

Министерство образования Республики Беларусь  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **ДРЕВОВОДСТВО И ПИТОМНИКИ**

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»

Составитель Т. М. Бурганская

Минск 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение в дисциплину «Древоводство и питомники».....	4
1 Ассортимент декоративных древесных растений.....	9
1.1 Районирование территории для целей озеленения.....	9
1.2 Основной и дополнительный ассортимент древесных растений для озеленения, ассортимент ограниченного использования.....	14
1.3 Декоративные признаки древесных растений.....	19
1.4 Группировка пород по размерам, целевому назначению, темпам-роста, долговечности, требованиям к экологическим факторам.....	30
2 Производственная структура и организационно-хозяйственный план декоративного питомника.....	44
2.1 Местоположение питомника.....	44
2.2 Производственная структура декоративного питомника.....	45
2.3 Организация территории питомника.....	49
2.4 Организационно-хозяйственный план декоративного питомника.....	51
3 Маточное хозяйство декоративного питомника.....	56
3.1 Назначение и структура маточного сада декоративного питомника.....	56
3.2 Принципы проектирования и организации территории маточного сада.....	57
3.3 Плантация семенных маточных декоративных древесных растений.....	61
3.4 Плантация маточников для получения черенков.....	63
3.5 Отводковая плантация.....	65
3.6 Уход за маточным садом.....	66
4 Отдел размножения декоративного питомника.....	68
4.1 Организация отдела размножения.....	68
4.2 Семенное размножения древесных растений.....	71
4.3 Вегетативное размножение древесных растений.....	109
5 Отдел формирования декоративного питомника.....	131
5.1 Морфологические особенности деревьев, кустарников и лиан, как основа их формирования.....	131

5.2 Формирование корневой системы.....	146
5.3 Формирование надземной части кустарников.....	147
5.4 Формирование надземной части деревьев.....	149
5.5 Формирование надземной части привитых форм.....	154
5.6 Отдел формирования декоративного питомника: назначение, принципы организации.....	156
5.7 Школа быстрорастущих пород (I школа).....	159
5.8 Школа умеренно- и медленнорастущих пород (II школа).....	165
5.9 Школа длительного выращивания (III школа).....	167
5.10 Технология выращивания саженцев декоративных пород в контейнерах.....	170
5.11 Хранение семян и саженцев.....	175
5.12 Стандарты на посадочный материал декоративных древесных растений.....	177
6 Регуляторы роста и развития растений.....	181
6.1 Стимуляторы роста.....	184
6.2 Гербициды.....	186
6.3 Дефолианты и антитранспиранты.....	196
7 Почва как фактор производственной мощности питомника.....	199
7.1 Мелиорация и планировка территории питомника.....	199
7.2 Обработка почвы в питомнике.....	200
7.3 Удобрение почвы.....	205
7.4 Характеристика удобрений, нормы и способы их внесения.....	209
7.5 Севооборот в декоративном питомнике.....	218
8 Особенности выращивания некоторых видов древесных растений в декоративном питомнике.....	227
Список использованных литературных источников.....	244

## **ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «ДРЕВОВОДСТВО И ПИТОМНИКИ»**

### *Древоводство и питомники в озеленении населенных мест*

В решении вопросов улучшения и охраны внешней среды большую роль играют зеленые насаждения городов, промышленных территорий, зон отдыха. Зеленые насаждения являются важной составляющей при реконструкции существующих городских и промышленных территорий, памятников архитектуры и садово-паркового искусства. Они играют одновременно важную архитектурную и композиционную роль в ландшафте современного города как самый гуманистический элемент, смягчающий суровость архитектуры.

Выполнить задачи, стоящие перед садово-парковым и ландшафтным строительством, нельзя без подготовки качественного посадочного материала деревьев и кустарников, которая возможна лишь при условии, что специалисты имеют ясные представления о пригодном для конкретных условий ассортименте, о биологических особенностях конкретных видов и форм (характере роста, пластичности элементов кроны, реакции на обрезку и почвенные условия и пр.) и способах управлять и направлять развитие растений так, чтобы выращивание деревьев и кустарников было рентабельно. Это особенно важно в современных экономических условиях.

Способы выращивания деревьев и кустарников для озеленения являются отражением истории развития данной отрасли – в технологии выращивания применяют как давно найденные и отработанные приемы (способы размножения, перешколивание и системы обрезок), так и современные (использование регуляторов роста, контейнерного выращивания и холодильных установок для сохранения посадочного материала, применение современных удобрений).

Технология выращивания деревьев и кустарников постоянно совершенствуется, но иногда новые технические приемы, связанные с прогрессивным стремлением к повышению экономичности производства и его механизации приводят к ухудшению качества посадочного материала, к оскудению ассортимента растений. Поэтому широкое внедрение новых технологий, в том числе и зарубежных, разработанных для конкретных природных условий, можно осуществлять лишь после апробации в конкретных природных условиях нашей страны.

Перед работниками питомников стоят большие задачи по возрождению производства качественного посадочного материала деревьев и кустарников. Для этого нужно внимательно отнестись к таким вопросам, как удобрение древесных пород, расширение использования регуляторов роста в процессе формирования растений в школах, увеличение в ассортименте доли декоративных форм, выращивание формованных растений и живых изгородей разного характера. Производственный процесс выращивания деревьев и кустарников должен обеспечивать экологическую безопасность, в частности защиту водоемов от проникновения в них избыточных удобрений, защиту животных и птиц при использовании гербицидов.

Биологические основы выращивания деревьев и кустарников важно знать работникам не только государственных структур, но также и частных фирм. Полагаться на представление, что производство посадочного материала является делом простым, специалисты и хозяйственники (бизнесмены) не имеют права. Специалист по питомникам декоративных древесных растений должен обладать широким кругозором в биологических и технологических вопросах культивирования, а также иметь четкие ориентиры в экономической системе отрасли.

Декоративное древоводство – довольно широкая и специфическая отрасль декоративного растениеводства. Создание зеленых насаждений в городах и других населенных пунктах, на производственных территориях разного характера (предприятия, школы, больницы, санатории), знание этапов выращивания декоративных деревьев и кустарников в питомниках, вопросов культивирования растений, высаженных на объекты озеленения, и морфологии развития и системы обрезки надземной части – основные задачи специалистов декоративного древоводства.

Специфика декоративного древоводства заключается в следующем:

1. Посадочный материал, применяемый для озеленения, имеет достаточно крупные размеры – высоту до 4,5 м и более, что определяет длительные сроки выращивания: кустарников – 3–7 лет, деревьев – 7–25 лет и более. Такого длительного срока выращивания в питомниках нет ни в плодоводстве, ни в лесокультурном деле.

При культивировании декоративных древесных пород применяют специальные способы формирования корней и надземной части, чтобы растения удовлетворяли установленным кондициям (стандартам).

2. Декоративное древоводство (как и плодоводство) связано с выращиванием огромного количества культурных растений – сортов, клонов, разновидностей, форм, поэтому оно использует сложнейшие способы размножения – черенкование, прививки.

3. Особенности выращиваемых для озеленения городов деревьев и кустарников обуславливают специфику агротехники (обработка почвы, системы удобрений и подкормок, чередование культур и севообороты), а также влияют на структуру питомников.

Декоративное древоводство играет важную роль в охране и улучшении внешней среды населенных пунктов, особенно городов, так как зеленые насаждения снижают скорость ветра, увлажняют и очищают воздух, регулируют температуру, влияют на визуальную среду в городе, улучшая тем самым экологическую обстановку.

Для развития отечественного декоративного древоводства в современных условиях, когда возросла потребность в декоративных формах всех видов растений в связи с развитием индивидуального строительства, очень важно увеличить выпуск декоративных форм. В настоящее время большое количество таких форм завозится из-за рубежа частными фирмами, но их сохранность не всегда обеспечивается в новых условиях обитания.

Важнейшими элементами для развития отрасли являются наличие современного оборудования и техники, а также развитие и внедрение энергосберегающих технологий и экологической чистоты производства. К числу последних относятся:

- применение регуляторов роста и развития;
- контейнерное выращивание саженцев разного возраста с учетом морозостойкости корневых систем в конкретных климатических условиях;
- обязательное рациональное использование удобрений с учетом потребности в них конкретных видов;
- внедрение культуuroоборотов на полях питомников с учетом отношения различных пород к плодородию и кислотности почв;
- организация холодного хранения растений в целях расширения сроков пересадок;
- определение оптимальных размеров питомников, зависящих от двух факторов, – от эксплуатационных затрат на выращивание посадочного материала и затрат на перевозку саженцев (руб./га).

Развитие декоративного древоводства в значительной степени было обеспечено иностранными специалистами, приезжавшими в Россию со своим опытом выращивания древесных пород. Учитывая климатические особенности России и особенности роста пород, эти специалисты-садоводы отработали классические схемы получения различного посадочного материала. Конечно, в этом принимали равное участие и русские специалисты (Э.Л. Регель и А.Т. Болотов), которые получали за рубежом нужные знания.

Особо продуктивный период развития декоративного древоводства приходится на годы после Второй мировой войны, когда началось восстановление городов и предприятий, новое жилищное и промышленное строительство. Продуктивность выразилась в расширении исследований на декоративных породах, в активизировании интродукции, в укрупнении питомников и увеличении количества выпуска посадочного материала, в эффективной селекционной работе, в разработке стандартов на основной посадочный материал и др. Указанный период связан с именами таких замечательных специалистов в области декоративного древоводства, как Н.К. Вехов, Л.И. Рубцов, Л.А. Колесников, З.С. Лунева, З.И. Лучник, К.В. Катц, И.Л. Заливский, Н.Л. Михайлов и многие другие.

Недостатком этой работы было то, что наши питомники мало выпускали естественных декоративных (плакучие, шаровидные и пр.) форм деревьев и архитектурно сформированных стрижкой деревьев и кустарников, что объяснялось большими затратами на создание таких растений и экономическими принципами ведения хозяйства в то время.

В новых экономических условиях данный недостаток восполняется завозом декоративных экзотических растений из-за рубежа, а для налажки достаточного выпуска этой продукции из отечественных питомников потребуется много времени, которое необходимо для создания маточников и выращивания самих растений. Кроме того, появление питомников с неполной, по

сравнению с прежней, структурой и узкой специализацией может надолго продлить завоз посадочного материала из-за рубежа. Так, в Москве появились хозяйства, где имеется лишь одна школа, в которой растения доращивают до стандарта крупномера; хозяйства, где растения выращивают лишь в отделе размножения, и другие варианты структур питомников.

Для эффективного развития отечественного декоративного древоводства необходимы широко образованные специалисты, знающие все этапы выращивания деревьев и кустарников, биологические особенности растений на разных этапах развития.

### *Назначение и классификация питомников*

Питомники декоративных древесных пород являются основным источником обеспечения посадочным материалом для озеленения городов и населенных мест, территорий промышленных предприятий, спортивных, школьных и лечебных учреждений и индивидуальных участков, территорий, где проводится реконструкция и реставрация насаждений. С учетом того, что результатом хозяйственной деятельности питомников должна быть высокая рентабельность производства, их деятельность планируют с учетом технологии производственных процессов и организации наиболее рациональной структуры производственной территории.

Питомники декоративных древесных пород – это своего рода «домостроительные комбинаты», выпускающие на потоке высококачественный материал. Но если строительные конструкции можно изготовить быстро, за считанные часы или дни, то на выращивание единицы продукции в питомнике требуется от 3 до 25 лет и более.

По действующим нормативам на одного жителя должно приходиться 2–5 м<sup>2</sup> площади питомника.

**Виды питомников.** По срокам функционирования питомники бывают временные и постоянные. Временные питомники имеют площадь обычно 2–5 га, создаются на период строительства крупных парков на срок до 5 лет на самой территории объекта. По окончании строительства площадь питомника сокращают до размеров, необходимых для производства материала для ремонтных работ на построенном объекте.

Постоянные питомники организуются на срок не менее 25–50 лет, их площадь может быть до 25 га – малые питомники, до 100 га – средние, более 100 га (300–400 га) – крупные.

По подчиненности различают республиканские, районные и частные питомники. Питомники районного масштаба обеспечивают посадочным материалом объект, город, район, область. Питомники республиканского масштаба обслуживают ряд областей или географический район. Эти питомники размножают и выращивают наиболее ценные и редкие декоративные растения, обеспечивают ими более мелкие питомники.

Среди питомников имеются и другие, деятельность которых имеет узкое направление: питомники, которые обслуживают железные и шоссейные дороги, выпускающие неширокий ассортимент растений; интродукционные питомники при ботанических садах; питомники для выращивания посадочного материала для мемориальных объектов; питомники, выращивающие одну породу (розы или сирени); выращивающие растения только в III школе при завозе посадочного материала из других хозяйств.

Задачами современных питомников декоративных древесных пород являются: 1) максимальное сокращение сроков выращивания на основе современных достижений науки; 2) создание технологий, обеспечивающих выпуск посадочного материала в любой сезон года в готовом для посадки состоянии; 3) повышение уровня механизации производственных процессов на всех этапах выращивания растений, для чего необходимо создать специализированный парк современных машин, механизмов и приспособлений в каждом питомнике; 4) создание технологии контейнерного производства в конкретных климатических условиях разных районов нашей страны; 5) создание холодильных комплексов для хранения саженцев в питомниках и перевозки их к месту посадки; 6) использование в процессе выращивания растений закрытого грунта, почвенного подогрева, туманообразующих установок; 7) обеспечение деятельности питомника наиболее рациональной организацией производственной территории (структурой питомника) и технологией производственных процессов, что определяет степень рентабельности производства.

В своей производственной деятельности питомники могут специализироваться на определенном ассортименте – красивоцветущие кустарники, хвойные деревья, вечнозеленые кустарники и др.; ограничиваться определенным этапом выращивания разных видов растений, например размножением семенным или вегетативным; выращивать только привитые растения разного характера и пр. Но практически в большинстве питомников выращиваются разные виды деревьев и кустарников и осуществляется весь цикл работ от размножения до выпуска растений для озеленения.



# 1 АССОРТИМЕНТ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

## 1.1 Районирование территории для целей озеленения

В основу рекомендаций по подбору ассортимента положена пригодность породы для выращивания в той или иной климатической зоне (районе).

Первая попытка районирования европейской части России для целей декоративного садоводства была предпринята Э. Л. Вольфом (1915), а Сибири – В.И.Богоявленским (1937). Последующие работы по районированию территории СССР на озеленительские зоны проводились в Академии коммунального хозяйства (АКХ) РСФСР. Академией было разработано несколько схем деления нашей страны на районы применения древесных и кустарниковых пород в озеленении – для европейской части СССР (1953), азиатской части РСФСР (И.И. Галактионов, А. В.Ву, 1963) и европейской части РСФСР (И.И. Галактионов, А.В. Ву, М.Л. Стельмахович, 1966).

В основу районирования европейской части РСФСР (1966) для целей озеленения положены четыре фактора: сумма активных температур за период с температурами более 10°C; вегетационный период, вычисленный от даты перехода температуры через 5°C до даты первого осеннего заморозка; характеристика зимы по средней температуре января и атмосферное увлажнение по среднегодовому отношению выпадающих осадков в данном месте к их испаряемости.

В 1963–1966 гг. АКХ РСФСР в процессе обследований существующих насаждений в городах РСФСР, учета опыта озеленительных организаций, научных опытных станций и питомников по производству декоративных пород для каждого района был уточнен основной, дополнительный и ограниченный ассортименты.

Комплексное древокультурное районирование территории СССР с учетом опыта культуры древесных пород и в результате совместной работы с АКХ РСФСР по обследованию насаждений в РСФСР разработано А.И. Колесниковым (1977). Этому районированию придерживается и Главный Ботанический сад Академии наук РФ (ГБС АН РФ).

Количество выделяемых районов у разных авторов таково: АКХ РСФСР подразделяет территорию европейской части РФ на 29 районов, азиатской части РФ – на 45; А.И. Колесников подразделял территорию европейской части СССР на 29 районов, азиатской части СССР – на 14 районов и 15 подрайонов. Районирование АКХ является более детальным и подробным.

Районы интродукции на территории Республики Беларусь приведены в таблице 1. Среди рекомендуемых для разных районов пород отмечается большое количество интродуцентов. Интродуценты (интродуцированные растения) – это растения, в нашем случае древесные, переселенные в местности, где они раньше не жили. Они появляются в результате целенаправленной деятельности человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе новых видов, форм, культиваров растений из других

районов земли или перенос местных видов из природы в культуру. Интродукция растений, начавшаяся стихийно на заре развития человечества, в свою наивысшую фазу вошла в XX в., и этот период продолжается в настоящее время благодаря тому, что современные технические возможности позволяют достичь любого уголка планеты и обеспечивают благополучную доставку растений в короткие сроки.

Таблица 1 – Районы интродукции на территории Республики Беларусь

Район интродукции		Области и районы Беларуси
название	условное обозначение	
Северный	I	Витебская область: все районы
Западный	II	Гродненская область: все районы; Минская область: Вилейский, Воложинский, Клецкий, Молодечненский, Мядельский, Несвижский, Столбцовский районы; Брестская область: Барановичский, Ляховичский районы
Северно-центральный	III	Минская область: Березинский, Борисовский, Дзержинский, Крупский, Логойский, Минский, Пуховичский, Смолевичский, Червенский районы; Могилевская область: все районы за исключением Бобруйского и Глусского
Южно-центральный	IV	Гомельская область: Буда-Кошелевский, Жлобинский, Кормянский, Октябрьский, Рогачевский, Светлогорский, Чечерский районы; Минская область: Копыльский, Любанский, Слуцкий, Солигорский, Стародорожский районы; Могилевская область: Бобруйский, Глусский районы
Южный	V	Брестская область за исключением северной части, вошедшей в Западный район; Гомельская область кроме территории, вошедшей в Южно-центральный район

Интродукция направлена на обогащение культурных фитоценозов новыми ценными растениями и сохранение генофонда растительного мира в искусственных резерватах. Среди последних ведущее место занимают ботанические сады.

Способы интродукции и средства, с помощью которых она осуществляется, зависят от экологии растений, природных условий района интродукции, уровня развития науки и технических возможностей ее проведения.

Завоз семян, черенков и саженцев иноземных растений для интродукции требует строгого соблюдения карантинных правил для избежания переноса вместе с растениями грибных и бактериальных болезней, нематод, вредных насекомых и сорняков.

История широкой интродукции древесных пород в Европу с других континентов начинается в основном с XVI в. В 1576 г. в ботаническом саду

Вены был впервые высажен конский каштан, распространенный в природе в ограниченном ареале на севере Греции и в сопредельной Албании. Но семена каштана были не европейского происхождения – их прислал австрийский посланник в Турции из Константинополя.

В середине же XVI в. из Константинополя в Италию и Вену была завезена сирень обыкновенная. В это же время с Востока в Европу попадают сибирская спирея иволистная и чубушник. В XVI в. из Северной Америки (Канада и Вирджиния) в Европу завозят тую западную (1534). В саду Кью (Англия) в этот период были интродуцированы европейские виды: лавр благородный, орех грецкий, дрок и азиатский вид – жасмин лекарственный. В 1623 г. в Парижском королевском медицинском саду появились виноград пятилисточковый, камписис укореняющийся и ирга канадская. В этот же период в Европу завезены белая акация (робиния), виноград Лабруска, лириодендрон, магнолии.

В 1637–1654 гг. в саду Д. Традесканта под Лондоном появились американские виды – таксодиум, клен красный, скумпия американская, платан западный, а в саду лондонского епископа в Фулгаме – магнолия вирджинская, боярышник мягкий, клен ясенелистный, снежноточник, дуб шарлаховый, гледичия трехколючковая, пихта бальзамическая, а также дерен амомум и пихта белая.

В 1648 г. в саду Оксфордского университета были интродуцированы североамериканские виды – орех черный, можжевельник виргинский, шелковица красная.

В XVIII в. интродукция продолжается и охватывает растения из Японии, Австралии и Африки. В середине XVIII в. из Японии были завезены айлант высочайший, софора японская, биота восточная и гинкго двухлопастный. В 1774 г. в саду Кью появился первый экземпляр эвкалипта косого (*E. obliqua*). В конце XVIII в. в Голландию попадают верески рода эрика из Капской области Африки.

Продолжается интродукция американских растений, и во второй половине XVIII в. в английских садах появляются тсуга канадская, различные виды американских кленов, орехов, сливы, ирги, гамамелис виргинский, калина канадская, а во Францию был интродуцирован рододендрон катавбинский из североамериканского сада А. Мишо.

В XIX в., в первой его четверти, в Европу из Америки привезены псевдотсуга Мензиеса, ель ситхинская, магония, смородина кроваво-красная, из Японии и Китая – дерен белый. В конце этого столетия в Европу из Центральной Америки привезена пихта одноцветная, а из Японии и Китая в Англию – вейгела цветущая, форзиция зеленойшая, спирея сливолистная, жимолость душистая и культивары различных рододендронов и хеномелес японский.

Интродукция древесных пород в России началась в XVI в. с создания при Томском монастыре под Ярославлем посадки сибирских кедров на площади около 1 десятины (1000 м). Эта роща просуществовала до конца XIX в.

При царе Алексее Михайловиче Романове в Измайлове разводили грецкий орех и шелковицу белую. Из Голландии в 1645 г. были привезены в Архангельск деревья апельсина, лимона, шелковицы, абрикоса, персика, сливы, вишни и миндаля, но в Измайлово они не попали из-за «морового поветрия». Их довезли лишь до Вологды, и след их затерялся.

В каталогах аптекарского огорода Петербурга в 1765 г. были описаны рекомендованные для использования в городе евро-азиатские породы – карагана древовидная, к. кустарниковая, к. пигмея, жимолость татарская, ж. обыкновенная, спирея иволистная, с. городчатая, миндаль низкий, рябинник рябинолистный, а также американский дерен.

При Петре I Летний сад был одним из интродукционных пунктов, в оранжереях которого выращивались апельсины, лимоны, тюльпанное дерево, ливанские кедры. По приказу Петра I в Летний сад были привезены грабы из Киева, яблони из Швеции, барбарис и розы из Данцига. Дорожки в парке были обсажены желтой акацией и тисом ягодным.

Активно интродукцией занимался Астраханский аптекарский сад, где в конце XVIII в. выращивались новые для тех мест абрикосовые, гранатовые, тутовые, лимонные и померанцевые деревья. В этот же период под Воронежем в так называемых «коронных садах», созданных по указу Петра I, испытывались тутовое дерево, абрикос, виноград, каштаны.

Большую роль в XVIII в. играл ботанический сад П.А. Демидова в Нескучном саду в Москве. В этом саду в открытом и закрытом грунте выращивалось 4363 вида растений сибирского, американского и индийского происхождения, а в оранжереях – клен ясенелистный и сосна Веймутова.

В каталогах ботанического сада в Горенках, принадлежавшего графу А.К.Разумовскому, в 1812 г. перечислено было 7000 видов интродуцированных растений, среди которых было много сибирских видов, не известных еще в то время в Европе. В оранжереях впервые в Европе в 1809 г. цвела ваниль.

Через сад Н.Зарудного, заложенный в 1837 г. в Софиевке под Полтавой, в культуру на Украине вошли ясень американский, вейгела цветущая, липа американская и малина душистая.

В XVIII в. Вольное экономическое общество выписывало через Англию некоторые американские растения – рябину американскую, орех черный, сливу американскую, черемуху виргинскую. Итогом интродукционной деятельности в России в XVIII в. может служить список растений, которые определялись как пригодные в нашем климате, – тополь белый, т. бальзамический, кизильник обыкновенный, боярышник обыкновенный, дерен красный, белый, клен татарский, бузина красная, жестер слабительный, слива колючая (терн), барбарис обыкновенный, рододендрон даурский. Кроме того, в этом списке выделялись еще редкие, но перспективные для массовой культуры виды, такие, как облепиха крушиновая, чпнгил серебристый, карагана колючая, к. кустарниковая, мирика Гале, дрок волосистый, раkitник австрийский, р. чернеющий, миндаль степной (бобовник), яблоня ягодная, абрикос сибирский.

В первой четверти XIX в. активная интродукционная работа проводилась в саду Дерптского Университета под руководством К.Ф. Ледебура. Это был период массовой интродукции сибирских растений. Отсюда вошли в широкую культуру Эстонии сибирские и дальне восточные лиственница сибирская, л. даурская, пихта сибирская, клен маньчжурский, феллодендрон амурский и сибиряк гладкая.

С 1823 г. Петербургский аптекарский сад начал активную интродукционную работу с нелекарственными растениями, значительная часть которых была из Бразилии, Мексики и передаваясь в южные ботанические сады, например в Никитский ботанический сад. В этот период хорошо переносили климат Петербурга орех серый и клен сахарный (из Северной Америки).

В озеленение были введены такие растения Дальнего Востока и северо-восточного Китая, как черемуха Маака, пихта белокорая, а также сибирские смородины – смородина дикуша (алданский виноград), с. лежачая, с. двуликая и жимолость съедобная. Интродукционная деятельность в Петербурге была тесно связана с именем Э.Л. Регеля.

Широкая интродукционная работа проводилась и в других районах России, и к 1913 г. в стране, помимо ботанических садов, имелись 78 опытных полей и 44 опытные станции, которые занимались испытанием новых видов и сортов растений.

Созданное в 1894 г. Бюро по прикладной ботанике предполагалось сделать единым центром по координации интродукционных работ в стране с тремя отделами – справочным, научным и акклиматизационным. Фактически эта программа была полностью осуществлена в советский период истории России.

Сверхкраткое описание четырехсотлетней истории интродукции древесных пород в Европе и России свидетельствует об огромной работе, проведенной человеком, результатами которой мы пользуемся в современной деятельности с определенной, часто высокой, степенью надежности. Интродукция позволила обогатить ассортимент деревьев и кустарников для ландшафтного строительства, а иногда и сохранить отдельные виды только в культуре при истреблении вида в пределах его ареала. К таким видам относится эбеновое дерево с острова Св. Елены, где оно исчезло, но в конце XIX в. еще существовало в ботаническом саду Кью, а в 30-х годах XX в. встречалось в коллекциях средиземноморских ботсадов.

Были сохранены виды с ограниченным ареалом в природе, такие, как гинкго двухлопастный и сосна лучистая, ставшая одной из ведущих культур в мировом лесоводстве, а также конский каштан. В материалах по истории интродукции в большинстве случаев отсутствуют сведения об отрицательных результатах опытов, а это в конечном счете препятствует окультуриванию нового ареала, куда переселяется растение, а также приводит к безрезультатным повторным попыткам интродукции одних и тех же видов. Однако эта проблема оставляет открытым большое поле деятельности для интродукции.

В настоящее время перед интродукцией стоит задача сохранения генофонда дикой флоры земного шара. Но интродуцированные виды растений должны всегда находиться под контролем человека, чтобы они росли только в местах, предназначенных для их культуры, не расселялись против желания людей за пределы отведенных им территорий и не засоряли другие культурные и природные экосистемы.

При оценке итогов интродукции, степени ее успешности ориентируются на следующие методологические направления: сравнительный анализ климатических и эколого-географических условий мест естественного произрастания растений и новых мест их испытания; исторический и флорогенетический анализ растительности, из которой выбирается материал для интродукции; изучение эколого-физиологических особенностей и изменений в анатомо-морфологическом строении интродуцентов; изучение сезонно-ритмических изменений в развитии вегетативных и генеративных структур для оценки процесса приспособления интродуцентов. С интродукцией тесно связаны понятия акклиматизации и натурализации растений.

Акклиматизация – это приспособление к новым условиям обитания за счет генетических изменений на основе естественного отбора индивидуумов, более приспособленных к новым условиям обитания, чем исходные формы. Это характерно для случаев перенесения растений в условия, значительно отличающиеся от естественного ареала. При натурализации новые формы легко приспосабливаются и успешно репродуцируют в новых условиях без изменений своей генетической основы. Это характерно прежде всего для тех случаев, когда климатические, почвенные условия и их микрофлора благоприятны, т.е. отвечают биологическим особенностям интродуцента, и он приживается без изменения генотипа. В работах по интродукции, акклиматизации используют гибридизацию географически и систематически отдаленных форм, закаливание, прививки на устойчивые подвои, специальную агротехнику, воздействие регуляторами роста и развития, постепенное переселение растений при выращивании их на промежуточных станциях, правильный выбор семян – с интродуцентов, которые при первичной интродукции и в последующих поколениях отличаются лучшими показателями роста, плодоношения и устойчивости к внешним условиям.

## **1.2 Основной и дополнительный ассортимент древесных растений для озеленения, ассортимент ограниченного использования**

Основным материалом для зеленого строительства являются деревья и кустарники. Видовой состав, или ассортимент, древесных и кустарниковых растений определяет архитектурные качества насаждений, их санитарно-гигиенические свойства, долговечность и экономическую эффективность применения на различных объектах озеленения.

По сумме показателей – устойчивости и долговечности вида в данных природных условиях и условиях конкретного объекта озеленения (улицы, сквера, парка и др.), по декоративным качествам – породы, выращиваемые для

озеленения, разделяют на основной, дополнительный и ограниченный ассортимент.

**Основной ассортимент** составляют виды деревьев и кустарников, которые длительное время произрастают в городских насаждениях и не теряют своих декоративных качеств. Для включения их в основной ассортимент необходимо иметь надежные маточники для сбора семян или заготовки черенков. Эти виды чаще всего местного происхождения. Обычно они составляют основную массу насаждений, но их разнообразие относительно невелико.

В **дополнительный ассортимент** включают виды, обладающие высокими декоративными качествами, но менее биологически долговечные или устойчивые в данных экологических условиях. Чаще всего это интродуцированные породы, нередко и породы местные. Например, сосна и ель в Республике Беларусь являются местными долговечными породами, но в озеленении они используются как породы дополнительного ассортимента из-за высокой чувствительности к неблагоприятным городским условиям. Дополнительный ассортимент гораздо шире основного и включает большинство наиболее декоративных, часто сложно (вегетативно) размножаемых видов. Породы дополнительного ассортимента используют для озеленения парков, скверов или закрытых территорий различных учреждений.

**Ассортимент ограниченного пользования** предназначен в основном для коллекционных посадок. Такие насаждения кроме функционального назначения имеют большое воспитательное значение. В ограниченный ассортимент включают породы, требующие дополнительного ухода и защиты от неблагоприятных условий.

Ассортимент древесных растений для выращивания в декоративных питомниках на территории Республики Беларусь разрабатывается на основании изучения возможностей использования конкретной породы, декоративной формы или сорта в озеленении с учетом района интродукции, результатов испытания местных и интродуцированных древесных растений в различных условиях на территории Беларуси и других научных разработок сотрудников государственного научного учреждения «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». Учитывается также опыт специализированных питомников, организаций г. Минска, областных и районных центров республики, занимающихся работами по выращиванию декоративных древесных растений в питомниках и на объектах озеленения.

Деревья, кустарники и лианы, которые рекомендуются для озеленения на территории Республики Беларусь, по экологической и ландшафтной значимости подразделяются на три категории. К первой категории (условное обозначение +++), которая составляет основной ассортимент, принадлежат главным образом, местные породы и наиболее устойчивые экзоты, которые успешно растут по всей территории республики. Они используются повсеместно и в большом количестве для создания крупных массивов, групп в лесопарках и парках, для аллейных и уличных посадок, обсадки дорог и других целей. Доля их участия в общем количестве посадочного материала и соот-

ветственно в насаждении составляет 70–75%.

Во вторую категорию (дополнительный ассортимент; условное обозначение ++) входят экзоты и некоторые местные породы, которые используются в озеленении реже, дополняют посадки растений первой категории. Их использование может ограничиваться только некоторыми районами интродукции на территории нашей республики. Декоративные качества растений второй категории достаточно высокие и они представляют значительную ценность для групповых, одиночных и линейных посадок на фоне растений основного ассортимента.

Третью категорию (условное обозначение +) составляют растения, массовое использование которых в озеленении по различным причинам не рекомендуется. Сюда относятся:

- растения с несколько сниженной устойчивостью к низким температурам, опасным вредителям и болезням;
- менее декоративные виды; садовые формы яркой красоты и необычного вида, которые по ландшафтным соображениям могут использоваться редко, главным образом в одиночных посадках;
- редкие и недостаточно проверенные экзоты;
- растения, которые недостаточно обеспечены местным исходным материалом для размножения.

Растения третьей категории используются главным образом в небольших садах и парках, а также во внутриквартальном озеленении.

Декоративные древесные растения в разрабатываемом ассортименте должны быть представлены следующими группами: деревья (хвойные и лиственные), кустарники (хвойные, декоративно-лиственные и красивоцветущие), лианы. По группам роста породы подразделяют на быстрорастущие, умереннорастущие и медленнорастущие. Текущий годовой прирост в условиях Беларуси по группам роста составляет больше 1 м, от 1 м до 0,5 м и меньше 0,5 м соответственно.

В ассортимент обязательно включаются также декоративные и архитектурные формы лиственных и хвойных древесных растений, предусматривается выращивание крупномерного посадочного материала, сортов роз и сирени, а также сортов плодовых деревьев и ягодных кустарников. В каждой группе подбирается не меньше 3–5 пород, форм или сортов.

Применительно к условиям района расположения питомника обосновывается целесообразность включения в ассортимент той или другой породы с точки зрения ее декоративности, устойчивости к вредителям и болезням, способности переносить обрезку, сухость и загрязнение воздуха, низкие зимние и высокие летние температуры, избыточную кислотность почвы и т.д. Характеризуются также другие разнообразные качества древесных растений – отношение к факторам внешней среды (освещенность, почвенно-грунтовые условия и др.), фитонцидность, выделение аллергенов, способность загрязнять воздух пухом, газонов корневыми отпрысками и т.д.



Надо отметить, что формирование ассортимента не всегда строго основывается на свойствах долговечности, устойчивости и декоративности растений. Очень часто состав древесных пород на объектах озеленения зависит от посадочного материала, имеющегося в питомниках, где, как правило, выращивают наиболее удобные в технологическом отношении породы. Это приводит к использованию в озеленении не самых ценных для данного района растений, а также к неправильному соотношению пород основного и дополнительного ассортимента.

В настоящее время изменилось соотношение групп растений, выращиваемых в питомниках, выделились новые категории – привитые розы и сирени, быстро- и медленнорастущие хвойные породы, архитектурные формы. Регламентирован выпуск крупномерного материала из школы длительного выращивания (ШДВ, III школа).

При установлении перечня растений для конкретного объекта необходимо, чтобы он отвечал его целевому назначению и архитектурному решению. Так, в озеленении магистральных улиц, проездов, бульваров следует использовать растения, выдерживающие повышенный температурный режим и пониженную влажность воздуха, повышенное содержание в нем пыли и газов, уплотненность почвы и т.д. При этом очень важны такие качества, как быстрота роста и высокая приживаемость растений после пересадки. При подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород для магистралей следует учитывать ломкость веток, так как во время сильных ветров, снегопадов упавшие на проезжую часть ветви становятся причиной аварий, и нельзя также использовать растения, способные засорять уличное пространство семенами (пух, крылатки и т.д.).

Применяемые для озеленения санитарно-защитных зон и территорий промышленных предприятий растения должны обладать повышенной жизнестойкостью и газоустойчивостью. Эти свойства зависят от многих факторов, в том числе от условий выращивания. У сеянцев и саженцев, выращенных в питомниках на территории санитарно-защитных зон или вблизи промышленных предприятий, т.е. в зоне воздействия промышленных выбросов, устойчивость к неблагоприятным условиям повышается. Устойчивость тесным образом взаимосвязана с декоративностью древесных пород, которая определяется их архитектоникой, окраской коры стволов, цветом и формой листьев, окраской и величиной цветков и плодов.

Архитектурные формы древесных растений обеспечивают создание контрастов за счет размера и формы кроны, присущих этим растениям. Художественно-выразительное сочетание деревьев с различной формой кроны – один из наиболее эффективных приемов архитектурной композиции. Так, геометрические формы имеют туя, кипарис вечнозеленый, кипарисовик Лавсона, ель обыкновенная, ель колючая, пихта бальзамическая и др. У них четко выражено сходство с объемными архитектурными элементами – колоннами, пирамидами. При семенном размножении у этих растений особенности формы надземной части сохраняются. Наряду с перечисленными формами

имеются еще шаровидные (клен остролистный, туя), плакучие (рябина, ель), пирамидальные (дуб) формы, которые не передаются в большом количестве в семенном потомстве и потому распространяются и сохраняются с помощью вегетативного размножения – черенкования и прививок.

Многим породам можно искусственным путем придать желаемую форму. Так, например, в озеленении часто используют стриженные изгороди из кустарников с заданными очертаниями – прямоугольным, трапециевидным или овальным профилем и деревья с шаровидной формой кроны (стриженные липы).

Вершиной формирования растений является топиарное искусство, когда с помощью обрезки создаются сложные формы – вазы, стены со сложными очертаниями, шары, арки и др. Формировать такие сложные объемы возможно не из всех пород, для этого годятся виды, обладающие, как правило, медленным ростом, небольшими междоузлиями, хорошим возобновлением побегов.

В южных районах таких пород больше (самшит, питтоспорум, граб обыкновенный, лавр благородный, лавровишня, кипарис вечнозеленый, тис ягодный и др.), в северных районах их ассортимент невелик (липа, бирючина, ель колючая и обыкновенная, кизильник обыкновенный, боярышник однопестичный). Поэтому в питомниках южных районов архитектурные формы с заданным профилем выращивают в относительно большем количестве, а в северных районах эта категория посадочного материала мало распространена. И только в последние годы в связи с реставрацией памятников садово-паркового искусства в питомниках возникла необходимость выращивать искусственные архитектурные формы для создания зеленых шпалер, стен, лабиринтов и др.

Цвет листвы и коры деревьев и кустарников – один из решающих факторов при подборе ассортимента растений. Большое разнообразие цветовой гаммы, меняющейся в различное время года, открывает широкие возможности в создании самых различных по цвету композиций насаждений.

Важными для создания цветковых композиций являются формы со специфической окраской листвы – краснолистные (лещина, клен), желтолистные, пестролистные, а также растения с измененной формой листьев, благодаря чему и создается цветовой эффект. Эти разновидности и формы размножают, как правило, вегетативно, с помощью прививок.

Красивоцветущие виды деревьев и кустарников в период цветения являются источником различных, помимо зеленого, цветов. Размножение одних осуществляется семенами (конский каштан, вейгела, сирень венгерская), другие размножают вегетативно – черенками (вейгела, луизиания трехлопастная или миндаль трехлопастный) и прививками (сирень, розы).

Целевое назначение ассортимента определяет размеры растений, высаживаемых на объекты озеленения, так как от них зависит как архитектурно-пространственный, так и микроклиматический эффект. Поэтому растения основного и дополнительного ассортимента могут выращиваться до разных

размеров: для улиц, аллей, скверов и бульваров – более крупные; для территорий жилых районов, защитных насаждений – менее крупные. Размеры же выпускаемых питомниками деревьев и кустарников определяют, в свою очередь, продолжительность их выращивания в питомниках, их внешнюю форму – общую высоту, высоту штамба, его диаметр, степень развития кроны (деревья) и побегов (кустарники), размеры корней.

Вопрос о целевом назначении, а значит, и о размерах древесных и кустарниковых пород всегда решают конкретно для объектов и района в целом, но размеры материала определены государственными стандартами.

### **1.3 Декоративные признаки древесных растений**

При выборе древесных растений для целей озеленения первостепенное внимание уделяется их декоративным качествам, определяемым признаками кроны, ствола, листьев, цветков, шишек, плодов, сроками и продолжительностью цветения. Наиболее полная классификация декоративных признаков древесных растений приведена в книге А.И. Колесникова «Декоративная дендрология».

**Декоративные признаки кроны.** Форма кроны, определяемая в основном системой ветвления, является одним из важнейших декоративных признаков древесных пород. Каждой древесной породе присуща своя типичная форма кроны. Типичной следует считать форму кроны нормально развитого дерева в среднем возрасте. У древесных пород форма кроны претерпевает сильные изменения не только с возрастом, но и в зависимости от условий произрастания.

Листья являются дополнительным элементом, оказывающим значительное влияние на форму кроны. Цветки и плоды, не изменяя в основном формы кроны, вносят кратковременные сезонные изменения в фактуру поверхности кроны и ее цвет и потому являются иногда важной декоративной деталью.

Различают естественную форму кроны и искусственную, полученную в результате формовки (обрезки).

Кроны древесных пород формируются в двух основных направлениях: в вертикальном (близком к направлению оси ствола) и в горизонтальном (перпендикулярном оси ствола). Соотношениями развития ветвления в этих направлениях и определяется в основном форма кроны.

Все встречающиеся естественные формы крон древесных растений могут быть для практических целей сведены к следующим:

- 1) раскидистая (вяз, дуб черешчатый, ива ломкая, сосна обыкновенная, тополь черный, тополь белый, шелковица белая);
- 2) пирамидальная:
  - конусовидная — ель (все виды), кипарис вечнозеленый (пирамидальная форма), пихта (большинство видов);
  - веретенообразная,

– колонновидная; — тополь пирамидальный, колонновидные формы граба, клена остролистного, клена красного, сосен кедровой и европейской, других древесных пород;

3) овальная (эллипсоидальная) – конский каштан, каштан съедобный, клен белый, лиственницы сибирским и европейская; ее варианты:

– яйцевидная - дуб скальный, липа войлочная, сосна кедровая сибирская (кедр сибирский), сосна веймутова;

– обратнаяйцевидная;

4) зонтичная — айлант, альбиция (акация ленкоранская), сосна итальянская;

5) шаровидная — вяз перистоветвистый, рябина круглолистная, яблоня ягодная; ее варианты:

– штамбовая,

– кустовая;

6) плакучая — береза бородавчатая, ива вавилонская;

7) вьющаяся, или лианообразная — актинидия, виноград амурский и другие виды, глициния, жимолость каприфоль, ломонос (разные виды), плющ обыкновенный;

8) стелющаяся — кедровый стланец, можжевельник казацкий.

9) подушечная.

Приведенная классификация форм кроны относится и к деревьям, и к кустарникам. Типичной считают форму кроны нормаль развитого древесного растения в среднем возрасте, т.к. с возрастом форма кроны одного и того же древесного растения может изменяться. Например, сосна обыкновенная, в молодом возрасте имеют широкопирамидальную крону, в среднем возрасте – широкоовальную, у старых экземпляров – зонтичную.

У большинства пород в пределах одного вида имеются декоративные формы, полученные в результате селекции, кроны которых резко отличаются от типичной для данного вида. Например, у дуба черешчатого, для которого типичной является широкораскидистая крона, имеются декоративные формы с пирамидальной, шаровидной и плакучей формой кроны.

В декоративном садоводстве наибольшее распространение получили следующие разновидности (декоративные формы и сорта) по формам крон:

1) пирамидальная — *pyramidalis*, *pyramidata*, *fastigiata*, *stricta* (прямая, прямостоящая, сжатая);

2) колонновидная — *columnaris*;

3) овальная (яйцевидная) — *ovalis*, *ovoides*, *ovularis*, *oviformis*;

4) шаровидная (шарообразная, сфероидальная) — *globosa*, *globularis*, *sphaeroidea*;

5) зонтичная — *umbraculifera*;

6) плакучая — *pendula*;

7) стелющаяся (распростертая) — *prostrata*.

Наиболее распространены эти декоративные формы у лиственных листопадных и хвойных древесных пород; у вечнозеленых лиственных пород они встречаются редко.

Важным признаком для садово-парковых композиций является плотность, или монолитность кроны древесных растений. Крона может быть плотной, или массивной или же легкой, сквозистой, ажурной. Породы с плотной кроной позволяют четко ограничить определенное пространство и создать хороший фон для архитектурных композиций. Кроме того, такие древесные породы лучше защищают от пыли и ветра и создают хорошую тень.

Породы с неплотной, сквозистой кроной, не препятствующей прониканию солнечных лучей, увеличивают игру света и теней в насаждениях и своими ажурными кронами не закрывают архитектурных сооружений, но прекрасно дополняют их.

По плотности различают 3 типа покрытых листьями крон:

- массивная, плотная (просветы составляют не более 25%), которые в свою очередь могут быть плотными цельнокомпактными (крона представляет собой слитое воедино целое; липа, клены остролистный и ложноплатановый) и плотные раздельнокомпактные, состоящие из нескольких отдельных плотных массивов, иногда размещенных ярусами (дуб, вяз, тополь белый, шелковица белая и др.);

- средней плотности, или полуажурные (просветы составляют от 25 до 50%) – береза бородавчатая, сосна обыкновенная, бархат амурский и др.;

- легкая, сквозистая (просветы составляют 50% и более) – робиния псевдоакация, лох узколистный, лиственница европейская и др.

Характер поверхности кроны (ее фактура) также влияет на зрительное восприятие кроны и должен учитываться при создании ландшафтных композиций. Фактура кроны зависит от величины и формы листьев и характера их расположения на ветвях кроны.

Различают следующие типы фактур кроны деревьев и кустарников:

- крупную рыхлую, образована крупными неплотно прилегающими друг к другу листьями или хвоей (тюльпанное дерево, платан, дуб, вяз шершавый, шелковица, калина обыкновенная, калина-гордовина, скумпия, орех грецкий, орех черный, орех серый, сумах пушистый),

- крупную плотную, образованную крупными плотно прилегающими друг к другу листьями или хвоей (каштан съедобный и конский каштан, клен остролистный, клен полевой, клен ложноплатановый, граб, липа крупнолистная),

- мелкую рыхлую, образованную мелкими неплотно расположенными листьями или хвоей (ивы, лох узколистный, гледичия, рябина, ясень, лиственницы, эвкалипты),

- мелкую плотную, образованную мелкими, плотно прилегающими друг к другу листьями или хвоей (вяз мелколистный, клен татарский, жимолость татарская, дуб каменный, самшит вечнозеленый, тисс ягодный, кипарис вечнозеленый (пирамидальная форма), биота восточная, туя западная).

**Декоративные признаки ствола.** Форма ствола, фактура и цвет коры ствола и ветвей являются важным декоративным качеством, которое необходимо учитывать, при проектировании и создании зеленых насаждений.

Прямой, стройный ствол правильной, округлой формы является неременным качеством пород, используемых и аллейных посадках и уличных насаждениях. Для аллейных и уличных посадок необходимы деревья со стволами, на большую высоту свободными от ветвей и сучьев (с высоким заложением кроны), тогда как в небольших группах и в одиночных посадках, например в парках, нередко предпочтительны деревья с кроной, опущенной почти до самой земли (ели, пихты).

У всех деревьев в молодости кора ствола имеет гладкую, часто глянцевою, поверхность. С возрастом, по мере утолщения ствола, кора становится толще, покрывается трещинами или отслаивается пластинками. У некоторых пород кора образует характерные пробковидные наросты (бархат амурский, вяз пробковый, дуб пробковый).

Немногие породы сохраняют до старости гладкую, не растрескивающуюся кору; у большинства из них кора уже в среднем возрасте становится сильно трещиноватой.

Трещиноватость коры образует определенный рисунок, характерный для каждого вида деревьев. У некоторых пород на ветвях, а иногда и на стволах имеются колючки или шипы, защищающие их от поедания животными (абрикос обыкновенный, виды рода Груша, Боярышник и др.). В одних случаях этот признак желателен (создание живых изгородей), в других – нежелателен (например, при использовании растений в озеленении детских учреждений).

Окраска коры у разных пород также различна и вместе с трещиноватостью (рисунком) коры является одним из отличительных признаков конкретной породы, по которым ее можно распознавать. Цвет коры ствола, а также ветвей некоторых пород, особенно заметный в безлистном состоянии, вносит особый красочный колорит в облик насаждений в осенне-зимний период.

По фактуре и рисунку коры ствола деревья могут быть подразделены на следующие группы.

- деревья с гладкой корой (лишь в старости слегка трещиноватой) – айлант, альбиция ленкоранская, береза бумажная, береза пушистая, бук восточный, бук лесной, вишня обыкновенная, граб обыкновенный, дуб красный, клен ложноплатановый, клен серебристый, осина, виды пихты, рябина обыкновенная, тополь бальзамический, тополь белый, черемуха обыкновенная, черешня;

- деревья с пластинчатой корой – конский каштан, виды платана, парротия персидская, сосна обыкновенная;

- деревья с мелкотрещиноватой корой – вяз, гинкго двулопастный, груша обыкновенная, дуб скальный, ель европейская, каштан съедобный, клен остролистный, липа крупнолистная, липа мелколистная, черемуха поздняя;

– деревья с глубокотрещиноватой корой – акация белая, вяз листоватый, дуб черешчатый, ива белая, ива ломкая, лжетсуга Мензиса, орех черный, тополь канадский, тополь черный.

По окраске коры ствола деревья и кустарники можно подразделить на следующие группы.

– деревья и кустарники с белой (с оттенками) корой ствола – береза повислая (у основания ствола – темно-серая, глубоко трещиноватая), береза бумажная, береза пушистая (кора белая, до основания ствола), лох узколиственный (на молодых побегах кора серебристо-белая), эвкалипт прутовидный (летом кора белая);

– деревья и кустарники со светло-серой корой альбиция ленкоранская, бархат амурский, бук восточный, клен серебристый, липа крупнолистная, ольха серая, орех грецкий, осина, рябина круглолистная, рябина обыкновенная, сосна веймутова (кора зеленовато-серая), сосна румелийская, ясень обыкновенный.

– деревья и кустарники с темно-серой корой – акация белая, дуб каменный, тсуга канадская, сосна крымская, софора японская (кора ствола темно-серая, ветвей - зеленая), черешня обыкновенная (кора серая, блестящая, с металлическим медным отливом);

– деревья и кустарники с коричневой корой (различных оттенков) – береза Шмидта, вяз шершавый, гинкго двухлопастный (кора серовато-коричневая), клен полевой (кора буро-коричневая), липа мелколистная (кора коричнево-серая), ольха черная (кора темно-бурая), сосна кедровая сибирская (кора темно-коричневая);

– деревья и кустарники с черно-серой корой береза даурская (кора черно-серая, растрескивающаяся), клен остролистный (кора буро-серая, черноватая), черемуха обыкновенная (кора ствола черновато-серая);

– деревья и кустарники с желтой и оранжево-желтой корой – береза желтая (кора темная желто-коричневая), сосна обыкновенная;

– деревья и кустарники с красной корой (различных оттенков) – береза Максимовича (кора вишнево-коричневая), береза даурская (кора красновато-коричневая), дерен белый (кора кроваво-красная), дерен сибирский (кора кораллово-красная), ива пурпурная (кора пурпуровая), роза сизая (кора пурпурно-фиолетовая), свидина кроваво-красная (кора кроваво-красная), черемуха Маака (кора ствола оранжево-красная, ветвей – светло-желтая), яблоня Недзвецкого (кора пурпурно-коричневая);

– деревья и кустарники с зеленой корой, например дрок — все виды (кора ветвей зеленая);

– деревья с разноцветной пятнистой корой – платан восточный и платан западный (кора пятнистая - коричневатого-серо-желто-зеленая).

По форме ствола различают сбежистые и полнодревесные стволы. Сбежистые стволы имеют расширенное основание и сильно суживаются к вершине, полнодревесные – имеют почти цилиндрическую форму. Форма ствола в основном определяется биологическими особенностями древесных

растений, но также зависит от условий их произрастания. Так, сбежистые, иногда искривленные стволы имеют береза борподавчатая, граб обыкновенный; полнодревесные – ели, пихты, сосны, бук, осина и др.

**Декоративные признаки листьев.** На общий декоративный облик деревьев и кустарников значительное влияние оказывают форма, размеры, цвет и расположение листьев на ветвях, время их распускания и опадения.

По очертанию листовой пластинки различают простые листья: округлые (лист осины); овальные (скуппия); яйцевидные (бук, граб); обратнойцевидные (вяз, ольха черная); продолговатые; ланцетные (у ивы); игловидные (у сосны).

В зависимости от степени цельности листовой пластинки простые листья бывают цельными и расчлененными.

Среди сложных листьев, у которых отдельные листочки прикреплены своими черешками к общему черешку листа, различают: тройчатосложные, пальчатосложные и перистосложные.

Простые листья в большинстве случаев создают большую плотность кроны (у липы, клена, дуба); сложные листья чаще всего придают кроне легкость, ажурность. У древесных растений чаще наблюдается очередное расположение листьев на побегах, но встречается супротивное и мутовчатое. Характер расположения листьев (листовая мозаика) также влияет на восприятие плотности кроны. Породы, которым свойственно четко выраженное «мозаичное» расположение листьев, имеют и более плотную крону (граб, дуб, клен остролистный). У деревьев и кустарников, у которых слабо выражено мозаичное расположение листьев, даже при мелком ветвлении и крупных листьях, крона выглядит более рыхлой, чем у предыдущих.

У древесных растений нередко наблюдаются отклонения от типичной формы листа, свойственной данному виду. Иногда это отклонения временного характера, связанные с возрастом всего растения или его части. Так, у некоторых хвойных пород (например, у криптомерии, а также у кипарисовиков и туй) изящная нитевидная или тонкая и мягкая игловидная хвоя молодых одно-двухлетних растений с возрастом сменяется типичной для данного вида грубой игольчатой или плоской чешуйчатой хвоей.

Молодая, или так называемая «ювенильная», форма хвои весьма красива; в декоративном садоводстве из черенков, взятых с совсем молодых растений, имеющих ювенильную хвою, выращивают эффектные декоративные растения, имеющие эту хвою.

Изменения форму и размеров листьев могут носить наследственный характер. В этой связи наиболее декоративны листья следующих форм: ланцетные или линейные — *lanceolatus*, *tinearis*; нитевидные — *filiformis*, *tenuifolius*; широколистные — *latifolius*; узколистные — *angustifolius*; лопастные — *lobatus*; рассеченные — *laciniatus*, *dissectus*; перистые — *pinnatus*, *plumosus*; кудрявые, курчавые — *crispus*; уродливые — *monstrosus*, а также листья, похожие на листья других видов (например, ольха черная рябинолистная форма; бук лесной дуболистная форма и др.).



По величине листа у древесных растений различают декоративные формы крупнолистные — *macrophylla* и мелколистные — *microphylla*.

Размеры листьев играет существенную роль в зрительном восприятии его формы, являясь одним из средств достижения эффектов иллюзорной (ложной) перспективы в парковых композициях.

По величине листьев лиственные и хвойные породы можно подразделить на следующие 5 категорий:

- с очень крупными листьями (более 40 см) или хвоей (более 15 см) – аралия маньчжурская, сосна черная и др.;

- с крупными листьями (20–40 см) или хвоей (10–15 см) – дуб красный, ясень обыкновенный, сосна крымская и др.;

- с листьями средней величины (10–20 см) или хвоей средней величины (длиной 5–10 см) – дуб черешчатый, сосна обыкновенная и др.;

- с мелкими листьями (5–10 см) или с очень мелкой хвоей (длиной 0,1–1 см) – липа мелколистная, карагана древовидная, ель обыкновенная и др.;

- с очень мелкими листьями (1–5 см и менее) или хвоей (0,1–1 см) – дрок красильный, можжевельник обыкновенный и др.

У одной и той же породы величина листьев может изменяться в зависимости от возраста всего растения или его части (ветви). У молодых экземпляров и на ростовых ветвях старых экземпляров листья обычно крупнее.

Фактура, или характер поверхности листьев также оказывают значительное влияние на декоративные качества как самих листьев, так и всего растения в целом. По фактуре листья породы можно подразделить на следующие группы.

- листья гладкие, глянцевые, блестящие – бархат амурский, вишня, груша, орех грецкий, черемуха поздняя, магнолия крупноцветная, лавровишня, бересклет японский, туя гигантская;

- листья гладкие, матовые (неблестящие):

- а) с сизоватым налетом — ива белая, дуб сизый, эвкалипты голубой и пепельный, снежноягодник, спирея японская, скумпия, облепиха, ель колючая, ель Энгельмана, пихта одноцветная, сосна веймутова, сосна Сабина, кедр атласский, кедр ливанский;

- б) без налета — клен остролистный, клен полевой, дуб черешчатый, липа мелколистная, липа крупнолистная, орех черный, калина обыкновенная, сирень обыкновенная, бирючина обыкновенная, бузина обыкновенная;

- листья шероховатые или опушенные («войлочные», «серебристые»): береза пушистая, вяз листоватый, вяз шершавый, дуб пушистый, липа войлочная, орех серый, тополь белый, рябина круглолистная (рябина серебристая), калина-гордовина, лох узколистный.

- листья бугристые с сильно заметной сетью жилкования – калина морщинистолистная, гортензия крупнолистная, гортензия метельчатая;

- листья, снабженные шипами – аралия колючая, магония обыкновенная, магония японская, барбарис обыкновенный.

Окраска листьев в разное время года имеет большое значение при использовании древесных насаждений в декоративных целях. Каждому виду древесных растений присуща своя характерная окраска листьев. Нормальный цвет листьев древесных растений – зеленый разной интенсивности и разных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого).

Типичной принято считать окраску листьев, характерную для них в летний период. В этой связи типичная окраска может быть:

- светло-зеленой (клен ясенелистный, лиственницы европейская и сибирская и др.);
- зеленой (клен полевой, бузина красная, роза собачья и др.);
- темно-зеленой (бархат амурский, клен остролистный, сирень обыкновенная, ель обыкновенная и др.);
- серо-зеленой или серебристо-белой (ива белая, клен серебристый, лох серебристый и др.);
- сизо-зеленая или голубовато-зеленая (жимолость каприфоль, тюльпанное дерево, пихта одноцветная и др.).

Цвет листьев древесных пород подвержен возрастным и сезонным изменениям. У всех древесных пород молодые листья в начале их развития имеют более яркую светло-зеленую (иногда даже желтовато-зеленую) окраску, которая у более старых, закончивших свое развитие листьев переходит в зеленый и в темно-зеленый цвет. На интенсивность их окраски значительное влияние оказывает минеральный состав почвы, на которой растет данный вид. Растения, имеющие в нормальных условиях темно-зеленую листву, на бедных почвах имеют более светлый оттенок, а растения с более светлой окраской листвы на богатых почвах становятся темнее. У многих древесных пород при недостатке в почве железа наблюдается более светлая, иногда желтая, окраска (явление так называемого «хлороза» листьев). Такое же влияние на некоторые древесные породы оказывает избыток извести в почве.

Изменение типичной для вида окраски листьев характерно для многих декоративных форм и сортов древесных растений. Наблюдаемое в этой связи разнообразие окрасок может быть сведено к следующим основным:

- вместо типичной зеленой окраски листья имеют иную однотонную окраску (желтую, белую, красную, пурпурную и др.);
- зеленые листья по краям имеют полосу, окрашенную в иной цвет (белоокаймленные и желтоокаймленные формы);
- по зеленому фону листа рассеяны пятна или полосы разной формы и окраски (белые, желтые, серебристые, розовые и др.);
- в центре зеленого листа имеется одно крупное пятно иной окраски, чаще всего желтой (срединнопятнистые, или срединнорасписные формы);
- у хвойных пород на концах ветвей хвоя окрашена в белый или золотистый цвет (бело- и желтокончиковые формы). Следует отметить, что формы с красной и пурпурной окраской листьев распространены только у лиственных листопадных пород и очень редко встречаются у лиственных вечнозеленых растений.

У многих листопадных пород (и у некоторых хвойных и вечнозеленых лиственных) наблюдается также яркая осенняя окраска.

По разнообразию осенней окраски листьев древесные породы можно подразделить на следующие группы:

- породы, у которых все листья растений данного вида осенью имеют один доминирующий цвет, например желтый, красный, коричневый разных оттенков, не нарушающих доминирующего тона (бархат амурский, клен остролистный, клен полевой, липа мелколистная, липа крупнолистная и др.);

- породы, имеющие разнообразную осеннюю окраску листьев у растений одного вида (барбарис обыкновенный, барбарис Тунберга, груша обыкновенная, спирея японская и др.).

Яркость осенней окраски листьев древесных пород и продолжительность сохранения ее в значительной мере зависят от условий осенней погоды. В сухую осеннюю погоду листья принимают менее яркую окраску и удерживаются на деревьях не очень долго; неблагоприятна также холодная и дождливая осень, ускоряющая листопад. Наиболее благоприятной для яркости и сохранности осеннего наряда деревьев и кустарников в садах и парках является продолжительная теплая и умеренно влажная осенняя погода.

Различных расцветок листьев на одном и том же древесном растении может быть от 3 до 7 более. Наиболее богатой осенней окраской листьев характеризуется амбровое дерево, используемое в южном паркостроении. Возраст древесных растений также имеет значение. На молодых экземплярах листья осенью окрашены ярче и дольше держатся на ветвях, чем на старых.

Кроме условий погоды и возраста растений, время осеннего листопада зависит от видовых особенностей древесных пород.

У немногих древесных пород листья сохраняют зеленый цвет до самого опадения их с наступлением устойчивых утренних заморозков.

Длительное сохранение некоторыми древесными породами осенью зеленых листьев является биологической особенностью этих пород — они не успевают закончить свою вегетацию до наступления осенних заморозков, под действием которых зеленые листья опадают преждевременно.

Большое значение имеет также время распускания и опадения листьев. В этой связи выделяют породы с:

- ранораспускающимися листьями (смородина красная и черная, крыжовник отклоненный, чубушник обыкновенный и др.);

- поздно распускающимися листьями (робиния псевдоакация, бук восточный, дуб красный, орех черный и др.);

- раноопадающими листьями (бузина красная и черная, черемуха обыкновенная и др.);

- позноопадающими листьями (сирень обыкновенная, дуб черешчатый и др.).

Как правило, немногие породы сочетают раннее распускание листьев и поздним их опадением (ивы, тополя, черемуха).

При использовании древесных растений, кроме декоративных качеств, необходимо учитывать также запах листьев. Листья большинства деревьев и кустарников не имеют запаха. Приятный запах имеют листья березы бородавчатой, бархата амурского, ореха грецкого, тополя душистого, тополя бальзамического, можжевельника высокого, сосны пицундской и других видов сосен. Неприятный запах имеют листья айланта высочайшего.

У некоторых лиственных пород с душистыми листьями запах усиливается после дождя (тополь душистый, тополь бальзамический), у хвойных пород в сухую жаркую погоду усиливается выделение летучих ароматических веществ.

**Декоративные признаки цветков, соцветий, плодов и шишек.** Цветки, соцветия, плоды и шишки декоративных растений, окрашенные в различные яркие тона, играют существенную роль в колористической динамике зеленых насаждений. Процесс цветения и способность плодов и шишек держаться на ветвях растений способствуют дополнительному живописному оформлению древесной и кустарниковой растительности.

При выборе тех или иных пород для садово-парковых насаждений цветки являются важной декоративной деталью. Особенно это относится к цветущим кустарникам, используемым для создания цветущих опушек и бордюров вдоль парковых дорог, а также в виде самостоятельных групп и солитеров на газоне.

Декоративные качества цветков определяются их формой, размерами и окраской. При выборе цветущих растений для декоративных целей большое значение имеет также и запах цветков.

Большую декоративную ценность для целей озеленения представляют растения с махровыми цветками (роза, сирень, чубушник, яблоня и др.).

Важнейший декоративный признак – величина цветков и соцветий. Мелкие одиночные цветки, а также мелкие цветки, собранные в небольшие соцветия, мало декоративны и могут привлечь на себя внимание лишь при обильном цветении. Наиболее декоративны древесные растения с крупными одиночными цветками или с небольшими цветками, собранными в крупные соцветия.

Величина цветков у древесных растений варьирует в пределах от 2 см (мелкие) до 10 см и более (крупные). Соцветия бывают от мелких (до 10 см) до весьма крупных (от 20–30 см и более). Наиболее распространенными типами соцветий древесных растений являются простой зонтик (боярышник, вишня и др.), простая кисть (робиния псевдоакация), метелка (сирень), щиток простой или сложный (груша, спирея японская, калина, рябина).

Окраска цветков играет весьма важную роль в обеспечении декоративности растений. Интенсивность (яркость) окраски зависит от интенсивности освещения, влияющей на концентрацию пигментного раствора. При достаточном освещении окраска красных и синих цветков становится более яркой. По окраске цветков древесные растения можно объединить в следующие

группы: белая; желтая и оранжевая; красная, розовая и пурпурная; голубая, лиловая и фиолетовая; зеленая.

Не все цветки у растений являются репродуктивными, некоторые из них стерильны и выполняют лишь декоративные функции.

Таковы, например, бесплодные (стерильные), красивые крупные белые краевые цветки у калины обыкновенной, резко отличающиеся от невзрачных мелких плодоносных цветочков, расположенных в середине соцветия.

Запах цветков также используется в зеленом строительстве. По качеству запах цветков может быть приятным, посредственным или неприятным. По силе (интенсивности насыщения воздуха летучими эфирными маслами) запахи могут быть: очень сильные (от очень душистых цветков), сильные (от душистых цветков) и слабые (от слабо душистых цветков).

Время и продолжительность цветения имеют большое значение. По периоду цветения древесные породы можно подразделить на следующие группы:

- цветущие в ранневесенний период (конец февраля – март) – кизил обыкновенный, магнолия Суланжа, форзиция пониклая;

- цветущие в весенний период (апрель–май) – абрикос обыкновенный, акация желтая, актинидия коломикта, боярышник обыкновенный, бузина красная, бузина черная, груша обыкновенная, дейция изящная, дейция шероховатая, жимолость обыкновенная, жимолость-каприфоль, жимолость татарская, калина обыкновенная, калина-гордовина, калина канадская, магнолия крупноцветная, рододендрон желтый, розы, рябина круглолистная, рябина обыкновенная, сирень обыкновенная, спирея зверобоелистная, спирея остро-зазубренная, спирея средняя, черемуха обыкновенная, яблоня ягодная.

- цветущие в летний период (июнь - август): альбиция ленкоранская, дейция шероховатая, липа мелколистная, лох узколистный, малина душистая, лох узколистный, роза собачья, сирень венгерская, спирея Бумальда, спирея Вангутта, спирея Дугласа, спирея кантонская, софора японская.

- цветущие в осенний период (сентябрь – ноябрь): гортензия метельчатая, гортензия древовидная, роза морщинистая, спирея сиренцеватая.

- цветущие в зимний период (декабрь – февраль): акация серебристая, эвкалипт пепельный.

Различие климатических условий обуславливает значительные изменения сроков цветения одних и тех же древесных растений в разных климатических условиях. Но и в одних и тех же условиях наблюдаются значительные колебания в сроках наступления и продолжительности цветения одних и тех же пород в зависимости от климатических особенностей года.

По продолжительности цветения древесные растения объединяют в следующие группы:

- продолжительно цветущие (дольше месяца) – розы, спирея японская, гортензия древовидная и др.;

- средней продолжительности цветения (до 1 месяца) – айва японская, сирень обыкновенная, смородина золотистая и др.;

– непродолжительно цветущие (1–2 недели) – акация желтая, робиния псевдоакация, спирея средняя, черемуха обыкновенная и др.

Для зеленого строительства важно также знать в каком возрасте начинает цвести та или иная порода. В этом отношении наблюдается большое разнообразие древесных растений. Одни породы зацветают уже в молодом возрасте, иногда двух-трех лет (розы, спиреи, вишни, скумпия). У других пород цветение наступает довольно поздно – иногда лишь в возрасте 10 лет и более (бархат амурский, боярышник обыкновенный, липы). Как правило, кустарники начинают цвести раньше деревьев.

Плоды своей оригинальной формой и яркой окраской нередко служат эффектным дополнительным украшением деревьев и кустарников еще в период их полного облиствения. Наибольшего декоративного эффекта достигают плоды лиственных листопадных пород поздней осенью и в начале зимы, когда яркие, долго сохраняющиеся на ветвях плоды оживляют пейзаж садов и парков. Особенно декоративны плоды у так называемых плодовых растений (яблоня, груша).

У многих хвойных пород весьма декоративны не только зрелые, но и молодые (незрелые) шишки, окрашенные в розовые, красные, малиновые и пурпурно-фиолетовые цвета (ели, лиственницы, пихты, псевдотсуги).

Среди вечнозеленых лиственных пород также немало пород с декоративными плодами, например магония падуболистная.

При использовании плодов в декоративных целях необходимо учитывать величину, оригинальность формы, яркость окраски, обилие плодоношения и продолжительность сохранения плодов на ветвях. Плоды некоторых древесных растений являются ядовитыми (волчегодник обыкновенный), или, наоборот, используются в пищу (груша, вишня, слива и др.).

#### **1.4 Группировка пород по размерам, целевому назначению, темпам роста, долговечности, требованиям к экологическим факторам**

При формировании объемно-пространственных композиций на объектах озеленения большое значение имеют размеры растений. В естественных условиях произрастания деревья и кустарники по высоте делят на три группы:

Деревья: I группа – свыше 20 м, II – от 10 до 20 м, III группа – от 5 до 10 м;

кустарники: I группа (высокие) – 2 – 5 м, II (средней высоты) – 1 – 2 м, III (низкие) – от 0,5 до 1 м.

С ростом в высоту у деревьев и кустарников связано и развитие кроны. Деревья I группы, как правило, имеют широкую крону диаметром более 10 м (дуб, клен остролистный, ясень); у деревьев

II группы крона средних размеров диаметром 5– 10 м (граб, груша обыкновенная); деревья III группы имеют узкую крону диаметром 2–5 м (рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, яблоня ягодная). Однако имеется много исключений – например, кипарис вечнозеленый пирамидаль-

ный и виды тополей с пирамидальной кроной имеют диаметр кроны 2–3 м при 30-метровой высоте, а альбиция ленкоранская – дерево третьей величины – образует крону диаметром 10–15 м.

Размеры взрослых древесных растений и посадочного материала во многом определяют и их использование – целевое назначение. Например, высокие деревья и кустарники можно использовать для создания одиночных и групповых посадок, аллей, линейных посадок на транспортных магистралях. Низкорослые древесные растения и их декоративные формы перспективны для использования в бордюрных посадках, посадки в небольших контейнерах, создания нижнего яруса насаждений. Мелкий посадочный материал лиственных и хвойных пород, как правило, используют для массовых посадок на объектах озеленения (например, для целей внутриквартального озеленения). Крупномерные саженцы, представляющие собой полувырослые растения, длительно выращиваемые в декоративном питомнике, целесообразно использовать для проведения ремонтных работ, а также озеленения наиболее важных в градостроительном отношении объектов (например, центральной площади города), где необходимо в короткие сроки обеспечить высокий декоративный эффект.

По скорости роста деревья и кустарники подразделяются по А.И. Колесникову на пять групп:

- весьма быстрорастущие – ежегодный прирост до 2 м и более (эвкалипт, тополь, ива белая и вавилонская, айлант, береза плакучая, акация белая, или робиния; аморфа, бузина, чубушник);

- быстрорастущие – прирост до 1 м (ясень обыкновенный, зеленый, пенсильванский, орех черный и грецкий);

- умеренно растущие – прирост до 0,5–0,6 м (вяз, клен остролистный и полевой, дуб черешчатый и скальный);

- медленно растущие – до 0,25–0,3 м (груша лесная, яблоня сибирская, сосна сибирская);

- весьма медленно растущие – прирост до 0,15 м (самшит, тис ягодный).

Быстрота роста зависит не только от наследственных свойств, но и от того, насколько благоприятны или соответствуют конкретной породе окружающие условия. Так, например, бархат амурский, считающийся на Дальнем Востоке быстрорастущей породой, в условиях Ленинграда и Москвы в молодом возрасте повреждается заморозками и лишь в 20–25 лет достигает высоты 4–5 м, поэтому в Нечерноземье эту породу относят к медленно растущим, что значительно влияет на срок выращивания ее в питомнике.

Продолжительность жизни древесных растений имеет большое значение в садово-парковом строительстве не только по экономическим, но и по эстетическим соображениям, т.к. старые, мощно развитые деревья представляют большую декоративную ценность, чем молодые.

Древесные растения имеют неодинаковую долговечность. Быстрорастущие породы (тополя, ивы, березы) обычно менее долговечны, чем медленно растущие (дуб, липа, клен остролистный). Но из этого правила имеются

исключения. Например, платан обыкновенный отличается быстрым ростом и долговечностью. То же ясень обыкновенный, секвойя вечнозеленая.

По древесные растения объединяют в 4 группы:

1). Весьма долговечные

– деревья 500 и более лет (секвойя гигантская (доживает до 5000 лет), кедр ливанский, каштан съедобный, дуб черешчатый, бук лесной и др.);

– кустарники 100 и более лет (биота восточная, кизильник обыкновенный, можжевельник обыкновенный и др.);

2). Долговечные

– деревья 200–500 лет (липа мелколистная, ясень обыкновенный, тополь белый, клен ложноплатановый, клен остролистный и др.);

– кустарники – 50–100 лет (айва японская, калина обыкновенная, клен татарский, лох узколистный, можжевельник казацкий, сирень обыкновенная и др.);

3). Средней долговечности

– деревья 100–200 лет (граб обыкновенный, каштан конский, клен полевой, черешня обыкновенная, яблоня лесная, шелковица белая и др.);

– кустарники – 25–50 лет (бобовник анагириolistный, бузина черная, клен Гиннала, лещина обыкновенная, смородина золотистая);

4). Недолговечные

– деревья до 100 лет (ива белая, рябина обыкновенная, тополь дрожащий и др.);

– кустарники до 25 лет (виды родов Дейция, Спирея, Форзиция, Чубушник, а также бузина красная, миндаль трехлопастный, снежноягодник белый и др.).

Сильное влияние на долговечность деревьев и кустарников оказывают условия внешней среды. Особенно резко сокращается долговечность зеленых насаждений в неблагоприятных условиях города вследствие загрязнения воздуха пылью, дымом и вредными газами, бедности почв питательными веществами, а также ухудшения водного и воздушного режима почвы в результате уплотнения и устройства непроницаемых для воды и воздуха асфальтовых и бетонных покрытий тротуаров.

Например, липа мелколистная имеет предельную долговечность в естественных условиях произрастания в лесах 300 – 400 лет, в парковых насаждениях – 125 – 150 лет, в посадках на улицах и бульварах 50 – 80 лет.

В естественных условиях быстрорастущие породы (тополя, ивы, березы) обычно менее долговечны, чем медленно растущие (дуб, липа, клен остролистный), хотя имеются и исключения – платан, секвойя, ясень обыкновенный. Поэтому считалось, что на объектах озеленения необходимо использовать больше долговечных медленно растущих пород – это обеспечит их более длительное существование без замены растений. Основываясь на этом, до 1977 г. в питомниках соотношение быстро- и медленно растущих лиственных пород было соответственно 20–30 и 40–60 %. Однако выращивание



такого количества медленнорастущих пород при существовавших ценах было экономически не выгодно.

Практика показала, что в городских условиях связь между быстротой роста и продолжительностью жизни растений нарушается. В связи с этим изменилось соотношение быстро- и медленнорастущих пород – доля быстрораствующих увеличилась до 45%, что способствовало повышению рентабельности питомнических хозяйств. Большое значение имело также введение в действие нового преysкуранта на посадочный материал.

Основные биологические свойства и внешние признаки растений формируются в определенной среде наибольшего распространения вида (ареал) под влиянием различных факторов.

Среда представляет собой совокупность отдельных факторов, влияющих на живые организмы и находящихся в постоянном взаимодействии. От понятия «среда» следует отличать понятие «условия существования», включающее совокупность жизненно необходимых факторов, без которых растение не может существовать, – свет, вода, тепло, воздух, почва.

Внешние факторы, влияющие на растения, называются *экологическими*. Их, в свою очередь, разделяют на две группы: абиотические (факторы неживой среды) и биотические (связанные с влиянием живых существ).

*Абиотические факторы*: а) климатические – свет, тепло, состав и движение воздуха, влага (осадки, влажность почвы и воздуха); б) эдафические, или почвенно-грунтовые, – механический и химический состав почв, их физические свойства; в) топографические, или орографические, – рельеф.

*Биотические факторы*, а) фитогенные – влияние растений-сообитателей прямое (симбиоз, паразитизм) и косвенное (изменение среды обитания (света, влаги) за счет рядом находящихся растений); б) зоогенные – влияние животных (поедание, вытаптывание, опыление).

В группу биотических входят также микогенные (влияние грибов) и микробогенные (влияние микробов) факторы.

В отдельную группу выделяют *антропогенные факторы* – влияние человека на растения в процессе их сознательного изменения (селекции, гибридизации), интродукции, хозяйственной деятельности.

Оптимальная жизнедеятельность растений отмечается при оптимальных значениях факторов среды, т.е. когда растение находится в комфортных условиях. Если какой-либо фактор, составляющий условия существования, имеет крайне низкое или крайне высокое значение, то он ограничивает действие остальных факторов и определяет конечный результат действия среды на растение. Поэтому «выявление» факторов в минимуме (или максимуме) и устранение их ограничивающего действия (оптимизация среды) составляют важную практическую цель в производстве древесных декоративных растений.

При перенесении декоративных пород в другие условия – при интродукции или использовании местных видов в озеленении городских и промышленных территорий, выращивании в питомниках – необходимо учиты-

вать степень адекватности экологических факторов новой среды экологическим требованиям видов и форм. При сильном изменении факторов условий существования наступают серьезные нарушения жизненных функций растений, нередко приводящие их к гибели.

**Температурные условия.** Возможность использования той или иной древесной породы в озеленении определяется главным образом величиной минимальной температуры, которую она может переносить без потерь своих декоративных качеств, т.е. *морозостойкостью*, или *холодостойкостью*, породы, под которой понимают способность переносить прямое действие температуры ниже 0°C во время осенних и весенних заморозков и зимних морозов. От осенних заморозков страдают породы с продолжительным ростом побегов, слабым их одревеснением к осени, в результате чего такие растения часто повреждаются зимними морозами. Древесные растения, рано начинающие свой рост, наоборот, повреждаются в основном весенними заморозками. Повреждения затягивают вегетацию, а так как на восстановление требуется дополнительное время, побеги запаздывают с вызревaniem, что также снижает их устойчивость к зимним морозам.

Морозостойкость (холодостойкость) древесных пород определяется главным образом характером и степенью повреждений от зимних морозов. Для оценки последней наиболее часто применяют пятибалльные шкалы, в которых баллом I отмечают породы совершенно неповреждаемые, баллом V – породы, вымерзающие в первую зиму, а баллами II, III, IV – соответственно породы с повреждаемыми одно-, двух- и трехлетними и старше ветвями.

Морозостойкость декоративных пород зависит от сочетания следующих экологических факторов: суммы эффективных температур (для пород умеренной зоны температура выше +10 °C); средней из минимальных годовых температур; коэффициента увлажнения воздуха и почвы; длины безморозного периода. Морозостойкость снижается, если уменьшается сумма эффективных (более +10 °C) температур, снижается уровень значения средних из минимальных температур, увеличивается увлажнение или сокращается безморозный период. И наоборот, она повышается, если увеличивается сумма эффективных температур, повышается средняя минимальная температура, уменьшается увлажнение и увеличивается безморозный период.

Устойчивость древесных пород к низким температурам зависит от их морфологических, анатомических и физиологических особенностей: от наличия покровов, защищающих от промерзания или зимнего иссушения тканей; способности плазмы переносить обезвоживание и концентрации клеточного сока; от накопления на зиму в клетках жиров и углеводов. Она изменяется и с возрастом растений – молодые более чувствительны к морозам. Так, ель обыкновенная, переносящая 50–60-градусные морозы, в возрасте двух-пяти лет страдает от заморозков на открытом месте, а в южных районах ее распространения страдают от заморозков молодые побеги взрослых растений.

По морозостойкости в целом с учетом отношения к крайним низким температурам декоративные древесные породы могут быть охарактеризованы следующим образом (Л.П. Смоляк, 1983; А.И. Колесников, 1974).

1. *Очень морозостойкие* – переносят длительное понижение температуры до  $-35 - -50^{\circ}\text{C}$  и ниже. К ним относятся береза пушистая и повислая, ель обыкновенная, лиственница даурская и сибирская, ольха серая, сосна обыкновенная и сибирская (кедровая), тополь бальзамический и китайский; боярышник багряный, бузина красная, дерен, карагана древовидная, кедровый стланик, сосна горная.

2. *Морозостойкие* – переносят длительное понижение температуры до  $-25 - -35^{\circ}\text{C}$ . К ним относятся ель сизая, Энгельмана, колючая и тяньшанская, сосна Веймутова, пихта сибирская, дуб летний (черешчатый), ива белая, ильмовые, клен остролистный, ясенелистный, татарский и Гиннала, липа мелколистная, орех маньчжурский и серый, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, ясень обыкновенный; боярышник обыкновенный, жимолость обыкновенная и татарская, калина обыкновенная, роза морщинистая, сирень обыкновенная и венгерская, туя западная.

3. *Умеренно морозостойкие* – переносят длительное понижение температуры до  $-15 - -25^{\circ}\text{C}$ . К ним относятся лжетсуга тисолистная, пихта одноцветная и кавказская, сосна крымская и желтая, тис ягодный, бархат амурский, бук, гледичия, граб обыкновенный, груша обыкновенная, дуб пушистый, катальпа великолепная, конский каштан, клен серебристый, липа крупнолистная, войлочная и крымская, орех грецкий и черный, робиния, софора японская, тополь черный, берлинский и канадский, шелковица белая; бирючина обыкновенная, дейция, калина гордовина, лох узколистный, скумпия, смородина золотистая, большинство видов спиреи, чубушники, шиповники, некоторые сорта роз.

4. *Неморозостойкие* – переносят непродолжительное снижение температуры до  $-10 - -15^{\circ}\text{C}$ . К ним относятся кипарисы, кедр, криптомерия, секвойдендрон и секвойя вечнозеленая, сосна гималайская, итальянская и приморская, альбиция, ива вавилонская, павловния, платан, глициния, гортензия, лагерстремия индийская.

5. *Наименее морозостойкие* – переносят лишь кратковременное снижение температуры не ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ . К ним относятся субтропические древесные породы, культивируемые на Южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа, – пальмы, вечнозеленые лиственные, южные сосны, эвкалипты.

Наряду с низкими температурами вред растениям наносят и высокие, так как под их влиянием происходит обезвоживание тканей. Устойчивость к высоким температурам, или жаростойкость, как и морозостойкость, зависит от многих факторов – она выше у пород с относительно низким содержанием воды в клетках, защищенных толстой кутикулой, волосками, восковым налетом.

Кроме собственно морозостойкости различают еще *зимостойкость* растений – способность к перенесению всех других неблагоприятных зимних условий, например выпирания растений, зимнего вымокания, разрыва корней при резком замерзании почвы и др.

**Свет.** Это один из наиболее важных для жизни растений абиотических факторов, его роль определяется особым положением растений в биосфере как автотрофов, создающих органическое вещество. Но свет оказывает на растения и значительное формообразующее действие, часто определяя форму кроны, структуру тканей (соотношение губчатой и палисадной тканей в световых и теневых листьях), величину хлоропластов и т. д. С некоторыми особенностями светового режима тесно связано географическое распространение растений. Поэтому при выращивании в питомниках, а в дальнейшем и на объектах озеленения надо учитывать отношение древесных пород к свету – его количеству (интенсивности и продолжительности) и качеству (длине световых волн).

Количество света характеризуется энергетическими единицами и единицами освещенности, которые с помощью пересчетных коэффициентов переводятся друг в друга. Энергетические единицы характеризуют интенсивность радиации, или облученность, и выражаются в Вт/м<sup>2</sup>. Единица освещенности – люкс (лк) – световой поток в 1 люмен, приходящийся на 1 м<sup>2</sup> площади. Это небольшая величина, поэтому освещенность выражается обычно в тысячах люксов. Так, освещенность днем в безоблачную погоду достигает 50000–90000, а в пасмурную – 3000–30000 лк.

Качество света определяется содержанием в нем лучей, оказывающих наибольшее физиологическое действие на растения. Это так называемая фотосинтетически активная радиация (ФАР), используемая растением в процессе фотосинтеза, охватывающая лучи с длиной волны 380–710 нм. Для ФАР определяют интенсивность в энергетических единицах (Вт/см<sup>2</sup>). В зависимости от высоты Солнца прямая радиация содержит от 28 до 43% ФАР; рассеянная радиация при облачном небе – 50–60; рассеянная радиация голубого неба – до 90 % за счет синей части ФАР.

Разнообразие световых условий на Земле чрезвычайно велико, в разных местах обитания различаются не только интенсивность радиации, но и ее спектральный состав, продолжительность освещения растений, пространственное и временное распределение света разной интенсивности. Соответственно разнообразна и приспособленность растений к жизни при том или ином световом режиме, и по отношению к свету различают три основные группы растений – светолюбивые (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты) и теневыносливые.

*Светолюбивые* – световой оптимум находится в области полного солнечного освещения, и затенение действует на растения угнетающе. К таким растениям относят луговые травы, наскальные лишайники, альпийские виды, ранние весенние виды листопадных лесов, культурные растения открытого грунта.

*Тенелюбивые* – световой оптимум находится в области слабой освещенности, и растения не выносят сильного света. К этой группе относятся виды сильно затененных местообитаний, растения нижних ярусов сложных растительных сообществ – таежных ельников, лесостепных дубрав, тропических лесов, глубоководные и пещерные растения, а также многие комнатные и оранжерейные растения – обитатели нижних ярусов тропических лесов.

*Теневыносливые* растения имеют широкую экологическую амплитуду по отношению к свету – они лучше растут и развиваются при полной освещенности, но хорошо адаптируются и к слабому свету. Это распространенная, очень пластичная группа растений – «факультативные гелиофиты», у которых выработались приспособления к разным условиям светового режима. К ним относятся и все наши древесные породы, которые по способности переносить затенение (его длительность, степень уменьшения освещенности) разделяются на более и менее теневыносливые.

К менее теневыносливым (светолюбивым) древесным породам относятся деревья и кустарники, растущие на открытых местах и не выносящие длительного затенения. Для них характерны листья с мелкоклеточной паренхимой, большим числом устьиц и хорошо развитой палисадной тканью. Содержание хлорофилла в 1 г листа – 1,5–3,0 мг. Наивысшего уровня фотосинтез достигает при полном солнечном освещении. В эту группу входят березы, ивы, лиственницы, осина, орех грецкий, робиния, сосны, ясени.

Более теневыносливые (теневыносливые) древесные породы – это деревья и кустарники, выносящие некоторое затенение, но хорошо растущие и при полном освещении. Для них характерны крупные листовые пластинки, располагающиеся горизонтально. Паренхима листа крупноклеточная, количество устьиц невелико, по сравнению с листьями светолюбивых пород палисадная ткань развита слабо. Содержание хлорофилла в 1 г листа – 4,0–8,0 мг.

Наибольшая интенсивность фотосинтеза отмечается у этих пород при уровне освещенности от 0,1 до 0,01 полного солнечного освещения. К наиболее теневыносливым относятся тис, пихта, самшит, бук, граб, сосна сибирская (кедровая), липа, ель, клен, вяз, калина, бересклет бородавчатый, лещина.

Минимальная освещенность, которой могут довольствоваться листья (относительное световое довольствие), в долях от полного солнечного освещения составляет: у лиственницы – 1/5, ясеня – 1/6, березы бородавчатой – 1/7 – 1/9, осины – 1/8, сосны – 1/10, дуба – 1/20, ели 1/9–1/32, клена – 1/55, бука – 1/60, самшита – 1/100.

Определение и знание теневыносливости пород очень важны как при создании зеленых насаждений (затенение территории зданиями, ориентация участка), так и при выращивании растений в питомниках, где их светолюбие учитывается в схемах посадки, в подборе пород для выращивания в совмещенных школах.

Как правило, молодые растения более теневыносливы; в северных частях ареалов виды более светолюбивы, и это связано с понижением температуры по направлению к северу.

Степень теневыносливости или светолюбия не является неизменным видовым признаком, она меняется в годичном цикле онтогенеза, с возрастом, с изменением температурных условий, географической широты, высоты над уровнем моря. Так, большинство светолюбивых растений северных широт получают слабую инсоляцию. В южных широтах (среднеазиатских) радиация велика, и северные светолюбивые виды будут здесь лучше развиваться в условиях частичного затенения (например, бирючина). На больших высотах над уровнем моря инсоляция сильнее, здесь растения получают много ультрафиолетового излучения. Это влияет на внешний вид растения: так, на Памире, на высоте около 4000 м над уровнем моря, много подушковидных форм и, в частности, приземистую, шаровидную форму приобретают здесь жимолость кавказская и ива козья.

У светового режима есть и такая важнейшая характеристика, как продолжительность дня и соотношение длины дня и ночи, или периодичность освещения, которые определяют фотопериодическую реакцию зацветания растений. Для древесных растений, выращиваемых в питомнике на этапе молодости, соотношение длины дня и ночи имеет большое значение для вызревания тканей побегов, особенно у интродуцированных пород, и связанной с этим морозостойкостью. От фотопериода зависят устойчивость древесных растений к болезням, прирост сухого вещества. Фотопериодическая реакция в большой степени связана с температурным режимом.

Так, саженцы бархата амурского, выращенные в условиях Санкт-Петербурга при естественном дне, полностью вымерзают при перезимовке, а выращенные в тех же условиях при укороченном дне полностью сохраняются.

**Вода.** Наряду с температурными и световыми условиями вода является важнейшим фактором условия существования растений, определяющим зональное распространение растительности. Она определяет влажность почвы, из которой поступает в растение через корни, подавая в него растворы минеральных солей, и влажность воздуха, регулируя испарение и рост растений.

О потере воды растительными сообществами дают представление данные о *транспирационном расходе воды* (мм/га) за весь вегетационный сезон или определенный период.

Декоративные деревья и кустарники относятся к растениям, активно регулирующим потерю воды с помощью устьичного аппарата и особых водонепроницаемых веществ (суберин, кутин), покрывающих поверхность листьев. Однако по приуроченности к местам обитания и выработке соответствующих приспособлений к условиям увлажнения они делятся на три группы – гигрофиты, мезофиты и ксерофиты.

*Гигрофиты* – растения, произрастающие в избыточно увлажненных местах. Древесных пород-гигрофитов в нашей стране немного: ольха черная,

некоторые виды ив и тополей, из южных пород – таксодий обыкновенный, мускатный орех, лапина крылоплодная.

*Мезофиты* – хорошо растущие в естественных условиях при среднем достаточном увлажнении. В ассортименте для озеленения нашей страны древесных мезофитов абсолютное большинство (бархат амурский, береза, бук, вяз гладкий, клен остролистный, лещина, липа мелколистная и крупнолистная, магнолия, рябина обыкновенная, ясень обыкновенный, ель обыкновенная, лиственница, пихта, секвойя, тис ягодный, туя и др.).

*Ксерофиты* – растения сухих, а также сухих засоленных мест, способные переносить значительный недостаток влаги, – почвенную и атмосферную засуху (тамарикс, акация степная и песчаная, гледичия каспийская, джужгун древовидный и высокий, саксаул, солянки, чемыш серебристый, хвойник).

**Воздух.** Для жизни растений воздух имеет исключительно большое значение: его кислород нужен для дыхания, а оксид углерода – для фотосинтеза.

Содержание оксида углерода в атмосферном воздухе составляет в среднем 0,03 % объема. Но концентрация его в воздухе, окружающем растение, неодинакова на разной высоте. Обычно припочвенный слой воздуха обогащен  $\text{CO}_2$  благодаря интенсивному «дыханию» почвы и разложению в ней органических остатков, а в более высоких слоях воздуха (в зоне крон деревьев, потребляющих  $\text{CO}_2$  при фотосинтезе) находится минимальное количество оксида углерода. Содержание его в воздухе в течение суток также непостоянно – днем оно значительно ниже вследствие интенсивного поглощения  $\text{CO}_2$  в процессе фотосинтеза. Ночью фотосинтез прекращается, идет только дыхание почвы и деревьев, сопровождающееся выделением оксида углерода в воздух. Содержание углекислоты в воздухе зависит от влажности, аэрации и температуры почвы, влияющих на деятельность почвенной микрофлоры.

В питомниках декоративных пород повысить уровень  $\text{CO}_2$  в воздухе несравненно труднее, чем в оранжереях, где подкормки углекислотой дают высокий эффект. Тем важнее в питомниках обеспечивать почву органическими веществами и поддерживать на оптимальном уровне ее влажность и рыхлость.

Важным свойством воздушной среды, имеющим существенное экологическое значение для растений, является движение воздуха как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Вертикальное перемещение воздуха прежде всего влияет на тепловой режим (перемешивание, отекание холодного воздуха в понижения), и оно может быть очень опасно для растительности питомника, если его территория располагается в понижении или на значительном по уклону рельефе.

Ветер, перемещая массы воздуха, перемешивает их и выравнивает содержание оксида углерода. Существенно влияет ветер на транспирацию рас-

тений. Ветры, приносящие влагу, уменьшают транспирацию и способствуют развитию пышной растительности.

Ветер опасен тем, что может в питомниках выворачивать саженцы деревьев с поверхностной корневой системой, а в районах с выраженным ветровым режимом препятствует формированию равномерно развитой кроны, что вызывает необходимость дополнительных работ по ее формированию.

Сильные ветры оказывают иссушающее действие на листья и безлистные побеги (зимой), повышая транспирацию и вызывая тем самым снижение фотосинтеза и повышение дыхания у облиственных растений, что приводит к иссушению безлистных побегов зимой и ранней весной, когда почвенная влага малодоступна.

Ветроустойчивость меняется у пород в зависимости от характера почвы – при высоком уровне стояния грунтовых вод, на тяжелых, бедных кислородом почвах корневая система развивается неглубоко и растения становятся менее ветроустойчивыми. К ветроустойчивым в нормальных ветровых условиях относятся породы с хорошо развивающейся в глубину корневой системой: листопадные – бук, граб, гледичия, дуб, ильмовые, каштан съедобный, клен остролистный и полевой, платан, тополь белый и черный, тюльпанное дерево; вечнозеленые – дуб каменный, земляничники, лавр благородный и ложнокамфарный, магнолия крупноцветковая; хвойные – кедры, кипарис лузитанский, лиственницы, пихты, сосны, тис.

**Почва.** Она является опорным субстратом для древесно-кустарниковых пород и источником снабжения растений элементами питания. Химические и физические свойства почвы оказывают большое влияние на растения. В свою очередь растения и микроорганизмы в процессе жизнедеятельности придают ей определенную структуру, изменяют плодородие, кислотность. По требовательности к плодородию почвы декоративные древесные породы делят на три группы:

- *требовательные*, хорошо развивающиеся лишь на богатых гумусом и минеральными веществами супесях, суглинках и черноземах: бук, граб, дуб, ильмовые, клен полевой и остролистный, липа, ольха черная, ясени, пихта, сирень и розы (сорта);

- *среднетребовательные*, произрастающие на сравнительно небогатых супесчаных и подзолистых почвах: ель, лиственница, клен ясенелистный, осина;

- *малотребовательные* – те, которые могут расти на бедных почвах: айлант, береза плакучая, дроки, ивы, карагана древовидная, лох, маклюра, можжевельники, робиния, сосна горная и обыкновенная, тополь белый и черный (осокорь), чингил серебристый, шелковица.

В питомниках породы, требовательные к плодородию почвы и наиболее ценные для озеленения (I группа), следует высаживать в хорошо удобренную почву. К этой группе относятся вяз гладкий, дуб черешчатый и красный, конский каштан, клен остролистный, серебристый, красный, лабурнум, липа мелколистная, крупнолистная и кавказская, магнолия, орех серый, грецкий,



маньчжурский и черный, платаны, ясень обыкновенный, буддлея Давида, вейгела, вишня японская, глициния (вистерия), гортензия, жимолость капри-фоль, калины обыкновенная, бульденеж, гордовина и Саржента, кизильник блестящий, клематисы (сортовые), сирень обыкновенная (сорта), спирея Вангутта и спирея аргута, тис ягодный, чубушник венечный и его сорта.

Растения, менее требовательные к плодородию почвы (II группа), но ценные для озеленения, высаживают после перечисленных выше древесно-кустарниковых пород. Во II группу входит наибольшее количество видов: деревья – бархат амурский, бук, березы, вяз перистоветвистый, граб, гледичия, груша уссурийская, катальпа великолепная, птелея, рябина обыкновенная, робиния, тополь Болле и пирамидальный, шелковица белая, яблони сливолистная, сибирская и Недзвецкого, ясень зеленый и пушистый; кустарники – арония, барбарис, бирючина обыкновенная, боярышник круглолистный, Максимовича, обыкновенный и сибирский, вишня пенсильванская, гибискус сирийский, дейции, жимолость татарская, золотистая и Маака, ирга круглолистная, калина обыкновенная, кампсис, лохи, магнолия, облепиха, роза морщинистая и другие шиповники, рододендрон даурский, сирень венгерская, скумпия, смородина золотая и альпийская, снежноягодник, спирея японская, тамарикс Палласа, форзиции, хеномелес японский, чемыш (чингил) серебристый, черемуха виргинская и Маака, чубушник пушистый.

Растения, наименее ценные для озеленения (III группа), – абрикос маньчжурский, груша обыкновенная, клен ясенелистный, ольха черная и серая, павловния, тополь берлинский, белый и канадский, софора; кустарники – аморфа, бузина черная и красная, вишня песчаная, дерен белый, дрок красильный, карагана древовидная, пузыреплодник, рябинник – высаживают после растений II группы. Все это учитывается при разработке севооборотов и культурооборотов на полях питомника.

Эта группировка растений – результат работы Академии коммунального хозяйства РФ (АКХ РФ), в которой учитывались: количество органической массы и минеральных веществ, выносимых с выкопанными растениями и при многократных обрезках в процессе формирования штамбов и крон; количество органической массы и минеральных веществ, поступающих ежегодно в почву с опадающей листвой и остающихся после выкопки корней.

По способности обеднять почву древесно-кустарниковые породы можно расположить в следующем порядке: деревья – ясень, ильмовые, тополя, дубы, липы, клены, конский каштан; кустарники – смородины, сирени, боярышники, кизильники, чубушники, бирючина обыкновенная.

Потребность отдельных пород в различных элементах питания неодинакова. Так, в процессе выращивания много азота требуют барбарис обыкновенный, бирючина обыкновенная, вяз перистоветвистый, ирга колосистая, калина Саржента, кизильник, лиственница Сукачева, лжетсуга, лох серебристый, розы, сирень мохнатая и обыкновенная, тамарикс, форзиция, ясень обыкновенный; фосфора – барбарис обыкновенный, жимолость татарская, ирга колосистая, клен Гиннала, липа мелколистная, лиственница Сукачева,

сирень обыкновенная, тамарикс, тополь бальзамический, хеномелес японский, ясень обыкновенный; калия – барбарис обыкновенный, жимолость татарская, клен ясенелистный, калина Саржента, калина горловина, конский каштан, липа мелколистная, сирень обыкновенная, сирень мохнатая, скумпия, смородина альпийская, снежноягодник, тополь бальзамический, тамарикс, ясень обыкновенный и пенсильванский. Вынос веществ деревьями в среднем больше, чем кустарниками: азота и фосфора в 3,5–5,0 раз, калия – в 3,5–6,0 раз.

Деревья и кустарники, поглощая минеральные вещества и создавая органическую массу, не только обедняют почву – на месте своего произрастания они оставляют органическую массу из ежегодно опадающих листьев и корней, остающихся после выкопки, и вместе с ними возвращают часть поглощенных минеральных веществ. При этом чем старше растение, тем больше органической массы оно отдает в почву с опадом листвы. Так, за счет опада листвы на 1 га I школы за 5 лет выращивания накапливается воздушно-сухого органического вещества от березы 2,5, от ясеня – 6,0, от тополя – 7,2 т/га. После выкопки в этой школе на 1 га масса оставшихся от липы воздушно-сухих корней составляет 5, ясеня – 6,7, клена остролистного – 2,7, тополя берлинского – 4 т. Количество органической массы, остающейся от кустарников, меньше, за исключением бирючины и чубушников, которые являются почвоулучшающими породами, поэтому при разработке культурооборота на полях питомника сначала высаживают растения с большим выносом питательных элементов из почвы. Так, деревья, относящиеся к I группе (требовательные к плодородию почвы), должны сменять друг друга в следующем порядке: ясень обыкновенный, затем вяз гладкий, дубы, липы, клены и конский каштан, а, например, кустарники из II группы должны сменять друг друга в таком порядке: смородины, спирея японская, боярышники, чубушник пушистый, бирючина обыкновенная.

Очень важным фактором является кислотная реакция почвы, которая сказывается как на росте, так и на распределении растений. При широком интервале кислотности (рН 4,5–7,0) растут ель обыкновенная, пихта сибирская, сосна Веймутова и обыкновенная, лиственница сибирская, бук, береза бумажная, плакучая и белая, граб обыкновенный, дуб черешчатый и красный, кизильник блестящий, липа мелколистная, робиния; при узком (рН от 6–6,5 до 7–7,5) – пихта Фразера, сосна крымская, бархат амурский, конский каштан, орех Зибольда и серый, черемуха обыкновенная и Маака.

На сильнокислых и кислых почвах (рН 4,0–5,2) предпочитают расти пихта сибирская, сосна Веймутова, гортензия древовидная и плакучая, рододендрон даурский и Ледебура; на кислых и слабокислых (рН 4,6–6,4) – ель обыкновенная, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, осина, рябина обыкновенная, крушина; на слабокислых (рН 5,3–6,4) – лжетсуга сизая и тисолистная, лиственница сибирская, пихта бальзамическая и одноцветная, сосна Муррея и крымская, березы (кроме пушистой), бук, граб обыкновенный, дуб черешчатый, клен остролистный и ложноплатановый, липа мелколистная и крупнолистная, робиния, тополь дельтовидный, черемуха обыкновенная,

яблоня лесная, ясень обыкновенный и пенсильванский, бирючина обыкновенная, дафна, ирга круглолистная, кизильник блестящий, хеномелес японский; на слабокислых и близких к нейтральным (pH 5,3–7,1) – вяз гладкий и шершавый, дуб красный, клен сахарный, лещина обыкновенная, ольха пушистая, черная и серая, черемуха Маака, орех маньчжурский; на близких к нейтральным почвах (pH 6,5–7,4) – пихта Фразера, бархат амурский, береза пушистая, конский каштан, клен серебристый, орех Зибольда и серый, клематисы, калина горловина, розы сортовые, сирень обыкновенная (сорта), самшит, скумпия, тис, чубушники.

Важным качеством растений является их солеустойчивость (против NaCl, MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> и сульфатов этих же элементов).

**Рельеф.** В отличие от других прямодействующих экологических факторов он является косвенным, но оказывает большое влияние на микроклимат и характер почвенного покрова. В условиях питомника крутизна склонов определяет опасность смыва почвы, экспозиция участка (ориентация по сторонам света) влияет на его освещенность, прогреваемость, влажность почвы и воздуха. Так, в районах с поздними весенними заморозками южные склоны опасны тем, что растения рано трогаются в рост и молодые побеги могут быть повреждены заморозками. При северной ориентации склонов рост растений начинается позднее, затягивается и осенью возможно недозревание побегов, что зимой приведет к их обмерзанию. Все это нарушает технологию выращивания деревьев, а следовательно, удлиняет период их выращивания в питомниках до стандартных размеров.

**Биотические факторы.** Жизнь каждого растения связана с другими организмами – растениями, животными и микроорганизмами. Влияние одних видов растений на другие проявляется прежде всего в их конкуренции за свет, воду, минеральные вещества и пространство, что необходимо учитывать при различных схемах посадки пород в школах.

Большое влияние на древесные растения оказывают многочисленные насекомые, которые приносят как пользу, так и вред. Поэтому очень важно подбирать устойчивые к вредителям и болезням виды и сорта древесных пород, разведение которых поможет снизить зараженность посадок в целом. Так, например, вяз перистоветвистый устойчив к голландской болезни, а другие виды ильмовых восприимчивы; к бактериальному раку устойчивы пирамидальный и серебристый тополя, а восприимчивы канадский и бальзамический. Растения, животные, микроорганизмы в питомниках находятся под постоянным воздействием человека – внесение химических и бактериальных удобрений, борьба с вредителями и болезнями, ограждение участков от животных, т.е. на всех этапах выращивания растений, во всей цепи производства посадочного материала.

## **2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПЛАН ДЕКОРАТИВНОГО ПИТОМНИКА**

### **2.1 Местоположение питомника**

Желательно, чтобы декоративный питомник был расположен в центре обслуживаемого района. Перевозка на большие расстояния отражается на качестве перевозимых саженцев: они обычно сильно повреждаются (ломаются ветви, корни, особенно активные, разрушается ком, иссушаются растения). Для обеспечения наилучшей сохранности требуются дополнительные расходы. Кроме того, саженцы, доставленные издалека (часто из другой климатической зоны), плохо приживаются из-за различия в прохождении фенофаз (опережение или отставание в их наступлении – в районе питомника вегетация уже наступила, а в районе посадок еще не оттаяла почва).

Практика выращивания саженцев показала, что саженцы, выращенные в том же районе, наиболее ценны и устойчивы по сравнению с привезенными, особенно из районов с иными почвенно-климатическими условиями. Особенно наглядно это проявляется в горных условиях: здесь температурный градиент на каждые 100 м подъема составляет 0,5 °С, а отставание в фенофазах достигает 3–4 дней.

Территория, отводимая под питомник, должна также иметь выход к транспортным магистралям, что обеспечит быструю и без потерь перевозку посадочного материала к месту назначения.

В отношении рельефа наилучшим для питомника является участок без оврагов и промоин. Оптимальный уклон – к югу или западу, для северных районов – к югу, для южных – к северу. Уклон поверхности – 3–4°. Такие участки быстро освобождаются от излишков воды, на них проще наладить орошение или осушение почвы, они меньше страдают от заморозков весной и осенью, так как обеспечивается отток холодного воздуха. В одинаковой мере непригодны как слишком низкие места или котловины, так и возвышения – там растения страдают от ветров и недостатка влаги. Если выбранный для питомника участок не защищен от господствующих в районе ветров (лесом, зданиями), то одновременно с началом освоения питомника следует заложить и ветрозащитные четырех- или пятирядные полосы.

Ровный рельеф дает возможность широко использовать машины и механизмы во всех видах работ.

Огромное значение в выращивании доброкачественного посадочного материала имеет почва. Предпочтительными являются мощные, богатые гумусом, легкие суглинистые (для дуба, ели, других лиственных пород), супесчаные (для сосны) почвы, обеспечивающие оптимальные условия развития, в особенности подземных частей саженцев, и ускоренный рост посадочного материала.

Тяжелые глинистые почвы трудны для обработки, особенно весной и осенью (в напряженные периоды посадочных работ), холодны, медленно просыхают, что задерживает работы по посадке и выкопке растений. Малопригодны и песчаные почвы как маловлагоемкие, растения в них страдают от недостатка влаги.

Непригодны засоленные, заболоченные, каменистые почвы. Заболоченные территории, особенно с высоким уровнем засоленных грунтовых вод, требуют до освоения проведения коренных мелиоративных мероприятий (прокладки дренажной системы, промывки, а тяжелые почвы – и пескования). Оптимально расположение грунтовых вод на уровне не менее 1,5–2 м от поверхности, при более высоком уровне растения плохо вызревают: поздно заканчивают вегетацию и, следовательно, чаще вымерзают.

Мощность пахотного горизонта должна быть не менее 18–20 см с подпочвой, позволяющей углублять пахотный слой. Почва и подпочва должны обладать хорошей водоудерживающей способностью и водопроницаемостью.

Наличие на участке растительности, зараженной мучнистой росой, фузариозом, ржавчиной, не является причиной отказа от организации питомника. Если при обследовании будет обнаружено более 0,5 личинок майского хруща на 1 м<sup>2</sup>, почву обеззараживают.

Важнейшим условием, обеспечивающим рост и развитие растений (и не только в засушливых зонах), является орошение. Питомник – хозяйство, в котором выращивают молодые растения, укореняют черенки (особенно при зеленом черенковании), требующие большого количества воды. Даже в зонах, обеспеченных осадками, бывают периоды, когда полив необходим. Участок под питомник нужно выбирать вблизи источников воды: реки, озера, ручья. Если их нет, полив должен быть обеспечен за счет артезианских колодцев или искусственно созданных прудов.

Один из основных факторов нормальной деятельности питомника – близость населенного пункта (для обеспечения рабочей силой). Неплохо и создание своего поселка. Важны круглогодичная ритмичная работа питомника, преодоление сезонности в работе, обеспечение постоянной занятости рабочих в хозяйстве.

## **2.2 Производственная структура декоративного питомника**

От характера выращиваемого материала – конечных размеров выпускаемых растений, ассортимента – зависят технологические схемы выращивания растений разных групп: деревьев, кустарников, привитых форм и др., которые в свою очередь влияют на структуру питомника и организацию его территории. При ведении хозяйства по полному циклу – от размножения до выпуска посадочного материала разного характера – в структуре питомника должны быть отделы размножения и формирова-

ния. Эти отделы являются главными, определяющими всю производственную деятельность и систему организации территории питомника. Для их обслуживания на территории питомника должны быть также маточное хозяйство, хозяйственные сооружения разного назначения, дороги, связывающие разные отделы и участки территории. Помимо основных отделов – размножения и формирования – на территории питомников в зависимости от рыночного спроса могут быть организованы отделы производства плодовых, цветочных культур, а также газонных трав.

В *отделе размножения* производят посев семян и укоренение черенков. Здесь также может быть пикировочный участок в открытом грунте. К отделу размножения относятся и отводковые плантации. Выращивают растения 1–3 года, что зависит от биологических особенностей растения и от способа размножения. Из отдела размножения растения пересаживают в отдел формирования.

Основная задача в *отделе формирования* – получение растений с определенными размерами и формами кроны, штамба и корневой системы в соответствии ГОСТ 24909–81, 25769–83, 26869–86. В этом отделе растения периодически пересаживают, увеличивая каждый раз площади питания. Процесс пересадок называется перешколиванием, а участки, на которые пересаживают деревья и кустарники, – *школами*. В отдел формирования поступают растения из отдела размножения в возрасте 1–3 года.

В отделе формирования обычно имеются три школы (I, II, III), но иногда бывает и четвертая (IV).

В зависимости от особенностей роста пород и связанной с этим агротехники выращивания школы подразделяют на: школы быстро-, умеренно- и медленнорастущих лиственных деревьев; школы быстро- и медленнорастущих хвойных деревьев; школы быстро- и медленнорастущих лиственно-декоративных кустарников; школы красивоцветущих медленно- и быстрорастущих кустарников; школы привитых роз; привитых сиреней; привитых форм других видов; школа хвойных кустарников; школа архитектурных форм (стриженных) кустарников. Могут быть выделены и другие школы. Главный показатель для отнесения растений в ту или иную школу – продолжительность их выращивания и относительно одинаковая технология выращивания.

В I школе проводят посадку сеянцев с посевных гряд и укорененных зеленых черенков с пикировочного участка. В ней имеется отделение деревьев, где быстрорастущие породы выращивают в течение 5–6 лет до семилетнего возраста, а медленнорастущие породы – 4–5 лет; у быстрорастущих пород здесь формируют штамб и крону, у медленнорастущих – только штамб; за это время быстрорастущие породы достигают размеров, при которых растения могут использоваться на объектах озеленения, и питомники их реализуют. Медленнорастущие породы из этой школы пересаживают во II школу; в отделении кустарников их выра-

щивают 2–3 года до пятилетнего возраста; за это время у них формируется надземная часть. В I школе кустарников быстрорастущие породы также достигают стандартных размеров и реализуются. Медленнорастущие кустарники и виды, предназначенные для получения крупномерных (например, для реставрации) или архитектурно сформированных растений, пересаживают во II школу кустарников; отделение привитых форм, куда высаживают сеянцы подвоев и проводят их окулировку, а также высаживают растения, привитые зимой в оранжереях и хранившиеся до вегетации в специальных хранилищах; здесь также формируют привитые саженцы.

Во II школу, кроме деревьев и кустарников из I школы, поступают укорененные черенки быстрорастущих деревьев и укорененные отводки с отводочных плантаций. В ней проводится дальнейшее формирование штамба и кроны.

Во II школе обычно бывает: отделение деревьев, где медленнорастущие деревья выращивают 4–5 лет до 9–14-летнего возраста. У них продолжают и заканчивают формировать штамб, формируют первый ярус кроны. Из этой школы медленнорастущие деревья реализуют или переводят в III школу для выращивания крупномерного материала, аллейных деревьев; отделение кустарников, где их выращивают 3–4 года до 7–8-летнего возраста и откуда выпускают крупномерный материал для реконструкции зеленых насаждений. У кустарников формируют надземную часть, причем из пластичных пород можно получать кустарники с определенным профилем кроны.

В III школу, или школу длительного выращивания, пересаживают быстрорастущие деревья из I школы, медленнорастущие деревья и кустарники из II школы для получения специальных архитектурных форм (кроны в форме шара, конуса), привитые штамбовые и полустамбовые растения.

В III школе выращивают материал для озеленения улиц, скверов, бульваров, аллей, для одиночных посадок, ремонтных и реставрационных работ, для использования в озеленении микрорайонов. Здесь же выращивают деревья с искусственной формой кроны. В ней существуют такие отделения:

1) крупномерных деревьев, где деревья выращивают 6–10 лет, формируют хорошо развитые кроны и содержат в чистоте штамб. В течение того же срока здесь могут доращивать и деревья, взятые из леса;

2) архитектурных форм деревьев и кустарников, где выращивают привитые и неprivитые декоративные формы, создают архитектурные формы крон. Все растения этого отделения предназначены для солитерных и аллейных посадок.

В отделах, школах и отделениях питомника устанавливают различные площади питания для растений. В отделе размножения: посевное отделение –  $0,01 \text{ м}^2$ , отделение зеленого черенкования –  $0,003 \text{ м}^2$ ; отде-

ление одревесневших черенков – 0,028 м<sup>2</sup>. В I школе: для кустарников – 0,25 м<sup>2</sup>, для деревьев – 0,5 м<sup>2</sup>; во II школе: для кустарников – 0,5 м<sup>2</sup>, для деревьев – 1 м<sup>2</sup>. В III школе в зависимости от размеров крон площадь питания может быть от 2,25 м<sup>2</sup> (схема посадки 1,5×1,5) до 9 м<sup>2</sup> (схема посадки 3×3).

Перечисленные отделы и площади питания предусмотрены для так называемых «чистых» школ, где кустарники и деревья выращивают отдельно. В современных условиях стремление максимально механизировать все процессы выращивания посадочного материала привело к созданию так называемых смешанных школ, где ряды деревьев чередуются с рядами кустарников-уплотнителей. Схемы смешанных школ были разработаны в Ивантеевском питомнике Московской обл. В процессе эксплуатации выявились некоторые недостатки смешанных школ, и сейчас работники питомников ищут возможности максимальной механизации в «чистых» школах.

**Маточное хозяйство** необходимо в питомнике как источник семян и черенков и может иметь разную структуру. При достаточной площади питомника маточное хозяйство может быть организовано на его территории в виде дендрария и маточных плантаций, а также других насаждений питомника. В качестве маточных растений могут служить ветрозащитные полосы, располагаемые вдоль границ территории питомника и вдоль его главных дорог. При недостатке площадей в маточные насаждения включают ценные насаждения, расположенные вне территории питомника, – в лесопарках, пригородных лесах, в городских насаждениях, в ботанических садах и учебных заведениях. В них проводят инвентаризацию и выявляют ценные для питомника виды, которые по своим качествам могут служить источником получения материала для размножения. За этими растениями ведется уход и организуется их защита от вредителей и болезней.

Для обеспечения современного уровня производства на территории питомников нужно иметь административные здания, складские помещения, помещения для машин и механизмов, различных мастерских и здания для производства работ в закрытом помещении, например для механизированной посадки растений в контейнеры, реализации продукции, хранения готовой продукции (холодильные камеры), а также бытовые помещения (туалеты, души, помещения для приема пищи и отдыха). Здания и сооружения производственного назначения при компактной территории питомника целесообразно размещать в центральной его части. Если же питомник имеет разобщенные территориально участки, то необходимые для производства помещения и сооружения создают на каждом участке.

Если питомник является центром, вокруг которого образуется селитебная территория, то сам поселок и объекты культурно-бытового назначения должны занимать отдельную территорию – «усадебу» – пи-



томника. В настоящее время явно выражена тенденция передачи территории жилого образования в муниципальное ведомство.

Особое место должно быть отведено под компостники, необходимые для обеспечения производства органическими удобрениями. Специальное помещение должно быть для хранения неорганических удобрений и препаратов для борьбы с вредителями и болезнями.

Дороги, площадки разного назначения, сооружения всех назначений должны занимать около 10% всей территории питомника.

### **2.3 Организация территории питомника**

В соответствии со структурой питомника и его технологическим обеспечением необходимо рационально организовать территорию по размещению отделов, школ, отделений, маточно-коллекционных насаждений и участков технического обеспечения. Основная схема организации территории питомника определяется конфигурацией территории, наличием постоянных дорог с улучшенным покрытием, открытой мелиоративной сети и защитных полос.

Наиболее приемлема с точки зрения рациональной организации территории питомника компактная прямоугольная конфигурация участка. Место для питомника предпочтительнее выбирать вблизи транзитных путей сообщения и недалеко от города.

Организация территории предполагает оптимальные размеры отделов питомников и севооборотных полей, которые являются основной структурной единицей. С их конфигурацией увязывают сеть дорог и расположение мелиоративной системы; пересечение полей дорогами допускается лишь в самых необходимых случаях. Размеры и формы полей севооборотов должны быть удобны для их обработки машинами, т.е. быть прямоугольными с соотношением сторон 1:2 – 1:4 и длиной одной из сторон (длина гона трактора) 250 м для средних питомников и 500 м – для крупных.

Организация территории питомника определяется расположением его отделов. Обычно основным и вспомогательным отделам крупных питомниках отводят постоянное место, в малых питомниках за школами в отделе формирования постоянные участки могут быть не закреплены.

Отдел размножения, как правило, располагается на постоянном участке, на наиболее плодородных почвах; он должен быть защищен от ветров и расположен близко от водоемистика.

Маточные растения для получения летних черенков и привойного материала размещают вблизи отдела размножения.

Отдел формирования деревьев и кустарников (школы) в крупных питомниках также занимает постоянное место. В малых питомниках школы могут не иметь постоянного места, и это объясняется тем, что в пределах школы объединяют не только деревья и кустарники, но и на

одном участке объединяют разные школы. Это позволяет укрупнить поля севооборота, а школы перемещать в пределах общего поля севооборота.

Первую школу деревьев и кустарников всегда размещают на лучших участках, так как растения пересаживают в первый раз и им нужно создать наиболее благоприятные условия для приживаемости и развития. Вторая и третья школы располагаются на остающихся площадях, отведенных под питомник.

Для сокращения транспортных перевозок I школа отдела формирования должна примыкать ко II школе, а II – к III школе.

Территорию питомника разбивают нередко не только на школы и поля севооборотов, но большие поля севооборотов делят на более мелкие участки, именуемые кварталами, в которых размещают отдельные породы. Кварталы имеют одинаковую конфигурацию и размеры, между ними прокладывают лишь временные дороги, не препятствующие обработке почвы и уходу за растениями. При использовании севооборотов с разными размерами полей разбить их на кварталы одинаковой формы и размеров бывает сложно, в этих случаях поля на кварталы не делят. До введения севооборотов в питомниках декоративных пород кварталы были основой организации территории.

Административно-хозяйственный центр располагается, как правило, у главного въезда в питомник. Подсобные помещения для хранения инвентаря, материалов и для укрытия рабочих во время непогоды необходимо иметь в каждом отделе.

Машинно-тракторный парк размещают в специальных гаражах, для живой тягловой силы имеются конюшни.

Важную роль в организации территории питомника играют дорожная сеть, мелиоративная сеть открытых канав и ветрозащитные полосы. Эти устройства относятся к капитальным и требуют вложения больших денежных средств, поэтому при устройстве питомника (как и при его проектировании) очень важно распределить их рационально. Дороги, мелиоративные канавы и защитные полосы делят площадь питомника на замкнутые участки, и их важно расположить так, чтобы они проходили по границам полей севооборотов,

Дорожная сеть должна обеспечивать доступ ко всем участкам. В зависимости от назначения дороги могут быть первого порядка – магистральные, второго порядка – внутрихозяйственные и на полях севооборотов – временные.

Магистральные дороги с улучшенным покрытием (щебеночные, асфальтовые, из плит) устраивают шириной 6–10 м. Они, должны обеспечивать перевозку грузов ко всем отделам и школам питомника. Их размещение увязывается с основными осушительными канавами. Количество магистральных дорог в небольших питомниках 2–3, а в крупных – 3–5.

Внутрихозяйственные дороги второго порядка обычно грунтовые, шириной 4–5 м, предназначены для подвоза грузов к отдельным полям севооборотов. Обочины внутрихозяйственных дорог используют для временного складирования удобрений, семян, саженцев, материалов и т.п.

Временные дороги на полях севооборотов, проложенные между отделениями (участками), предназначены для обслуживания непосредственно территории под посадками. Эти дороги должны иметь достаточную ширину (обычно около 2 м) для свободного прохода почвообрабатывающих орудий. При необходимости временные дороги запахи-вают.

В крупных и средних питомниках может устраиваться также окружная дорога, которая связывает все дороги на территории питомника. Для возможности маневрирования техники ее ширина должна быть не менее 5 м.

Организация территории питомника предполагает наиболее рациональное размещение открытой мелиоративной сети – специальных канав, собирающих и отводящих излишнюю воду с территории, имеющей уклон менее 2%. Количество канав, их ширина, глубина и расположение зависят от степени заболоченности и характера грунта. Их нарезка влияет на размеры полей, направление дорог, которые обычно приурочивают именно к мелиоративным объектам. Открытые мелиоративные канавы устраивают вдоль магистральных дорог и по границам участка.

Ветрозащитные полосы обычно располагают перпендикулярно направлению господствующих ветров. Основную полосу закладывают по границе питомника, внутри территории располагают ветрозащитные полосы, приуроченные в основном к дорогам.

## **2.4 Организационно-хозяйственный план декоративного питомника**

Агротехнические способы и последовательность выращивания декоративных древесных пород, включающие новейшие достижения науки и передового опыта, определяют рациональную структуру и рентабельное ведение хозяйства питомника.

Организация технологии выращивания пород и, следовательно, структура питомника отражаются в так называемом организационно-хозяйственном (перспективном) плане питомника декоративных древесных пород.

Организационно-хозяйственный план (оргхозплан) – проектный документ, составляемый как для вновь организуемых, так и для действующих питомников, в которых предполагаются реконструкция, какие-либо изменения и внедрение новой технологии. Оргхозплан определяет необходимые капиталовложения на строительство и оснащение нового и реконструкцию действующего питомников, эксплуатационные расходы и себестоимость продукции.

Разработку оргхозплана проводят на основе задания, которое выдают республиканские или региональные органы власти или частный владелец. В задании определяются ассортимент и количество ежегодно выпускаемой продукции.

После получения задания на разработку оргхозплана проектная организация проводит сначала рекогносцировочное обследование для установления пригодности территории. Если территория оказывается пригодной (по рельефу, особенностям почв, наличию источников воды, близости к дорогам), то в соответствующих организациях оформляют отвод земель. После этого на территории проводят детальные изыскания:

- геодезическую и топографическую съемки в масштабе 1:500 – 1:2000;
- обследование почвы с составлением почвенной карты;
- гидрологическое обследование для определения глубины залегания грунтовых вод и установления необходимости мелиорации;
- водохозяйственное обследование в случае необходимости проведения орошения;
- обследование на зараженность вредителями и болезнями.

Если питомник действующий, надо учесть фактическую обеспеченность питомника кадрами, работников питомника жильем, производственными помещениями, транспортом и орудиями производства, необходимо также провести съемку размещения существующих отделов питомника и дать оценку качеству выращиваемых растений и ассортименту.

На основе всех изысканий разрабатывают оргхозплан. В оргхозплане отражается количественный ежегодный выпуск посадочного материала, определенный проектным заданием. По проектному заданию ежегодный выпуск растений определяется общей потребностью в них в данном районе, а она, в свою очередь, состоит из потребности материала на новое зеленое строительство и материала для ремонта и реконструкции существующих насаждений.

Описанные выше технологии выращивания деревьев и кустарников должны быть оформлены для каждой культуры или группы растений с одинаковой технологией в так называемые технологические карты, в которых отражаются сроки проведения работ (операций) и количество этих технологических операций. Технологические карты разрабатывают для разных природных условий, так как в них отражаются особенности роста и агротехники (связанные с почвой, поливом, внесением удобрений и проч.) конкретных растений в конкретных условиях.

В технологических картах не только фиксируются операции, но определяются объемы материалов, марки машин и механизмов.

Типовые технологические карты на выращивание декоративных древесно-кустарниковых растений для условий средней полосы РФ были разработаны в 1977 г. Уральским НИИ Академии коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова. Типовые карты были составлены как для крупных питом-

ников с современным уровнем механизации (14 карт), так и для небольших питомников, где применялись конно-ручные работы (10 карт).

В настоящее время в этих технологических картах представляют ценность подробный перечень технологических операций, сроки проведения работ, их кратность. Что касается средств механизации (машин) и материалов (удобрений, вспомогательных материалов и нередко посадочного материала), приводимых в этих картах, то они требуют полного обновления. В связи с этим в отделе озеленения городов АКХ РФ им. К. Д. Памфилова начата работа по созданию новых технологических карт.

Основным документом для нормативных затрат являются «Типовые нормы времени (выработки) на работы по озеленению (ТНВ – 1987 г.)» и «Тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах (ТКС)». Цены на проводимые работы в современных условиях хозяйствования устанавливаются регионально.

Основные положения оргхозплана отражают следующее: процентное соотношение между разными группами проектируемого посадочного материала – саженцами декоративных и плодово-ягодных культур, быстро- и медленнорастущими декоративными деревьями; удельный вес декоративных форм саженцев деревьев и кустарников; при необходимости создания в соответствии с проектным заданием отдела цветочных культур или отдела газонных трав – объем ежегодного выпуска этой продукции; производственную структуру питомника с организацией территории и предложениями по мелиорации; схемы севооборотов всех отделов. Культурообороты проектируют для занятых полей севооборота, где выращиваются разные виды растений по одной технологической схеме. Они предусматривают перемещение видов на севооборотном поле для каждой ротации с учетом требовательности пород к плодородию; основные предложения по строительству производственных сооружений, жилья, обеспечению водой, электроэнергией и механизмами.

Каждый из разделов содержит подробное описание и обоснование проектных предложений.

Более подробно принципы разработки оргхозпланов питомников декоративных древесных пород изложены в «Методике составления организационно-хозяйственных планов питомника» (М.: Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова, 1962).

К оргхозплану в масштабе 1:500– 1:2000 разрабатываются следующие графические материалы: почвенная карта; план организации питомника; план мелиоративных мероприятий; план севооборотов, а для реконструируемых питомников и план занятости полей в момент обследования участка.

Оргхозплан включает в себя и пояснительную записку, в которой должны быть: задание на проектирование, протоколы всех обсуждений проекта, основные предложения по мелиорации, по строительству производственных сооружений и жилья, обеспечению водой, электроэнергией, механизмами.

Агротехника выращивания отражается в технологических картах, которые являются главным составляющим оргхозплана; по ним рассчитывают потребность в семенах, удобрениях и других материалах, в рабочей силе, машинах, орудиях, инструментах, транспортных средствах. По технологическим картам составляют смету, калькуляцию себестоимости и определяют рентабельность и доходность питомника.

Все новые технологии в пояснительной записке описываются детально.

Для обеспечения населенных мест посадочным материалом в соответствии с их потребностью для нового озеленения, ремонта и реконструкции имеющихся зеленых насаждений разработаны теоретически обоснованные и практически целесообразные нормативы, касающиеся: норм зеленых насаждений на одного жителя в городах различной крупности; норм высадки (густоты посадки) деревьев и кустарников на 1 га зеленой площади в определенной природной зоне; соотношения различных групп растений в разных зонах.

Нормы зеленых насаждений на одного жителя определяются для насаждений общего пользования (парки, сады, скверы и т.д.), ограниченного пользования (школы, больницы, детские сады) и специального назначения (санитарно-защитные зоны, территории предприятий, транспорта и др.).

Нормы высадки деревьев и кустарников на 1 га учитывают естественные условия района и соотношение типов насаждений в различных климатических зонах.

В густых посадках на 1 га озеленяемой территории высаживают 400–625 деревьев в зависимости от их размеров, при изреженных – 100–250; при оформлении открытых пространств (одиночные посадки) – до 50 деревьев.

В северной зоне (по всем типам посадок) кустарников выращивают в 8 раз, в лесостепной зоне – в 9 и в степной – в 10 раз больше, чем деревьев.

Посадочным материалом должно обеспечиваться не только новое строительство, но и ремонтно-реставрационные работы на существующих объектах и ремонтные работы на новых участках до сдачи их в эксплуатацию. Для этих целей питомникам необходимо выпускать дополнительно: деревьев в количестве 3 %, кустарников – 7 %.

#### **Пример расчета необходимого количества деревьев и кустарников.**

К настоящему времени в городе Нечерноземной (северной) зоны числятся 100 тыс. жителей. На ближайшие десять лет прирост населения составит 20 тыс. жителей. Следовательно, на конец расчетного периода общее количество жителей достигнет 120 тыс. чел.

В настоящее время в городе на одного жителя приходится  $58 \text{ м}^2$  насаждений всех видов, в том числе общего пользования –  $5 \text{ м}^2$ . Перспективная норма озеленения на одного жителя –  $15 \text{ м}^2$  общего пользования и  $73 \text{ м}^2$  насаждения всех видов. Исходя из этого, площадь озеленения всех видов к концу перспективного периода должна составлять  $73 \text{ м}^2 \times 120 \text{ тыс. жителей} = 876 \text{ га}$ .

Общая потребность в посадочном материале на расчетный период определяется следующим образом:

1. Площадь существующих насаждений всех видов:  $58 \text{ м}^2 \times 100 \text{ тыс. жителей} = 580 \text{ га}$ .
2. Прирост площадей на проектируемый период:  $876 \text{ га} - 580 \text{ га} = 296 \text{ га}$ .
3. Структура новых насаждений: густые 30 % – 89 га, изреженные 40 % – 118 га, одиночные 30 % – 89 га. Всего 296 га (100%).
4. Структура существующих насаждений: густые 30 % – 174 га, изреженные 20 % – 116 га, одиночные 50 % – 290 га. Всего 480 га (100%).

Для нового строительства необходимо: для густых насаждений – деревьев  $500 \times 89 = 44500$ , кустарников  $(1:8) = 356000$ ; изреженных – деревьев  $100 \times 118 = 11800$ , кустарников  $(1:8) = 94400$ ; одиночных – деревьев  $30 \times 89 = 2670$ , кустарников  $(1:8) = 21360$ .

Для ремонтных работ до сдачи в эксплуатацию новых объектов по густым, изреженным и одиночным посадкам необходимо: деревьев  $(44500 + 11800 + 2670) \times 0,03 = 1769$ ; кустарников  $(356000 + 94400 + 21360) \times 0,07 = 33023$ .

Для ремонта существующих насаждений: деревьев  $(500 \times 174 + 100 \times 116 + 30 \times 290) \times 0,03 = 3219$ ; кустарников  $(4500 \times 174 + 900 \times 116 + 270 \times 290) \times 0,07 = 67\ 599$ .

Общая потребность на перспективный период составит:

– для работ по строительству новых объектов озеленения: деревьев – 60739  $(44500 + 11800 + 2670 + 1769)$ ; кустарников – 504783  $(356000 + 94400 + 21360 + 33023)$ ;

– для ремонта существующих насаждений: деревьев – 3219, кустарников – 67599.

– всего требуется на перспективный период: деревьев – 63958, кустарников – 572392.

Ежегодная потребность на десятилетний перспективный период при условии равных объемов работ составит: деревьев –  $63958:10 = 6396$ ; кустарников –  $572382:10 = 57238$ .

После определения годового выпуска деревьев и кустарников (производственной мощности питомника) определяют процентное соотношение выпускаемых растений: быстро- и медленнорастущих деревьев, красивоцветущих и лиственно-декоративных кустарников с различной быстротой роста. Затем определяют сроки их выращивания в школах в зависимости от того, какому стандарту должны соответствовать конкретные растения при их выпуске из питомника, и определяют севообороты. После этого рассчитывают закладку каждого вида растений по школам, в которых их будут выращивать, с учетом отпада растений в каждой школе. На основании этих расчетов определяют площадь питомника с учетом площадей питания. Итоговая сумма площадей дает нам продуцирующую площадь питомника, занятую под посадками и полями севооборотов.

## **3 МАТОЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО ДЕКОРАТИВНОГО ПИТОМНИКА**

### **3.1 Назначение и структура маточного сада декоративного питомника**

Необходимость организации маточного хозяйства при питомнике декоративных древесных пород определяется потребностью в репродуктивном материале (семенах, черенках, отводках и др.), необходимом для размножения широкого ассортимента декоративных растений. Ассортимент и состояние маточных растений должны отвечать всем требованиям по комплексу декоративных признаков, особенностям роста, устойчивости к условиям среды, болезням и вредителям.

Особое значение в декоративном древоводстве придается организации маточного хозяйства для размножения редких видов растений, сравнительно недавно введенных в культуру и представляющих большую ценность для зеленого строительства, – это экзоты, формы и разновидности гибридного происхождения.

В зависимости от вида получаемого репродуктивного материала маточное хозяйство может включать семенные участки, отводковые плантации, черенковые участки для получения летних, зимних и корневых черенков. Кроме этого, могут организовываться дендрарии – их роль сводится не только к получению черенков, семян и отводков, но и к демонстрации выращиваемого питомником ассортимента декоративных деревьев и кустарников, к испытанию новых интересных видов и их последующего размножения при перенесении из сходных экологических условий.

При организации маточного хозяйства приемлемы все способы семеноводства, известные в лесном хозяйстве и декоративном садоводстве: выявление и закрепление в естественных условиях Ценных форм древесных растений, использование растений-гибридов, создание посадок из сортового материала, организация временных и постоянных семенных участков, прививочных плантаций и т.д.

Организация маточного хозяйства на основе имеющихся научных достижений позволяет также вести постоянно работу по улучшению ассортимента путем селекции.

В зависимости от производственных задач декоративного питомника организуется и структура маточного хозяйства. Нередко она определяется не только ассортиментом пород, принятых к размножению, но и наличием площадей питомника. При недостатке площади в состав маточного хозяйства включаются ценные растения, расположенные вне территории хозяйства, – в насаждениях лесопарков и пригородных лесов, на участках озеленяемых, объектов города, а также ботанических садов и учебных заведений. При организации территории, предназначенной для выращивания маточников декоративных пород, прежде всего учитывают длительность их эксплуатации и почвенно-гидрологические условия.



Организация территории маточного сада определяется производственной программой питомника и перспективами озеленения города, района, области. В зависимости от объемов работы и перспективных задач могут быть выделены:

- дендрарий для получения семян с отделениями деревьев и красивоцветущих кустарников;
- маточный плодовый сад;
- плантация для получения черенков ивы и тополя; плантация для получения зеленых черенков и привойного материала красивоцветущих кустарников; отводковая плантация;
- опытный участок по размножению новых растений; плантация многолетников; плантация газонных трав.

### **3.2 Принципы проектирования и организация территории маточного сада**

По планировочной структуре маточное хозяйство может быть организовано по типу плодового сада с размещением растений рядами или в виде парковых композиций регулярной или свободной планировки. Садовый тип удобен для ухода за растениями и почвой – растения размещаются рядами, кустарники могут размещаться в междурядьях как уплотнители. Площадь рационально используется и может постоянно реорганизовываться по мере освоения нового ассортимента. При этом очень удобно эксплуатировать насаждения как для получения семян, так и черенков и отводков.

Маточное хозяйство ландшафтного типа обходится значительно дороже, так как требуются дополнительные капиталовложения на строительство газона, дорог, площадок и других элементов современного парка. Такая благоустроенная территория, расположенная недалеко от населенных пунктов, может использоваться для отдыха населения и пропаганды ботанических знаний.

При организации маточного хозяйства с использованием существующих насаждений населенных пунктов, лесопарковой зоны и коллекций ботанических садов и учебных заведений (при нехватке земли на территории питомников) проводится инвентаризация этих насаждений и выявляются отдельные ценные растения, группы, рощи, которые по своим качествам могут служить источником получения исходного материала (семян, черенков). За этими растениями организуют уход и проводят мероприятия по защите урожая от вредителей и болезней.

При разработке ассортимента для маточного сада учитывают итоги работы научных учреждений, местных организаций и опыт частных лиц в сходных условиях для данного района. На основании обобщения всех материалов составляют списки по ассортименту, где в алфавитном порядке по группам указывают хвойные деревья, лиственные деревья, декоратив-

но-лиственные кустарники, красивоцветущие кустарники, хвойные кустарники, лианы.

В списках ассортимента маточного сада отмечают, каким образом размножено растение и из какого хозяйства получено; указывают величину:  $D_1$  – дерево первой величины (более 20 м),  $D_2$  – второй величины (10–20 м),  $D_3$  – третьей (до 10 м);  $K_1$  – кустарник первой величины (2–5 м),  $K_2$  – второй (1–2 м),  $K_3$  – третьей (до 1 м); размеры кроны – протяженность (% от высоты дерева) и ширину. Последнюю обозначают следующим образом: для деревьев: широкая (ш.) – более 10 м, средняя (ср.) – 5–10 м, узкая (узк.) – до 5 м; для кустарников соответственно более 2 м, 1–2 м, до 1 м. Степень распространения в районе оценивают следующим образом: единично, редко, часто, повсеместно. Отмечают все возможные в производстве способы размножения и основной наиболее доступный и дешевый. Указывают также вид полученного материала: семена, сеянцы, саженцы, укорененные отводки, меристемная культура и т.д.

После того как разработан ассортимент, на основе согласованной программы питомника уточняют список растений и их количество для посадки в маточном саду. Для этого определяют полную ежегодную потребность в репродуктивном посадочном материале с учетом основного способа размножения, периодичности плодоношения и урожайности растений.

Периодичность плодоношения устанавливают на основании проведенных исследований научных организаций. Затем определяют общую урожайность за этот период и необходимый резерв семян для полного обеспечения потребности хозяйства.

Например, средняя периодичность плодоношения ели колючей в условиях определенного района составляет пять лет. Из них за этот период выпадает один год с обильным урожаем, по одному со средним и хорошим и два со слабым или единичным. При обильном плодоношении урожай семян будет в среднем около 0,2 кг с одного маточного экземпляра, при среднем и хорошем – около 0,2 кг и при единичном и слабом – 0,1 кг ( $0,05 \times 2$ ). Таким образом, за пятилетний период плодоношения общая урожайность одного маточного дерева составит 0,5 кг. При хорошей сохранности семян в течение пяти лет до нового плодоношения ежегодная обеспеченность семенами равна около 0,1 кг. При ежегодной потребности в 10 кг необходимое количество маточных растений составит:  $10:0,1 = 100$  шт.

Следующий пример основан на двухлетней периодичности плодоношения яблони: обильное плодоношение чередуется со слабым через год. При обильном плодоношении выход чистых семян с одного маточного растения будет около 0,2 кг, при слабом – 0,05 кг. В среднем при хорошей сохранности семян в течение трех лет ежегодная обеспеченность семенами при этой периодичности составит 0,125 кг. При потребности 1,0 кг необходимо  $1,0:0,125 = 8$  маточных растений.

Однако учитывая, что доброкачественность семян зависит от климатических условий сезона года, степени повреждения вредителями, болезнями и

других непредвиденных обстоятельств и случайностей, количество фактически высаживаемых маточных растений целесообразно увеличить на 20–30% и при потребности в одном маточном растении высаживать не менее трех. По этой причине В.К. Порозов (1959) не рекомендует высаживать в маточный сад менее 3–5 деревьев и менее 10–15 кустарников каждого вида и сорта.

Расчет необходимого количества маточных растений для получения зимних и летних черенков, отводков, корневых отпрысков и т.д. проводится аналогично.

Следующий этап – определение площади маточного сада по отделам и отделениям. Для этого составляют выборочную ведомость маточных растений по отделам и отделениям с учетом необходимой площади питания в зрелом возрасте.

Площадь питания ориентировочно может быть принята: для одного дерева первой величины ( $D_1$ ) – 150 м<sup>2</sup>, второй величины ( $D_2$ ) – 100, третьей ( $D_3$ ) – 50 м<sup>2</sup>; для одного крупного кустарника ( $K_1$ ) – 5, среднего ( $K_2$ ) – 2 и низкорослого ( $K_3$ ) – 1 м<sup>2</sup>.

Расстояние между растениями в ряду устанавливают в зависимости от формы и размеров кроны, возможности механизации работ, почвенно-климатических условий района. В районах с благоприятными условиями для роста растений расстояние между деревьями должно быть больше. И наоборот, в суровых континентальных районах для сохранения корневой системы от повреждений целесообразна более плотная посадка. При этом зимой в насаждениях накапливается больше снега и деревья меньше страдают от морозов, а летом плотная посадка защищает их стволы от ожогов.

Расстояние между рядами должно быть несколько больше по сравнению с размещением растений в рядах для нормальной работы современной техники.

Схемы размещения растений при посадке: квадратная – размещение растений на одинаковом расстоянии в местах пересечения на продольных и поперечных визирах; шахматная – размещение растений по углам равностороннего треугольника; прямоугольная – широкие междурядья и уменьшенные расстояния между растениями в рядах.

Помимо указанных схем, могут применяться также двухстрочная посадка по системе П.Т. Шитта, одиночная, групповая и контурная.

Двухстрочная посадка деревьев рекомендуется для континентальных районов. Для нее характерно плотное размещение растений в ряду (4 м), небольшое расстояние между рядами (4 м) и большое между лентами (12–16 м). При таком размещении растения развиваются односторонне, образуя единое сообщество.

Посадка группами (по четыре) может применяться в условиях резко континентального климата. При таком типе посадки деревья более успешно противостоят неблагоприятным условиям: ветру, морозам.

Контурная (рельефная) посадка применяется на склонах при пересеченном рельефе в гористых районах. Растения располагают на террасах.

Некоторые растения не дают хороших урожаев при самоопылении. Поэтому для получения высоких урожаев необходимо размещать растения по типу цветения, чтобы обеспечить перекрестное опыление. Это значительно повышает урожайность даже у самоплодных растений.

Прежде чем приступить к планировке размещения растений на участке, необходимо изучить будущую структуру, имеющуюся механизацию, топографию местности, цели и задачи декоративного растениеводства, необходимые служебные постройки (семяхранилища, служебные и складские помещения, площадки для техники и прицепных орудий и т.д.).

Проектируя маточный сад по типу эксплуатационного, следует определить размеры кварталов и оптимальную длину загонов для их обработки с тем, чтобы обеспечить возможность эффективной механизации работ. Кварталы должны быть прямоугольной формы, площадью 8–10 га. В крупных маточных хозяйствах они разграничиваются дорогами шириной 10–15 м. Главная дорога, по которой будет проходить основной грузооборот, может быть шире. Ее делают с улучшенным покрытием: асфальтовым, щебеночным и т.п. в соответствии со Строительными нормами и правилами. Необходимо также определить площадь производственных помещений, защитных полос, водоема и т.п.

При проектировании маточного сада со свободным размещением деревьев (одиночные, группы, куртины) общую площадь увеличивают с учетом их свободного размещения.

Для ягодника, черенковых, отводочных плантаций, травянистых многолетников, газонных трав следует предусмотреть севооборот с паровыми полями.

При размещении растений на территории маточного сада необходимо учитывать и их биологические особенности: отношение к плодородию почвы, влаге, светолюбие.

Маточный сад имеет прежде всего целевое назначение. По этой причине планировка территории и размещение растений должны проводиться с соблюдением специальных требований. Но маточный сад может быть и объектом садово-паркового назначения. Поэтому строительство дорог и дорожек, размещение открытых пространств и их благоустройство должны быть решены на уровне садово-парковых объектов, а дорожно-тропиночная сеть должна обеспечивать проход и доступ к массивам, группам и отдельным деревьям для ухода за ними, проведения защитных мероприятий, заготовки семян и черенков.

С целью выявления периодичности плодоношения маточных растений ведут фенологические наблюдения. Для выявления сохранности ценных декоративных признаков проводят опытные посевы и устанавливают характер стабильности в онтогенезе. Некоторые признаки, исключая рост в высоту и в диаметре, подвержены модификации. Вполне допустимым можно признать, что частичное (до 40%) сохранение опре-

деленных признаков, например пестролистности, при семенном размножении не является основанием для отказа от размножения посевом.

Для определения ежегодной фактической потребности в семенах наряду с периодичностью плодоношения устанавливают среднюю урожайность и предельное время сохранения всхожести семян. При сильной изменчивости этих показателей у декоративных растений целесообразно переходить на вегетативные способы размножения. Для этого применяют более загущенные посадки маточников по сравнению с маточниками для получения семян. Указанные требования определяют и особенности ухода за маточными растениями в насаждениях и посадках.

### **3.3 Плантация семенных маточных декоративных древесных растений**

В декоративном садоводстве довольно широко используют сорта (розы, сирень) и формы растений. Организуя в составе маточных хозяйств семенные плантации, надо направленно проводить работу по отбору ценных форм для зеленого строительства по прямым признакам. Отбор маточных деревьев может производиться по скорости роста, форме кроны, резистентности и т.д.

В связи с перекрестной опыляемостью растений ценные признаки в потомстве могут наследоваться частично или отсутствовать (махровость, пестролистность, форма кроны и т.п.). Эти нежелательные в декоративном древоводстве особенности семенного размножения легко преодолеваются при вегетативном размножении ценных форм. Поэтому независимо от степени наследования ценных отклонений в семенном потомстве интересующие нас растения могут использоваться как маточные.

Для получения семян используют как насаждения, так и отдельные растения, отличающиеся ценными наследственными и хозяйственными признаками.

Случайный сбор семян с недостаточно устойчивых растений нередко приводит к массовому заболеванию и гибели растений нового поколения. К сожалению, вопросам сортового семеноводства в декоративном древоводстве уделяется недостаточно внимания. Поэтому в целях повышения эффективности зеленого строительства и декоративного древоводства необходимо разрабатывать способы получения сортовых семян и рационального их использования в декоративном садоводстве.

Закладку семенной плантации необходимо осуществлять доброкачественным материалом, выращенным из семян местной репродукции или из географических районов со сходными климатическими и почвенными условиями. При завозе для семенной плантации отдельных древесных пород можно руководствоваться рекомендациями, разработанными в лесном хозяйстве по районированию и перевозкам семян лесных пород для лесокультурных целей.

Местные растения и получившие широкое распространение интродуцированные древесные породы могут быть использованы в качестве маточных при условии тщательной инвентаризационной оценки: хорошее фитопатологическое состояние, рост, равномерная крона, один лидерный побег (у деревьев) и высокая репродуктивная способность. Слабоплодоносящие, одряхлевшие, перестойные деревья в качестве маточников нежелательны.

Непригодны к использованию в качестве маточников и растения, растущие вблизи загазованных территорий и вдоль магистралей, так как у них снижены урожайность и качество семян.

За отобранными в качестве маточников растениями необходимо организовать фенологические наблюдения и уход – обеспечить хорошую освещенность кроны, усилить плодоношение путем ухода за почвой и кроной. Все маточные растения должны быть под особой охраной и в дальнейшем являться постоянной семенной базой хозяйства.

Выделенные ценные участки насаждений в лесопарковой и лесной зонах для получения в них хороших урожаев семян необходимо окультурить. Для этого проводят рубки ухода лесохозяйственными приемами. Чтобы увеличить урожайность и сгладить ее периодичность, необходимо сомкнутость древостоя довести до величины, которая бы обеспечивала развитие крон по типу свободностоящих деревьев.

При проведении рубок ухода необходимо стремиться к равномерному размещению маточных деревьев. По мере разрастания крон рубки повторяют. Естественно, что для определенных пород или группы пород со сходными биологическими и экологическими свойствами, а также таксационными показателями они будут отличаться по интенсивности выборки и оптимальному количеству стволов на гектаре.

Необходимо при регулярно проводимом уходе за древостоем своевременно изреживать его с таким расчетом, чтобы не допускать усыхания нижних живых сучьев в кронах, а наоборот, содействовать их достаточному освещению и вегетативному росту.

При разреживании также необходимо обращать внимание на сексуализацию. Так, женские клоны осины имеют лучшие показатели устойчивости против гнили (А.С. Яблоков, 1965), более высокая урожайность отмечается у деревьев грецкого ореха протерогиничного типа (Ю.И. Никитинский, 1970).

Для сбора семян иногда срезают вершины высоких растений или частично обрезают крону.

Под наиболее ценные маточники целесообразно вносить удобрения. В целях предохранения плодов и семян от вредителей и болезней необходимо систематически проводить защитные мероприятия.

Организация маточного хозяйства на базе естественных насаждений, культурных и городских посадок полностью не решает проблему обеспечения семенами всего ассортимента, используемого в озеленении, так как в этом случае отсутствуют условия для получения семян, отличающихся лучшими

наследственными качествами. Эта задача может быть решена только при условии создания специальных маточных семенных плантаций из растений, которые отвечали бы необходимым требованиям декоративного садоводства.

Растения на плантации размещают по систематическому признаку (семейство, род, вид, форма) с учетом исключения чужеродного опыления.

Семенную плантацию закладывают на участках с достаточно плодородными почвами, хорошим водным и воздушным режимами, уровнем грунтовых вод не менее 1,5 м. Богатые и влажные почвы, где создаются условия обильного потребления азота, для многих пород нежелательны. На таких почвах растения отличаются сильным вегетативным ростом, «выгоняют побеги», как говорят, «жируют», и не отличаются хорошим плодоношением. Побеги у деревьев и кустарников нередко к осени не успевают одревеснеть и зимой повреждаются морозами.

### 3.4 Плантация маточников для получения черенков

Назначение плантации состоит в обеспечении хозяйства летними и зимними черенками. От агротехники на маточниках зависят укореняемость и приживаемость черенков, выход саженцев, себестоимость и рентабельность вегетативного размножения в целом. Широкий ассортимент маточных растений позволяет варьировать виды и сорта выпускаемых саженцев в зависимости от спроса.

Близкое расположение маточника позволяет уменьшить затраты труда на транспортирование веток, рациональнее использовать рабочий день, в более сжатые сроки проводить черенкование, прививки.

На маточном участке должна предусматриваться перспектива увеличения количества саженцев и изменение выпускаемого ассортимента. Закладывают маточники раньше или одновременно с организацией питомника. Площадь под маточники и количество растений определяют из потребности в побегах и черенках и продуктивности маточников разных пород.

Средний выход черенков с одного маточного растения (Б. С. Ермаков, 1975) приведен ниже (шт.):

<i>Хвойные</i>	
Ель, пихта (виды и формы) .....	20
Туя (разные виды и формы) .....	25
Можжевельник (виды и формы) .....	20
Кипарисовик (виды и формы) .....	10
<i>Лиственные I группы (черенки доращивают на месте укоренения еще год)</i>	
Сирень (разные сорта) .....	10
Облепиха (разные формы) .....	20
Миндаль трехлопастной (луизиания) .....	10
Гортензии садовые .....	10
Яблони (формы и клоны) .....	15
Лещина (разные формы) .....	15

*Лиственные II группы (черенки высаживают после укоренения в школу осенью или весной)*

Калина бульденеж .....	10
Чубушник (виды и формы) .....	25
Дерен белый (разные формы) .....	25
Дейция .....	10
Вейгела.....	10
Спиреи (разные виды) .....	20
Ива (виды и формы).....	40
Тополь пирамидальный серебристый .....	20
Смородина (разные виды) .....	40
Жимолость (разные виды и сорта) .....	25
Виноград (разные виды) .....	20
Актинидия (разные виды).....	15
Розы (садовые сорта) .....	8

Получить указанное количество черенков можно при определенной агротехнике маточников, которая заключается в следующем. Сажают маточные растения в однорядные ленты по следующим схемам размещения: для форм ели колючей и пихт –  $3 \times 1,5$ ; для ели канадской (конической), туй, можжевельников, кипарисов и всех лиственных пород –  $3 \times 0,5$ ; для роз –  $0,7 \times 0,25$  м. Загущенная посадка в рядах ускоряет смыкание растений, что освобождает от уходов в междурядьях. При густом размещении маточников ограничивается рост корней и побегов, а направленность физиологических процессов в этом случае способствует образованию в побегах меристематических очагов будущих придаточных корней.

Лучшие участки под маточники – небольшие склоны с хорошо дренированными легкими почвами, без избытка азота. Участки под маточники удобряют органическими удобрениями (200–250 т/га), глубоко перепахивают. Борозды нарезают глубиной 35–40, шириной 45–50 см.

Для большинства кустарниковых пород необходимо, чтобы их побеги находились в загущенном состоянии – такие побеги лучше укореняются. Для этого маточники надо ежегодно обрезать с учетом биологических особенностей пород. У некоторых кустовидных пород (вишни, сливы, облепихи, чубушника, смородины, сирени, лещины, спиреи, дерена) ежегодно ранней весной обрезают часть побегов на пень для получения большего количества однолетних побегов.

У пород со слабой способностью возобновления поросли (яблони, дейции, миндаль трехлопастной) обрезают часть побегов на 2–3-летнюю древесину, что способствует образованию однородных по силе роста побегов. У сирени и калины бульденеж выламывают цветочные почки, чтобы побеги вырастали более длинными. Тополя пирамидальные, серебристые содержат в кустовой форме путем посадки на пень.

На маточных растениях прореживают загущающие крону ветви и умеренно укорачивают осевые и порослевые приросты, что стимулирует развитие



боковых побегов, черенки от которых лучше укореняются. Все маточные растения должны иметь этикетки и быть нанесены на план.

Заготовка черенков для укоренения и прививок допускается не только с маточных растений, но и с насаждений селекционных участков, дендрариев, придорожных полос, школ формирования саженцев. Возможна покупка побегов в других хозяйствах.

### **3.5 Отводковая плантация**

Отводковая плантация организуется в составе производственных площадей декоративного питомника для получения новых растений путем укоренения отводков, получения корневых отпрысков, деления кустов.

Для хорошего укоренения отводков необходимы плодородные почвы, обеспечивающие к ним доступ воздуха; хорошие условия увлажнения (50–60% полной влагоемкости); участок для плантации должен иметь горизонт окультуренной почвы толщиной 40–50 см.

Перед посадкой проводят мероприятия по улучшению физических свойств почвы и ее плодородия. Для этого на посадочные полосы перед обработкой вносят до 60–100 т/га хорошо разложившегося торфа; в кислые почвы, кроме того, вносят известь, а в суглинистые – песок. Тяжелые глинистые почвы для закладки отводковой плантации совершенно непригодны. Также мало пригодны почвы, подстилаемые на небольшой глубине водонепроницаемым глеевым горизонтом.

Поскольку укоренившиеся побеги получают питание и за счет корневой системы материнского растения, сроки выращивания стандартных саженцев значительно сокращаются (на четыре – шесть лет для липы крупнолистной по сравнению с семенным размножением).

Получаемый при размножении отводками материал поступает для формирования во II школу, минуя I школу. Такое движение саженцев-отводков обусловлено их ростом и формированием штамба на плантации. При загущенном размещении и быстром росте по высоте формируются ровные чистые штамбы, растения не нуждаются в доращивании в I школе. Во II школе у растений закладывают и формируют крону.

При организации отводковой плантации необходимо помнить, что успешное укоренение отводков возможно только при постоянной, достаточной влажности почвы и ее хорошей воздухообеспеченности. Для этого на отводковых плантациях проводят регулярные поливы, прополки и рыхления, дополнительные окучивания и т.д.

Выкапывают и пересаживают отводки рано весной. Откапывать и отделять их начинают с вершины уложенного побега. Откопанный побег обрубают или перепиливают с каждой стороны отводкового растения на расстоянии 20–25 см. После этого побег осторожно выкапывают. Если у растений слабая корневая система или корни не образовались, то их не отделяют от отводка и оставляют на укоренение.

После выкопки отводков все междурядья перекапывают, удобряют и укладывают невыкопанные побеги.

Примерный выход саженцев с одного квадратного метра посадочной полосы при горизонтальной раскладке – три–пять.

Отводковую плантацию кустарников организуют только в том случае, если кустарники при размножении семенами не сохраняют ценных декоративных особенностей. Но и в этом случае по возможности целесообразно использовать другие вегетативные способы размножения как более доступные и дешевые.

Количество видов кустарников, которые можно размножать отводками, достаточно велико и обычно всегда соответствует ассортименту, принятому для озеленения. Однако в связи с тем, что при отводках не получают большого количества посадочного материала и работы основаны на ручном труде, к этому способу прибегают сравнительно редко.

Посадочные полосы шириной 3–4 м разделяют дорожками шириной около 1 м. Расстояние между растениями – 1,5–2 м.

Перед посадкой растения сажают на пень, оставляя побеги высотой 8–10 см от корневой шейки. Появившуюся поросль при хорошем росте отводят весной следующего года. Способы укладки могут быть различные: дужкой, змейкой, раскладкой побегов, окучиванием, воздушными отводками. Хорошо укореняются однолетние приросты, хуже – двухлетние и плохо – с многолетней древесиной.

При размножении отводками (за исключением окучивания) часть побегов оставляют для сохранения нормальной жизнедеятельности куста. После отделения укоренившихся отводков их срезают на пень для получения поросли.

Отводковая плантация кустарников организуется с учетом ежегодно необходимого количества укорененных отводков.

Для получения посадочного материала таких пород, как тополь белый и серебристый, лещина, робиния, скумпия, дерен, создают плантации корневых отпрысков. Обычно для этого используют семенные участки. При перепашке междурядий в результате повреждения корней появляется обильная поросль. Заготовка корневых отпрысков производится отделением побега с частью материнского корня, а иногда и отрыванием от материнского корня. Поэтому в южных областях, на Кубани при заготовке укорененных отпрысков фундука такой материал называют отдирками. У отдирок корневая система развита слабо, поэтому для последующей хорошей приживаемости надземную часть саженцев обязательно укорачивают.

### **3.6 Уход за маточным садом**

Для получения хорошего урожая единиц размножения – семян, черенков и отводков – почву в междурядьях необходимо содержать по системе севооборота с чередованием черного пара с покровными культурами и после-

дующей их запашкой, а у отдельных групп растений – путем рыхления приствольного круга.

Обработка почвы приствольных кругов позволяет создать лучший режим для накопления и сохранения влаги, питательных веществ, улучшает структуру почвы, ее аэрацию и исключает появление сорняков. Диаметр приствольного круга должен быть в 1,5 раза больше проекции кроны. Весной и осенью почву в приствольных кругах перекапывают, а летом периодически рыхлят. Перекопка должна производиться на половину штыка лопаты вдоль корней, с перевертыванием пласта и наименьшими повреждениями корней. У стволика и при поверхностном залегании корней глубина перекопки должна быть меньше.

Одновременно при уходе за почвой удаляют поросль, которую вырезают у самого основания «на кольцо», вносят органические и минеральные удобрения. В районах недостаточного увлажнения после весенней перекопки почву необходимо мульчировать торфом, соломой.

Для нормального роста и плодоношения растений, а также для успешной перезимовки большое значение имеет своевременный полив для поддержания оптимальной влажности почвы. Нормы полива устанавливают из расчета промачивания почвы на глубину залегания корневой системы до полной влагоемкости. В практике норма обычно составляет за один полив 500–1200 м<sup>3</sup> воды на 1 га.

Способы и нормы внесения удобрений определяют с учетом конкретных экологических условий. Внесение удобрений непосредственно на глубину залегания корневой системы оказывает более эффективное действие на растения. Обычно их внесение приурочивается ко времени весенней и летней обработки почвы и согласовывается с биологией растений, видом удобрения.

На маточниках для получения зеленых черенков следует ограничивать содержание азота в почве. При его избытке наблюдается чрезмерно сильный рост побегов, в результате ослабляются регенерационные свойства черенков.

Уход за надземной частью растений заключается в удалении поросли, укорачивании побегов и прореживании кроны.

По степени обрезки различают слабую, среднюю, сильную обрезку; по времени проведения – зимнюю, весеннюю, летнюю, осеннюю. Степень и сроки обрезки по-разному влияют на рост и плодоношение растений, поэтому эти операции проводят с учетом возраста и биологических особенностей маточных деревьев и кустарников.

Защитные мероприятия в маточном саду проектируются на основании ежегодных обследований и оперативных наблюдений за вредителями и болезнями.

При использовании опасных для людей и животных ядохимикатов в обязательном порядке необходимо предусматривать меры предосторожности, предписываемые ведомственными инструкциями.

## 4 ОТДЕЛ РАЗМНОЖЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОГО ПИТОМНИКА

### 4.1 Организация отдела размножения

При выращивании декоративных древесных пород применяют семенной и вегетативный способы размножения. Семенное размножение большинства декоративных деревьев и кустарников остается основным способом из-за технологической простоты, возможности механизации и общей экономичности. Семенной способ размножения – единственный путь интродукции растений, которая в зеленом строительстве получила наибольшее развитие.

Применение вегетативных способов размножения в декоративном древоводстве обусловлено следующим:

- декоративные особенности большого количества декоративных и садовых форм и сортов (розы, сирени, клематисы, рододендроны, туи и т.д.) при семенном размножении не воспроизводятся совсем или воспроизводятся у очень незначительного количества растений;
- наличие пород, которые в условиях производства трудно размножать семенами из-за того, что их семена быстро теряют всхожесть (семена тополя, ивы) или часто бывают недоброкачественными (семена чубушника, актинидии, виноградов, некоторых спирей и жимолостей);
- размножение интродуцированных видов, которые вообще не завязывают семена;
- для ускорения введения в культуру растений, еще не вступивших в пору плодоношения;
- для расширения периода (сроков) размножения при использовании и семенного, и вегетативного способов размножения для конкретного вида, сорта.

Основным и наиболее ценным свойством семенного размножения является возможность получения растений на основе индивидуальной изменчивости, в большей мере приспособленных к определенным экологическим условиям. Это ценное свойство семенного потомства имеет значение и при интродукции растений.

Что касается замечаний в некоторых литературных источниках о том, что семенные растения имеют большую долговечность и сохранность, большую декоративность в насаждениях и лучшую развитость надземных и подземных органов, то надо отметить, что они приводятся без достаточных научных и опытных обоснований. Различия в долговечности и сохранности в посадках чаще обусловлены нарушениями или в технологии вегетативного размножения, или в агротехнике выращивания. Утверждения о различии по долговечности в большинстве случаев основываются на примере растений, возникших порослью на пнях материнских деревьев, зараженных гнилями, а не на сравнении растений, выросших из семян и из отдельных вполне здоровых частей вегетативных органов растений. Использование при вегетативных способах размножения здорового материала, а также способность к дифференциации тканей и их обновлению в процессе роста является основой,

которая не дает достаточных оснований для утверждения о разной долговечности растений в зависимости от способа размножения.

Однако необходимо отметить, что при длительном вегетативном размножении возможно вырождение растений. Это происходит в том случае, если материал берется со старых материнских растений. Вегетативно полученные растения от старых особей не «омолаживаются», так как материнские ткани неспособны формировать достаточно «омоложенные» дочерние клетки. Поэтому, используя черенки со старых материнских растений, получают недостаточно «омоложенные» растения; но повторное черенкование с этих растений может обеспечить получение более обновленных, более омоложенных особей.

У растений из черенков и от прививок часто наблюдается продолжительное сохранение возрастных особенностей или характера развития материнского растения. Это явление получило название **топофизиса**, или **циклофизиса**, и означает способность длительного сохранения эффекта возраста. Термин характеризует физиологический градиент по направлению к главной оси в зависимости от возраста материнского растения, выражающий качественные различия побегов из базальной и верхушечной частей одного порядка ветвления. Эти качественные различия проявляются в их жизненности (укореняемости черенков, например), готовности к цветению, скорости роста и т.д. Понятия топофизис и циклофизис по своей сути подчеркивают одно явление – физиологические и морфологические особенности отделенных частей растений в процессе их онтогенетического развития. Примеры этого явления следующие.

У растений араукарии, полученных из черенков от боковых ветвей первого и второго порядков, сохраняется характер роста этих ветвей на материнском растении – плагиотропный рост боковой материнской ветви.

Хвойные породы, полученные из черенков от старых деревьев (тис, сосна, лиственница, ель, тсуга, кипарисовик и др.), часто растут энергично только боковыми ветвями или в кустовой форме.

Укорененные ветви старых деревьев, отделенные от материнского растения, растут слабо и нередко сохраняют стелющуюся форму.

Явление топофизиса преодолевается у укорененных черенков от молодых растений и у молодых привоев под влиянием подвоя. Лиственные породы по сравнению с хвойными более пластичны в отношении топофизиса. Однако и у них боковые ветви (кофейное дерево, эвкомия) не образуют вертикальных стволов. У таких пород, как клен, береза, ольха, ясень и др., явление топофизиса не обнаружено. У лиственных пород, не достигших естественного возраста спелости, топофизис преодолевается путем многократных обрезок – тем легче, чем моложе растение. Это же наблюдается и у хвойных пород, когда поврежденный лидерный побег замещается боковым побегом первого порядка.

В основе топофизиса (циклофизиса) лежат физиологические процессы; непостоянство или потеря их эффекта определяется процессом онтогенети-

ческого развития растений. Поэтому было предложено называть особенности онтогенетического роста и развития **детерминированным топофизисом**, или **детерминированным циклофизисом**. Практическое значение этого явления состоит в использовании изменений частей растений, которые при соответствующих условиях сохраняют свои физиологические особенности. Например, черенки, отводки и прививки с плодоносящих деревьев могут дать растения с более ранним плодоношением, а укореняемость черенков и приживаемость привоя с молодых растений, а также укореняемость базальных частей побегов старых растений протекают легче и лучше. Разнокачественность состояния растений проявляется в изменении с возрастом формы и жилкования листовых пластинок, в образовании в молодом возрасте преимущественно теневых листьев, в интенсивности осенней окраски, в задержке опадения листьев, в изменении типа ветвления, а также в строении древесины.

Вместе с тем в ходе онтогенетического развития меристемы изменяются, «стареют», из-за чего снижаются способность растения к вегетативному размножению, семенная продуктивность и грунтовая всхожесть семян. Эти явления определяют как «старение клона».

Однако в противоположность старению организма человека и животных у растений при соответствующих условиях возникают и обратные процессы: периодически могут происходить процессы омоложения отдельных частей (появление новых хвоинок – процесс омоложения циклического старения).

С изменением активности растущих меристем изменяются и образующиеся из них органы. Однако превентивные (покоящиеся) почки в базальной части остаются более молодыми по сравнению с расположенными выше, поэтому и побеги, появившиеся из этих почек, будут молодыми, пластичными.

Нередко на практике при вегетативном размножении эта особенность не используется и не учитывается вообще. Естественно омоложенные растения поэтому получают при вегетативном размножении черенками из молодых побегов базальной части. И наоборот, при размножении прививкой черенками, взятыми из верхней части растения, возможность омоложения растений в какой-то мере утрачивается. В литературе имеются также указания, что адвентивные побеги, образующиеся из каллюса (раневой ткани), несут характерные черты молодого организма, как и корневые отпрыски.

Исходя из изложенного, очевидна необходимость использования для размножения вегетативных органов растения, отличающихся потенциально большей способностью «омолаживаться».

При генеративном размножении происходит полное омоложение организма. Такое же явление отмечается при размножении растений кусочками меристемной ткани. Наоборот, при использовании для размножения ветвей со старых деревьев продолжается определенная стадия развития и старения без омоложения.

Однако растения, обладая пластичностью и способностью омолаживать органы и ткани, могут восстанавливать до некоторой степени свою жизнедеятельность. Особенно это проявляется в омоложении растений путем об-

резки ветвей до базальной части и последующем размножении черенками или отводками. Именно этим явлением можно объяснить, что растения осины, полученные из листовых черенков, не отличаются от семенных растений.

#### **4.2 Семенное размножение древесных растений**

Большинство деревьев и кустарников по своей генетической структуре гетерозиготно, поэтому в пределах ареала растения, относящиеся к одному виду и даже форме, имеют наряду с биологическими, морфологическими и экологическими свойствами неодинаковые наследственные качества. В связи с этим необходимым условием подбора растений для заготовки семян является проведение работ, связанных с апробированием семенных деревьев по потомству.

Категорически следует избегать заготовки семян со случайных деревьев и кустарников, не являющихся типичными в отношении интересующих нас ясно выраженных качеств. Не должны использоваться для сбора семян растения, поврежденные в результате болезней и неблагоприятных воздействий городской среды, неустойчивые к вредителям. Особо следует обратить внимание на необходимость запрета использования семян от деревьев с признаками вырождения и преклонного возраста. Получаемое от них потомство отличается недолговечностью, плохим ростом, слабой устойчивостью к вредителям и болезням.

При семенном размножении декоративных форм наследуемость отдельных признаков зависит от метеорологических условий года и условий опыления. При свободном опылении характерные признаки пурпурнолистных форм проявляются у 60% растений, пестролистных – у 20% и рассеченнолистных – у 30%. Поэтому предварительное испытание по передаче определенных признаков потомству может устанавливаться для отдельных видов и форм только опытным путем. Оправданным следует считать размножение семенами форм и видов, если интересующий признак проявляется у 40% растений.

#### *Плодоношение и сбор семян*

Возможность использования семенного способа размножения зависит в большой степени от плодоношения, т.е. от того, образуют ли данные виды в определенной местности семена, в каком количестве и какого качества. Важна и периодичность плодоношения у отдельных видов – у многих декоративных пород периодичность обильного плодоношения выражена хорошо и большой урожай семян бывает через год.

На плодоношение и урожайность интродуцированных пород оказывают влияние новые экологические условия и ритм плодоношения, его обильность может резко отличаться от урожайности в условиях естественного произрастания.

Период наибольшего плодоношения у древесных приходится на средний возраст, после того как закончится период быстрого роста в высоту.

Возраст обильного плодоношения связан с общей продолжительностью жизни – у таких недолговечных пород, как ива, тополь, береза он начинается в 10–20 лет, а у долговечных – в 30–50 лет (у сосны) и в 40–50 лет (у дуба). У кустарников период обильного плодоношения наступает в 3–8 лет. Обычно обильно плодоносят и дают семена хорошего качества экземпляры, растущие на свободе и на освещенной солнцем стороне кроны.

Плодоношение зависит от погодных условий: при дождливой холодной погоде может произойти невызревание семян, опадение плодов, а в жару семена могут погибнуть от иссушения и перегрева. Условия погоды в период образования генеративных органов и в период цветения также определяют, каким будет урожай. Особенности плодоношения являются также наследственным качеством.

Плоды и семена декоративных древесных пород отличаются большим морфологическим разнообразием. Плоды бывают одно- или многосемянные, по качеству околоплодника делятся на сухие и сочные и раскрывающиеся и нераскрывающиеся. Сухие раскрывающиеся многосемянные плоды имеют:

- сборную листовку (одногнездный плод) – спиреи, магнолия, пузыреплодник;
- коробочку (многгнездный плод) – бересклет, вейгела, гортензия, ива, каштан, парротия, рододендрон, сирень, самшит, тополь, чубушник;
- боб (одногнездный, растрескивающийся по брюшным швам) – аморфа, альбиция, вистерия, гледичия, дрок, карагана, леспедеца, ракитник, робиния, софора, чингиль.

Сухие нераскрывающиеся плоды имеют:

- двусемянные крылатки – клен, лириодендрон;
- семянки – айлант, береза, вяз, платан, ясень;
- орех – бук, дуб, лещина, орехи грецкий, серый, черный;
- орешек – дзельква, граб, липа, ольха.

У сочных плодов есть водянистый околоплодник, содержащий в тканях к моменту созревания 75–85% воды. Они обычно ярко окрашены и представлены у древесных ягодо- и яблоковидными плодами и костянками.

Ягодовидные плоды имеют актинидия, бузина, барбарис, виноград, жимолость, ирга, крыжовник, магония, смородина, роза; яблоковидные – арония, боярышник, груша, кизильник, рябина, яблоня; плоды-костянки – абрикос, бархат амурский, бирючина, боярышники, вишня, дафна, кизил, калина, крушина, лох, миндаль, маслина, слива, свидина, черемуха, фисташка.

К сложным костянкам относятся соплодия малины, шелковицы, а к сухим костянкам – плоды миндаля.

Плоды, собранные в компактные образования, возникшие из компактного соцветия и создающие впечатление единого плода (сережки березы, плоды малины и шелковицы, хвойных), называются соплодиями. Так, плоды шелковицы представляют собой соплодие сложная костянка. У хвойных соплодиями являются шишки. У можжевельника шишки называются шишкоя-



годами, так как по внешнему виду плотно сросшимися чешуями они напоминают ягоды, более или менее сочные.

Для древесных пород характерно не только большое морфологическое разнообразие плодов, но и различное внутреннее строение семян.

Разнообразие плодов у декоративных древесных пород обуславливает многообразие способов их сбора, обработки, хранения и подготовки семян к посеву.

Сбор плодов в большинстве случаев проводят тогда, когда семена созрели. Показателем созревания являются внешние морфологические признаки созревания плодов и шишек: семена считаются созревшими, когда плоды отделяются от материнского растения. Однако у некоторых пород (ели, сосны, робинии, гледичии, софоры, церциса, ясеня) семена созревают задолго до опадения плодов и шишек.

На созревание семян и плодов оказывают влияние условия произрастания: на юге, в жарком климате, плоды и семена созревают быстрее; в насаждениях позже, чем на отдельно стоящих растениях. Поэтому сбор плодов и семян надо проводить по мере их созревания, в соответствующие сроки.

Созревание семян у разных плодов и соплодий определяется по характерным внешним признакам. Чаще всего это изменение окраски плодов: у ильмовых – пожелтение крылаток и светло-коричневый цвет семян; у березы пушистой – побурение сережек и их ломкость; у караганы древовидной – отвердение и пожелтение створок бобов; у сосен и елей – побурение шишек: у соплодий липы листочек буреет, а орешки становятся серовато-зеленоватыми; наблюдается появление первого «пушка» у единичных раскрывшихся коробочек тополя; у яблони характерную окраску и вкус приобретают сочные съедобные плоды, семена у дуба – темно-коричневую окраску.

Заготовку семян производят с момента поспевания плодов до начала их опадения, иначе семена или выпадут из оболочки плода, или будут уничтожены животными и насекомыми. Зрелые плоды у одних видов опадают спустя несколько дней после поспевания, у других – в течение нескольких недель и даже месяцев.

Одновременно созревают и опадают плоды и семена у березы плакучей и пушистой, дуба черешчатого и красного, лещины обыкновенной, жимолости синей, покрывальной и съедобной, ивы и тополя; в течение одной-двух недель – у вяза гладкого, клена остролистного, сосны румелийской. Период же опадения семян по мере созревания может растягиваться до нескольких недель. Так, массовое опадение семян у березы пушистой может проходить в течение двух-трех месяцев, а общий период опадения растягивается до пяти месяцев; наоборот, у бархата амурского зрелые плоды висят, не падая до весны. На интенсивное опадение поспевших плодов заметное влияние оказывают осадки, легкие морозы, сухость воздуха, ветер. Сочные поспевшие плоды опадают в основной массе после дождей, и наоборот, рассеивание семян у березы происходит интенсивно в сухую и ветреную погоду. Мягкий мороз способствует раскрытию оболочек плодов у ольхи, вейгелы, сирени, дейции

и т.д. Поэтому за поспевающими плодами необходимо вести систематические наблюдения и снимать их, не дожидаясь опадения. Кроме того, чем дольше спелые семена находятся на растении, тем дольше и хуже они всходят.

Сроки сбора плодов предполагают сбор вполне созревших семян. Однако в практике плоды некоторых пород собирают в начальной стадии вызревания (недозрелыми). Это относится к видам, семена которых, собранные в зрелом состоянии, требуют очень длительной обработки (стратификации в течение 12–24 месяцев) перед их посевом и прорастанием – плоды шиповника, боярышника сибирского, обыкновенного, однокосточкового, кизильника. Если плоды шиповника собрать в период их полужрелости (в начальной стадии окрашивания), то после посева семян сразу в грунт весной получают дружные всходы, а для семян кизильников и боярышников сокращаются сроки стратификации. Технология посевов основана на биологических свойствах этого явления (малом содержании ингибиторов роста в незрелом семени), она разработана достаточно, однако практика показала, что растения из незрелых семян в большей степени подвержены влиянию неблагоприятных условий, хуже развиваются и менее жизнестойки, чем растения из полнозрелых семян.

Плоды древесных пород собирают непосредственно с деревьев или кустарников, а после их опадения – с земли, воды, с поваленных деревьев. С деревьев и кустарников плоды собирают в основном вручную, но используют и такие приспособления, как сучкорезы, секаторы, гребни для вычесывания шишек, специальные крючки.

С низких кустарников семена собирают, стоя на земле, с более высоких кустарников и невысоких деревьев – с раздвижных лестниц; с высоких деревьев плоды собирают, используя специальные телескопические подъемники или семеносборочные агрегаты мачтового типа и пневматические собиратели. Телескопические подъемники поднимают в крону деревьев двух человек на высоту 26 м.

При сборе семян, особенно при стряхивании их с деревьев, под кроной надо устроить полог – так их удобнее собирать.

С земли собирают плоды таких пород, как конский каштан, дуб, орех, бук, яблоня, груша, ясень, вяз, клен, липа. Но у многих пород сначала опадают поврежденные плоды, непригодные для заготовки, поэтому собирать их с земли надо в момент опадения полноценных плодов. Плоды ольхи черной собирают с воды сачками.

Сразу после сбора плоды просушивают под навесом или в проветриваемом помещении. Для этого их рассыпают слоем 10–15 см и в течение 5–10 дней по несколько раз в сутки перелопачивают. Когда плоды с внешней стороны просохнут, семена очищают от околоплодников.

Семена сочных плодов отделяют от мякоти в возможно короткие сроки после сбора. Нельзя допускать самонагревания, брожения и загнивания плодов, так как это может снизить всхожесть семян. Иногда семена могут быть

получены с одновременным приготовлением соков, но без тепловой обработки.

Семена из плодов с мягким сочным околоплодником освобождают следующим образом: плоды предварительно раздавливают, превращая в кашцеобразную массу, которую промывают в воде. Плоды жимолости, смородины, бузины, винограда, облепихи и т.п. раздавливают вручную; плоды черемухи, лоха, боярышника, шиповников, рябин, хеномелеса и яблони в небольшом количестве раздавливают деревянным пестиком в ступах или кадках, а большие партии – на специальных плодотерках и плододробилках, применяют и молотилки, работающие от трактора.

Полученную раздробленную и размятую массу заливают водой и перемешивают. При перемешивании мезга всплывает, а полноценные семена оседают на дно. Их собирают и повторно промывают на ситах с отверстиями разного диаметра (в зависимости от размера семян): сначала на сите с более крупными отверстиями, через которые проходят семена и мелкие частицы мезги, а затем на сите, через отверстия которого семена уже не проходят. Вручную отмывают небольшие партии, а большие – в специальном плодотерочно-отмывочном агрегате.

После промывки семена надо сразу просушить в специальном проветриваемом помещении или, если хорошая погода, в тени под тентом на открытом воздухе. В холодный и сырой период сушить семена надо в специальных сушилках при температуре 35–45 °С, периодически перемешивая. Высушенные семена очищают на специальных веялках от примесей. Влажность высушенных семян должна быть доведена до оптимальной. При обработке сочных плодов выход семян относительно массы плодов обычно бывает невелик.

<i>Порода</i>	<i>Выход семян от массы плодов, %</i>		
Алыча .....	10,0	Жимолость татарская .....5,0	
Бересклет европейский	15,0	Ирга круглолистная .....6,0	
Барбарис Вильсона .....	18,0	Калина обыкновенная.....10,0–60,0	
Бирючина .....	18,0	Кизильник блестящий.....12,0	
Бузина красная .....	3,0	Лох узколистный .....30,0	
Бузина черная .....	8,0	Магония .....	10,0
Вишня обыкновенная .....	20,0	Облепиха.....	5,0
Вишня войлочная .....	10,0	Рябина обыкновенная .....	3,0
Груши .....	1,0	Свидина красная .....	25,0
		Слива-терн .....	10,0
		Хеномелес японский.....	12,0
		Черемуха обыкновенная	20,0
		Шелковица белая ....	4,0
		Шиповники .....	20,0
		Яблони .....	1,0

Плоды, имеющие сухой околоплодник, протирают или обмолачивают, чтобы освободить семена от частей околоплодника и мусора. Плоды березы, робинии и гледичии обмолачивают, ильмовых – протирают сквозь сито, бересклета – дробят в кадках деревянным пестиком. После этого семена провеивают на веялках или отсеивают через сита, чтобы очистить от мусора. А семена бересклета можно отмывать в воде – части околоплодника всплывают, а семена оседают на дно. На практике семена берез, ильмов, кленов, а также желуди и орехи чаще всего не очищают от околоплодника.

Очистку фисташек, миндаля и отделение семян от мякоти плодов абрикоса, алычи, вишни, сливы, гледичии осуществляют с помощью специальной машины, которая очищает от околоплодника фисташки и миндаль до чистоты 85%, семена вишни, алычи, абрикоса, мажоры – до 90%; производительность машин 350–850 кг/ч сменного времени.

Особое место в обработке плодов с сухим околоплодником занимают шишки хвойных пород. Предварительно шишки сушат в специальных шишкосушильнях в течение 10–12 ч. За это время они раскрываются и семена из них высыплются. Температура в шишкосушильне для каждой породы различна, например для ели обыкновенной и сосны обыкновенной – 45–50 °С, для лиственницы сибирской – 30–40 °С. Повышение температуры даже на 5 °С ведет к снижению или даже к полной потере всхожести семян. Очень опасна и повышенная влажность в шишкосушильне, так как семена «запариваются» и теряют всхожесть. Поэтому шишки перед загрузкой в шишкосушильню надо подсушивать, а в шишкосушильне должна быть усиленная вентиляция для быстрого удаления влаги, выделяющейся из высушиваемых шишек.

Шишкосушильни бывают разной конструкции; наиболее распространены машины марки ШС-200. Но сушить шишки можно и в более простом устройстве – переносной солнечной сушилке, которая представляет собой ящик длиной 2 м, шириной 1–1,5 м, глубиной 30–35 см, стоящий на четырех ножках, с двойным дном: верхнее дно представляет собой решето с ячейками, через которые шишки не проваливаются, а семена высыплются; нижнее дно выдвижное. Ящик устанавливают на солнце, шишки насыпают на решетчатое дно и сушат, периодически перемешивая: семена высыплются на нижнее дно через ячейки, откуда их затем удаляют. При такой сушке получают семена высокого качества.

Извлеченные семена обескряливают; для больших партий семян с этой целью используют специальные машины-обескряливатели, небольшие партии перетирают вручную в мешках. После переработки семена просеивают для удаления остатков крылышек и примесей. Семена без крылаток очищают от примесей при помощи сит, решет и веялок.

Для повышения качества семенного материала необходимо сортировать семена по фракциям определенной крупности и полнозернистости. Выравненность посевного материала обуславливает с самого начала равномерность роста и развития, а в последующем одновременность проведения прививок при выращивании подвоев.

Обычно при проращивании крупных семян у проростков на первых фазах развития происходит более сильный рост корней и надземной части. При посеве семян средней и крупной фракций уменьшается гибель всходов в течение вегетации. Однако возможны случаи, когда из семян, имеющих одинаковые размеры и массу, развиваются не одинаковые по величине растения. Очевидно, причина этого – разное происхождение семян в плодах. Еще Г. Р.Эйтингеном (1922) было установлено, что из более крупных желудей вырастают более мощные дубки: через 5 лет после посева высота растений из крупных желудей составила 82,5 см, из средних – 68,4 и из мелких – 44,1 см.

Для сортировки семян используют обескряливатель-веялку ОВС-2, обескряливатель семян ОПС-2 и веялку лесных семян ВЛС-2, для небольших партий семян – сита и решета.

### *Хранение семян*

Необходимость хранения семян обусловливается периодичностью плодоношения ряда пород, неурожаем в связи с климатическими условиями года или гибелью урожая от вредителей и болезней, а также тем, что часто семена высевают не сразу, особенно если их получают от специальных заготовительных организаций.

Продолжительность хранения семян зависит от того, как долго они сохраняют всхожесть (наследственное качество), а также от условий внешней среды. Например, семена тополей и ив сохраняют всхожесть самый короткий период – 20–30 дней; семена вязов и туй – 3–4 месяца; семена берез и клена красного – до 7 месяцев; семена бархата амурского, боярышника сибирского, кедра сибирского, клена остролистного, ольхи, пихты, платана – до 1 года; другие виды кленов, ясеня, липы – до 2 лет; сосны, ели, караганы – 3–4 года.

Для обеспечения хозяйств семенами в малоурожайные и неурожайные годы создают резервный фонд. Семена, находящиеся в резерве, через три года полностью заменяют.

На длительное хранение можно закладывать семена 1-го и 2-го классов качества, как правило, местные.

Для того чтобы сохранять семена длительное время без утраты ими способности к проращению, необходимо довести их до определенной влажности, а также регулировать условия среды (температуру и влажность) при хранении. Семена с повышенной влажностью самонагреваются, плесневеют и в результате быстро теряют всхожесть.

Повышенная влажность и температура в помещении приводят к усилению дыхания семян, перерасходу ими пластических веществ, накопленных в эндосперме или семядолях, и вследствие этого к снижению жизнеспособности, всхожести. Поэтому семена, доведенные до указанной влажности, хранят в вентилируемых, сухих помещениях при температуре от 0 до 5 °С и влажности воздуха не более 70 %.

В помещениях, где относительная влажность воздуха и температура колеблются, семена хранят в стеклянных бутылках с притертыми пробками.

Для поглощения влаги в бутылки сверху кладут марлевые пакеты или мешочки с хлористым кальцием: 100–160 г на одну бутылку вместимостью 20–25 л.

Семена хвойных пород хранят обычно в плотно закупоренных стеклянных бутылках, тогда их всхожесть сохраняется максимальный срок. Большинство семян лиственных пород можно хранить в мешках, ящиках, ларях и корзинах. Так, семена робинии, караганы, лоха, гледичии, аморфы, шелковицы, клена, ясеня и других хранят в деревянных ящиках, установленных на стеллажах, или в мешках, подвешенных к потолку; семена вишни, сливы, терна, абрикоса и ореха хранят в песке: слой песка 2–3, слой семян 3–5 см. Для хранения более мелких семян лиственных пород можно также использовать ящики, послойно чередуя в них семена (2–3 см) и песок (1–1,5 см). Семена березы и вяза, рыхло насыпанные в ящики, переслаивают через 4–5 см оберточной или газетной бумагой; при хороших условиях их также можно хранить в мешках или ящиках. Для кратковременного хранения семян лещины, каштана, ореха, фисташки, миндаля в качестве тары используют корзины, мешки или лари.

Семена каштана и дуба в отличие от семян других пород имеют большую влажность. При высокой температуре хранения они могут пересохнуть и потерять всхожесть. Высокая температура и влажность воздуха способствуют их прорастанию, а при низкой температуре они теряют всхожесть. Поэтому для хранения семян каштана и дуба создают особые условия.

При подготовке к закладке на хранение семена тщательно перебирают, удаляя поврежденные и больные, затем подсушивают, рассыпая 10-сантиметровым слоем в хорошо проветриваемом помещении или используя для этой цели корзины. Для равномерной просушки семена осторожно перелопачивают. Прекращение отпотевания семян является основанием для окончания просушки. Отсортированные, просушенные и смешанные с песком в соотношении 1:2 семена каштана и дуба хранят в ящиках, которые устанавливают на стеллажах. Большие партии на зимнее хранение закладывают в ямы, траншеи, под снег и в хранилища.

Семена каштана и желудей хранят в ямах или траншеях, которые роют глубиной 1,0–1,25 м на сухом месте с низким стоянием грунтовых вод. Для обжига дна и стен в них разводят костры.

После этого для обеспечения вентиляции в ямы устанавливают колья, обернутые соломенным жгутом, или фашины из хвороста. На дно ям послойно насыпают песок или сухие листья (10–15 см) и желуди (10 см). Верхний слой желудей на 25–30 см должен быть ниже края ямы. Сверху яму закрывают слоем сухих листьев (35–40 см) и насыпают холмик земли высотой около 0,5 м, перекрывая края ямы на 0,5 м. Фашины должны быть выше холмика. Сверху над холмиком устраивают двускатную крышу.

Если при хранении желуди переслаивают влажным песком (толщина слоя 5–6 см), то яму наглухо закрывают грунтом и вентиляцию не делают. Толщина каждого слоя желудей должна быть не более 3 см.

При хранении в кучах на высоком сухом месте на слой сухих листьев насыпают желуди, затем их закрывают сухими листьями. С наступлением устойчивых морозов толщину укрытия увеличивают до 30 см, а над хранилищем делают двускатную крышу.

Под снегом желуди хранят в районах с устойчивым снеговым покровом. На уплотненный слой снега в период наступления устойчивой температуры воздуха не ниже  $-3^{\circ}\text{C}$  слоем толщиной 10 см насыпают желуди, поверх укладывают второй слой снега, затем снова слой желудей и так далее до высоты кучи около 2 м, после чего сверху насыпают слой снега толщиной 50 см, уплотняют его и покрывают опилками. До закладки в кучи желуди хранят в помещении под слоем листьев.

Для хранения в проточной воде желуди укладывают в закрытые корзины, которые опускают в проточную воду на глубину ниже образования льда.

### *Определение качества семян*

После заготовки семян, а также длительного хранения определяют их качество, по которому судят о пригодности к посеву, и устанавливают норму высева. Определение качества семян проводят в соответствии с ГОСТ 13056.1–67 на контрольно-семенных станциях, куда отсылают часть каждой партии.

Основными показателями качества семян являются чистота, масса, влажность, всхожесть, энергия прорастания, жизнеспособность, доброкачественность.

Однородной партией считают такую, семена которой были собраны с произрастающих в одинаковых условиях насаждений, одновременно, одним способом, одинаково перерабатывались и имеют одинаковые внешние признаки. Масса партии для разных пород различна: для осины 30 кг, для желудей – 5000 кг.

Средний образец отбирают от каждой партии семян. Масса среднего образца зависит от величины семян: для осины и тополей – 15 г; ели, сосны – 50; липы мелколистной – 300; клена остролистного – 500; дуба – 2500; орехов – 3500 г. Отбор среднего образца начинают с отбора выемок – небольших количеств семян, взятых из разных частей партии в один прием. От партий мелких и средних семян, хранящихся насыпью, их отбирают щупом или вручную – в верхнем (на глубине 10 см), среднем и нижнем слое; в каждом слое берется не менее пяти выемок (всего 15). От партий крупных семян выемки отбирают вручную, при этом из каждого слоя берут не менее десяти выемок (всего 30). От партий сыпучих семян, хранящихся в зашитых мешках, выемки берут щупом с последующей заделкой проколов в мешке. Из незашитых мешков выемки отбирают вручную, цилиндрическими или конусными щупами. Из партии семян до 10 мешков включительно из каждого мешка берут не менее трех выемок (по одной из верхнего, среднего и нижнего слоев), более 10 мешков – не менее двух выемок из каждого мешка, чередуя места взятия.

При отборе выемок мешочным щупом последний вводят в мешок желобком вниз и только после того, как он весь будет введен в семена, переворачивают желобком вверх.

Семена, хранящиеся в бутылках или металлических сосудах, высыпают на гладкую поверхность, перемешивают, разравнивают и из разных мест вручную отбирают выемки (не менее пяти выемок из каждого места).

Совокупность всех выемок составляет исходный образец, он должен быть в 10–12 раз больше среднего. Из исходного образца средний получают следующим образом: семена исходного образца рассыпают на гладкой поверхности, тщательно перемешивают, разравнивают слоем толщиной 3 см мелкие семена и слоем 10 см крупные, придают ему форму квадрата, затем квадрат по диагонали делят на 4 треугольника, из которых два противоположных удаляют. Оставшиеся два треугольника семян смешивают и снова повторяют деление квадратов до тех пор, пока не останется необходимое количество семян.

Если необходимо определить влажность семян, то из остатка исходного образца выделяют второй средний образец (ГОСТ 15056.3-67).

Отбор среднего образца оформляют актом в трех экземплярах, один отправляют на контрольно-семенную станцию вместе с семенами, второй остается в хозяйстве, где хранят семена, а третий сдают в бухгалтерию для списания семян на анализ.

**Чистота семян** – содержание чистых семян в партии. Ее определяют отношением массы чистых семян к первоначальной массе навески, взятой для анализа и выраженной в процентах (ГОСТ 13056.2–67). Для определения чистоты семян средний образец перемешивают, берут из него совочком навеску, которую взвешивают и высыпают на разборную доску. На доске отделяют чистые семена от недоразвитых, щуплых, мелких, поврежденных семян, от посторонних примесей и семян других пород. Большой процент примеси указывает на недостаточную очистку. К чистым семенам относят:

- целые, нормально развитые семена независимо от их окраски;
- мелкие семена, по длине и толщине равные среднему нормально развитому семени или чуть меньше него;
- семена наклюнувшиеся, у которых корешок пробил кожуру, но не вышел за ее пределы;
- семена здоровые по внешнему виду, но с треснувшей кожурой, косточкой, скорлупой, околоплодником.

К отходам относят следующие фракции: проросшие семена, мелкие, щуплые, недоразвитые, пустые, истощенные, раздавленные, голые, загнившие, зараженные болезнями, поврежденные вредителями или грызунами; к примесям – семена сельскохозяйственных культур и сорных растений, а также семена других пород деревьев и кустарников, живых вредителей (куколки, личинки), комочки земли, песок, обломки семян, листья, чешуйки, плодовые и семенные оболочки, мертвых вредителей семян и др.



К отходам относят также плюски у всех плюсконосных пород; остатки крылышек семян сосны и ели; семена плодовых семечковых и косточковых пород с треснувшей кожурой, треснувшим эндоспермом, у которых сквозь трещины видны перисперм и зародыш; семена березы, ольхи и желуди, пораженные грибом склеротиния; семена караганы древовидной, пораженные грибом ботритис.

После разбора навески взвешивают все чистые семена, а отходы и примеси – отдельно по каждой фракции.

Анализ семян некоторых пород имеет свои особенности. К чистым семенам относят проросшие желуди; плоды ясеневых, кленовых, ильмовых пород, саксаула с частично поврежденными крылатками; пух платана и олеандра; семена лиственницы, пихты, ели аянской, сибирской и Шренка с остатками крылышек; семена бирючины, на поверхности которых имеется сухая тонкая пленка; семена бересклета европейского с присемянником (кровелькой) на их поверхности; семена липы в оболочке плода или без нее; семена лоха и бирючины с частичными повреждениями косточки или кожуры, через которые не просматривается зародыш; коробочки сирени обыкновенной и трескуна амурского целые закрытые и с частично выпавшими семенами. При анализе семян на чистоту не отделяют плодоножки у крылаток ясеневых, ильмовых пород, бобов аморфы, плодов граба и липы; не отделяют семяножки у робинии, скумпии.

**Влажность семян** – содержание влаги в семенах, выраженное в процентах к массе исходной навески, – определяется в соответствии с ГОСТ 13056.3-67.

Масса образца для определения влажности семян устанавливается техническими условиями. Она может быть 25 г (актинидия коломикта, береза, бузина, черешня, вяз гладкий и листоватый, осина, платан восточный, смородина, тополь и др.), 50 г (виноград амурский, ель, жимолость, калина обыкновенная, крушина ломкая, лиственница, пихта (кроме кавказской), сосна (кроме кедровой), 150 г (айва обыкновенная, айлант высочайший, аморфа кустарниковая, барбарис обыкновенный, бархат амурский, бересклет, бирючина обыкновенная, боярышник, вишня Бессея и обыкновенная, граб обыкновенный, груша, дерен белый, клен, облепиха и др.), 300 г (абрикос маньчжурский, бук лесной, кизил, кедр гималайский, лещина разнолистная, слива уссурийская, сосна корейская кедровая, фисташка настоящая и др.), 500 г (абрикос обыкновенный, дуб, каштан посевной, орех). Масса пробы из образца в зависимости от вида семян составляет от 10 до 100 г, а масса навески – от 2 до 15 г.

Косточки абрикоса, сливы, орехи у кедра корейского перед размалыванием предварительно раскалывают; плоды дуба, каштана разрезают на три-четыре части; орехи раскалывают, а извлеченные ядра разрезают на шесть-восемь частей, твердый эндокарп измельчают в ступке; затем все тщательно перемешивают.

Бюксы с навеской помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры 130 °С. Время высушивания проб в зависимости от вида семян составляет 1 – 3 ч. После высушивания бюксы с семенами охлаждают в течение 15 – 20 мин в эксикаторе, а после этого вновь взвешивают. Потерю влаги определяют по формуле:

$$W = \frac{(m - m_1)100}{m - m_2},$$

где  $W$  – влажность семян, %;  $m$  – масса бюксы с семенами до высушивания, г;  $m_1$  – масса бюксы с семенами после высушивания, г;  $m_2$  – масса пустой бюксы, г.

Влажность семян выводят как среднее арифметическое из двух определений с погрешностью не более 0,1 %.

Расхождение результатов двух определений для семян ели, лиственницы и сосны не должно превышать 0,3%, а для семян других пород – 0,5%. При большем расхождении определение влажности повторяют. В случае, когда показатели влажности повторного определения также превышают допустимое отклонение, процент влажности устанавливают как среднее арифметическое из четырех навесок.

**Массу 1000 семян** определяют у кондиционных семян после окончания анализа на чистоту.

Масса семян имеет большое значение, так как крупные, тяжелые семена обладают лучшими посевными качествами. Масса семян учитывается и при установлении нормы высева. Ее определяют в соответствии с ГОСТ 13056.4–67.

Из чистых семян после тщательного их перемешивания отсчитывают две пробы: по 500 семян в каждой для семян с массой навески на чистоту 25 г и менее; по 250 семян в каждой для семян с массой навески на чистоту более 25 г.

Каждую пробу взвешивают с определенной погрешностью: при массе навески до 99 г – не более 0,001 г; при массе навески от 100 до 999 г – 0,1 г; при массе навески 1000 г и более – не более 1 г.

Для определения массы 1000 семян по двум пробам по 500 семян в каждой массу проб суммируют; по двум пробам по 250 семян массу суммируют и умножают на два; по одной пробе в 250 семян ее массу умножают на четыре; по двум пробам по 100 семян общую массу умножают на пять.

Расхождение в массе двух проб допускается не более 5%. Если оно больше, то взвешивают третью пробу и вычисляют массу 1000 семян по двум пробам, имеющим наименьшее расхождение.

При определении массы 1000 семян у пород с массой навески на чистоту до 1 г массу одной пробы в 500 семян умножают на два (береза, тополь, чубушник и др.).

Массу 1000 семян конского каштана, каштана посевного, ореха, карий пекан, дуба, персика обыкновенного определяют путем отсчета и взвешивания двух проб по 100 семян и умножения суммы их на пять; семян сирени обыкновен-

новенной и трескуна – после извлечения из коробочек; слипшиеся двойные семена боярышника (кроме однопестичного) считают за два, если они нормально развиты. У аморфы определяют массу 1000 бобов; у кленов, ясеней и ильмовых – 1000 плодов-крылаток; у липы – 1000 орешков; у саксаула белого и черного, солянки Палецкого и Рихтера – путем взвешивания 500 семян и умножения их массы на два.

**Всхожесть семян** – способность прорасти и давать нормально развитые проростки при определенных условиях за установленный для каждой породы период времени. Ее определяют в соответствии с ГОСТ 13056–75 путем проращивания семян на специальных аппаратах (растильнях). Всхожесть выражается в процентах от количества семян, подвергнутых проращиванию.

Различают техническую, абсолютную и грунтовую всхожесть. Две первые определяют в лабораторных условиях на растильнях, грунтовую – на посевных грядках.

**Техническая всхожесть** – это количество нормально проросших за установленный период семян, выраженное в процентах от общего количества взятого для проращивания.

**Абсолютная всхожесть** – это количество нормально проросших за установленный период семян, выраженное в процентах от количества полнозернистых семян, взятых для проращивания. Проба для определения всхожести берется из чистых семян.

Техника проращивания семян следующая. Современные аппараты для проращивания обеспечивают электрический подогрев воды, которая по фильтрам поднимается и увлажняет круглые фланелевые подкладки, прикрепленные к ним. Эти подкладки размещают на верхней крышке аппарата – ванны, на них укладывают фильтровальную бумагу, на которой разложено 100 шт. семян, вымоченных перед раскладкой в течение суток. Для создания необходимой влажности семена покрывают стеклянным колпаком с отверстием для вентиляции.

Семена проращивают в четырех повторностях, т.е. на четырех фланелевых подкладках, обычно при переменной температуре 20–30 °С, для чего воду в аппарате ежедневно подогревают до 36 °С, а затем дают ей остыть до 24 °С и вновь подогревают. Проращивание ведут на свету, подсчитывают проросшие семена на 3, 5, 7, 10-е сутки, а затем каждые 5 дней. Но некоторые семена проращивают при постоянной температуре, например семена сосны эльдарской, горной, крючковатой и сирени обыкновенной – при температуре 20–24 °С, шелковицы – 35 °С. Этот способ проращивания пригоден лишь для некрупных семян. Крупные семена (орехи, желуди) проращивают в деревянных или металлических емкостях (ящиках) с отверстиями диаметром 3–5 мм на дне и в стенках. Для проращивания используют песок, опилки или торф, увлажненные до 60 % их полной влагоемкости; температура для проращивания ореха грецкого и конского каштана должна быть 20 °С. Семена считают

проросшими, если у них образовались здоровые корешки длиной не менее длины семени (у мелких) или половины длины семени (у крупных).

К ненормально проросшим относят: семена, у которых корешки не достигли к установленному дню учета длины корешков нормально проросших семян; с уродливыми и поврежденными корешками; здоровые непроросшие семена; ненабухшие и не изменившие внешнего вида (у бобовых); запаренные с упругим водянисто-серым или бурым эндоспермом (стекловидным); с мертвым зародышем белого цвета; загнившие; беззародышевые и зараженные (внутри) насекомыми.

При окончательном учете всхожести непроросшие семена взрезывают и определяют здоровые, пустые, загнившие, ненормально проросшие, зараженные болезнями и вредителями. Эти данные заносят в карточки анализа всхожести семян.

**Грунтовая всхожесть** – количество семян, давших всходы в условиях посева в грунт, выраженное в процентах к общему количеству высеванных семян. Необходимость определения грунтовой всхожести вызвана тем, что при посеве семян в грунт всхожесть получается ниже, чем в лабораторных условиях, так как в грунте условия могут быть менее благоприятными, чем в лабораториях – плотная структура почвы и ее недостаточная влажность, неблагоприятная агротехника и прочее.

Техническая и грунтовая всхожесть, как и чистота семян, входят в расчетную формулу нормы посева семян.

**Энергию прорастания** определяют одновременно со всхожестью. Этот показатель характеризует дружность прорастания семян, способность давать нормальные проростки за установленный более короткий, чем для определения всхожести, период, определяемый как первая треть срока проращивания. А энергию прорастания определяют как отношение количества семян, проросших за этот короткий период, к количеству всех проращиваемых семян, выражается в процентах, и может быть как абсолютной, так и технической величиной.

Для ускорения определения всхожести семян, а также у семян с длительным периодом прорастания вместо проращивания определяют **жизнеспособность** (ГОСТ 13056.7–68) – выраженное в процентах количество живых семян от общего количества, взятого для анализа. Ее определяют окрашиванием тканей зародыша раствором индигокармина (концентрация 0,05 %), тетразола (концентрация 0,5 %), раствором йодистого калия. Индигокармин окрашивает лишь мертвые клетки. Тетразол окрашивает живые клетки, в которых образуется нерастворимое вещество – формазин красного или малинового цвета. Раствор йодистого калия окрашивает крахмал зародыша.

Для определения жизнеспособности берут 400 некрупных или 300 крупных семян. Семена намачивают до полного набухания, затем из них извлекают зародыши и помещают их в один из вышеназванных красителей.

**Доброкачественность** определяют для семян, имеющих длительный период прорастания и для которых способы определения всхожести и жизнеспособности не разработаны. Доброкачественны полнозернистые, здоровые семена с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма. Качество оценивают путем взрезывания семян вдоль зародыша в соответствии с ГОСТ 13056.8–68. Перед взрезыванием семена намачивают до набухания в воде температурой 18–20 °С в течение 1–10 сут.

Кроме методов определения жизнеспособности и доброкачественности семян, предусмотренных ГОСТом, существуют и другие методы – рентгенографический, люминесцентный и др. Для этого необходимо современное сложное оборудование, которое используют только при научных разработках.

Преимуществом рентгенографического метода является сохранение посевных качеств семян после анализа. Съемку семян проводят аппаратом АРС-1 с мягкой лучевой трубкой. Экспозицию подбирают в зависимости от толщины кожуры семени и его величины, расстояния от объекта, напряжения, подаваемого на трубку.

Расшифровывание снимков семян проводится по развитию эндосперма, линейным размерам зародыша, степени его развития, соотношению зачаточного корешка и семядолей и т.д.

Люминесцентный метод основан на свечении срезов семян под воздействием ультрафиолетовых лучей. Живые и мертвые ткани семени, предварительно окрашенные флуоресцирующими составами, светятся различно.

**Хозяйственную годность семян** определяют как частное от деления произведения процента чистоты и процента всхожести семян на 100. Так, показатель хозяйственной годности, равный 85%, означает, что из 100 кг данной партии 15 кг являются примесью и невсхожими семенами.

Качество семян интродуцированных растений, полученных впервые или в результате воздействия искусственных условий, направленных на повышение семенной продуктивности, оценивается также по единым методикам, ГОСТ 13056.1-67 – ГОСТ 13056.11-68). Для видов растений, семена которых не упоминаются в ГОСТах, используют методики для семян наиболее близких в систематическом отношении видов.

**Наличие вредителей** выявляют энтомологической экспертизой по ГОСТ 13056.9–68. На основании экспертизы рекомендуются мероприятия по обеззараживанию семян.

Для фитопатологического анализа семян используют биологический и макроскопический методы, а также метод центрифугирования. Внутреннюю зараженность определяют только у семян абрикоса, вишни, дуба, каштана, лещины, миндаля, ореха, персика, фисташки, кедрового стланика, сосны корейской и сосны кедровой сибирской; внешнюю зараженность – у семян всех других видов.

Для определения внутренней зараженности из разных мест среднего образца отбирают не менее 200 семян. Из них выделяют 100 семян. Загнившие семена всех видов дуба, каштана, лещины, ореха и фисташки, выделенные при

определении жизнеспособности или доброкачественности, используются для анализа зараженности.

Внешнюю зараженность устанавливают на основании выборки из разных мест среднего образца не менее 500 семян. Из них на анализ выделяют 100 семян для всех видов ясеня, клена, бука и ильмовых пород; 200 семян – для всех остальных видов. Анализ проводят в соответствии с ГОСТ 13056.3–67.

На основании результатов анализов семенная станция выдает следующие документы:

- «Удостоверение о кондиционности семян» – на семена, отвечающие требованиям ГОСТ 13056.10–68;
- «Результат анализа семян» – на семена, не отвечающие требованиям ГОСТа, либо на семена, проверенные не по всем нормативным показателям;
- «Справка» – на семена, нормативы посевных качеств для которых еще не разработаны.

Срок действия «Удостоверения о кондиционности семян» в зависимости от вида растений и класса семян и составляет от 2 до 10–12 месяцев; для семян хвойных пород, хранящихся более двух лет, а для лиственных пород, хранящихся более одного года после созревания, сроки действия «Удостоверения о кондиционности семян» сокращают наполовину.

При обнаружении карантинных вредителей, болезней, сорняков удостоверение выдается со штампом «Карантин. Высев и вывоз семян запрещен».

### *Подготовка семян к посеву*

Семена древесных пород прорастают неодинаково быстро. Это относится к только что собранным семенам, и к тем, которые хранятся какое-то время в семенохранилищах.

Семена большинства древесных пород сразу после сбора не прорастают даже при благоприятных условиях, поскольку в них содержится значительное количество ингибиторов (тормозителей роста). Именно поэтому созревшие к осени семена не трогаются в рост и не погибают. В течение зимы под влиянием низких температур количество ингибиторов в семенах уменьшается, накапливаются стимуляторы роста (ауксины, гиббереллины) и с наступлением теплой погоды и прогреванием почвы семена трогаются в рост. У некоторых пород, однако, семена не прорастают и после одной зимовки, им требуется больший период холодных температур (кизильники, боярышник).

Различная скорость прорастания семян древесно-кустарниковых пород, созревающих в разное время года, является биологически полезным свойством приспособления к окружающей среде. В основе ее лежит состояние вынужденного и глубокого (органического) покоя.

Состояние вынужденного покоя определяется неблагоприятными факторами: недостатком воды, кислорода, неблагоприятной температурой, кислотностью субстрата. Как только семенам будут созданы необходимые условия, они дадут хорошие всходы. Семена в состоянии вынужденного покоя

имеют: актинидия, аморфа, береза, вяз, гортензия, дейция, диервилла, дрок, дуб, жимолость татарская, катальпа, облепиха, ольха, осина, тополь, пузыреплодник, раkitник, сирень, спирея, чубушник, шелковица, ель, пихта, лиственница, сосна. Состояние глубокого (органического) покоя определяется особенностями самих семян, из-за чего они не могут прорасти даже при благоприятных условиях – плотные внешние и внутренние покровы семян, особенности обмена веществ, количество определенных регуляторов роста в семени, выделение оболочкой веществ, задерживающих рост ингибиторов, и др.

Часто задержка прорастания семян является результатом сочетания указанных причин. Органический покой семян наблюдается особенно в тех районах обитания растений, где выражена периодическая смена условий существования (изменения температуры, влажности).

Несмотря на существование различных типов глубины покоя семян, границы между ними выражены не достаточно четко. Причиной этого являются: видовая специфика семян, условия их формирования, степень зрелости, условия в период хранения. По причинам, обуславливающим наличие глубокого (органического) покоя, сам глубокий покой классифицируется на экзогенный, эндогенный и комбинированный типы.

Тип экзогенного покоя определяется свойствами семенной кожуры и околоплодника, эндогенного типа покоя – состоянием зародыша, физиологическими причинами торможения прорастания; комбинированный тип определяется сочетанием причин экзогенного и эндогенного покоя.

Типы собственно экзогенного покоя связаны с наличием околоплодника. Его действие объясняется комплексом причин, связанных с механическими препятствиями задерживания прорастания, присутствием в нем ингибиторов, созданием неблагоприятного вокруг семени осмотического давления, ухудшением газообмена в семени и т.д.

При слабом экзогенном покое ( $A_1$ ) в большинстве случаев тормозящее действие околоплодника устраняется адсорбцией ингибирующих веществ почвой или путем промывания плодов водой. Тормозящее действие околоплодника проявляется слабо или может вообще не проявляться.

Сильный собственно экзогенный покой ( $A_2$ ) наблюдается у семян с твердой оболочкой, которая препятствует прорастанию не только в силу механических причин, но и из-за того, что мешает вымыванию ингибиторов и затрудняет газообмен (слива, боярышник, фисташка, калина, алыча, терн, шиповник и др.).

Физический покой семян ( $A_{\phi}$ ) связан с полной водонепроницаемостью кожуры – твердосемянностью. Зародыши обычно не находятся в состоянии покоя и быстро прорастают при нарушении покровов семени.

Эндогенные типы покоя обусловлены недоразвитостью зародыша (Б), его физиологическим состоянием (В) или сочетанием этих причин (Б–В, БВ–В).

Экзогенный покой в большинстве случаев сочетается с причинами эндогенного покоя.

Для семян с разным типом покоя применяют разные способы предпосевной обработки семян. Для семян с типом покоя  $A_{\phi}$  в качестве предпосевной подготовки используют способы механического разрушения их покровов – скарификацию: перетирание с песком, надрезание или подпиливание вручную, надкалывание. В некоторых случаях хорошие результаты получают при встряхивании семян, смешанных с песком (импакция). Кроме скарификации к таким семенам применяют ошпаривание кипятком, намачивание в концентрированных кислотах и др.

При температурной обработке используют различные режимы промораживания, прогревания, резкую смену температуры сухих или намоченных семян. Семена гледичии и белой акации рекомендуется ошпаривать кипятком или замачивать в горячей воде при температуре 80–85 °С в течение 10 мин или оставлять их в горячей воде до остывания. Периодическая смена различных температур также благоприятно сказывается на предпосевной подготовке семян.

Из химических веществ для обработки семян используют концентрированную серную ( $H_2SO_4$ ) и азотную ( $HNO_3$ ) кислоты.

Для размягчения околоплодника семена на определенное время (от 15 мин до 24 ч) помещают в концентрированную серную кислоту с обязательным последующим пяти-, шестикратным промыванием их в большом количестве воды. При работе с кислотами необходима большая осторожность.

У семян лотоса твердосемянность можно устранить также обработкой их спиртом.

Семена с недоразвитым зародышем (тип эндогенного покоя Б) довольно распространены среди растений многих семейств (преобладают у более древних древесных видов). У таких семян при достаточно крупных размерах семени размеры самого зародыша микроскопичны, а части зародыша слабо дифференцированы; им нужен более или менее длительный период для роста зародыша вне материнского растения после опадения семян.

Для роста зародыша в семени необходима повышенная температура при постоянном доступе воды и воздуха. Оптимальная температура для семян лимонника и актинидии – 15–20 °С, ясеня черного – 20 °С, некоторых видов бересклета – 15–20 °С в течение 2 – 3 мес.

Физиологический покой (В) обусловливается пониженной ростовой активностью зародыша и недостаточной газопроницаемостью тканей и эндосперма.

Неглубокий физиологический покой ( $B_1$ ) наблюдается у свежесобранных семян большинства видов и проявляется в пониженной всхожести или в отсутствии прорастания. Он исчезает в процессе хранения в течение 5–12 месяцев. Семена с этим типом покоя при проращивании чувствительны к ростовым веществам, свету (береза, сосна), повышенному содержанию кислорода и углекислого газа в атмосфере.



На семена с физиологическим промежуточным типом покоя ( $B_2$ ) при сухом хранении положительное действие оказывает обработка их гиббереллином (абрикос, клен ясенелистный, ясень зеленый).

Наиболее эффективно (и наиболее изучено) на семена с типом покоя В ( $B_1, B_2, B_3$ ) действие пониженных температур – стратификация семян, прогревание их или проращивание при переменных температурах. Так, для семян с типом покоя  $B_2$  применяют действие пониженных температур (от 0 до 7°C) в течение 1–3 мес. Для семян с типом покоя  $B_3$  необходим длительный период холодной стратификации, при этом прорастание семян, которые более длительный период подвергались действию пониженных температур, происходит при более широком диапазоне температур.

Для устранения физиологического покоя семян необходима холодная стратификация при температуре 0–7°C. При этом семена, находящиеся в неглубоком физиологическом покое, прорастают через 1–15 суток, а для прерывания глубокого физиологического покоя требуется до четырех и более месяцев.

Сроки стратификации значительно удлиняются при несоблюдении оптимальных условий, а также если семена находятся в комбинированном покое.

При морфофизиологических типах покоя (Б-В) семена вначале стратифицируют при повышенных температурах (от 10 до 35 °C) в зависимости от видовой принадлежности в течение одного – четырех месяцев (тепловая стратификация). Повышенные температуры необходимы для доразвития зародыша. Физиологический же покой устраняется при холодной стратификации (0–7 °C) в течение четырех месяцев.

Эффективность стратификации зависит от соблюдения температурного режима, колебаний температуры и влажности. Отмечено, что колебания температуры во время стратификации в пределах  $\pm 1$  °C оказываются наиболее эффективными.

Для преодоления комбинированных типов (А-Б-В) покоя семян проводится сложная предпосевная подготовка с использованием различных приемов.

В зависимости от длительности периода глубокого (органического) покоя и сроков, необходимых зародышам вызревших семян для прорастания, семена можно разделить на две группы.

Первая группа включает семена, которые способны прорасти вскоре после сбора при благоприятных условиях (кислород, тепло, влага). К таким относятся семена актинидии, аморфы, березы, вяза, винограда амурского, гортензии, дейции, диервиллы, дрока, дуба, жимолости татарской, катальпы, конского каштана, караганы древовидной, маакии амурской, облепихи, ольхи, осины, тополя, пузыреплодника, раkitника, сирени обыкновенной венгерской, амурской, смородины, спиреи, чубушника, шелковицы, ели обыкновенной, пихты, лиственницы, сосны. Семена этих пород при посеве после сбора не требуют особой подготовки, дают дружные всходы.

Ко второй группе относятся семена, которые после сбора даже при наличии благоприятных условий долго не прорастают, иногда в течение года и даже большего времени. Это характерно для семян акантопанакса, аралии маньчжурской, аронии, барбарисов, боярышников (особенно обыкновенного и однокосточкового), бузины черной и красной, виноградов (кроме амурского), вишен, волчьего лыка (дафны), гледичии, граба, груш, деренов, древогубца, жимолостей (кроме татарской), ирги, калин, кизильников, кленов, лещин, лип, ломоносов, лохов, магонии, орехов, шиповников, робинии, рябин, слив, снежноточечника, черемух, яблонь сливолистной, Недзвецкого, сибирской, Шейдеккера и др., ясеней, можжевельников, туй, сосны сибирской. Для этих семян требуется особый, весьма различный по времени период подготовки к посеву и различные способы воздействия на семена. Но специальная подготовка к посеву необходима и для семян первой группы, которые сразу не высевали, а хранили какой-то период после сбора.

Цель специальной подготовки семян к посеву – повышение их всхожести и энергии прорастания. Основными способами такой подготовки являются намачивание семян, стратификация, разрушение плотных оболочек (скарификация и ошпаривание) и др.

**Намачивание** применяют при весенних посевах семян хвойные (елей, пихт, сосны, лиственницы), аморфы, шелковицы, берез, караганы древовидной, спирей; при посеве сразу после сбора семян ильмовых; для семян чубушников – при зимнем и весеннем посевах. Продолжительность намачивания от 5–6 ч до 1 суток (сосна, ель – 18 ч, лиственница – 24 ч). Перед посевом семена подсушивают до состояния сыпучести, рассыпая их тонким слоем и перемешивая.

**Стратификации** подвергают семена второй группы и многие семена первой группы, которые хранились после сбора. Основными условиями стратификации являются:

- температура от 0 до 10 °С, выдерживаемая для каждой породы в более узких пределах;
- равномерная в течение всей стратификации влажность субстрата вокруг семян;
- доступ кислорода к семенам;
- степень зрелости семян, оптимальный срок сбора семян, степень просушки, наличие околоплодника;
- особенности породы, географическое происхождение семян.

Обобщение практических и некоторых опытных данных позволяет разделить семена и плоды декоративных древесных пород по продолжительности и календарным срокам стратификации на четыре группы.

К первой группе относятся семена, не успевающие подготовиться к прорастанию в течение зимней стратификации, – это семена кизильника, боярышника, граба, ясеня обыкновенного, калины гордовины, т.е. пород, у которых семена сразу после сбора прорасти не могут. Семена этих видов оставляют стратифицировать еще на лето, а иногда (кизильники) на лето и

следующую зиму, соответственно оттягивая сроки посева на 12–18 месяцев от момента сбора семян.

Семена и плоды некоторых пород этой группы, требующих особенно длительного периода стратификации: розы собачьей, кизильников, боярышника обыкновенного, собирают недозрелыми.

Недозрелые семена шиповников высевают осенью в грунт, и весной они дают дружные всходы. Недозрелые семена кизильников стратифицируют всю зиму в торфе, и весной они дают дружные всходы после посева. Семена боярышников стратифицируют сначала 4 месяца при температуре 20–25 °С, а затем 7–8 месяцев при температуре 3–5 °С, т.е. целый год. После осеннего посева эти семена дают весной дружные всходы.

Однако опыт выращивания растений показал, что растения из недозрелых семян менее жизнеспособны, что особенно выявляется в культуре садовых роз, когда в качестве подвоя применяют розу собачью, выращенную из недозрелых семян.

Вторая группа семян – это те, которые успевают подготовиться к прорастанию в течение зимней стратификации при условии, что они заложены на нее сразу после сбора. Такие семена имеют бересклеты, вишни, дерены, древогубцы, крушины, лещина, липы, ломоносы, лохи, орехи, сливы, снежноягодник, шиповники, ясень обыкновенный. Многие из них, особенно липы, шиповники, бересклеты и снежноягодник, даже при небольшом запоздании с началом стратификации после сбора семян всходов весной не дают, и их стратификацию приходится продолжать до осени.

Третья группа семян – это семена, которые подготавливаются к прорастанию за короткий период предпосевной стратификации. Так, за 120–180 суток стратификации бывают готовы к прорастанию семена клена татарского и полевого, смородины золотистой, барбарисов, бузины красной и черной, бобовника (миндаля низкого), бархата амурского, большинства видов жимолостей, лещины, рябины обыкновенной и круглолистной, черемух, яблони сливолистной, яблони Недзвецкого. За 60–100 суток стратификации подготавливают к прорастанию семена яблони лесной и ягодной, груши обыкновенной и сибирской, клена Гиннала, остролистного и явора, абрикоса маньчжурского, жимолости обыкновенной, бирючины, винограда амурского; за 40–45 суток – семена хеномелеса, актинидии, яблони сибирской, кленов ясенелистного, красного и серебристого, ясеней зеленого и пушистого, сиреней венгерской и обыкновенной.

Четвертая группа семян – это семена, способные прорасти после посева без стратификации, но для которых все-таки применяют стратификацию в течение 20–30 суток для ускорения прорастания и повышения грунтовой всхожести семян. К ним относят семена хвойных пород: елей, лиственниц, пихт, сосен, туи западной.

Техника проведения стратификации состоит в следующем. Субстратом может служить песок (крупнозернистый речной или промытый материковый) или торфяная крошка, полученная при просеивании сухого торфа через сита с

ячейками 5 мм. Одну часть семян смешивают с тремя частями песка или торфа, и затем субстрат с семенами увлажняют до 50–60 % полной влагоемкости субстрата. При такой влажности субстрат, если его сжать в руке, не выделяет воду, но сохраняет форму, не рассыпаясь, а из торфяной крошки выступают редкие капли воды. Такие условия увлажнения поддерживают в течение всего периода стратификации. Температура во время стратификации 0–5 °С. За 1–2 суток до посева смесь помещают на грохот и отделяют семена от субстрата. Мелкие семена, которые трудно отделить, высевают вместе с песком и торфом.

Для увлажнения субстрата с семенами очень хорошо использовать талую воду, которая в силу своих особых физических свойств оказывает положительное влияние на развитие растений. Положительное влияние на растения оказывает и периодическая смена температур во время стратификации: от 0–5 до 15–20 °С.

Для таких пород, как дуб, бук, орех грецкий, стратификация является способом хранения. Семена конского каштана сразу после сбора и до посева хранят при температуре 2 °С в подвалах песке, но слегка подсушенном, а не влажном.

Стратификацию семян осуществляют разными способами. Стратификацию в ящиках проводят в специальных подвалах. Семена с субстратом засыпают в деревянные ящики, в стенках которых для лучшего доступа воздуха делают отверстия диаметром 0,5–1 см через 5–10 см одно от другого. Ящики устанавливают на стеллажи или на пол (в последнем случае на специальные подставки высотой 3–4 см). Для защиты семян от грызунов ящики закрывают крышками с отверстиями или металлическими сетками.

Небольшая кислотность среды при использовании торфа или сфагнома (рН 5–6) способствует созданию более благоприятных условий для стратификации и предохраняет семена от микробиологического заражения. Дезинфицирующими средствами для промывания смеси являются слабый раствор  $\text{KMnO}_4$  (интенсивно-розовый) и 1 %-я бромная вода.

Каждые 2 – 3 недели смесь тщательно перемешивают, удаляют загнившие и заплесневевшие семена, при необходимости увлажняют. Если семена наклюнутся раньше срока, ящики выносят под снег или на ледник, чтобы задержать дальнейший рост семян.

Стратификацию в ящиках проводят, если партии семян небольшие. При этом способе проще использовать переменные температуры.

Стратификацию в траншеях осуществляют при больших объемах семян. Траншеи бывают холодные (зимние промерзающие), теплые (зимние непромерзающие) и летние. Траншеи устраивают в сухом возвышенном месте.

Холодные траншеи используют для семян с периодом предпосевной подготовки 3–4 месяца (до 120 суток), т.е. таких, которые успевают подготовиться к прорастанию за период от сбора до наступления морозов и промерзания почвы. Глубина траншеи 60, ширина 100 см. На высоте 20 см от дна траншеи устраивают пол из досок, на который слоем 30–40 см насыпают се-

мена с субстратом. Сверху траншею закрывают досками, на них настилают слой соломы высотой 10–15 см, а зимой засыпают еще и снегом. До наступления устойчивых морозов смесь систематически через каждые 10 суток перелопачивают, при необходимости увлажняют.

В теплых траншеях хранят семена со сроком предпосевной подготовки более 3–4 месяцев. Их устраивают так же, как холодные, но у них большая глубина – 0,8–1,0 м, и через каждые 1,5–2,0 м в них устанавливают вентиляционные устройства (трубы, пучки хвороста или соломы) диаметром 20–30 см. Смесь семян с субстратом рыхло насыпают на дощатый пол слоем 50 см, сверху также накрывают досками и соломой слоем толщиной 25–40 см. За температурой следят всю осень, и если она поднимается выше 5 °С, то на ночь траншеи открывают для охлаждения. Каждые 10 дней, как и в холодных траншеях, в течение всей осени субстрат перемешивают и при необходимости увлажняют. С наступлением морозов слой соломы увеличивают до 70, а слой снега – до 50 см. При преждевременном прорастании семян снег укладывают прямо на доски слоем 1 м, а на снег – соломой слоем 15 – 20 см.

Летние траншеи устраивают для стратификации свежесобранных семян и семян урожая прошлого года для посева их осенью, и для тех же семян, но предназначенных для дальнейшей зимней стратификации в ящиках и траншеях. Глубина летних траншей 30–35, ширина 50 см. Семена с субстратом высыпают на дно траншеи на всю ее глубину, сверху также закрывают досками и соломой слоем 10–15 см. Перемешивание и увлажнение проводят каждые 10 суток.

Стратификация под снегом (снегование семян) – способ, дающий хорошие результаты. Мешочки из редкой ткани заполняют семенами на 1/3. За 1–4 месяца до весеннего посева их укладывают в снег так, чтобы толщина слоя семян была не более 2 см, сверху насыпают и утрамбовывают снег, а на него укладывают опилки, лапник или соломой. Семена вынимают из-под снега в день посева и обсушивают до состояния сыпучести.

Снегование семян можно проводить и в снежных траншеях (клен остролистный, ясень зеленый, береза), но в районах с устойчивым снежным покровом. Траншеи в снегу устраивают тогда, когда появится устойчивый снежный покров, оставляя на дне слой снега толщиной 20 см. Траншею доверху заполняют слоями семян и снега высотой 8–10 см каждый. Сверху траншею засыпают слоем снега толщиной 1 м.

**Разрушение плотных оболочек** проводят для семян робинии, гледиции, ореха. Основными способами являются скарификация и гидротермическое воздействие (или ошпаривание семян). Скарификация – это нанесение механических повреждений на плотные покровы семян; потом семена выдерживают в течение 12 ч в воде и затем высевают во влажную почву.

Утончение покровов семени производят путем механического или химического воздействия. При механических способах семена в смеси с песком перетирают вручную или встряхивают. При химическом способе семена с твердой кожурой обрабатывают концентрированной серной кислотой.

При обработке следует пользоваться эмалированной, стеклянной или фарфоровой посудой. Ни в коем случае нельзя лить воду в сосуд с серной кислотой. Для промывки семян, обработанных серной кислотой, нужно класть в воду, а не наоборот. Обработка разведенной серной кислотой хороших результатов не дает. Следует помнить, что обработка серной кислотой семян с не очень плотной кожурой в течение 10 мин может привести к их гибели.

Перед обработкой семян сумаха пушистого механически удаляют опушение. Если этого не сделать, то из опушения образуется клейкий защитный слой, препятствующий действию серной кислоты. Продолжительность обработки зависит от вида семян и сроков их заготовки.

Гидротермическое воздействие, или ошпаривание, семян проводят следующим образом: 1/3–1/4 кадки заполняют семенами, заливают их горячей водой температурой 80 °С, тщательно перемешивают в течение 10 мин и оставляют на 12 ч в воде. Затем набухшие семена смешивают с влажным песком и выдерживают при температуре 20–24 °С, периодически перемешивая и увлажняя, в течение 4–5 суток.

Этот способ применяют при наличии небольшого количества семян робинии, бобовника и гледичии. Если же для посева необходимо много семян, то способ ошпаривания неудобен: надо нагревать до кипения большие объемы воды. Поэтому в районах, где робинию выращивают в больших количествах, ошпаривание ее семян следует заменить намачиванием. Способ заключается в следующем: хлопчатобумажные мешки с семенами массой 20–25 кг опускают в емкости с водопроводной водой на 1 сутки, затем слегка просушивают, набухшие семена отсеивают, а ненабухшие замачивают еще 3–4 раза и после каждого набухшие семена отделяют; оставшиеся ненабухшими ошпаривают и оставляют на 5–6 ч для набухания, но их обычно немного (после первого намачивания набухает 50–55 % семян). Набухшие семена смешивают с влажным песком и хранят так же, как после ошпаривания.

Разрушение оболочек можно проводить и с помощью пара температурой 143–151 °С, но этот способ требует специальных устройств. После обработки паром семена робинии и орехов прорастают на 94–95 % за 19 суток вместо 30, а семена липы после одночасовой обработки паром нуждаются в стратификации лишь в течение 1 месяца вместо 6.

**При обработке микроэлементами** семена замачивают в растворах микроэлементов при комнатной температуре в течение 12–24 ч или опудривают их порошком, содержащим эти элементы: бор, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт, никель. Для получения растворов используют соли этих элементов и борную кислоту, концентрация растворов для разных микроэлементов и семян различна – от 50 до 500 мг/л, определяют ее опытным путем. Так, для семян сосны и ели применяют растворы следующих концентраций (мг/л): марганцовокислого калия ( $\text{KMnO}_4$ ) – 50–200, сернокислой меди ( $\text{CuSO}_4$ ) – 100, молибденовокислого аммония ( $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ) – 300–500, сернокислого кобальта ( $\text{CoSO}_4$ ) – 400.

Микроэлементы положительно влияют на энергию прорастания семян таких пород, как вяз приземистый и тополь бальзамический. Грунтовая всхожесть семян после обработки растворами микроэлементов повышается на 25–36 % и в большей степени у таких пород, как сосна, яблоня, ясень зеленый. Растения, развивающиеся из семян, обработанных микроэлементами, быстрее растут, у них меньший отпад в результате повышенной устойчивости к болезням и вредителям.

**При обработке семян стимуляторами** используют растворы гиббереллинов в концентрациях от 50 до 2000 мг/л.

При обработке необходимо учитывать не только концентрацию раствора, но и его объем, так как от этого зависит количество вещества на одно семя. При слабой проницаемости покровов семена предварительно подвергают скарификации.

Диапазон концентрации раствора у гиббереллинов довольно широк, однако превышение необходимой концентрации может оказать нежелательное действие: подавить ростовые процессы, вызвать ненормальный рост.

Хорошие результаты могут быть получены преимущественно при обработке семян с неглубоким физиологическим покоем.

Продолжительность обработки стимуляторами и концентрация раствора зависят от вида семян и их состояния. Иногда семена проращивают без предварительной обработки гиббереллином, раскладывая их сухими на фильтровальной бумаге, смоченной раствором гиббереллина.

Разработан способ насыщения семян водой и раствором гиббереллина (0,005–0,2%) при давлении 100 кПа. Насыщение гиббереллином семян орехов грецкого, черного, абрикоса обыкновенного, вишни обыкновенной, робинии и гледичии повышает всхожесть по сравнению с обработкой другими способами – ошпариванием, стратификацией.

Для предпосевной обработки семян можно использовать активатор прорастания семян (АПС), азотовит и бактофосфин. АПС – препарат на основе молочнокислых бактерий, азотовит и бактофосфин – препараты на основе почвенных полезных микроорганизмов. Все эти препараты представляют собой жидкости, которые разводят в воде из расчета: АПС – 10 мл на 1 л воды, азотовит и бактофосфин – 0,5–1 мл на 1 л воды. Обработку проводят в течение 2 – 3 ч, количество раствора – 1 л на 1 кг семян. Приготавливают раствор и обрабатывают семена в затененных местах.

Осмотически активным веществом (полиэтиленгликолем ПЭГ-6000 (с молекулярной массой 6000) обрабатывают семена с неглубоким покоем, но неоднородные по степени зрелости. Семена промывают слабым раствором марганцовокислого калия и замачивают в растворе ПЭГ-6000 на несколько суток. Осмотический потенциал, объем раствора, его температура и длительность обработки зависят от вида семян.

Существуют и другие способы предпосевной обработки семян с целью повышения их всхожести и энергии прорастания – обработка ультразвуком, облучение рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами, дальним красным

светом (лазером), отрицательными газовыми ионами и др., но эти способы пока применяют редко, они имеют большое значение для исследовательской практики.

Кроме мероприятий, направленных на повышение всхожести семян, энергии их прорастания, в систему предпосевной подготовки семян входят **дезинфекция** и **дезинсекция** семян – их обработка химическими веществами для защиты от грибных болезней, насекомых и других вредителей.

Для защиты семян и проростков от грибов-вредителей их обрабатывают фунгицидами – химическими веществами, уничтожающими или подавляющими возбудителей грибных заболеваний. Наиболее простым способом является сухая обработка семян фунгицидами: гранозаном, меркураном, ТМТД, ТМТД с  $\gamma$ -изомером, ГХЦГ и фентиураном. Семена тщательно перемешивают с одним из фунгицидов. На 1 кг семян дозы фунгицидов следующие: гранозана 0,5–1 кг, меркурана 1–2 кг, разных видов ТМТД и фентиурана 4–5 г.

Предпосевное протравливание семян хвойных и лиственных пород, а также протравливание семян лиственных пород перед закладкой на стратификацию можно проводить 0,5 %-м раствором марганцовокислого калия в течение 2 ч.

Семена хвойных пород после стратификации дезинфицируют в 0,2 %-м растворе марганцовокислого калия в течение 10–12 мин.

Для защиты семян от грызунов и птиц применяют репелленты – химические соединения, раздражающие кожу и слизистые покровы горла, носа, глаз и тем самым отпугивающие птиц и грызунов. Репелленты наиболее эффективны в сочетании с ядохимикатами.

### *Посев семян*

Для посева семян декоративных деревьев и кустарников необходимо подбирать лучшие участки в питомнике: достаточно богатые оструктуренные почвы среднего механического состава. Обработка почвы должна быть особенно тщательной.

Большинство пород может расти на почвах разного механического состава в широком интервале кислотности. Для некоторых пород предпочтительнее вересковая земля (рододендрон), для других – заделка микоризной землей с опилками или даже посев в хвойные опилки (ель, пихта, сосна).

**Сроки посевов.** Семена древесных декоративных пород высевают в любое время года, но чаще всего весной и осенью.

**Весной** сеют большинство пород после соответствующей подготовки семян (намачивания, стратификации и др.), но особенно этот срок рекомендуется для хвойных, робинии, гледичии, дубов, аморфы кустарниковой, древогубца, конского каштана, лип, амурской сирени, ясеня обыкновенного. Весенний посев важно провести вовремя, чтобы не пересохла почва, так как в сухой почве снижается грунтовая всхожесть семян. Весенние посевы наиболее надежны в зонах с достаточным увлажнением и в орошаемых питомниках. Им



отдают предпочтение и на тяжелых, бесструктурных почвах, быстро заплывающих, где осенние посевы могут не дать всходов.

Весной высевают также семена, находящиеся в состоянии вынужденного покоя, легко прорастающие без предварительной предпосевной подготовки или с простейшей подготовкой путем намачивания, ошпаривания, перетирания.

Для семян пихты, сосны, вейгелы, сирени, караганы, спиреи, раkitника, прорастающих дружно в короткий период (10–15 дней), могут быть рекомендованы поздневесенние посевы; для более медленно прорастающих семян, таких как у ольхи, азалии, катальпы, платана, рододендрона и др., – ранневесенние посевы в сроки, обеспечивающие сохранение всходов от заморозков. При этом необходимо учитывать время хранения семян. Свежие семена рододендрона всходят на 10–12-й день, а старые, пролежавшие около года, – на 20–25-й день.

Посев весной стратифицированными семенами позволяет точнее определить всхожесть семян и более обоснованно установить норму высева. Признаками подготовленности семян к посеву являются начало наклеивания и начало разрыва оболочки у семян. Стратифицированные семена по возможности необходимо высевать весной как можно раньше, но с учетом опасности повреждения всходов, чувствительных к заморозкам (белая акация, гледичия, липа, ясень, клен Гиннала и др.). Не следует весной стратифицированные семена высевать и слишком поздно, так как это скажется на годичном приросте сеянцев. Точные сроки посева определяются по продолжительности прорастания семян.

**Летние посевы** применяют для семян, рано созревающих и быстро теряющих всхожесть: ильмовых, ив, тополей, берез, шелковицы, скумпии, караганы древовидной, яблонь сливолистной, Недзвецкого и Шейдеккера. Посев семян этих пород проводят сразу после их сбора. В зонах достаточного увлажнения летний посев можно проводить для косточковых, липы, ясеня обыкновенного и других пород, семена которых имеют длительный период глубокого покоя.

**Осенние посевы** проводят в два срока. В первый срок (октябрь) высевают семена, собранные в октябре–декабре предыдущего года и прошедшие стратификацию (калина обыкновенная, кизильники, боярышники, ясень обыкновенный). Хвойные рекомендуется сеять за две недели, сирень – за один месяц до заморозков. Во второй срок (незадолго перед заморозками) высевают свежесобранные семена большинства пород, они созревают до ноября и не требуют длительной стратификации (по продолжительности стратификации относящиеся ко второй группе). Осенним посевам отдается предпочтение в степных и лесостепных неорошаемых питомниках, так как всходы осенних посевов появляются раньше, чем весенних, и до наступления засушливого периода успевают окрепнуть. Осенние посевы позволяют избежать зимней стратификации, что важно с точки зрения затрат труда. Но при осенних посевах семена могут повредить грызуны, а при ранних всходах – весенние за-

морозки. При осенних посевах на легких почвах в районах с малоснежными зимами возможно подсыхание семян.

Однако при этом отпадает необходимость в проведении стратификации большинства семян и их хранении в зимний период. Естественная подготовка к прорастанию семян пород, устойчивых к осенним заморозкам (клен, кизильник, акация желтая, калина гордовина и др.), обеспечивает получение дружных и ровных всходов, а также лучшее их развитие по сравнению с ранними весенними посевами.

В засушливых условиях семена с длительным периодом покоя лучше высевать осенью, после двух-трехмесячной стратификации в течение лета (ясень обыкновенный, клен татарский, липа, вишня, терн, шиповник, бересклет бородавчатый, каркас, бузина красная и др.). Для небольших партий семян, а также для пород, всходы которых нежные, предпочтительнее посев в закрытом грунте оранжереи, в ящики и даже в чашки Петри (рододендрон).

**Зимние посевы** особенно рекомендуют для очень мелких семян (чубушников, спирей, жимолости, березы пониклой, пузыреплодника). Посев этих семян проводят по снегу в безветренную погоду на заранее подготовленных местах или в парниках. Этот прием обеспечивает наибольшую всхожесть семян, что объясняется следующим: при посеве мелких семян даже на средних по механическому составу почвах осенью наблюдается сплывание верхнего слоя почвы, образуется плотная корка, и семена не могут прорасти.

Весной верхний слой почвы, в котором находятся мелкие семена, быстро высыхает, они не успевают набухнуть и дают очень низкую всхожесть. При зимних посевах, проводимых в феврале, когда основная масса снега выпала, создаются оптимальные условия для прорастания семян – при таянии снега они постепенно набухают и оседают с уменьшающимся слоем снега на почву. Заплывания их при этом не происходит, и семена, набухшие и не «похороненные» под коркой почвы, дают дружные всходы. Для зимних посевов всех пород в районах достаточного увлажнения не требуется полива, что очень удобно.

Для получения всходов в первую весну семена, полученные из недозрелых плодов, необходимо высевать сразу же после обработки без подсушивания еще не отвердевшей оболочки. Плоды некоторых пород (калина, дерен, кизильник, барбарис), содержащих одно, два или три семени, можно высевать без обработки, с мякотью. Такие же посевы рекомендуются и для можжевельников (недозрелыми шишкоягодами), хотя посев с околоплодником снижает грунтовую всхожесть и замедляет появление всходов.

Многие породы можно высевать в разные сроки: и весной, и осенью, и зимой, – в зависимости от того, когда удобен их посев.

Большое значение для хорошего прорастания семян имеет субстрат, в который производят посев. Примером влияния субстрата является успешное разрешение вопроса о всхожести семян одной из ценнейших для озеленения хвойных пород – ели колючей. Семена ели колючей при посеве в почву дают обычно очень низкую всхожесть – 10–15 %. Ученые нашли способ увеличить

ее, подобрав благоприятный субстрат для семян – свежие опилки хвойных пород (сосны и ели). Семена голубой и серебристой форм ели колючей в опилках дают дружные всходы, а благодаря развитию там микоризы и заражению ею корней молодых сеянцев обеспечивается хорошее развитие растений.

При посевах в открытый и закрытый грунт требуется тщательная подготовка почвы. В ней не должно быть разлагающихся органических остатков, включений в виде корней, комков, стеблей и т.п. Следует избегать повторных высевов семян одной и той же породы на участке.

Почву перед посевом семян, подверженных заболеваниям и болезням от грибов, нематод и насекомых, дезинфицируют. Затраты на дезинфекцию окупаются хорошим ростом сеянцев, их состоянием и отсутствием сорняков. Пригодность почвы для посева семян после химических обработок определяется по состоянию всходов семян кресс-салата, чувствительных к остаточным количествам препарата.

**Глубина посева.** При посеве в любой из календарных сроков необходимо индивидуально подходить к глубине заделки семян, так как это оказывает большое влияние на всхожесть и последующее развитие растений. Глубина заделки определяется размерами семян, почвенными и климатическими условиями, временем посева и обеспеченностью поливом и специальными защитными укрытиями (например, пленкой). Чем крупнее семена, тем глубже их заделывают в почву. На легких и рыхлых почвах семена также заделывают глубже, так как влажность в верхних слоях неустойчива и неглубоко посеянные семена могут оказаться в неблагоприятных условиях; с другой стороны, всходам в легком субстрате легче пробиться на поверхность, чем на тяжелых почвах.

Принципиально глубина посева должна быть равна трем-четырем величинам толщины семени.

В районах с малым количеством влаги семена заделывают глубже, чем в районах с достаточным увлажнением, так как влажность увеличивается с глубиной.

Осенью глубина посева больше, чем весной: семена должны быть защищены от птиц и возможных колебаний температуры, чтобы условия, заменяющие условия стратификации, были более постоянными.

При поливе и защитных устройствах семена заделывают менее глубоко. Показатели по глубине заделки семян являются результатом многолетних исследований и практики. По этому показателю породы можно распределить на следующие группы.

Крупные семена (каштанов, дуба, орехов, абрикоса, алычи, сливы, лещины) высевают на глубину 6–10 см. Семена средних размеров (клена, ясеня, вишни, черемухи, терна, граба, сибирской сосны) высевают на глубину 3–6 см; робинии, раkitника, яблони, груши, шиповников, липы, кизильника, бересклета – на глубину 2–3 см. Мелкие семена (рябины, жимолостей, шелковиц, ели, сосны, лиственницы, смородины, сирени, бархата амурского) высе-

вают на глубину 0,5–2 см. Самые мелкие семена (березы, ольхи, тополя, ивы, чубушника, спиреи, гортензии, лапчатки) высевают и слегка сверху присыпают землей, чаще рыхлым субстратом – смесью торфа с песком, торфом, торфо-дерновым компостом, т.е. мульчируют. При применении торфо-содержащей мульчи заделка семян должна быть более глубокой, слой мульчи на 30–40 % толще, чем слой земли.

**Норма посева.** При занижении нормы посева получают разреженные посевы и редкое стояние сеянцев, при этом не полностью используется занятая растениями площадь и увеличиваются затраты на выращивание. Чаще всего при заниженных нормах слабые, мелкие и средние семена не всходят, так как отдельным росткам бывает труднее пробиться на поверхность земли.

При завышенной норме посева имеют место излишне густые всходы, из-за чего часть растений развивается хуже и оказывается непригодной к пересадке. Недостаточное развитие сеянцев при густом стоянии выражается в том, что они становятся очень вытянутыми, с недостаточно развитыми в толщину стволиками и плохой корневой системой, т.е. у них нарушены соотношения вегетативных частей. Такие растения хуже приживаются и хуже формируются в школах.

Нормы посева должны быть оптимальными, они определены эмпирически для разных пород в процессе длительного времени культивирования. В справочной литературе обычно приводят примерные нормы посева семян; они составлены для семян, имеющих среднюю массу. Если масса 1000 шт. семян на 15–20% и более отличается от массы, для которой приведены нормы посева, норму уточняют по формуле  $A = A_1 B / B_1$ , где  $A$  – норма посева с учетом фактической массы семян, г/м или г/м<sup>2</sup>;  $A_1$  – средняя норма посева семян;  $B$  – фактическая масса 1000 шт. семян, г;  $B_1$  – средняя масса 1000 шт. семян.

Нормы необходимо увеличить при посеве семян хвойных пород II класса на 30, III класса на – 100 %, для лиственных пород II класса – на 20 и III класса – на 60%.

Для выращивания подвоев (роза собачья, калина гордовина, сирень обыкновенная и др.) семена следует сеять несколько гуще обычного. Благодаря взаимному отенению сеянцы в таких посевах не разветвляются и имеют в нижней части ровные стволики.

Норма посева семян может быть рассчитана на основе лабораторного анализа качества семян и установленного практикой отпада по формуле

$$Q = PN10/ГЧ,$$

где  $Q$  – норма посева семян, г/м;  $P$  – масса 1000 шт. семян, г;  $N$  – оптимальное число всходов, шт./м;  $Г$  – грунтовая всхожесть семян, %;  $Ч$  – чистота семян, %.

**Способы и схемы посевов.** В питомниках декоративных пород чаще всего применяют безгрядковые посевы, но на переувлажненных почвах, в небольших хозяйствах и при выращивании редких малоизученных видов применяют посевы в грядки.

В лесной зоне на влажных и плохо прогреваемых почвах насыпают грядки шириной 0,9–1 м и высотой 10–15 см. В орошаемых питомниках с применением полива по бороздам устраивают насыпные гряды шириной 30 см и высотой 20–25 см, а поливные борозды – шириной 35–40 см.

В сравнительно засушливых условиях, где не наблюдается вымокания и выжимания сеянцев, гряды устраивают вровень с землей, шириной 1 м.

При небольшом объеме работ гряды делают вручную, посев и уход в дальнейшем проводят также вручную; при больших объемах работы используют грядоделатели (навесные ГН-2 или тракторные ГТ-2), посев осуществляют сеялкой, обеспечивают механизированный уход.

Для ручного посева используют сеятельную воронку и сеятельный уголок, металлический или деревянный. На уголок (длиной 1, 0,5 м и т.д.) насыпают семена меркой объемом, соответствующим норме высева семян. Затем их равномерно разравнивают и высыпают в борозду, переворачивая уголок на 90°. Для обеспечения равномерного высева мелкие семена смешивают с песком, торфом, опилками в соотношении 1:2, 1:3 и т.д. Грядки располагают с запада на восток, семена высевают в продольные или поперечные борозды – строчки, расстояние между которыми 18–20 см, что составляет 35 тыс. м на 1 га.

Безгрядковые посевы бывают рядовые (строчные) и ленточные. Рядовые применяют при небольшом объеме посевов, их производят вручную в борозды по маркеру или шнуру, ряды располагают равномерно через 30–40 см (25 тыс. м борозд на 1 га).

Ленточные посевы применяют в крупных питомниках при высоком уровне механизации. Это посевы, при которых несколько рядов (строчек) сближены и образуют так называемую ленту, а между этими лентами имеется межленточное пространство для движения машин. Для хвойных пород обычно применяют ленточные пятистрочные посевы с равномерным размещением посевных строчек, так как эта схема позволяет механизировать все работы, в том числе и выборку сеянцев. Для лиственных пород эффективными являются ленточные четырех-, трех-, двухстрочные посевы с шириной строк до 20 см.

Посевные строчки при посевах на грядки или без гряд для мелких семян делают путем вдавливания почвы специальными катками, что обеспечивает капиллярный подъем воды к семенам из почвы. Тем самым создают благоприятные условия для прорастания семян. Для крупных семян (дуб) строчки образуют сошником сеялок, в этом случае дно бороздки не уплотняют. Очень мелкие семена (тополя, чубушники, лапчатки, смородины) высевают чаще всего вразброс, предварительно смешав с песком или мелкоструктурным торфом в соотношении 1:2 или 1:3.

Заделять мелкие семена при всех способах посева желательно мульчирующей рыхлой смесью, состоящей из песка, торфа и компостной земли, – это препятствует образованию корки и создает благоприятные условия для всходов.

Прорастание происходит после сложных физиологических и биохимических процессов внутри семени. У одних пород вначале образуется корень, а затем надземные органы (магнолия, калина обыкновенная); у других гипокотиль выносит семядоли на поверхность почвы (ель, сосна и др.). При коротком гипокотиле, когда семядоли остаются в почве, на поверхности сначала появляется побег – эпикотиль.

#### *Уход за посевами и всходами*

Уход за посевами до появления всходов, проводимый с целью создания благоприятных условий для прорастания семян, в зависимости от структуры почвы, погоды и наличия сорняков включает в себя мульчирование, прикатывание, полив, рыхление и прополку сорняков.

*Мульчирование посевов* применяют для сохранения влаги в верхнем слое почвы, что, в свою очередь, предотвращает образование корки, создает более ровный режим влажности и температуры в почве, а также для борьбы с сорняками. Его проводят при посеве мелких семян, глубина заделки которых не превышает 2 см. В лесной зоне мульчирование применяют прежде всего при весенних посевах на тяжелых, заплывающих и быстро образующих плотную корку почвах. При посеве на легких почвах в этой зоне мульчирование обязательно, а в сырую и холодную погоду оно может оказаться и вредным, так как мульча вбирает в себя очень много влаги, что может вызвать загнивание семян. Его проводят и в засушливых районах, где сразу после посева верхний слой почвы, в котором находятся семена, пересыхает.

В качестве мульчирующего материала, кроме смеси компоста, торфа и песка, применяют чистую торфяную крошку, компост, перегной, опилки (слоем 1–1,5 см), солому, осоку, камыш (слоем 5 – 8 см). Осенние посевы мульчируют более толстым, чем весной, слоем мульчи. Увеличивают слой мульчи и на посевах в засушливых районах.

При появлении всходов такую мульчу, как солома, осока, камыш, частично удаляют, чтобы оставшаяся часть предохраняла всходы от солнца и в то же время пропускала к ним рассеянный свет. При появлении массовых всходов мульчирующий слой с борозд убирают полностью, кроме посевов берез и лиственниц, где его рыхлят, но оставляют. Мульчу из сыпучих материалов не убирают.

*Прикатывание посевов* проводят в засушливых районах и в засушливую весну на легких структурных почвах для наилучшего соприкосновения почвы с семенами и подъема воды по почвенным капиллярам к семенам. Для прикатывания мелких семян используют гладкие катки, а крупных семян, которые заделывают на глубину 3 см и более, – тяжелые кольчатые катки.

*Полив посевов* имеет очень важное значение для появления дружных и равномерных всходов. Полив должен быть постепенным, мелкоструйным, чтобы не смывалась почва. Для мелких семян полив лучше проводить два раза в сутки небольшими порциями. Норма полива зависит от механического со-

става почвы, ее влажности, полной влагоемкости и необходимой глубины увлажнения.

Для конкретных условий норму полива рассчитывают по формуле:

$$M = 100HA(R - r),$$

где  $M$  – норма на один полив,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;  $H$  – глубина увлажнения слоя почвы,  $\text{м}$ ;  $A$  – объемная масса почвы,  $\text{г}/\text{см}^3$ ;  $R$  – полная влагоемкость почвы, %;  $r$  – влажность почвы перед поливом, %.

*Полив сеянцев* необходим при выращивании всех древесных и кустарниковых пород. В зависимости от способа посева поливы проводят дождеванием или по бороздам. Более распространено дождевание с помощью специальных дождевальных установок – дальнего- и короткоструйных (ДДУ и КДУ); одновременно с поливом можно проводить и подкормки.

Преимущества дождевания следующие: экономное расходование воды, достаточно точное нормирование полива, ненужность поливных каналов, занимающих значительную часть производственной площади, отсутствие препятствий для механизированных работ. Недостатки дождевания: высокая стоимость дождевальных установок и уплотнение верхнего слоя почвы.

Интенсивность дождевания на легких и структурных почвах можно доводить до 0,5 мм/мин, на тяжелых бесструктурных – до 0,1–0,2 мм/мин.

Полив по бороздам чаще применяют в питомниках с тяжелым и средним механическим составом почв. При этом способе поверхностный слой почвы не смачивается и потому не образует корку. Вода увлажняет почву с боков и снизу. Но этот способ имеет свои недостатки: потери площади под оросителями; необходимость тщательной планировки полей и каналов; низкий коэффициент использования воды; низкая производительность труда; возможность заболачивания и засоления почвы. Норму поливов для всходов рассчитывают по приведенной выше формуле. Но для всходов необходимо учитывать требовательность породы к влаге в разные фенологические фазы, погоду и природную зону, где выращивается порода.

Одновременно с поливом и рыхлением должна проводиться *подкормка сеянцев*. Минеральные удобрения в виде гранул или порошка вносят между посевными строками или лентами на глубину рыхления почвы, а также в жидком виде, совмещая с поливом. Дозы внесения минеральных удобрений при подкормках растений в питомниках лесной зоны составляют  $\text{N}_{30}\text{P}_{40}\text{K}_{30}$ . Органические удобрения (полуперепревший навоз, навозную жижу, птичий помет и др.) вносят перед поливом.

Для получения качественного посадочного материала у растений уже в посевном отделении необходимо *формировать* хорошо развитую *корневую систему*. У одних пород (барбарис, крушина, калина, дерен) мочковатая корневая система образуется уже в первый год; у других (орех, груша, яблоня, айва японская, розы, сливы, ясень, дуб) развиваются слабо ветвящиеся глубокие стержневые корни.

Более разветвленную и компактную корневую систему у сеянцев древесных пород формируют путем пикировок или подрезки корней без пере-

садки. Имеется два вида пикировок – зеленая пикировка и пикировка ключками.

Зеленая пикировка проводится в фазе сформированных одного, реже двух настоящих листочков. На этой ранней стадии развития сеянцев, когда в семядолях сохраняется запас питательных веществ и происходит синтез органического вещества, пикированные растения хорошо приживаются. Проведение пикировки в более старшем возрасте, особенно в сухую жаркую погоду, приводит к большому отпаду.

Пикируют растения чаще в ряды. Посадка довольно плотная: 20 см между строками и через 5 см в строке, 20×10; 30×8 и т.д.

Перед выемкой сеянцев почву в питомнике хорошо поливают. Сеянцы выкапывают остро заточенной лопаткой и сразу же помещают в посуду с глиняной болтушкой. Одновременно отбраковывают поврежденные, недоразвитые, а также сеянцы с искривленным подсемядольным коленом. У здоровых сеянцев корневую систему укорачивают острым ножом, секатором или ножницами примерно на одну треть, после чего их вновь укладывают в глиняную болтушку.

Техника пикировки сводится к следующему. Правой рукой на заранее промаркированной площади сажальным колышком делают ямку по размеру корневой системы сеянца. В это же время левой рукой сеянец осторожно берут за ствол и опускают в ямку до семядолей. При этом обращают внимание на то, чтобы корни не загнулись и не переплелись. После этого, придерживая сеянец, колышек наклонно втыкают на некотором расстоянии от сеянца несколько глубже посадочной ямки. При движении колышка от себя сеянец плотно обжимается землей. Образовавшуюся после выемки колышка ямку засыпают при оправке сеянца. Сразу же после пикировки проводят полив. Дальнейшие уход за пикированными сеянцами такие же, как и за сеянцами в питомнике.

На сохранность пикировок хорошее действие оказывают регулярный полив, отенение, мульчирование междурядий. Хорошие результаты дает ранняя пикировка сеянцев до наступления жаркой сухой погоды. Для этого посеvy проводят в рассаднике в рассадочные ящики, в парники или под пленочные укрытия.

Пикировка ключками применяется для пород, имеющих крупные семена, а также для небольших партий редких и ценных пород. Для этого перед посевом семена проращивают в парниках, рассадниках, ящиках и на грядах. Подготовленные к посеву семена высевают очень густо, сплошным посевом. При появлении проростков их вынимают, прищипывают кончик корешка или обрезают его на одну треть. После этого пикированные ключки высаживают на ряды под сажальный колышек, мульчируют и поливают. Дальнейший уход такой же, как за сеянцами. При пикировках подвоев (в частности роз) на корнях могут образовываться нежелательные наросты.

Подрезка корней в отличие от пикировок требует меньших затрат труда.



Корни сеянцев, пока они находятся в травянистом состоянии, подрезают на глубине 10–12 см ручными орудиями. После этого сеянцы оправляют и поливают. На больших площадях при строчных посевах для подрезки корней могут использоваться угловые ножи, укрепленные на раме культиваторы, а также плуги-скобы НВС-1,2.

Подрезка корней у сеянцев без пересадки возможна при рядовом посеве, хорошей подготовке почвы, исключаяющей толчки орудий при обработке и оптимальном состоянии сеянцев. Сеянцы должны иметь не более трех настоящих листьев, так как в этот период корни еще мягкие и легко подрезаются.

*Защита от сорняков и рыхление почвы* – важные мероприятия для сохранения влаги и улучшения воздушного режима в почве. Защита посевов от сорняков осуществляется прежде всего прополкой и рыхлением.

Прополку и рыхление осенних посевов проводят ранней весной до образования корки на почве и до появления всходов. Весенние посевы иногда нуждаются в рыхлении лишь на тяжелых почвах. Прополку и рыхление лучше проводить после дождя или полива, так как легче удалять сорняки и рыхлить корку. Рыхлят на глубину меньшую, чем глубина заделки семян.

Защиту от сорняков осуществляют, используя гербициды. Но их применяют на почвах, содержащих более 2 % гумуса, и при условии, что семена были замульчированы торфом или компостом на глубину не менее 1,5–2 см. Гербициды применяют не ранее чем спустя 2–5 суток после посева.

Уход за появившимися всходами более разнообразен, чем уход за посевами, и включает в себя прополку, рыхление почвы, отенение, прореживание всходов, поливы и подкормки. Прополку и рыхление обычно проводят после осадков или полива. В условиях засушливого климата почву необходимо рыхлить после каждого полива.

Прополку и рыхление почвы на всходах проводят обычно одновременно, так как они связаны друг с другом. Отдельное рыхление почвы можно проводить после дождя или полива в засушливых районах или в засушливые периоды.

В первый год проводят 6–8 обработок, во второй – 4–6, при этом большее количество прополок и рыхлений приходится на первую половину лета, когда активно растут сорняки.

Глубину рыхления почвы надо изменять, чтобы под взрыхленным слоем не образовался уплотненный слой, так называемая подошва; в начале вегетации глубина рыхления 3–5 см, а затем постепенно увеличивается до 8–10 см.

Для борьбы с сорняками можно применять и гербициды.

*Отенение всходов* применяют для предохранения сеянцев от солнца и ожога корневой шейки, для защиты почвы от перегрева, для снижения потерь влаги сеянцами и почвой.

Для отенения чаще всего используют драночные или плетеные из веток щиты размером  $(1,5-2) \times (0,8-1) \text{ м}^2$  с просветами, составляющими около 50 % площади. Щиты ставят с южной стороны под углом 35–45° к поверхности земли или горизонтально на высоте 40–50 см над землей. Устанавливают их во

время массового появления всходов, а убирают через 2–4 недели, после одревеснения корневых шеек у всходов. Более долгое отенение всходов ослабляет их, так как снижается фотосинтез. В отенении нуждаются хвойные, липы, тополя, березы, чубушники.

При слишком густых всходах, что бывает при посеве мелких семян или при завышенной норме высева, *посевы прореживают*. Без прореживания сеянцы в густых всходах получают ослабленными, недоразвитыми. Прореживание проводят при появлении двух настоящих листочков в пасмурную или дождливую погоду, оставляя наиболее сильные сеянцы.

Особенно неблагоприятно излишняя загущенность сказывается на росте сеянцев, выращиваемых в посевном отделении в течение двух-трех лет. При прореживании удаляют сеянцы с кривыми стволиками, слабые, «двойняшки». Форма сеянцев кустарников, которые в дальнейшем в школе будут посажены на пень, не имеет значения. Сеянцы быстрорастущих пород прореживают более сильно, чем кустарники. Сеянцы медленнорастущих пород также подлежат тщательному и сильному прореживанию для получения выравненного материала для последующей пересадки в школы. Это необходимо в связи с тем, что при длительном их выращивании в школах наблюдается более резкая дифференциация в росте, что приводит к выпуску части саженцев вторым сортом. При прореживании учитывают также индивидуальные качества сеянцев – наследование определенных признаков (пестролистность, форма роста, сила роста, ветвистость и т.д.).

В зависимости от породы и сроков выращивания на 1 м посевной строки оставляют от 10–12 до 100 сеянцев.

В современных декоративных питомниках используют семенное размножение растений и в условиях защищенного грунта (парниках, теплицах). К этому способу прибегают при выращивании сеянцев хвойных пород или экзотов, семена которых в открытом грунте часто не дают всходов или если в первое время после появления их трудно сохранить, а также с целью ускоренного выращивания сеянцев.

Один из вариантов заключается в следующем. Подготовленные к посеву семена высевают в холодные парники или ящики, устанавливаемые в теплицах (стеклянных или пленочных). Субстратом для посева служит чаще всего смесь компостной земли с песком (соотношение 6:1 или 12:1). К глинистой компостной земле добавляют также и выветренный торф.

Посев проводят по норме для средних по величине семян из расчета 150 г на 1 м<sup>2</sup> площади. Семена заделывают (присыпают) тем же субстратом на глубину 1–2 см. Посевы поливают и прикрывают стеклом, содержат при температуре 12–15 °С.

После появления всходов растения закаливают: в парниках приоткрывают рамы, ящики выносят днем под навесы.

В стадии семядолей (но не позже появления двух настоящих листочков) всходы пикируют под колыхек на гряды с отеняющими навесами, прищи-

пывая кончик главного корешка и обмакивая корни в болтушку с ростовым веществом. Схема пикировки в ряду – через 5 см, между рядами – 15–20 см.

После того как растения приживутся и окрепнут, отеняющие навесы снимают и далее ведут уход, как за посевами.

Другой вариант – выращивание сеянцев в оранжерее в течение всего вегетационного периода. Для этого используют блочные стационарные или передвижные теплицы с полиэтиленовым покрытием разного типа. Лучшими являются блочные теплицы, где можно использовать механизмы и тракторы.

При выращивании сеянцев в стационарных блочных теплицах используют рыхлый субстрат, не требующий рыхлений, малозасоренный сорняками – таким является сфагновый торф, малоразложившийся (степень разложения 5 – 10 %) и мелкоизмельченный. Его заготавливают с осени, а весной смешивают с удобрениями и рассыпают в теплице слоем 15–17 см. Подготовленные к посеву семена высевают на глубину около 0,5 см, прикатывают и поливают. До появления всходов теплицу проветривают мало, стремясь максимально сохранить тепло. С появлением всходов при теплой погоде с 10 до 16 ч теплицы проветривают так, чтобы влажность воздуха в них была не ниже 60 %. Затем с 20 июня по 15 июля, в период формирования корней и ассимиляционного аппарата, проветривание усиливают с таким расчетом, чтобы температура в теплице была 20–30 °С, а влажность воздуха – 75–85 %. С середины августа теплицы постепенно раскрывают, доводя до условий, аналогичных условиям открытого грунта. К моменту полного удаления пленки должны произойти одревеснение стволика и закаливание растений.

Выращивание сеянцев в полиэтиленовых теплицах имеет следующие преимущества по сравнению с условиями открытого грунта: посев проводится на две недели раньше; норма высева семян снижается на 30–40 %; грунтовая всхожесть повышается в 3–5 раз, а выход сеянцев – в 4–7 раз; период, благоприятный для роста сеянцев, удлиняется, интенсивность фотосинтеза возрастает и снижается транспирация. При хорошей агротехнике и закаливании стандартный и устойчивый материал получается за более короткий период, срок выращивания сеянцев сокращается на один год.

При нарушении агротехники и температурного режима сеянцы могут развиваться неправильно: будут тонкими, вытянутыми, поэтому выращивание их под пленкой требует особого внимания и агротехнической точности.

В практике широкое применение нашло выращивание сеянцев с закрытой корневой системой – в торфоперегнойных горшках, стаканчиках из картона и целлюлозы, постепенно разлагающихся в почве; в различных гильзах с перфорацией для выхода корней; в торфяных и торфяно-почвенных брикетах и др. Эти емкости наполняют субстратом, в который высевают семена; затем заделанные сеянцы доращивают 1,5–2 месяца под пленкой или 3 месяца в открытом грунте. При любом способе выращивания сеянцев с закрытой корневой системой необходимо следить за влажностью субстрата в емкостях.

Для получения растений с закрытой корневой системой разработаны поточные механизированные технологии «Брика» и «Брикет».

Растения с закрытой корневой системой можно высаживать в любое время вегетационного периода.

### *Выкопка и хранение сеянцев*

Сеянцы, достигшие в своем развитии и росте состояния, определяемого стандартом на посадочный материал как пригодного к использованию для посадки в школу, выкапывают из посевного отделения осенью и весной в период их покоя: осенью – после листопада у лиственных пород, когда растения закончили рост, одревеснели и заложили верхушечные почки, весной – до распускания почек. Весенние сроки выкопки учитывают биологические особенности пород (раннее или позднее распускание весной). У таких пород, как черемуха, птелея, бузина и др., листопад начинается с наступлением осенних заморозков. Поэтому сеянцы этих пород выкапывают, не дожидаясь листопада. Магонию можно пересаживать осенью, если выкопка и пересадка следуют непрерывно; ель и тую после выкопки следует немедленно высадить; сосну, пихту, тис, лжетсугу лучше пересаживать весной; лиственница в состоянии роста очень плохо переносит пересадку.

Сроки выкопки сеянцев зависят также от наличия рабочей силы и условий хранения.

Выкапывают сеянцы в прохладные пасмурные дни с помощью специальной скобы (НВС-1,2; НВС-1,2М и КСШ-0,35), которая подрезает и приподнимает пласт земли, не переворачивая его, а также подрезает корни у сеянцев на глубине 25–30 см. Подкопанные сеянцы выбирают вручную, укладывают в ящики или корзины и переносят на место сортировки, прикопки (или холодного хранения) или место посадки. Сеянцы сортируют с учетом высоты, диаметра корневой шейки, развития корней, поврежденности стволика и др., связывают в пучки по 50–100 шт. и временно прикапывают в канавах глубиной 30–40 см с наклонной стенкой. Из временного прикопа их берут для высадки в хозяйстве или для отправки другим хозяйствам.

Сортируют выкопанные сеянцы в защищенном от ветра и затененном месте или в специальном помещении, обеспечивающем сохранность корней от пересыхания. Не допускается даже кратковременное пребывание обнаженных корней на открытом воздухе, поэтому их укрывают мокрой мешковиной, соломой или рогожей.

Сеянцы, выкопанные осенью для весенней посадки, хранят в зимнем прикопе или холодильных камерах. Для зимнего прикопа на высоком, незатопляемом месте с легкой почвой роют канавы глубиной 30–45 см, у которых одна стенка должна быть под углом 45°. На эту наклонную стенку укладывают в один слой сеянцы, присыпая его слоем почвы толщиной 25–30 см. Слой почвы уплотняют и на него кладут следующий слой сеянцев и т.д. Сеянцы засыпают землей так, чтобы незасыпанной оставалось не более половины длины надземной части сеянца.

Прикопанные сеянцы поливают, укрывают рыхлым материалом (лапник, мох, солома, камыш). Зимой эту покрывку снимают и насыпают слой снега толщиной 70–80 см, сверху снег засыпают опилками, соломой, лапником, задерживающими его таяние весной.

Для удлинения срока хранения сеянцев, особенно для рано распускающихся пород, сеянцы из прикопа выкапывают и пучками укладывают в снег, на ледник или в холодильник. Чаще всего такое хранение применяют при весенней выкопке сеянцев и поздней высадке в школы. При хранении применяют полиэтиленовые пленки, предохраняющие сеянцы от пересыхания.

В холодильниках сеянцы большинства пород можно хранить в течение многих месяцев. При охлаждении нельзя допускать увлажнения растений, так как возникает опасность появления грибных заболеваний.

### *Транспортирование сеянцев*

Внутри хозяйства и на небольшие расстояния (при нахождении в пути не более 6 ч) сеянцы перевозят без специальной упаковки, обязательно принимая меры по предотвращению подсыхания корневых систем. Для этого дно кузова автомашины или дно ящиков (при перевозке в жесткой таре) покрывают слоем мокрого мха, мелкой соломы, а на него укладывают горизонтальными рядами пучки сеянцев, располагая корни к корням (при перевозке в корзинах или ящиках сеянцы можно ставить наклонно). Каждый ряд переслаивают мокрым мхом, соломой. Сверху уложенные сеянцы укрывают слоем мокрого мха или соломы, брезентом и увязывают веревками.

При перевозке на большие расстояния (при нахождении в пути более 6 ч) сеянцы упаковывают в жесткую или мягкую тару. В первом случае их ставят вертикально или укладывают рядами, как указывалось выше. Корни тщательно переслаивают влажным мхом, мелкой соломой. Сверху уложенные сеянцы укрывают слоем мокрого мха или мелкой соломы, а затем брезентом или рогожей.

Для упаковки в мягкую тару используют рогожу, соломенные или камышовые маты. На разостланный упаковочный материал настилают слой влажной соломы, поверх него влажный мох. Укладывают сеянцы рядами, переслаивая корни влажной соломой, мхом, опилками. После того как будет уложено необходимое количество сеянцев, рогожу сшивают и стягивают веревками. Масса одного тюка не должна быть более 30 кг.

Маркировка сеянцев, упакованных в тюки, включает: наименование получателя и пункта назначения, пункта отправления, наименование породы и вида саженцев, группы, сорта, количество, дату выкопки.

## **4.3 Вегетативное размножение древесных растений**

### *Сущность и значение вегетативного размножения*

Вегетативное размножение в декоративном растениеводстве прежде всего преследует цель получить растения с определенными качествами:

формой кроны, окраской и формой листьев, махровостью цветков и т.п., которые при семенном размножении потомству не передаются или передаются очень небольшому количеству экземпляров.

Выход декоративных форм может быть увеличен, если допускать опыление лишь между растениями данной формы, и ни в коем случае – с растениями основного вида. Но при размножении сортов и этот путь неэффективен: разнообразие потомства очень велико. Поэтому на практике для размножения форм и сортов применяют лишь вегетативные способы размножения.

Основой вегетативного размножения растений является природная способность к регенерации той части материнского (маточного) растения, которая используется для вегетативного размножения. Вегетативное размножение – прививки и черенкование – описывал еще Вергилий (I в. до н.э.). Прививки умели делать в древних Египте, Китае, Финикии, Карфагене. Но освещение состояния проблемы о срастании растений получило только в трудах Н. П. Кренке (1928; 1966), послуживших основой для дальнейшего развития этого направления.

Сущность вегетативного размножения заключается в получении из отдельных вегетативных органов растений – корней, стеблей, листьев – или из их частей самостоятельных новых растений с признаками и свойствами материнского растения. Основой является способность живых тканей к регенерации целого растения, т. е. к восстановлению утраченных частей.

Получить новые растения можно не отделяя частей (побегов, корней) от материнского растения до их укоренения и из отделенных небольших частей; в последнее время получило распространение размножение растений путем культуры меристемной ткани.

### *Размножение неотделенными частями*

Получение новых растений из не отделенных от материнского экземпляра частей включает в себя получение растений из стеблевых отводков и корневых и столонных отпрысков.

**Размножение отводками** применяется в первую очередь для лип и их форм, роз, сиреней, чубушников, гортензии, калины бульденеж, форм елей и вьющихся растений, граната; может применяться для бересклета европейского, бобовника, боярышников, бузины, калины обыкновенной, кизильников, облепихи, спирей, берез, вязов, пихт, лещины, лиственниц, лоха, можжевельников, ясеней, форзиции, вейгелы, диервиллы.

Лучше всего укореняются не полностью одревесневшие побеги текущего года или с однолетней древесиной, редко укореняются образования с многолетней древесиной.

На специальную отводковую плантацию высаживают стандартные саженцы на расстоянии между растениями 1,5–2 (кустарники) и 3–4 м (деревья). Через год после посадки (в течение этого года ведется тщательный уход и полив), весной, саженцы сильно обрезают – сажают на пенёк, оставляя над землей побег 12–18 см. В год обрезки на оставшемся пне развиваются по-

рослевые побеги длиной (в зависимости от породы) 40–60 и 100–150 см. Эти побеги (не все, а 3/4 их количества) весной следующего, третьего, года различными способами укладывают на землю, прикрепляют к почве и присыпают землей, богатой органическими веществами. Можно побеги не пригибать к земле, а окучить их, но в этом случае получаются растения с худшей корневой системой. Укоренившиеся отведенные побеги доращивают на плантации еще год, после чего их отделяют от материнского растения и высаживают для дальнейшего формирования на новую площадь. Оставшиеся маточные растения в течение следующих двух лет обеспечивают хорошим уходом и через два года снова берут от них отводки.

При отведении побегов в канавки дужкой вокруг маточного куста по числу отводковых побегов выкапывают ямки глубиной 10–15 см и более в зависимости от длины побега. Побеги отгибают и прищипывают на дне в средней части шпильками или крючьями, а верхушку побега изгибают вверх и привязывают к вертикально установленному колышку. Ямки засыпают рыхлой плодородной землей.

Наиболее экономически выгодными, дающими наибольшее количество новых растений являются отведение побегов змейкой и раскладка побегов (китайский способ).

Отведение побегов в канавки змейкой рекомендуется при размножении растений, имеющих длинные гибкие побеги. В этом случае ямки располагают в радиальном направлении или по окружности основания, а сами побеги изгибают несколько раз. Таким образом из одного побега получается несколько растений.

При отведении побегов раскладкой (китайский способ) рано весной, до сокодвижения, почву вокруг маточных кустов выравнивают и глубоко рыхлят. От основания куста в радиальном направлении делают неглубокие бороздки, в которые отгибают однолетние приросты и плотно прижимают их к земле деревянными крючьями. После этого слегка, слоем 1–2 см, отводки присыпают землей. Когда появившиеся молодые побеги достигнут высоты 8–12 см, их засыпают землей, оставляя верхушки открытыми. В дальнейшем по мере их роста подсыпку повторяют. Слой земли должен быть 20–25 см.

При получении вертикальных отводков путем окучивания поросли на пнях используют молодые саженцы в возрасте до 15 лет.

Для получения отводков могут быть использованы и обычные саженцы. Для этого на второй год после посадки саженцы срезают на высоте 15–20 см от уровня почвы. Появившаяся обильная поросль весной следующего года отводится для укоренения. Если порослевые побеги развились слабо, их оставляют еще на год, пока они не достигнут длины около 100 см. Надо стремиться к тому, чтобы получить побеги на второй год. Это сокращает сроки получения отводков и снижает их себестоимость.

Для улучшения укоренения побегов иногда мягкой проволокой делают перетяжки у основания отводимых побегов. Этот способ называется далемским.

Способ размножения растений воздушными отводками известен более тысячи лет. Его применяют в основном для получения отводков наиболее ценных и интересных в декоративном отношении форм деревьев и кустарников.

Для того чтобы получить воздушные отводки, кору побегов ранят, надрезают или снимают кольцом. Целесообразно побег в месте поранения расщепить вдоль ножом или стамеской. Место поранения помещают во влажный субстрат и обертывают в целях сохранения влаги полиэтиленовой пленкой. Для успешного укоренения субстрат необходимо постоянно поддерживать во влажном состоянии.

Воздушные отводки можно получать весной из приростов предшествующего года и летом из побегов, не закончивших рост и частично одревесневших.

Побеги двух-, трехлетнего возраста и старше укореняются хуже или вообще не укореняются. Время отделения отводков устанавливается по образованию корней в период наступления покоя. Если побеги укоренились слабо, их оставляют неотделенными на следующий сезон. В течение двух сезонов обычно укореняют падуб, сирень, азалию, магнолию.

И.В.Мичуриным был разработан и удачно применялся способ укоренения в отводочных трубках. Этот способ состоит в следующем. На одно-, двухлетнем побеге, предназначенном для отводки, кольцом шириной 5–8 мм снимают кору. На обнаженную древесину надевают трубку, обвязывают для плотного прилегания нитками и замазывают садовым варом. В свободный конец трубки наливают кипяченую воду, по мере убывания ее доливают.

**Корневыми отпрысками** размножают осину, тополи серебристый, белый, осокорь, груши, сливы, черемухи, лох, скумпию, дерен, робинию и другие породы. У большинства растений отпрыски развиваются на корнях, расположенных на глубине 1–3 см, но у некоторых – слив, вишен – на глубине около 50 см. В последнем случае для получения отпрысковых растений нужно спиливать маточные растения, поэтому этот прием применяют редко.

Корневые отпрыски заготавливают на маточных участках, вызывая их обильное появление путем перепашки междурядий и поранения корней. Заготовка корневых отпрысков нередко производится простейшим приемом: отрыванием от материнского корня (отдирками).

У отдирок корневая система обычно развита слабо, поэтому для успешного укоренения растений надземную часть обязательно укорачивают.

При размножении **столонными отпрысками** (корневищными) растения получают из отпрысков, которые образуются на особых видоизмененных побегах – на столонах (сирень обыкновенная) и корневищах.

**Размножение делением кустов** применяют только к корнесобственным растениям, способным к увеличению размеров в результате появления отпрысков (чубушник, магония, снежнаягодник, каликант, дейция, бересклет, спирея, шиповник, смородина, бирючина, олеандр, жасмин, барбарис и др.).



Деление куста на две или более частей проводится непосредственно на месте остро отточенной лопатой. В этом случае одна часть разделенного куста остается на постоянном месте и в последующем вновь, при достижении больших размеров, делится на части. Если же нет необходимости оставлять для маточника часть куста, ее выкапывают и также делят на части.

### *Размножение отделенными от растения частями*

Отделенные части растений, из которых должны развиваться новые самостоятельные растения, называются *черенками*. Размножение отделенными частями производится корневыми, стеблевыми одревесневшими, стеблевыми полуодревесневшими (зелеными), листовыми черенками. В декоративном древоводстве используют в основном стеблевые черенки, меньше – корневые и совсем не используют листовые черенки. Новые растения из стеблевых черенков получают путем их укоренения или прививки на другие растения (подвой).

**Размножение корневыми черенками** применяется очень ограниченно: считается, что оно возможно для пород, дающих корневые отпрыски, – роз (шиповников), ольхи, робинии, вишни, сливы, осины, липы, боярышников, хеномелеса, бересклета и др.

Корневые черенки берут в октябре–ноябре или очень рано весной, до роста надземной части. Длина черенков 5–8, толщина 0,5–1,5 см. При посадке нельзя путать базальную и апикальную части черенков, они должны быть строго сориентированы. Исследования ясеня пушистого показали, что способность к образованию как корней, так и надземной части выше у черенков, взятых из зоны, близкой к корневой шейке; по мере удаления от нее эта способность снижается и на расстоянии 20–25 см от корневой шейки практически равна нулю. Для ясеня пушистого оптимальные размеры корневых черенков таковы: длина 10–12, диаметр 4–6 см.

Возможность размножения корневыми черенками хвойных пород не изучалась.

**Размножение одревесневшими (зимними) черенками** – это наиболее простой способ вегетативного размножения. Используются однолетние вызревшие ветки. Более старые ветви используют при размножении тополей (двулетние) и ивы серебристой (трех-, четырехлетние). На черенки берут вегетативные, сильнорослые ветки из средней части кроны.

Одревесневшие черенки, предназначенные для укоренения в открытом грунте, представляют собой части ветки длиной 15–30 см с несколькими (три – семь) междоузлиями. В особо тяжелых климатических условиях их делают более длинными – 40–50 см. Черенки длиной более 20 см высаживают наклонно под углом 40°, что облегчает в последующем выкапывание растений.

Если одревесневшие черенки укореняют в парниках, их нарезают длиной 4–10 см, что зависит от длины междоузлий, которых должно быть не менее трех.

Для получения черенков ветви заготавливают чаще всего осенью, после листопада, реже зимой и еще реже весной, до начала сокодвижения (в феврале–марте).

Предпочтительнее срезать ветви после листопада, потому что в это время в тканях ветвей больше, чем зимой и весной, пластических веществ, необходимых для хорошего укоренения и дальнейшего роста растений. Практика показала преимущества осенней нарезки ветвей, при которой получается наибольший выход укорененных черенков. Заготовленные ветви хранят пучками (по 50–100 шт.) в подвалах при температуре 1–5 °С прикопанными комлевой (базальной) частью в песок. Весной, перед посадкой, ветви нарезают на черенки, проводят кильчевание и высаживают.

Кильчевание – это вызывание предварительного, до посадки черенков на плантации, образования каллюса на нижней (базальной) части черенка. Чтобы вызвать такое образование каллюса, черенки за 2–3 недели до посадки на плантацию помещают в парник во влажный песок базальной частью вверх. Слой песка над черенками должен быть 5–7 см. Его систематически увлажняют, рамы держат закрытыми.

Сажают черенки в открытый грунт глубоко, до верхней почки, на легких почвах и в южных районах – вертикально, на тяжелых почвах и в средней зоне – наклонно. Некоторые породы, имеющие короткие сильные побеги, размножают черенками с верхушечной почкой, которые называют закрытыми в отличие от черенков, имеющих верхний и нижний срезы (смородина, облепиха, крыжовник). Иногда черенки заготавливают с кусочком более старой древесины – «пяткой».

Зимними черенками в практике декоративного садоводства размножают тополя, ивы, чубушники, гортензии, снежноягодник, тамариксы, спиреи, буддлеи, вейгелы, форзиции, дейции, смородины и (только с применением этиолирования – затемнения побегов) сирень обыкновенную.

Прием этиолирования заключается в том, что в течение всего летнего периода растущий побег (часть его) находится под темной бумагой, которой обернута часть побега. Размножение одревесневшими черенками весьма эффективно для хвойных пород, но технология их размножения имеет следующие особенности: черенки берут непосредственно перед укоренением; сроки черенкования приходятся на апрель – май, до начала вегетации; черенки берут с верхушечной почкой и с «пяткой».

Непосредственно в открытом грунте укореняются черенки тополей, ив, чубушника, вейгелы, форзиции, а также вечнозеленых – олеандра, бересклета японского, самшита, жасмина, жимолости блестящей. У вечнозеленых на черенки берут приросты прошлого года, у черенков на базальной части (на 2/3 длины черенка) удаляют листья. У зимних черенков розы в этой части удаляют все почки. Черенки на укоренение в открытом грунте сажают под меч Колесова, под сажальный колышек, оставляя над землей одну почку. Черенки высаживают в ряды по схеме 10 × 10 см, для сильнорослых видов расстояние между черенками увеличивают до 30 см. Можно сажать и лентами – рас-

стояние между лентами 50–70 см, строк в ленте – 2–3, расстояние посадки в ряду – 15–20 см.

В закрытом грунте – в парниках, под пленкой – укореняют одревесневшие черенки трудноукореняющихся видов, редких и ценных сортов, имеющих длину 4–10 см, в зависимости от длины междоузлий. Их высаживают ранней весной на расстоянии 5 см друг от друга в слой песка толщиной 10 см, насыпанного на хорошо дренированный плодородный субстрат (почву). Черенки укореняются 4–6 недель, затем в июле – августе их высаживают в открытый грунт отдела размножения, где они растут еще 1–2 года до высадки в открытый грунт соответствующей школы деревьев или кустарников. Укоренившиеся черенки быстро растущих пород из-под пленки или из парника высаживают сразу в школу.

Одревесневшие черенки некоторых пород хорошо укореняются в воде (Д. А. Комиссаров, 1946). Для этого используют емкости, не выделяющие вредных веществ. На дно насыпают хорошо промытые, прокаленные крупнозернистый песок или гальку, наливают воду так, чтобы слой воды над песком был 2 см. Черенки базальными концами ставят на песок, а верхние части поддерживаются вертикально с помощью решеток, расположенных выше уровня воды. Заменяют воду через 2–3 дня, сливая через выпуск в дне емкости. По данным Комиссарова Д. А., в воде хорошо укореняются вызревшие черенки аукубы японской; бирючины овальнолистной, пестрой и японской; гортензии крупнолистной; жимолости блестящей; буддлеи Давида; дейции шероховатой; гардении укореняющейся; ивы извилистой, вавилонской и белой; калины лавролистной; олеандра; сорта вьющихся, плетистых и полиантовых роз; форзиции зеленоцветной; тиса ягодного и др. Черенки, давшие корни, высаживают в парники или в горшки на 1–2 года.

**Размножение зелеными (летними) черенками.** Для размножения растений этим способом используют побеги текущего года, закончившие или заканчивающие свой прирост, но еще не успевшие одревеснеть и находящиеся в состоянии полуодревеснения. Морфологически состояние полуодревеснения побега характеризуется тем, что основание побега стало твердым, а вершина еще травянистая. Середина же побега гибкая, зеленая и не окрашивается в цвет, свойственный одревесневшим побегам конкретной породы.

Зеленые черенки имеют длину 5–7 см и в зависимости от размеров междоузлий могут иметь одно (у сирени) или два (у розы) междоузлия. Глубина посадки зеленых черенков 0,5–1,0 см; на 1 м<sup>2</sup> площади высаживают от 200 до 800 черенков в зависимости от величины листьев.

Нарезают черенки ножом, секатором или фрезой в утренние часы или в пасмурную погоду.

Обычно у зеленых черенков лиственных пород при их нарезке получают два среза – в верхней (апикальной) и нижней (базальной) части. Однако у некоторых пород хорошо укореняются лишь черенки из верхней части побега с верхушечной почкой, и такие черенки имеют лишь один срез внизу (актинидия, миндаль трехлопастный, арония черноплодная, карагана древовидная,

вишня войлочная, скумпия, облепиха, гортензии, смородина кроваво-красная, вяз Андросова, калина обыкновенная карликовая). Черенки хвойных пород также берут преимущественно с верхушечной почкой и для большинства видов – с побегов, растущих вертикально, так как у растений, полученных из черенков от боковых побегов, обычно сохраняется тенденция расти не вверх, а в сторону (топофизис).

У хвойных пород, имеющих укороченные междоузлия, черенки заготавливают путем отдергивания веточек от материнской ветки. При этом на текущем побеге остается кусочек древесины.

Для видов семейства кипарисовых разработан метод (З. Я. Иванова) использования зеленых черенков с многолетней древесиной, который заключается в следующем. С растения срезают многолетние ветки, которые делят на отрезки длиной 2–7 см так, чтобы на каждом из отрезков оставалось по несколько веточек 2-го и 3-го порядков. Многолетнюю древесину черенка заглубляют. Этот метод внедрен в Никитском ботаническом саду для можжевельника казацкого, туи восточной и туи западной.

Небольшие по длине зеленые черенки позволяют получить больше посадочного материала, чем при ранее рассмотренных способах вегетативного размножения, – это важное преимущество зеленых черенков. Зеленое черенкование декоративных древесных и кустарниковых растений является одним из основных способов при вегетативном размножении растений. Его значение для садово-паркового хозяйства возрастает по мере интенсификации производства, в связи с открытием и освоением промышленностью регуляторов роста, применением инженерных систем по регулировке факторов среды.

В производстве декоративных древесных растений получение корнесобственного материала существенно снижает затраты труда по сравнению с выращиванием привитых саженцев. Поэтому не случайно садоводы многих стран выделяют из диких видов все больше высококачественных сортов, способных к вегетативному размножению черенками.

Преимущество зеленых черенков заключается и в том, что с их помощью можно размножать ряд пород, которые не размножаются одревесневшими черенками (садовые розы, сортовые сирени и др.). Это объясняется тем, что зеленые черенки находятся в активном физиологическом состоянии, при благоприятных условиях обеспечивающем образование корней даже у тех пород, одревесневшие черенки которых укореняются плохо или совсем не укореняются. Но это состояние высокой физиологической активности делает зеленое черенкование сложным в агротехническом отношении – черенки очень чувствительны к изменениям влажности, температуры, количества кислорода, освещения и при нарушении оптимальных параметров могут быстро погибнуть. Кроме того, требования к условиям среды в период укоренения у различных видов разные. Поэтому зеленое черенкование в производстве проводят для наиболее ценных и редких пород.

В итоге более чем полустолетних исследований учеными разных стран выявлены общие обязательные требования к состоянию черенкуемых расте-

ний и условиям среды в период укоренения, соблюдение которых обеспечивает высокую укореняемость зеленых черенков:

- побеги должны быть в состоянии полуодревеснения;
- листовая поверхность черенков должна быть ограничена;
- влажность субстрата укоренения и окружающего воздуха должна обеспечивать высокую обводненность тканей;
- условия освещения должны обеспечить возможно высокий уровень фотосинтеза;
- температура субстрата и окружающего воздуха должна быть в определенном соотношении, чтобы обеспечить высокий уровень дыхания в зоне корнеобразования и возможно низкий – в листьях черенков;
- для укоренения каждого вида растений необходимо использовать наиболее подходящий субстрат.

Рассмотрим подробно каждое из этих требований и способы их обеспечения на практике.

Состояние полуодревеснения определяют по внешнему виду побегов. Но помимо визуального определения рекомендуют учитывать календарные сроки взятия зеленых черенков. В средней полосе европейской части СНГ для лиственных пород это 10–25 июня, для хвойных – 26 июня – 16 июля, т.е. сроки окончания видимого роста побегов.

Ориентация на общие сроки не всегда гарантирует высокий выход укорененных черенков, поэтому для наиболее ценных пород определяют индивидуальные периоды, в которые обеспечивается наилучшее и быстрое укоренение черенков.

Так, учеными Главного Ботанического сада АН СССР (на сиренях) и Тимирязевской сельскохозяйственной академии (на садовых розах) показано, что укореняемость зеленых черенков этих растений связана со сроками цветения. Наибольшее количество укоренившихся черенков получается у сирени, если черенки взяты в период обильного цветения. У роз максимум укоренившихся черенков бывает в том случае, если их берут с побега, готового к цветению, за неделю до распускания бутонов. Физиологические исследования этих фактов показали, что в указанные периоды побеги роз и сиреней содержат в 2–3 раза больше сахаров (6–8 % сухой массы), чем после окончания цветения (2–4 %). Такую же особенность имеют и другие виды, у которых биология цветения такая же, как у сирени и роз, – период цветения совпадает с периодом роста побегов. К таким видам относятся также вейгелы, дейции, чубушники, каррия. У гортензии, клематиса, снежноягодника, спирей лучший период взятия черенков – период бутонизации; у жимолости каприфоль – начало цветения; у калины бульденеж и форзиции – конец цветения; у тиса и дерена – период окончания роста побегов.

Оптимальный период для зеленого черенкования всех видов – период активного роста побегов.

Также лучше укореняются черенки, заготовленные от слабых побегов, по сравнению с черенками от сильнорослых побегов. Это подтверждают ис-

следования о более высоком отношении углерода к азоту у боковых побегов по сравнению с осевыми. Поэтому при подготовке маточников для заготовки черенков могут применяться приемы, способствующие накоплению углеводов: изгибание ветвей, надрезка коры, ограничение роста корней подрезкой, загущенные посадки, изменение условий почвенного питания и реакции почвенного раствора.

Укореняемость черенков зависит от состояния черенкуемых побегов, возраста маточных растений и условий содержания маточников. У некоторых видов древесных пород способность к укоренению сохраняется только на ювенильной стадии (каштан) или только из вегетативных побегов (магнолия, рододендрон). Черенки, взятые из коротких побегов с плодовыми почками, часто вообще не укореняются.

Ряд исследователей отмечает лучшее укоренение черенков, взятых с растений, выращенных при загущенном размещении.

Для черенков непригодны жировые побеги, образовавшиеся на приростах прошлых лет, и порослевые. В зависимости от сроков черенкования для нарезки используют среднюю или верхнюю часть побега с вегетативными почками.

Уменьшение площади листовой поверхности необходимо с целью уменьшения испаряющей поверхности и транспирации, так как излишняя потеря влаги черенками, еще не имеