунта достаточно крупных семян землю маркируют и в образовавшиеся лунки опускают семена на глубину не более тройной толщины семени.

Уход за посевами состоит в их опрыскивании или осторожном мелкокапельном поливе с использованием теплой воды (20–25°C), регулярном проветривании (приподнимают стекло или пленочное укрытие), соблюдении светового режима и поддержании температуры от 16 до 25–30°C. Семена растений умеренного климата начинают прорастать при температуре 16–18°C, субтропиков – 18–20°C, тропиков – 24–30°C. Чем выше температура субстрата, тем энергичнее и быстрее идет прорастание семян. Поэтому при выращивании цветочной рассады температуру почвы желательно поддерживать на 2–3°C выше температуры окружающего воздуха.

С появлением всходов температуру воздуха снижают на 2–3°C, а емкости с растениями выставляют ближе к свету, что препятствует вытягиванию сеянцев. В первое время всходы нуждаются в затенении от прямых солнечных лучей, для окрепших сеянцев освещение должно быть полным. Нельзя допускать подсушки и переувлажнения посевов и всходов, влажность субстрата должна быть равномерной.

Важный агротехнический прием при рассадном способе выращивания растений – *пикировка*, или рассаживание, сеянцев. Она способствует увеличению площади питания растений, образованию хорошо развитой и разветвленной корневой системы, улучшает условия роста сеянцев. Пикировку проводят в фазе семядолей или с появлением 1–2 настоящих листьев. Задержка пикировки часто приводит к плохой

приживаемости переросших сеянцев, а иногда и к их гибели. При разреженных посевах можно избежать пикировок, чем достигается экономия трудозатрат, но при этом формируется недостаточно разветвленная корневая система, а также увеличиваются площади защищенного грунта при таком же выходе растений.

Пикировку проводят в пикировочные ящики (30×60×7 см) или горшки размером по верхнему диаметру 7 или 9 см, а также в грунт парников.

При выращивании рассады растений, отличающихся компактностью и быстрым развитием от посева до цветения, широко используют также пластиковые кассеты (например, марки Multitrey голландского производства) с разным размером ячеек и их количеством. Рассада с закрытой корневой системой, выращенная в горшках или кассетах, быстро приживается и практически не болеет. Обычно проводят одну пикировку, только очень мелкие и медленно развивающиеся сеянцы пикируют 2–3 раза с интервалом до одного месяца.

Для пикировки подбирают земляные смеси близкие к тем, которые использовались при посеве семян выращиваемой культуры, но с более питательным составом. При каждой последующей пикировке применяют более плотные и плодородные земляные смеси, а площадь питания растений увеличивают. Ее устанавливают для каждого вида и даже сорта растений с учетом размеров рассады и скорости роста. При пикировке в ящики и парники сеянцы размещают рядами в шахматном порядке.

Пикировку проводят с использованием деревянного пикировочного колышка, соблюдая следующую последовательность операций. Поверхность почвы в емкости, предназначенной для пикировки, тщательно выравнивают, поливают и маркируют (в ящиках и парниках). За несколько часов до пикировки сеянцы обильно поливают. Пикировочным колышком их осторожно извлекают из субстрата, затем, удерживая за семядольные листья, внимательно осматривают, выбраковывают слабые, поврежденные, недоразвитые.

У отобранных для рассаживания растений укорачивают кончик корня, прищипывая его руками на 1/3 длины. После этого растения осторожно опускают до семядольных листьев в заранее подготовленные с использованием того же колышка отверстия в почве. При этом внимательно следят за тем, чтобы корни не переплелись и не загнулись. Далее, придерживая растение, колышек на некотором расстоянии от него наклонно втыкают в землю несколько глубже посадочной ямки. Заглубленную часть растения плотно обжимают землей движе-

нием колышка от себя. Ямку, образовавшуюся после выемки колышка, заравнивают при оправке растения.

После пикировки растения опрыскивают водой, на несколько дней помещают в защищенное от прямых солнечных лучей место и содержат при такой же температуре, как при посеве семян. Спустя 2–3 дня температуру воздуха снижают на 2–5°C.

Рассаду некоторых быстрорастущих цветочных культур иногда можно выращивать без пикировки, высевая семена в парниках рядовым способом.

На протяжении всего периода выращивания рассады землю содержат в рыхлом состоянии, удаляют появляющуюся сорную растительность. Распикированные сеянцы защищают от сквозняков, регулярно опрыскивают или поливают. В течение 10–15 дней до посадки рассады в цветники проводят ее закаливание с целью адаптации растений к колебаниям факторов окружающей среды. Для этого постепенно увеличивают проветривание парников и прямую освещенность растений, затем парниковые рамы или пленочные укрытия снимают днем и, наконец, растения оставляют раскрытыми на всю ночь. В результате рассада получается сильной, здоровой, способной безболезненно переносить пересадку в открытый грунт.

3. Безрассадный способ выращивания цветочных культур

Этот способ выращивания используют для создания цветников в лесопарках, зонах отдыха, вдоль дорог, на приусадебных и дачных участках, частично при внутриквартальном озеленении. Растения, полученные в результате посева семян в открытый грунт, отличаются устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям (недостатку влаги, низким температурам и т. д.), развивают мощную корневую систему, способную добывать воду из глубоких слоев почвы. Вместе с тем грунтовые посевы не могут полностью заменить рассадный способ выращивания, позволяющий высаживать в цветники хорошо развитые и даже цветущие растения, что особенно важно на садово-парковых объектах общего пользования. Безрассадный способ выращивания лишь дополняет его, применяется ограниченно, для определенного состава цветочных культур.

В открытый грунт целесообразно высевать семена однолетних растений, характеризующихся быстрым ростом (настурция, годеция), холодостойких и неприхотливых (эшшольция, календула), предназна-

ченных для цветения в более поздние сроки (астра, левкой), декоративных многолетников, семена которых быстро теряют всхожесть (астильба) или впадают в состояние покоя (аконит, ирис, лилия, роза), а также трудно переносящих пересадку цветочных культур (гипсофила, люпин, мак, резеда).

Грунтовые посевы осуществляют как непосредственно в цветники, так и в гряды, которые готовят тракторным грядоделателем или вручную. Из гряд растения в последующем пересаживают на постоянное место. В крупных хозяйствах на больших площадях применяют рядовые и ленточные (например, 3–4-строчные с расстоянием между строчками 20–30 см, между лентами – 60 см) посевы сеялками. Высевают семена на легких почвах с хорошо спланированной поверхностью. Плодородие почвы обеспечивается в зависимости от потребности конкретной культуры. На грядах семена высевают рядами, реже – вразброс, а в цветниках – гнездами, которые размещают на расстоянии, принятом для посадки рассады данного вида или сорта. Семена заделывают хорошо выветренным перегноем или песком.

Количество семян в гнезде определяется их размерами: мелких – 8–10, средних – 5–7, крупных – 3–5 шт. Всходы прореживают 2–3 раза с интервалом в 10–15 дней. Первое прореживание проводят в фазе 1–2, второе и третье – 3–5 настоящих листьев. При прореживании прежде всего удаляют слабые и недостаточно развитые экземпляры. После последнего прореживания в гнезде оставляют 1–2 растения. Здоровые сеянцы можно использовать для посадки в другое место. Перед прореживанием и после него растения обильно поливают. При грунтовых посевах расход семян увеличивается в 2–3 раза по сравнению с посевами в защищенном грунте.

Посевы семян цветочных культур в открытый грунт проводят в разные сроки, но преимущественно весной и осенью.

Весной посевы осуществляют в два срока: в конце апреля (ранневесенний) и в первой декаде мая (поздневесенний). В ранневесенний период высевают семена холодостойких однолетних (василек, календула, эшшольция) и быстропрорастающих многолетних (лихнис) культур, а в поздневесенний – теплолюбивых летников (бархатцы, настурция, циния). Весной высевают также прошедшие стратификацию семена декоративных многолетников. Точные сроки весенних посевов определяют по продолжительности прорастания семян с учетом опасности повреждения всходов заморозками.

Летом (июнь) в открытый грунт высевают семена двулетних цветочных культур (гвоздика турецкая, незабудка и др.).

Осенью проводят посеы свежесобранных семян некоторых многолетних цветочных культур (астильба, аквилегия, аконит и др.), что позволяет избежать их стратификации и хранения зимой. Сразу после подмерзания почвы (конец октября – начало ноября) проводят подзимние посеы холодостойких летников (антирринум, календула, каллистефус и др.).

Зимой (декабрь – январь) по снегу слоем 25–30 см на подготовленных с осени участках можно высевать семена тех же однолетних культур, что и для подзимнего посева. Подзимние и зимние посеы мульчируют перегноем или торфом слоем 0,5–2 см, почву под них готовят заранее. Растения зимних посеов по сравнению с выросшими из рассады цветут раньше, бывают более сильными и развитыми, а весенних посеов – на 7–10 дней позже.

Посеы семян цветочных культур должны обязательно снабжаться посевными этикетками (деревянными или пластмассовыми), на которых указываются название культуры (сорта), номер партии или пакета семян, дата посева. Кроме того, сведения о посевах семян цветочных культур подлежат обязательному учету в специальных посевных журналах (вид и сорт растений, номер партии семян или пакета, количество посеянных семян в граммах, размер занятой площади в метрах квадратных, дата появления всходов, дата пикировки сеянцев, количество выращенных растений и др.).

Лекция 10. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

- 1. Размножение делением куста (корневища) и отрезками корневища.**
- 2. Размножение луковицами, клубнелуковицами, клубнями.**
- 3. Размножение усам и отпрысками.**
- 4. Размножение черенками.**
- 5. Размножение отводками и прививкой.**
- 6. Клональное микроразмножение.**

Вегетативное размножение – это размножение растений вегетативными органами и их частями. Его применение сокращает сроки получения посадочного материала, позволяет сохранить ценные наследственные признаки, присущие материнскому растению, а также репродуцировать виды и формы, не дающие семян в наших условиях. Вегетативное размножение – основной способ разведения большинства многолетних цветочно-декоративных растений.

1. Размножение делением куста (корневища) и отрезками корневища

Это один из наиболее широко распространенных, доступных и простых способов вегетативного размножения. Он обеспечивает быстрое восстановление и цветение растений, однако дает немного посадочного материала. Этот способ применяют при разведении многих травянистых многолетников открытого грунта (колокольчик, монарда, рудбекия, флокс, эхинацея и др.), некоторых вечнозеленых растений (аспарагус, аспидистра, сансевиера, циперус) и красивоцветущих кустарников (гортензия, сирень).

Деление растений проводят вне периода закладки и формирования цветков. Поэтому растения, цветущие весной и летом (пион, примула), делят в конце августа – начале сентября, а цветущие осенью (астра, флокс, хризантема) – весной, с началом отрастания побегов. У теплолюбивых многолетних растений (канна) деление корневищ проводят в оранжерее в феврале – марте после их зимнего хранения

при низкой положительной температуре и предварительного проращивания. Кусты выкапывают, обрезают надземные побеги до 5–15 см и делят на части с помощью остро заточенной лопаты, ножа, а некоторые растения просто руками. Каждая деленка должна иметь не менее 2–3 почек с корнями.

Размножение отрезками корневища позволяет получить гораздо больше посадочного материала, чем при делении куста. Рано весной, не выкапывая куст, отделяют почки с отрезками корневища 1–10 см, которые высаживают на укоренение в рыхлую влажную почву (ас-тильба, пион).

2. Размножение луковицами, клубнелуковицами, клубнями

У луковичных растений под землей формируются дочерние луковицы (детки), которые используют для размножения (гиацинт, нарцисс, лилия, рябчик, тюльпан и др.). Их отделяют и доращивают до взрослой, цветущей луковицы. Различные луковичные культуры и даже их сорта имеют разную способность к образованию дочерних луковиц. Поэтому для некоторых из них (гиацинт, лилия и др.) используют приемы, стимулирующие образование деток: нарушение целостности донца луковицы (вырезание или крестообразное надрезание донца, пробивка его трубкой), черенкование чешуй и др.

Нарушение целостности донца луковицы активизирует меристематические клетки, дающие начало новым точкам роста (гиацинт), или пробуждение спящих почек (нарцисс). В результате при поддержании оптимальной температуры, влажности и освещенности образуется много луковичек-деток. Доращивание их до цветущих луковиц обычно проводят в течение 2–3 лет. Чаще всего этот прием используют для размножения сортов гиацинта, реже – у других луковичных культур (белоцветник, нарцисс, мускари, подснежник, пролеска).

При черенковании чешуй механические повреждения, возникающие при отделении чешуй от луковицы, активизируют деление клеток меристемы. При создании оптимальных условий (теплый и влажный субстрат) это приводит к образованию новых луковичек у основания чешуй. Размножение проводят как отдельными луковичными чешуями (гиацинт, лилия), так и сегментами с двумя чешуями на кусочке донца (гиацинт, нарцисс).

Некоторые виды лилий (лилия бульбоносная, лилия тигровая и др.) размножают воздушными луковичками-детками (бульбочками), выса-

живая их на доращивание в условиях защищенного или открытого грунта. Взрослые цветущие луковицы при этом образуются на 2–4-й год.

Клубнелуковицами размножают ацидантеру, гладиолус, крокус, монтебрецию, фрезиию и др. Ежегодно у основания стебля образуется новая дочерняя клубнелуковица. Между отмирающей старой и новой клубнелуковицами могут формироваться мелкие дочерние клубнелуковички (детки) – органы вегетативного размножения. Обычно через два года они достигают размеров взрослой клубнелуковицы, способной образовывать цветоносные побеги.

На поверхности клубнелуковицы располагаются почки, что позволяет разделять ее на части, имеющие хотя бы 1–2 почки. Поверхность срезов опудривают толченым углем или порошком фунгицида, после чего части клубнелуковиц раскладывают на сетчатую поверхность и подсушивают в течение 48 ч в теплом сухом помещении. После образования на срезах защитного пробкового слоя, свидетельствующего о заживлении ран, части клубнелуковиц высаживают в горшки или в открытый грунт. Деление клубнелуковиц на части позволяет увеличить количество посадочного материала у сортов, образующих мало деток.

Размножение клубнями применяют у анемоны, бегонии клубневой, гloxинии, каладиума, некоторых видов лютика и др. Искусственное деление клубней проводят до их весеннего прорастания. Острым ножом клубень разрезают на части так, чтобы каждая из них имела хотя бы одну почку. Чтобы предупредить развитие грибных заболеваний, поверхность срезов обрабатывают фунгицидом или толченым углем. Кусочки клубней подсушивают два дня в теплом (21°C), сухом, хорошо вентилируемом месте, после чего сразу высаживают. В зимнее время клубни хранят в сухих, прохладных помещениях.

3. Размножение усами и отпрысками

Этот способ вегетативного размножения применяют у растений, образующих в пазухах листьев специализированные, горизонтально растущие стеблевые побеги, которые формируют способные обособляться дочерние экземпляры. Они достаточно быстро укореняются и в свою очередь образуют новые усы, в результате чего формируется плотный ковер растений. Молодые растения выкапывают и пересаживают на новое место.

Для получения сильных, хорошо развитых усов осенью вокруг маточного растения вносят компост, в начале лета часть образовавшихся наиболее слабых усов удаляют, а оставшиеся располагают равномерно и слегка вдавливают в рыхлую почву. Укоренение усов можно проводить и в горшках. Для этого вокруг маточного растения заглубляют в почву горшки с питательной смесью, в которой фиксируют усы с помощью проволочной скобы. В результате получают посадочный материал с закрытой корневой системой.

Усами размножают живучку ползучую, гравилат ползучий, землянику индийскую, фиалку душистую, камнеломку отпрысковую и другие растения.

Отпрыски формируются из почек, расположенных в районе корневой шейки растений, и представляют собой надземные или подземные боковые побеги (агава, ананас, молодило, толстянка, эхеверия). Лучшему развитию отпрысков способствует удаление верхушки растений. Весной отпрыски отделяют от материнской особи и высаживают на укоренение в рыхлый питательный субстрат.

4. Размножение черенками

Черенкование – эффективный способ размножения, позволяющий в короткие сроки и в достаточно большом объеме получать высококачественный посадочный материал.

Черенок – отделенная от материнского растения часть стебля, корня или листа, которая при оптимальных условиях может образовывать собственные корни и развиваться в новое самостоятельное растение. В соответствии с тем какую часть растения отделяют и укореняют, различают стеблевые, листовые и корневые черенки.

Стеблевые черенки широко используют для размножения декоративных травянистых и некоторых древесных растений. Побеги, заготавливаемые на черенки, могут иметь разную степень одревеснения.

У декоративных травянистых растений (большинство цветочных культур) используют *травянистые черенки*. Такими черенками можно размножать некоторые условно однолетние растения (агератум, антирринум, петуния и др.), но наиболее широко их используют для разведения многолетних цветочных культур (гвоздика, флокс, хризантема и др.), а также многих вечнозеленых растений (каланхоэ, традесканция, пеперомия и др.).

Зеленые черенки – это побеги текущего года с невызревшей древесиной и листьями. Их срезают весной или в начале лета с активно растущих побегов (зеленые активно растущие черенки) или в июне – середине июля, когда молодые побеги начинают отвердевать, но окраска стебля еще не меняется (собственно зеленые черенки). По мере роста зеленые активно растущие черенки быстро переходят в категорию собственно зеленых черенков, которые более устойчивы к внешним воздействиям. Зеленые черенки укорачивают до 7–10 см, листья с нижней половины черенка удаляют.

Полуодревесневшие черенки заготавливают с побегов прироста текущего года, которые начали одревеснеть. Нижняя часть черенка должна быть достаточно твердой, в то время как верхний его конец должен еще активно расти и поэтому оставаться мягким. Такими черенками размножают многие декоративные кустарники и лианы, как листопадные, так и вечнозеленые (аукуба, кодиеум, монстера, тетрастигма, филодендрон и др.). В зависимости от длины междоузлий и силы роста конкретного растения полуодревесневшие черенки имеют длину 10–15 см. Листья с нижней половины черенка удаляют.

Для экономии посадочного материала используют также *листопочковые черенки*, которые состоят из одного листа (при очередном листорасположении) или пары листьев (при супротивном листорасположении), а также пазушной почки и короткого отрезка стебля. Чаще всего их нарезают в конце лета или ранней осенью с полуодревесневших побегов (плющ).

Побеги для черенков заготавливают с молодых, здоровых, хорошо развитых маточных растений: травянистых в возрасте до 3–5 лет, древесных – до 10 лет. Иногда черенки не срезают, а выламывают (гвоздика), что ускоряет процесс заготовки черенков и препятствует передаче инфекции через клеточный сок, который попадает на режущие инструменты.

Черенки суккулентов (кактусы, очиток, эхеверия и др.), а также видов с сочными стеблями (пеларгония и др.) перед посадкой на укоренение подвяливают (подсушивают), что предохраняет их от загнивания. Стеблевые черенки, содержащие млечный сок (кодиеум, пуансеттия, фикус и др.), предварительно погружают в теплую воду (40–45°C) до прекращения выделения сока. Иначе он застывает, закупоривает проводящие сосуды, что может привести к загниванию и гибели черенков. У растений с мясистым корневищем и сидячими листьями (лилейник, ирис), с толстым корнем (мак восточный, люпин и др.) или с кистевидной корневой системой (пион и др.) черенки заготавливают

с «пяткой». Такое утолщение основания черенка обладает высокой корнеобразовательной способностью.

Срезы на черенке должны быть ровными и гладкими, выполненными в один прием хорошо отточенными режущими инструментами (лезвием безопасной бритвы, ножом или секатором в зависимости от твердости стебля). С целью уменьшения испаряющей поверхности верхний срез на черенке делают перпендикулярным продольной оси черенка, на 6–10 мм выше узла или почки. Нижний срез на черенке обычно делают под углом 50–70° к оси черенка, что увеличивает площадь сечения, соприкасающегося с влажным субстратом. Чаще всего срез делают в непосредственной близости (3–4 мм) от листового узла или почки (узловые черенки). Узловые черенки заготавливают с зеленых невызревших побегов, поскольку расположенные в районе узла или почки ткани более устойчивы к грибным заболеваниям, чем удаленные участки. Нижний срез в середине междоузлия (межузловые черенки) делают, как правило, при нарезке вызревших одревесневших побегов.

У ряда цветочно-декоративных растений (гвоздика, очиток и др.) хорошо укореняются *черенки закрытого типа* – верхушки стеблей. Некоторые вечнозеленые растения (аглаонема, диффенбахия, драцена и др.) можно размножать старыми участками стебля длиной около 5 см (с 1–2 узлами), сбросившими листья.

У растений умеренно влаголюбивых с крупными листьями (гертензия, пион, роза и др.) или с некрупными, но сильно испаряющими влагу листьями (например, флокс метельчатый) листовые пластинки на черенках укорачивают на 1/3 или 1/2. Уменьшение площади листовой пластинки препятствует излишней потере влаги черенком, который еще не имеет корней. Засухоустойчивые или растения с мелкими листьями (мирт, очиток, резуха, ясколка и др.) черенкуют без обрезки листовой пластинки.

Сроки черенкования цветочно-декоративных растений неодинаковы и зависят от вида, сорта, типа черенков, климатических условий и других факторов. Культуры открытого грунта размножают черенками, как правило, в весенне-летний период.

В защищенном грунте сроки черенкования растений более продолжительные и сильно варьируются в зависимости от биологических особенностей цветочных культур. Массовое черенкование растений здесь проводят с начала весны до середины лета. Растения защищенного грунта, черенки которых легко укореняются (их укоренение возможно даже в воде), можно размножать путем черенкования круглый год. Некоторые культуры (главным образом вечнозеленые древесные

растения) часто черенкуют в условиях защищенного грунта во второй половине лета.

Листовыми черенками размножают растения, у которых придаточные или спящие почки формируются на листовой пластинке или у расширенного основания черешка. Такими черенками можно размножать некоторые многолетние культуры открытого грунта (астра новобельгийская, аконит фиолетовый, нивяник, золотарник, мелколепестник альпийский, флокс метельчатый, некоторые виды лилий и др.) и вечнозеленые (комнатные) растения (бегония, глоксиния, сансевиера, сенполия и др.).

Листовые черенки представляют собой целые листья с черешком (листочерешковые черенки) или часть листа.

Для получения *листочерешковых черенков* при листовой пластинке оставляют примерно пятисантиметровый кусочек черешка. При этом используют молодые, недавно закончившие свой рост листья (например, у бегонии, пеперомии, сенполии).

Способ надрезания жилок на целом листе используют для размножения бегонии королевской. Крупные жилки надрезают с нижней стороны листа в местах их расхождения. Затем лист укладывают на влажный песок и слегка присыпают им либо прищипливают деревянными шпильками. При содержании в парничках на местах порезов образуются новые растения. Листья бегонии также можно нарезать на черенки таким образом, чтобы на каждом кусочке листа была крупная жилка и пяточка от черешка листа.

При использовании для укоренения части листа обычно нарезают черенки со средней жилкой (геснерия, глоксиния, стрептокарпус и др.) или серией продольных жилок (сансевиера и др.). Для получения листовых черенков со средней жилкой используют недавно закончивший рост лист. Из него нарезают полоски шириной не более 5 см таким образом, чтобы каждая из них имела часть средней жилки и два крыла. Черенки высаживают в субстрат через 2–3 см, слегка заглубляя их в вертикальном положении. У сансевиеры листья режут на отрезки длиной 6–8 см, которые заглубляют в почву на 1/3 длины. Спустя несколько месяцев из таких черенков появляются новые побеги.

Листовые черенки вечнозеленых растений, взятые с растения в фазе активного роста, развивают вегетативные почки, а снятые с растения, готового к цветению, – цветочные почки (ахименес).

Корневыми черенками размножают некоторые многолетние растения открытого грунта (ветреница японская, диклитра прекрасная,

мак восточный, люпин многолистный, пион лекарственный и др.), а также некоторые вечнозеленые растения (драцена, маранта и др.). Оптимальный срок черенкования – август – сентябрь. От маточника отрезают корни толщиной 0,3–2 см, которые нарезают на черенки (5–7 см). Корневые черенки отделяют, выкапывая все растение или осторожно подкапывая его.

Условия укоренения черенков. В оранжереях черенки укореняют в ящиках, установленных на стеллажах или в парничках, которые могут быть оборудованы подогревом снизу и установкой искусственного тумана. Если такой установки нет, над черенками делают укрытие из светопрозрачной пленки для поддержания оптимальной влажности воздуха. Черенкование многолетних растений открытого грунта часто проводят в парниках или на затененных невысоких (10–12 см) грядах.

Субстрат для черенкования должен быть рыхлым, обладать хорошей водоудерживающей способностью, иметь оптимальную для каждого вида растений кислотность. Поэтому широко используют крупнозернистый речной песок, предварительно промытый 2–3 раза водой, различные смеси (песок с торфом, песок с листовой землей и др.), а также искусственные субстраты (перлит, керамзит, вермикулит) и смеси на их основе (перлит с песком, вермикулит с торфом и др.), ионитные субстраты. Поверхность субстрата выравнивают и уплотняют (в парниках почву покрывают слоем песка или перлита в 3–5 см), обильно поливают.

Перед посадкой трудно укореняющиеся черенки обрабатывают стимуляторами роста (гетероауксин, индолилмасляная кислота и др.).

Высаживают черенки в проделанные колышком углубления, стараясь не повредить наружные ткани растения, а затем слегка обжимают руками, чтобы черенки прочно держались в субстрате. Плотность посадки черенков – 300–900 шт. на 1 м².

Глубина посадки стеблевых и листовых черенков травянистых растений – 0,5–2 см (у листовых черенков лист оставляют над поверхностью земли), зеленых и полуодревесневших черенков древесных растений – 2–5 см.

Мелкая посадка черенков во многом обеспечивает доступ воздуха к их нижней части, а наклонная посадка создает дополнительное прикрытие, способствует сохранению постоянной и более равномерной влажности почвы. Корневые черенки раскладывают на выровненной поверхности, сверху присыпают слоем песка (0,5 см) и земли (2 см), уплотняют и поливают.

Уход за черенками состоит в их поливе, опрыскивании, притенении. Для укоренения черенков большинства растений требуется высокая влажность воздуха – 85–90% и более. Ее поддерживают путем создания искусственного тумана с помощью специальных разбрызгивающих установок, снабженных распыляющими воду форсунками. При отсутствии туманообразующей установки стеблевые и листовые черенки опрыскивают 2–5 раз в день, в зависимости от погодных условий.

Большое влияние на укоренение черенков оказывают световые и температурные условия. Прямые солнечные лучи могут оказаться губительными для черенков. Вместе с тем уровень освещенности влияет на фотосинтез, образование органических веществ и регуляторов роста в листьях, которые способствуют появлению придаточных корней на черенках. Поэтому к черенкам обеспечивают доступ рассеянного света, притеняя их бумагой, марлей, мешковиной, путем забеливания парниковых рам и др. Черенки большинства цветочных культур хорошо укореняются при температуре воздуха 18–22°C, а теплолюбивых – 28–30°C. Для трудно укореняющихся черенков температура субстрата должна быть на 3–5°C выше температуры воздуха, что обеспечивается подогревом субстрата снизу. При такой разности температур происходит отток синтезированных веществ к нижней части черенка, где происходит образование и рост корней.

С началом корнеобразования опрыскивание прекращают, количество поливов сокращают. После образования корней черенкованные растения обязательно закаливают: усиливают проветривание, увеличивают освещение, сокращают полив, постепенно приоткрывают, а затем полностью убирают укрытие. Черенки, укоренившиеся в ящиках в условиях оранжерей, можно выносить в парник для закаливания. Стеблевые и листовые черенки укореняются в течение 20–60 дней, корневые – иногда к весне. В ноябре в парниках черенки укрывают сухими листьями (слоем в 30 см), весной укрытие снимают.

5. Размножение отводками и прививкой

Отводки – побеги, которые укореняются без отделения их от материнского растения. После образования корней отводки отделяют от питающего их маточника и высаживают на доращивание. Отводки укореняются легче черенков, поскольку получают питания от материнского растения. Для их укоренения не требуется тщательного контроля факторов внешней среды, поэтому к этому способу прибегают

при размножении трудно укореняющихся растений. Вместе с тем способ размножения отводками трудоемкий, обеспечивает небольшой выход посадочного материала и применяется в цветоводстве реже, чем другие способы вегетативного размножения. Различают горизонтальные, вертикальные и воздушные отводки.

Горизонтальные отводки получают путем радиальной раскладки однолетних побегов, прищипливания их к подготовленной почве и окучивания 2–4 раза за сезон по мере отрастания новых вертикально растущих побегов. Отводки закладывают в начале весны, используя находящиеся в состоянии покоя молодые побеги. Укоренение побегов стимулируют путем неглубоких продольных надрезов побегов или наложения перетяжки у их основания медной проволокой в 2–4 оборота. К осени от каждого отведенного побега образуется по несколько растений. Горизонтальными отводками можно размножать гортензию, розы, сирень и др.

Вертикальные отводки получают путем окучивания молодых отрастающих побегов несколько раз за сезон на $1/4$ – $1/3$ их высоты (гортензия, пион и др.). При размножении вертикальными отводками пионов в качестве маточников используют кусты не моложе четырех лет, образующие 10–20 побегов.

Ранней весной (вторая половина апреля) землю от кустов отгребают, обнажая почки. Основания стеблей засыпают легкой плодородной земельной смесью (дерновая земля, перегной, песок). Чтобы смесь не осыпалась сверху, ставят ящик без дна высотой 25–30 см, стенки которого снаружи присыпают землей для сохранения влаги. Сначала ящик наполняют земельной смесью наполовину, а с появлением побегов ее подсыпают.

Для успешного укоренения отрастающих побегов прищипывают их верхушки, что способствует пробуждению спящих почек, и проводят регулярный полив. В начале сентября ящики снимают, стебли разокучивают, обрезают укоренившиеся побеги. После этого их высаживают в гряды на доращивание, где на третий год молодые растения зацветают. Один и тот же куст пионов можно окучивать не чаще, чем через 2 года.

Воздушные отводки можно использовать для размножения некоторых вечнозеленых растений (азалия, драцена, магнолия, фикус, юкка и др.). Отводки получают весной из приростов предыдущего года и летом из побегов, которые закончили рост и частично одревеснели. Побеги в возрасте двух лет и более укореняются хуже или вообще не укореняются.

В месте желаемого укоренения на побеге обрезают листья, очистив его по длине на 30 см. Для стимулирования образования корней на стволе делают наклонные надрезы по направлению к центру стебля так, чтобы получился «язычок», или по окружности стебля срезают полоску коры шириной 5–12 мм. Обратной стороной лезвия ножа за-талкивают немного влажного сфагнома в щель наклонного надреза, чтобы он не закрылся. Побег помещают в темный (чтобы не росли водоросли) полиэтиленовый рукав, завязанный ниже надреза. Рукав заполняют сфагнумом и завязывают выше места надреза. Отводки оставляют на прежнем месте в течение года, время от времени проверяя их и увлажняя сфагнум. Когда корни станут видны через мох, удаляют пленочный рукав, укоренившийся побег осторожно срезают под корневым комом и высаживают на доращивание.

Прививка – это искусственное соединение частей различных растений, при срастании которых образуется новое растение с генетически разнородными органами. Растение, на которое осуществляется прививка, называется *подвоем*, а которое прививается – *привоем*. Прививка широко используется в декоративном садоводстве при разведении азалии, кактусов, камелии, лимона, роз, сирени и других растений.

Сроки прививки. Растения можно прививать в условиях открытого и защищенного грунта. В открытом грунте выделяют три оптимальных срока прививки: *позднезимний* (конец зимы – начало весны, при положительных температурах воздуха) – до начала набухания почек; *весенний* (май – начало июня) – в период набухания и разворачивания почек; *летний* (июль – начало августа) – в период окончания роста и начала одревеснения однолетних побегов. В защищенном грунте обычно проводят *зимние* прививки.

В качестве привойного материала чаще всего используют черенки и глазки, которые заготавливают с побегов прироста последнего года. Побег нарезают секатором в верхней или средней части кроны маточного растения. Для летней прививки привойный материал заготавливают непосредственно перед прививкой, поскольку он быстро теряет влагу, для позднезимней и весенней прививки – в ноябре – декабре до наступления сильных морозов, во время глубокого покоя растений. В последнем случае привойный материал хранят до прививки в холодильниках в пакетах из полиэтиленовой пленки при температуре близкой к 0°C, реже в снежных буртах. Во время хранения важно предотвратить высыхание, перегрев, вымокание и загнивание побегов.

В качестве подвоя обычно используют растения одного вида с привоем. Подвои выращивают в открытом (с открытой корневой системой) или защищенном (обычно в контейнерах) грунте в течение 1–3 лет путем посева семян, пикировки и доращивания сеянцев.

Инструменты и материалы для прививки. Для выполнения работ используют копулировочный, окулировочный и садовый ножи, реже скальпели и лезвия безопасной бритвы. Для нарезки черенков применяют секаторы.

В качестве обвязочных материалов, обеспечивающих плотное соединение прививочных компонентов, используют полоски из синтетической пленки, прочные шерстяные и хлопчатобумажные нитки, тонкую резину и др. Для лучшей подгонки прививочных компонентов и предотвращения попадания воды и инфекций применяют садовый вар или замазку, которые должны быть нетоксичными и биологически нейтральными.

Способы прививки. В декоративном садоводстве наиболее распространенные способы прививки – окулировка, копулировка, прививка за кору, вприклад, врасщеп.

Окулировка – способ прививки, при котором в качестве привоя используют глазок (почку) с небольшим участком коры (щитком). Прививку проводят во время активного сокодвижения: весной – прорастающим глазком, летом (в июле – августе) – спящим глазком. В эти сроки кора у подвоя легко отделяется от древесины, что является залогом хорошего срастания компонентов прививки. Наибольшее распространение получила *простая окулировка*, которая выполняется следующим образом.

Щиток с почкой срезают окулировочным ножом с побега привоя таким образом, чтобы неглубокий срез начинался на 1–2 см ниже почки, проходил под почкой и заканчивался над ней. Побег привоя удерживают в левой руке верхушкой к себе. Для хорошего срастания у большинства древесных растений древесину со щитка удаляют. При летних сроках прививки на щитке оставляют черешок листа длиной 4–6 мм.

На подвое осуществляют Т-образный разрез коры до древесины, после чего кору с двух сторон приподнимают. В образовавшийся зазор вставляют щиток с почкой, располагая ее под нижним краем горизонтального среза, после чего осуществляют обвязку прививки. Окулировку проводят в корневую шейку (на высоте 6–10 см от нее) на двух-, трехлетних растениях, толщина стволика которых не должна превышать 0,7–1,5 см. Можно также окулировать в полуштамб или

штамб на высоте 0,6–2,0 м при толщине стволика такой же, как при окулировке в корневую шейку.

Кроме простой окулировки, применяют окулировку вприклад и другие модификации этого способа (например, в перевернутый Т-образный разрез, в крестообразный срез).

Окулировка вприклад обеспечивает хорошее срастание подвоя с привоем. Щиток прививают не в Т-образный разрез коры, а вприклад к боковому срезу, сделанному на подвое. Для повышения прочности соединения на подвое делают специальный язычок. Окулировка – простой и надежный способ прививки для роз, сирени и других лиственных пород.

Копулировка – один из способов прививки черенком, который используют при совпадении диаметров привоя и подвоя. Различают простую и улучшенную копулировку.

При *простой копулировке* черенки для прививки обычно заготавливают из средней, реже из верхней части побега привоя (у пород, имеющих толстые побеги). Они должны иметь 3–5 почек. Верхний срез на черенке привоя делают острым ножом непосредственно над почкой, нижний – выполняют в виде одностороннего клина длиной 2,5–4 см, заканчивая его под самой почкой. Такой же по размерам и форме срез выполняется на побеге подвоя, после чего прививочные компоненты соединяют, плотно обвязывают, а верхушку привоя обмазывают садовым варом. При простой копулировке не всегда достигается достаточно надежное механическое соединение компонентов прививки.

Улучшенная копулировка исключает смещение компонентов прививки относительно друг друга. На срезе подвоя, отступив примерно треть от верхнего конца, делают неглубокий продольный надрез длиной 1–1,5 см. Такой же надрез делают и у привоя, также отступив примерно на треть от конца косого среза. Привой соединяют с подвоем, чтобы язычок одного зашел за язычок другого.

Прививка за кору проводится во время весеннего сокодвижения и зимой. Это быстрый, легко выполнимый способ, часто используемый для прививок взрослых древесных растений и перепрививок. При простом варианте прививки за кору черенок привоя готовят так же, как при простой копулировке. Побег подвоя, который обычно значительно толще привоя, обрезают выше места будущей прививки. На подвое от места поперечного среза делают продольный разрез коры до древесины. На черенке-привое делают 2 среза: нижний – косой, длиной 1–1,5 см и верхний – прямой, на 3–4 см выше почки. Черенок по-

мешают за кору таким образом, чтобы нижняя почка была на 3–4 мм ниже торца пенька, а начало одностороннего среза размещалось настолько же выше торца. Для прочности прививки срез на привое часто делают с седлом.

Прививка вприклад относится к боковым прививкам, имеет много вариантов исполнения и осуществляется, когда диаметр привоя меньше диаметра подвоя. Для большей прочности соединения компонентов осуществляют прививку вприклад без язычка или с язычком. Срезы на черенке привоя выполняют так же, как при копулировке (простой или улучшенной).

Прививка врасщеп применяется при позднезимних, весенних и летних сроках прививки, но лучше ее проводить весной перед началом активного роста почек. На черенке привоя делают косые срезы с двух сторон, в результате чего образуется двухсторонний клин. На побеге подвоя удаляют верхнюю часть и осуществляют расщеп побега по оси, несколько больший, чем длина клиновидного среза привоя. В расщеп вставляют черенок, добиваясь совпадения камбиальных слоев обоих компонентов. Диаметры подвоя и привоя должны совпадать. При значительных различиях в толщине побегов подвоя и привоя делают несколько расщепов и вставляют по два черенка в каждый из них, обеспечивая совпадение камбиальных слоев хотя бы на одной стороне.

6. Клональное микроразмножение

Клональное микроразмножение, или метод культуры изолированных тканей, – современный способ размножения растений, который начал использоваться в цветоводстве во второй половине XX в. (гербера, гвоздика, ирис, орхидеи, фрезия, хризантема, луковичные растения и др.). По определению Р. Г. Бутенко, клональным микроразмножением называют массовое бесполое размножение растений в культуре тканей и клеток, при котором возникшие формы генетически идентичны исходному экземпляру. Теоретической основой метода является глубокое знание закономерностей развития растительной клетки и разработка приемов управления механизмом морфогенеза. Теоретически каждая соматическая клетка тотипотентна, т. е. способна к регенерации, к воспроизведению растения. Однако еще мало сведений о комплексе физических, трофических и гормональных факторов, необходимых для реализации генетической информации клетки в условиях *in vitro*.

Установлено, что в условиях *in vitro* клетки изолированных тканей, лишенные контроля со стороны органов растения, дедифференцируются, растут неорганизованно, образуя массу каллуса. Наибольшей способностью к дедифференциации обладают клетки меристематических тканей завязи, семязпочки, апекса, эндосперма, пыльника, пыльцы, стебля, корня, листа.

В настоящее время метод клонального микроразмножения наиболее широко применяется для оздоровления растений, зараженных вирусами. Получение у растений безвирусного посадочного материала методом культуры изолированных тканей включает следующие этапы:

- приготовление и стерилизацию питательных сред;
- подготовку и стерилизацию растительного материала;
- изоляцию и посадку кусочков тканей растений на питательную среду;
- выращивание ткани на питательной среде в условиях термостата и получение из нее новых растений (растений-регенерантов);
- микрочеренкование и укоренение микрочеренков на питательной среде, чем достигается высокий коэффициент размножения (до 1 млн.);
- пересадку растений с питательной среды в оранжерейный субстрат и выращивание из них маточных растений в условиях, исключающих возможность заражения вирусами;
- проверку растений на наличие вирусных инфекций и отбор среди них здоровых;
- получение безвирусного посадочного материала от отобранных здоровых маточных растений.

Для успешного клонального микроразмножения растений необходим комплекс специально оборудованных помещений, включающий комнаты для стерилизации питательной среды и мойки посуды; боксы для изоляции, пересадки тканей и деления растений; термостатную для выращивания изолированных тканей на питательных средах и получения растений-регенерантов; оранжерею для выращивания и размножения маточных растений.

В качестве универсальной питательной среды для выращивания растительных тканей декоративных растений чаще всего используют среду Мурасиге – Скуга, в состав которой входят минеральные вещества (макро- и микроэлементы), углеводы, витамины, аминокислоты, регуляторы роста, без которых невозможно нормальное развитие растений. Несмотря на универсальность этой среды, для каждого вида

растений разрабатывают и используют ее модификации с учетом требований конкретной культуры.

Растительным материалом для выращивания методом клонального микроразмножения обычно служат клетки меристемной (от греч. *meristos* – делимый) ткани. Эта ткань находится в точке роста растений, и ее клетки сохраняют способность к делению (образованию новых клеток) в течение всей жизни. В специальных боксах под микроскопом выделяют не зараженные вирусом клетки меристемы и переносят их в пробирки со стерильной питательной средой, которые устанавливают в термостатах для создания оптимальных для роста тканей условий (температура в пределах 20–29°C, относительная влажность воздуха – 70%, освещенность – 1–2 тыс. лк).

На питательной среде постепенно происходит увеличение числа клеток меристемы и развитие из них новых растений. Это достигается путем регулирования не только светового, температурного и влажностного режимов, но и состава среды за счет изменения содержания в ней различных минеральных солей и регуляторов роста (ауксинов и цитокининов). Период развития растений из меристем у разных цветочных культур неодинаков: у гладиолуса – около 15 дней, у гвоздики и хризантемы – до 2 месяцев. Приживаемость клеток в среднем составляет 70–80%. Молодые растения, достигшие 3–5 см высоты, пересаживают в горшочки со стерильным субстратом (верховой торф или перлит). В дальнейшем проверяют растения на наличие вирусной инфекции, отбирают и размножают здоровые маточные растения для получения свободного от вирусов посадочного материала.

Метод клонального микроразмножения в настоящее время не только широко применяется в промышленном цветоводстве многих стран с целью получения здорового посадочного материала, но и используется для быстрого размножения сортов, у которых при семенном размножении в потомстве наблюдается расщепление признаков. Его применяют и в целях селекции, поскольку при выращивании клеток на питательных средах увеличивается частота появления наследственных изменений, в том числе представляющих интерес для создания новых форм и сортов.

Лекция 11. ПОСАДКА ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ И УХОД ЗА НИМИ

1. Посадка и пересадка растений.
2. Уход за корневой системой растений.
3. Уход за надземной частью растений.
4. Применение регуляторов роста при выращивании цветочных культур.

1. Посадка и пересадка растений

Посадку цветочно-декоративных растений проводят в открытый грунт (цветники, гряды), грунт стеллажей, бесстеллажных оранжерей, парников, а также в различные емкости (горшки, контейнеры и др.). В любом случае необходимо соблюдать оптимальные сроки, глубину и схему посадки растений, которые в большой степени определяются биологическими особенностями выращиваемых цветочных культур.

Посадку красивоцветущих растений проводят до периода развития цветочных почек или после их закладки, чтобы не нарушить процесс формирования цветков. При выборе сроков посадки растений в открытый грунт обязательно учитывают холодостойкость и зимостойкость цветочных культур. Например, весной в цветники сначала высаживают рассаду холодостойких однолетних культур, а в более поздние сроки, когда минует угроза весенних заморозков, – теплолюбивых. Недостаточно зимостойкие многолетние культуры, например, сортовые розы, высаживают в открытый грунт весной, что обеспечивает укоренение растений до наступления зимнего периода.

Для обеспечения хорошего развития надземной части растений важно соблюдать плотность их размещения в грунте или расстановки в емкостях на 1 м² площади. Загущенные посадки приводят к вытягиванию и ослаблению растений из-за недостатка света, влаги и питательных веществ, а изреженные – к развитию сорной растительности и снижению декоративности композиций. Расстояние между растениями при посадке зависит от размеров и степени развития надземной части (низкорослые компактные растения высаживают более плотно, чем средне- и высокорослые либо раскидистые), продолжительности

выращивания на одном месте и обычно устанавливается из половины их нормального габитуса в период цветения.

Глубина посадки растений определяется особенностями строения и развития подземных органов (корневища, луковицы, клубнелуковицы и др.), механическим составом почвы (на легких почвах растения высаживают глубже, чем на тяжелых). Она может оказывать сильное влияние на цветение растений. Например, заглубленная посадка пионов (размещение почек возобновления глубже 5 см на тяжелых почвах или 7,5 см на легких) – главная причина отсутствия цветения.

При посадке растений в любых условиях нельзя допускать деформации корневой системы (загибания, скручивания, сжатия) и оставлять вокруг ее пустоты, заполненные воздухом. Поэтому после засыпки корней землей почву вокруг растения слегка вдавливают и прижимают к корням, а ее поверхность обязательно выравнивают, после чего производят полив растений. Посадку проводят в утренние или вечерние часы либо в пасмурную погоду, обеспечивая защиту растений от потери влаги и воздействия прямых солнечных лучей.

Горшечные растения нуждаются в регулярной пересадке. Необходимость ее проведения определяется следующими обстоятельствами: корни растения полностью оплели земляной ком и даже вышли наружу через дренажное отверстие; почва в емкости быстро высыхает; медленный рост растений; затхлый запах почвы. Пересадку горшечных растений проводят с февраля по май, а растений, цветущих весной, – после цветения.

Емкость для выращивания растения подбирают по размерам его корневой системы, а не надземной части. Используемый при пересадке горшок, как правило, должен превышать предшествующий не более, чем на 3–4 см по диаметру, что обеспечивает быстрое освоение корнями земляного кома и снижает опасность переувлажнения растения.

Для выращивания растений используют горшки, кашпо и контейнеры.

Горшки – емкости размером от 3 до 30 см в диаметре с одним или несколькими дренажными отверстиями в дне. В горшок высаживают одно или несколько растений, после чего его ставят на поддон или помещают в кашпо либо контейнер. Горшки бывают глиняными или пластмассовыми. Глиняные горшки изготовлены из пористого материала, благодаря чему из них лучше испаряется лишняя влага, а вредные соли вымываются из почвы. Пластмассовые горшки легкие, не бьются, их легче мыть, а выращиваемые в них растения можно реже поливать, но используемый субстрат должен быть рыхлым и водопроницаемым.

Каширо – емкость со сплошным водонепроницаемым дном, в которую вставляют горшок.

Контейнер – водонепроницаемая емкость со сплошным дном, используемая для выращивания одного или нескольких растений или для размещения нескольких горшков. Растения в этом случае поливают осторожно, чтобы не залить их.

Цветочные горшки перед посадкой растений дезинфицируют раствором формалина (2%), медного купороса (3%) или перманганата калия, погружая в них вымытые емкости на 30 минут.

Пересадка растений проводится в случае повреждения корневой системы, а также при делении сильно разросшихся растений (аспарагус, аспидистра, кливия и др.) на несколько частей либо при отделении дочерних луковиц (гиппеаструм, кринум, эухарис и др.). За день до пересадки растение обильно поливают. При пересадке его выбивают из горшка, для чего горшок переворачивают вверх дном и, постукивая краем емкости о стол, легко вынимают земляной ком, придерживая его рукой. Затем с нижней части кома удаляют дренаж, полностью или частично очищают старую землю, а при пересадке больных растений корни аккуратно отмывают. Корневую систему осматривают, укорачивают слишком длинные корни, вырезают загнившие, места срезов обязательно присыпают толченым углем.

На дно горшка поверх дренажного отверстия кладут черепок выпуклой стороной кверху, что обеспечивает отток лишней влаги. После этого слоем 2–3 см укладывают дренаж – крупнозернистый песок, керамзит, битые черепки, гальку. В случае слабой корневой системы, использования большой и глубокой емкости или отсутствия в ней водосточных отверстий слой дренажа увеличивают. Поверх дренажа насыпают земляную смесь, на которую точно по центру горшка устанавливают растение, затем присыпают его корни на 1,5–2 см землей. Обязательно оставляют место для полива растений (около 1,5 см), заполняя горшок землей не до самых краев. Земляную смесь подсыпают в емкость постепенно, уплотняют ее деревянной сажалкой, что способствует хорошему укоренению растения.

Высаженные растения опрыскивают, поливают теплой водой, защищают от прямых солнечных лучей и по возможности на 1–2 недели устанавливают в парничок. Исключение составляют пустынные кактусы, литопсы и некоторые другие суккуленты, которые после пересадки ставят в полутень и не поливают в течение 2–3 дней, что предотвращает загнивание корней.

Перевалка – перенесение растения в горшок большего диаметра без нарушения целостности земляного кома с целью увеличения площади питания растения и улучшения условий его роста. Молодые, активно растущие растения переваливают ежегодно, крупные и медленнорастущие – раз в 2–5 лет, а очень крупные кадочные – редко, когда емкость станет тесной или придет в негодность. Перевалка, как правило, не тормозит развитие растения, в то время как пересадка задерживает цветение.

2. Уход за корневой системой растений

Прополка – уничтожение сорной растительности механическим путем или с использованием химических веществ – гербицидов. Сорняки могут причинить значительный ущерб культурным растениям, особенно всходам и рассаде, поскольку отнимают у них влагу, свет, питательные вещества, часто являются источниками болезней и вредителей. Механическая прополка – один из наиболее трудоемких видов работ по уходу за цветочно-декоративными растениями. Она проводится в течение всего периода их выращивания: до смыкания растений в открытом грунте – 2–3 раза, а за сезон – не менее 4–5 раз.

Гербициды – синтетические вещества, служащие для уничтожения сорной растительности. Использование гербицидов (атразин, симазин, раундап и др.) значительно повышает производительность труда. Их заделывают в почву осенью, после уборки цветочных культур для уничтожения прорастающих семян и корневищ сорных растений или весной – за месяц до посева или посадки растений. Растворами гербицидов обрабатывают также надземные части сорных растений. Современные гербициды (системные, или перемещающиеся) способны распределяться по всему растению, вызывая его общее отравление. Чаще всего гербициды используют в крупных цветоводческих хозяйствах для борьбы с сорняками на паровых полях, а также при выращивании на больших площадях многолетних цветочных культур (ирис, нарцисс, пион, роза и др.).

Рыхление почвы – обязательный агротехнический прием по уходу за растениями. Рыхление разрушает образовавшуюся после дождя или полива корку, уничтожает сорняки, предохраняет почву от излишнего испарения, поэтому его называют «сухим поливом». Оно способствует проникновению в почву кислорода и теплого воздуха, улучшая тем

самым рост корней. Первое рыхление почвы проводят, когда растения хорошо укоренятся.

Прополку и рыхление почвы на небольших площадях осуществляют с использованием ручных тяпок и мотыг, в крупных цветоческих хозяйствах – механизированным способом (культиваторами). Растения, выращиваемые методом гидропоники на маловлагодеемких субстратах, в прополке и рыхлении не нуждаются.

Мульчирование почвы – покрытие почвы мульчей – навозом, перегноем, торфом, резаной соломой, опилками (слоем не менее 3–5 см), мульчбумагой, синтетической перфорированной пленкой. Оно препятствует образованию почвенной корки, росту сорняков, уменьшает испарение влаги, выравнивает суточные колебания температуры почвы. Мульча органического происхождения обогащает почву питательными веществами. При высоком уровне стояния грунтовых вод в открытом грунте мульчирование не проводят.

Подкормки – важнейший агротехнический прием по уходу за цветочно-декоративными растениями. В открытом грунте за вегетацию обычно проводят 3–4 подкормки цветочных культур, причем последнюю из них – не позже первой половины августа. Растения защищенного грунта подкармливают в период активного роста и развития каждые 10–14 дней. Молодые растения начинают подкармливать только после их укоренения. Подкормки постепенно прекращают с переходом растений в состояние покоя.

В период активного роста и формирования вегетативных органов растения больше всего нуждаются в азотных удобрениях, в период бутонизации и начала цветения им чаще всего требуется полное удобрение (NPK) с преобладанием фосфора и калия. Во второй половине лета цветочным многолетникам чаще всего необходимы фосфорные и калийные удобрения, которые обеспечивают закладку замещающих почек, ускоряют вызревание побегов и повышают морозостойкость растений.

Важнейшим мероприятием по уходу за корневой системой растений является *полив*.

3. Уход за надземной частью растений

Побеги цветочно-декоративных растений имеют различные направления и интенсивность роста. Характер ветвления стебля многих растений можно изменить путем удаления его верхушки или боковых побе-

гов. На этом основываются различные приемы формирования цветочно-декоративных растений – обрезка, прищипка, пасынкование и др.

Обрезка способствует образованию большого числа боковых побегов и формированию компактных растений определенной формы, позволяет регулировать цветение некоторых растений и омолаживать их. При обрезке учитывают состояние, силу, направление роста и другие особенности побегов. При пересадке растений проводят также обрезку корней, удаляют старые и поврежденные корни, а также укорачивают наиболее длинные из них, глубоко уходящие в почву.

Прищипка, или *пинцировка*, – удаление верхушечной почки или конца (длиной 1,5–2 см) облиственного тронувшегося в рост побега либо стебля путем отщипывания или обрезки. В результате прищипки стебель перестает расти, питательные вещества поступают к боковым побегам, расходуется на их рост и развитие (цветение и плодоношение). Прищипка позволяет не только усиливать ветвление растений (антирринум, бальзамин и др.), но и регулировать сроки и продуктивность цветения (оранжерейная гвоздика, хризантема). Практикуют также прищипку рассады, особенно переросшей.

Пасынкование – удаление лишних боковых побегов (пасынков), прежде всего слабых или плохо цветущих, или бутонов, что способствует перераспределению питательных веществ и развитию основных цветков и соцветий (высокорослые сорта георгины, хризантема и др.). Удаление боковых бутонов в момент их появления способствует образованию более крупных цветков (гвоздика крупноцветковая, пион). Чем ближе побеги расположены к бутону, тем в более ранней фазе их удаляют.

Обрезку и пасынкование используют также для получения штамбовых форм растений (мирт, роза, фуксия и др.).

Вырезка отцветших цветков и цветоносов не только повышает декоративность растений, но в ряде случаев стимулирует их повторное цветение (например, львиный зев).

Стрижка, в отличие от обрезки, предполагает укорачивание не отдельных побегов растения, а большинства из них и проводится для достижения нужной плотности размещения побегов, придания растению желаемой высоты и формы. В цветниках, например, проводят стрижку декоративно-лиственных ковровых растений (альтернантера, ирезине и др.).

К числу важнейших мероприятий по уходу за надземной частью цветочно-декоративных растений относят также *борьбу с болезнями и вредителями*, а у многих горшечных растений – *опрыскивание и обмывание стеблей и листьев*.

4. Использование регуляторов роста при выращивании цветочных культур

Регуляторы роста – органические соединения, вызывающие стимуляцию или ингибирование (подавление) роста и морфогенеза растений. Различают природные (фитогормоны) и синтетические регуляторы роста.

Природными стимуляторами роста являются:

- ауксины (индолилуксусная кислота и ее производные);
- гиббереллины (гибберелловая кислота и др.);
- цитокинины.

Синтетические аналоги ауксинов – калийная соль индолилуксусной кислоты (К-β-ИУК), или гетероауксин, α-нафтилуксусная кислота (α-НУК), β-индолилмасляная кислота (β-ИМК) и др; гиббереллинов – гибберсиб и др.; цитокининов – кинетин, 6-бензиламинопурин (6-БАП) и др.

Ауксины стимулируют деление и растяжение клеток, прорастание семян, рост стеблей, укоренение черенков, способствуют преодолению периода покоя, индуцируют цветение длиннодневных видов растений. Гетероауксин, β-индолилмасляная и α-нафтилуксусная кислоты, корневины широко применяют при вегетативном размножении цветочно-декоративных растений, прежде всего для обработки черенков с целью стимулирования их укоренения (гвоздика, роза, хризантема и др.). В сочетании с витаминами В₁ и С стимулирующее действие ауксинов усиливается.

Для обработки черенков цветочных культур ауксины используют в виде водных и спиртовых растворов, ростовых пудр и паст. В холодной воде ауксины малорастворимы, поэтому их сначала растворяют в небольшом количестве горячей воды или 96%-ного спирта, потом разбавляют водой до нужной концентрации. В случае травянистых стеблевых и корневых черенков гетероауксин используют в концентрации 50–70 мг/л (экспозиция – 6–8 ч); индолилмасляную кислоту – 20–25 мг/л (6–8 ч); нафтилуксусную кислоту – 20 мг/л (5–7 ч); витамин С – 500 мг/л; витамин В₁ – 50 мг/л. При обработке зеленых стеблевых и листовых черенков, как правило, увеличивают концентрацию и продолжительность обработки: гетероауксин – 150–200 мг/л (экспозиция – 8–12 ч); индолилмасляная кислота – 30–50 мг/л (8–12 ч); нафтилуксусная кислота – 25–30 мг/л (8–10 ч); витамин С – 1000–2000 мг/л; витамин В₁ – 100–200 мг/л. Водные растворы стимуляторов могут хранить

ся до семи дней в темном прохладном месте. Температуру растворов при обработке черенков следует поддерживать 18–20°C. При более высоких температурах стимуляторы могут оказать токсическое действие, а при температурах менее 15°C эффективность их сильно уменьшается.

Спиртовые растворы стимуляторов готовят из расчета на 1 мл 50%-ного этилового спирта: гетероауксина – 8–10 мг; индолилмасляной кислоты – 8–10 мг; нафтилуксусной кислоты – 4–6 мг. Экспозиция обработки – 10–15 ч. Спиртовыми растворами обрабатывают черенки, которые не могут длительно находиться в воде.

При приготовлении ростовой пудры на 1 г талька или толченого древесного угля добавляют гетероауксина, ИМК или НУК – 1–30 мг, витамина С – 50–100 мг, витамина В₁ – 5–10 мг. Стимуляторы предварительно растворяют в горячей воде, затем смешивают с тальком или толченым углем; полученную смесь высушивают в темноте при температуре 50–70°C. Основания черенков, предварительно смоченные водой, погружают в ростовую пудру, после чего черенки сразу высаживают в субстрат на укоренение.

Для приготовления ростовой пасты на водяной бане разогревают ланолин (животный воск). В жидкий ланолин добавляют навеску стимулятора, предварительно растворенную в 20–30 мл спирта, затем тщательно перемешивают. После охлаждения паста готова к применению. Нижнюю часть черенка и срез смазывают пастой и сразу высаживают черенки в субстрат. Ростовую пасту хранят в закрытой посуде в холодильнике, где она не теряет свои свойства несколько лет.

Пудрами и пастами обрабатывают черенки, не переносящие пребывания в водных растворах (травянистые стеблевые, листовые).

Гиббереллины (*A₃* и др.) активизируют рост побегов в длину, увеличивают степень махровости и интенсивность окраски цветков, размеры соцветий, изменяют сроки цветения растений (гвоздика, гортензия, петуния, роза, сальвия, флокс, хризантема, цинерария и др.). Обработка гиббереллином луковиц и клубнелуковиц ускоряет цветение растений, увеличивает выход дочерних луковиц. Гиббереллин стимулирует рост уже сформированных к моменту обработки структур, поэтому для достижения эффекта важно учитывать фазу роста и развития растений. Концентрация растворов гиббереллина *A₃* для намачивания или опрыскивания составляет всего 0,0001–0,0050%.

Препарат «Гибберсиб» представляет собой смесь гибберелловых кислот; его получают на основе микробиологической культуры грибов рода *Fusarium*. Гибберсиб применяют путем опрыскивания растений очень слабыми водными растворами препарата в разные периоды рос-

та в зависимости от желаемого результата. Капли суспензии препарата наносят на почки и бутоны; луковицы и семена намачивают в суспензии в течение 4–12 ч.

Цитокинины стимулируют деление клеток, прорастание семян, способствуют заложению почек, в том числе в культуре *in vitro*. Цитокинины применяют при клональном микроразмножении растений для активизации деления клеток и дифференциации тканей, что вызывает активное побегообразование.

К природным ингибиторам роста растений относятся соединения гормонального типа (абсцизовая кислота и ее аналоги, этилен), а также негормональные ингибиторы фенольной (кумарин, салициловая кислота и др.) и терпеноидной (портулал др.) природы. Наибольшее значение имеют абсцизовая кислота (АБК) и этилен.

Абсцизовая кислота снижает транспирацию и предотвращает потерю влаги, останавливает созревание плодов и прорастание семян, ингибирует синтез ферментов, необходимых для фотосинтеза, вызывает опадение листьев растений. В отличие от других природных ингибиторов роста, абсцизовая кислота подавляет рост растений в очень малых концентрациях.

Этилен – газообразное вещество, ингибирующее ростовые процессы (вызывает опадение листьев, изгибы черешков, тормозит рост проростков, а также действие стимуляторов). Кроме того, этилен, накапливаясь в хранилищах, способствует увяданию срезанных цветков. Поэтому практикуют хранение срезы в специальных пакетах с селективными мембранами, обеспечивающими воздухообмен и постоянный состав воздуха внутри упаковки, поскольку продукция лучше сохраняется при пониженном содержании в окружающей среде кислорода (до 4%) и повышенном – углекислого газа (до 5%) и азота.

Синтетические ингибиторы роста объединяют в несколько групп:

- антиауксины, тормозящие передвижение β -индолилуксусной кислоты (β -ИУК) и ее аналогов по растению и, как следствие, замедляющие процессы жизнедеятельности растения;
- морфактины, нарушающие протекание формообразовательных процессов в точках роста растений;
- парализаторы, резко приостанавливающие рост всех органов растений;
- ретарданты, подавляющие рост стеблей и ускоряющие цветение растений.

Из ингибиторов в цветоводстве применяют, прежде всего, синтетические *ретарданты*, подавляющие активность гиббереллинов

в растениях и поэтому тормозящие процессы роста. Они обладают способностью ограничивать рост побегов без уменьшения количества листьев и листовой поверхности, за счет чего формируется компактный габитус растений, тормозится рост малопродуктивных побегов, повышается устойчивость цветоносов. Ретарданты увеличивают продолжительность цветения, способствуют формированию плоских стеблей и коротких междоузлий, повышению содержания хлорофилла в листьях, увеличению размера цветков, развитию подземных органов – корней, луковиц, клубней растений. Ретарданты можно успешно использовать для предотвращения вытягивания рассады, выгоночных культур и горшечных растений.

Наиболее широко применяют следующие ретарданты: ССС – хлорхолинхлорид, или 2-хлорэтилтриметиламмоний хлорид (отечественные препараты ТУР и ЗАР); алар – 2-2-диметилгидразид янтарной кислоты (ДЯК, В9, SADH,); этрел – 2-хлориэтилфосфоновая кислота (этефон); фосфон – трибутил-(2,4-дихлорбензил) фосфониум хлорид (хлорфоний); атринал – натриевая соль 2,3:4,6-бис-(1-метилэтилиден)-0-(L)-ксило-2-гексилфуранозовой кислоты (дикегулак, дайкгюлак). Для обработки растений используют водные растворы ретардантов в концентрациях 50–200 мг/л в зависимости от вида растения. Разработаны рекомендации по применению ретардантов на многих однолетних, двулетних и горшечных цветочно-декоративных растениях.

В последние годы в цветоводстве нашли применение некоторые физиологически активные вещества: гуматы (гумат натрия, оксидат торфа и др.), биопрепараты, полученные на основе полезных почвенных микроорганизмов, а также регуляторы роста (например, эпин).

Гуминовые вещества обладают определенными биохимическими и экологическими функциями:

- аккумулятивная – накапливают долгосрочные запасы всех элементов питания, углеводов, аминокислот;

- транспортная – образуют комплексные органоминеральные соединения с металлами и микроэлементами, которые активно мигрируют в растения;

- регуляторная – формируют окраску почвы и регулируют минеральное питание, катионный обмен, буферность и окислительно-восстановительные процессы в почве, улучшая ее биологическую активность;

- протекторная – путем сорбции токсичных веществ и радионуклидов предотвращают их поступление в растение. Это обуславливается способностью связывать радионуклиды, ионы тяжелых металлов

и токсинов, разрушать пестициды по истечении срока их действия, облегчать и ускорять процесс детоксикации культурных растений.

Например, препарат «Гумат натрия», получаемый из торфа, содержит не менее 70% гуминовых кислот. Его применяют для опрыскивания растений, обработки семян и черенков, что улучшает морфологические характеристики растений и снижает повреждающее действие промышленных загрязнений (антирринум, бальзамин, каллистефус, петуния, сальвия и др.).

Препарат «Оксидат торфа», содержащий 68% гуминовых кислот, является хорошим синергистом и усиливает действие средств защиты, протравителей и минеральных удобрений. Эти свойства позволяют снизить дозу применяемых пестицидов на 30%, минеральных удобрений – на 20–25%. Препарат оказывает положительный эффект на растения при неблагоприятных условиях воздействия внешней среды: засухе, заморозках, недостатке влаги, засолении почв, скоплении ядохимикатов и наличии радионуклидов.

К числу биопрепаратов относят: АПС – активатор прорастания семян, АПМ – активатор почвенной микрофлоры, АФ – активатор фотосинтеза растений и др.

Одним из наиболее известных природных биорегуляторов, стимуляторов роста и развития растений является эпин, содержащий эпибрасинолид. Эпин используется в цветоводстве для ускорения прорастания луковиц (тюльпан) и клубнелуковиц (гладиолус), увеличения количества бутонов и соцветий (гелениум, флокс), стимулирования корнеобразования у черенков (гербера, роза, хризантема), повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды.

Лекция 12. ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

1. Регулярные виды цветочного оформления.
2. Пейзажные виды цветочного оформления.
3. Другие виды цветочно-декоративного оформления.
4. Применение растений в интерьерах.

1. Регулярные виды цветочного оформления

Цветник – композиция из цветочно-декоративных растений в открытом грунте, выступающая в качестве самостоятельного элемента оформления либо в составе более сложной композиции (например, партера).

Цветочное оформление может быть стационарным или сменным. При его создании используют два стилевых направления.

Регулярные цветники характеризуются соблюдением симметрии и пропорций, имеют геометрически правильную форму; обычно используются для парадного оформления городских и парковых территорий. К цветочным композициям регулярного стилового направления относят из цветников – бордюры, рабатки, арабески, клумбы, модульные цветники, из крупных цветочных композиций – партеры.

Бордюр – это узкая линейная посадка декоративных растений шириной 30–50 см. Бордюры используют для окаймления дорожек, подчеркивания рисунка в цветниках и партерах. Их создают из одного вида невысоких компактных однотонных красивоцветущих или листовенно-декоративных растений, газонных трав или стриженных кустарников, контрастирующих с основной окраской фона композиции. Особенно четкие линии формируются из ковровых растений.

Рабатка – линейная композиция в виде цветочной полосы (ширина – от 50 до 250 см, длина – от 1 до 25 м). Рабатки могут быть однотонными и многоцветными, иметь свободный или регулярный рисунок. Их создают из нескольких видов или сортов только однолетних либо однолетних и многолетних растений. Рабатки бывают односторонние и двусторонние, асимметричные и симметричные, одноярус-

ные и многоярусные. В рабатках низкие растения обычно размещают на переднем плане композиции ближе к зрителю, а высокие – на заднем плане.

Арабеска – сложный декоративный цветник в виде растительного орнамента либо переплетения геометрических узоров. Арабески обычно бывают однотонными из цветочных или декоративно-лиственных травянистых растений, низкого стриженного кустарника. Допускается создание низкого контрастного контура (бордюра). Обычно входят в состав партеров и крупных клумб.

Клумба – компактный многоцветный цветник правильной геометрической формы (круглой, квадратной, прямоугольной, овальной, ромбической). Рисунок клумб должен быть симметричным. Клумбы бывают плоскими и объемными (с повышением к центру). В центре объемных клумб часто размещают декоративные вазы с растениями, кустарники, оранжерейные растения в кадках, скульптуру.

Модульный цветник – плоскостной или объемный цветник из повторяющихся геометрических элементов – модулей различной формы (квадрат, треугольник, круг и др.). В модульных цветниках, как правило, используют 5–12 модулей, иногда различных размеров. Модули заполняют разными видами или сортами красивоцветущих или декоративно-лиственных растений, газонными покрытиями, различными инертными материалами.

Партер – парадная открытая геометрически строгая композиция, включающая парковую скульптуру, водные устройства, инертные материалы, газонные поверхности и элементы цветочно-декоративного оформления (арабески, бордюры, рабатки), а также низкорослые древесные растения. Партеры обычно устраивают на плоских прямоугольных участках достаточно большой площади.

2. Пейзажные виды цветочного оформления

Пейзажные (ландшафтные) цветники имеют свободную конфигурацию и естественный характер размещения растений, могут включать древесно-кустарниковые растения и элементы неживой природы; преимущественно используются для озеленения рекреационных территорий. К пейзажным (ландшафтным) видам цветочного оформления относят массивы, группы, солитеры, цветущие поляны, цветочные лужайки, цветочные опушки, ленточные цветники, каменистые цветники, миксбордеры и др.

Массив – крупная яркая композиция площадью более 60 м² из сплошных посадок одного или нескольких видов многолетних цветочно-декоративных растений. Массивы – преимущественно одноцветные композиции, но в них возможны и контрастные по окраске сочетания растений. Массивы обычно формируют на опушках рощ и полянах. Растения размещают равномерно или крупными пятнами, в последнем случае внутри массивов прокладывают дорожки.

Группа – цветник свободных живописных очертаний размером до 50–60 м², созданный из однолетних, двулетних и многолетних цветочных культур. Различают чистые (из одного вида растений) и смешанные (из нескольких видов растений) группы.

Солитер – одиночная посадка крупного цветочно-декоративного растения со стабильными, ярко выраженными декоративными признаками (форма и окраска листьев, цветков и пр.). В качестве солитеров чаще всего используют многолетние цветочные растения, которые для наилучшего восприятия размещают на удалении не менее 2–3 высот от зрителя.

Цветущая поляна – обширные, площадью до 2000 м², сплошные пейзажные композиции с преобладанием одного вида красивоцветущих многолетних растений.

Цветочная лужайка – сезонная композиция со сплошной равномерной или неравномерной посадкой небольших растений (например, мелколуковичных). Цветочные лужайки могут быть однотонными или многоцветными.

Цветочная опушка – линейная, преимущественно однотонная композиция для выявления контура группы или массива высокорослых травянистых или древесных растений и создания плавного перехода от горизонтальной поверхности к вертикальной. Цветочные опушки рассчитаны на восприятие с некоторого расстояния и в случае выполнения функции маскировки чаще всего решаются в неярких тонах.

Ленточный цветник – линейные одноцветные или многоцветные композиции со свободными волнистыми очертаниями шириной до 3 м. Ленточные цветники обычно размещаются вдоль аллей и часто имеют сложный рисунок.

Каменистый цветник – плоская или с живописным рельефом композиция свободных очертаний из декоративных растений в сочетании с камнем. Основу ассортимента каменистых цветников обычно составляют неприхотливые многолетние травянистые, преимущественно низко- и среднерослые растения. В качестве объемных акцентов в ассортимент могут включаться небольшие по размерам листовенные

и хвойные древесные растения, в том числе с плакучей и стелющейся формой кроны. Высаживаемые растения должны сочетаться с окраской и фактурой камня. Каменистые участки могут занимать до 1/3 площади композиции; в цветник нередко включают мини-водоемы, террасы, осыпи, холмы и др.

Миксбордер – сложная линейная многоярусная композиция шириной от 1,5 до 5 м в виде смешанных посадок цветочно-декоративных растений, дополненных древесными растениями небольших размеров, инертными материалами, скульптурными элементами. Миксбордеры имеют свободные очертания и рисунок в виде живописных пятен. Эти композиции обычно располагают вдоль дорожек и площадок на плотном неярком фоне стены сооружения или живой изгороди. Растения в миксбордеры подбираются с учетом непрерывности цветения в течение всего периода вегетации и сезонного изменения их облика. Ассортимент может включать до 25–30 видов однолетних, двулетних и многолетних растений. Основу композиции миксбордеров составляют многолетние цветочные культуры, невысокие лиственные и хвойные растения. Средне- и высокорослые растения в миксбордере высаживают на заднем плане, а низкорослые и карликовые – на переднем плане композиции.

3. Другие виды цветочно-декоративного оформления

Своеобразными самостоятельными элементами цветочно-декоративного оформления, которые могут быть решены и в регулярном, и в пейзажном стиле, являются монокультурные цветники, абстрактные цветочные композиции, композиции в емкостях, зеленая каркасная скульптура, декоративные газонные композиции.

Монокультурный цветник – композиция из одной цветочно-декоративной культуры (один или несколько видов одного рода, набор сортов). Различают георгинарии, иридарии, примулярии, розарии и др., которые создают в качестве экспозиционных и коллекционных объектов, например, в ботанических садах. Монокультурные цветники могут формироваться по принципу модульных композиций или носить пейзажный характер.

Абстрактная цветочная композиция – элемент цветочно-декоративного оформления с выраженной тематической направленностью. Абстрактные цветочные композиции, как правило, рассчитаны на восприятие сверху или сбоку и поэтому обычно размещаются на

откосах, террасах, во внутренних дворах зданий. Они часто создаются в виде декоративных панно, копий произведений изобразительного искусства, эмблем и др. Абстрактные цветочные композиции формируются с использованием имеющих четкие контуры элементов: пятен инертных материалов, ярко окрашенных ковровых растений, сплошных, выровненных по высоте посадок кустарников. Композиции могут создаваться с участием объектов декоративно-прикладного искусства (стекла и керамики, художественнойковки, др.), водных устройств, эффектов декоративной подсветки.

Регулярным приемам цветочного оформления могут соответствовать также объемные цветочные композиции – композиции в емкостях (контейнерах-цветочницах и декоративных вазах) и зеленая каркасная скульптура, которые могут быть мобильными и стационарными.

Композиции в емкостях – композиции декоративных растений в емкостях различной формы и объема стационарного или мобильного типа. Стационарные контейнеры обычно приподняты над общим уровнем поверхности земли и устраиваются путем выкладывания контура из кирпича, блоков, камня или другого материала. Мобильные (переносные) емкости могут переставляться с места на место, иногда на зиму убираться в укрытия. Они бывают подвесными (на светильниках, деревьях и т. п.), настенными (на подоконниках и стенах), напольными. В центре размещают объемные растения, при достаточной высоте контейнера дополняют ампельными цветочно-декоративными культурами.

Зеленая каркасная скульптура – сложная эффектная композиция, создаваемая на основе объемного каркаса в виде стилизованных имитаций объектов животного и растительного мира, сооружений, декоративных ваз и других предметов. Зеленую каркасную скульптуру обычно создают из ковровых и низкорослых растений, которые высаживают в ячейки заполненной субстратом каркасной конструкции. Для ее создания также могут использоваться декоративные лианы.

Декоративная газонная композиция – многоцветная рельефная композиция, созданная чаще всего на основе злаков.

4. Применение растений в интерьерах

Интерьер – внутреннее пространство здания или помещения в здании. Наиболее широко применяется озеленение жилых интерьеров и интерьеров общественного назначения, к которым относятся зрительные залы (кинопоказа, театральные, концертные, спортивно-

зрелищные), учебные помещения, залы общественного питания, торговые и выставочные залы и прочие помещения (рекреации, фойе, залы ожидания вокзалов и др.).

Приемы оформления интерьеров растениями подразделяют на три основные группы:

– *комплексное озеленение* – крупные композиции природного характера на достаточно больших площадях;

– *фрагментарное озеленение* – композиции с групповым или одиночным размещением растений одного или нескольких видов;

– *временное озеленение* – применяется преимущественно для праздничного оформления помещений.

К наиболее распространенным вариантам озеленения интерьеров относят озеленение в цветочных контейнерах, озеленение в стационарных цветочных емкостях, создание «зеленых стен» и «деревьев с эпифитами», флорариумов и зимних садов.

Озеленение в цветочных контейнерах (кашпо) – часто встречающийся вариант озеленения интерьеров, использующийся для оформления вестибюлей, приемных, залов ожидания, производственных помещений, комнат отдыха и др. В качестве контейнеров для размещения растений можно использовать мобильные напольные, навесные или подвесные емкости из различных материалов (бетон, камень, дерево, керамика, пластмасса и др.), которые часто решаются как кашпо и имеют дополнительный внутренний контейнер для размещения растений. Размеры их обычно не превышают 1 м. Растения в таком контейнере высаживают непосредственно в грунт или составляют в индивидуальных емкостях на слой керамзита.

Озеленение в стационарных цветочных емкостях предусматривает размещение крупномасштабных групп растений в значительных по площади помещениях. Растения обычно высаживают в грунт, поэтому в емкостях на уровне пола помещения или чуть ниже его устраивают гидроизоляцию, иногда устанавливают также специальные водонепроницаемые поддоны. Стенки стационарных емкостей обычно выполняют из декоративного камня, фасонного кирпича, бетонной плитки или бетона, в качестве отделки могут быть использованы цветное стекло, керамическая плитка, пластик. Конфигурация и размеры стационарных емкостей зависят от назначения и планировочной организации помещений, а также от замысла дизайнера.

«Зеленые стены» – элементы вертикального озеленения на основе ажурных перегородок из металла или деревянных трельяжей. Обычно служат для разграничения пространства интерьера с выделением уют-

ных уголков (например, в залах ресторанов, кафе, комнатах отдыха, залах ожидания и др.), а также для разделения крупных потоков движения посетителей в фойе кинотеатров и театров, вестибюлях вокзалов, крупных объектов культурно-бытового обслуживания и др.

«Дерево с эпифитами» – живописная форма вертикального озеленения на основе каркаса из сухого ствола дерева с несколькими крупными ветвями. Такой декоративный древесный каркас используют для подвески кашпо с ампельными или эпифитными растениями или же для непосредственного выращивания эпифитов на стволе.

Флорариум – особая форма озеленения интерьеров, представляющая собой остекленную витрину с растениями. Внутреннее пространство флорариума имеет постоянный микроклимат, что позволяет создавать композиции с участием требовательных к условиям выращивания видов растений, а также обеспечивать озеленение пространств с неблагоприятной средой для произрастания растений в целом. Поэтому флорариумы часто применяют в помещениях с экстремальными условиями, а также в детских садах, яслях, школах, где желательно контролировать контакты детей младших возрастных групп с растениями.

Зимний сад – это сложная, выразительная и завершенная в эстетическом отношении форма озеленения интерьера с искусственной климатической средой (охлаждением, отоплением, вентиляцией, поливом, освещением и др.). Растения в зимнем саду располагаются в виде крупных зеленых композиций, организованных с использованием приемов ландшафтного дизайна и дополненных малыми архитектурными формами и элементами благоустройства. Иногда растительные композиции имитируют естественные ландшафты. Наилучший вариант зимнего сада – специально спроектированные для его устройства помещения с регулируемым микроклиматом (оранжерея и др.). Основные элементы оборудования зимних садов – стационарные емкости для растений глубиной от 0,5 до 1,5 м. Дорожки и площадки между емкостями в целях предотвращения их загрязнения приподнимают на 5–6 см выше уровня грунта.

Интенсивность освещенности в зимнем саду должна быть не ниже 1 тыс. лк. Оконные проемы обычно устраивают на расстоянии 20 см и более от уровня пола и потолка помещения. Зимний сад должен иметь источник водоснабжения для полива и опрыскивания растений. Температуру помещения обычно поддерживают в соответствии с требованиями растений. Поблизости от зимнего сада предусматривают специальное помещение площадью около 15–20 м² для работы с растениями, хранения инвентаря и материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурганская, Т. М. Основы декоративного садоводства: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Цветоводство / Т. М. Бурганская. – 2-е изд. – Минск: Выш. шк., 2012. – 367 с.
2. Бурганская, Т. М. Цветочно-декоративные растения открытого грунта: электронный гербарий для студентов спец. 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» [Электронный ресурс] / сост.: Т. М. Бурганская, О. П. Евсеева. – Минск: БГТУ, 2012. – 42,6 МБ.
3. Основы декоративного садоводства: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Строительство и эксплуатация объектов озеленения / Н. А. Макознак и др. – Минск: Выш. шк., 2010. – 272 с.
4. Висящева, Л. В. Промышленное цветоводство / Л. В. Висящева, Т. А. Соколова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
5. Мантрова, Е. З. Особенности питания и удобрения декоративных культур / Е. З. Мантрова. – М.: МГУ, 1973. – 240 с.
6. Саков, С. Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними / С. Г. Саков. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.
7. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Цветоводство / Т. А. Соколова, И. Ю. Бочкова. – М.: Академия, 2004. – 432 с.
8. Размножение растений / под ред. Алана Тугуда. – М.: АСТ Астрель, 2005. – 320 с.
9. Справочник цветовода (цветочно-декоративные растения открытого грунта) / под ред. А. Т. Федорука. – Минск: Ураджай, 1984. – 208 с.
10. Тавлинова, Г. К. Цветоводство / Г. К. Тавлинова. – Л.: Лениздат, 1970. – 575 с.
11. Тавлинова, Г. К. Приусадебное цветоводство / Г. К. Тавлинова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. – 334 с.
12. Тулинцев, В. Г. Цветоводство для всех / В. Г. Тулинцев, А. И. Белый. – СПб.: Стройиздат, 1993. – 272 с.
13. Учебная книга цветовода / А. А. Чувикова [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 224 с.
14. Хейтц, Х. В мире цветов / Х. Хейтц. – ЗАО «Гамта», 1996. – 238 с.
15. Энциклопедия комнатного цветоводства / сост. Б. Н. Головкин. – М.: Колос, 1993. – 343 с.
16. Юскевич, Н. Н. Промышленное цветоводство России / Н. Н. Юскевич, Л. В. Висящева, Т. Н. Краснова. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 302 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. Цветоводство – отрасль декоративного растениеводства и учебная дисциплина	3
Лекция 2. Производственная классификация и морфологические особенности цветочных культур	12
Лекция 3. Производственные площади для выращивания цветочных культур	23
Лекция 4. Регулирование светового и водного режимов при выращивании цветочно-декоративных растений	34
Лекция 5. Регулирование теплового и воздушного режимов при выращивании цветочно-декоративных растений	41
Лекция 6. Садовые земли и субстраты. Гидропоника	47
Лекция 7. Применение удобрений при выращивании цветочных культур	57
Лекция 8. Хранение, посевные качества и предпосевная подготовка семян цветочных культур	69
Лекция 9. Посев семян цветочных культур и способы выращивания растений	77
Лекция 10. Вегетативное размножение цветочных культур	85
Лекция 11. Посадка цветочно-декоративных растений и уход за ними	101
Лекция 12. Приемы использования цветочно-декоративных растений в озеленении	112
Литература	119

Учебное издание

Бурганская Тамара Минаевна

ЦВЕТОВОДСТВО

В 2-х частях

Часть 1. Общее цветоводство

Тексты лекций

Редактор *А. Д. Микитюк*

Компьютерная верстка *К. В. Великода*

Корректор *А. Д. Микитюк*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск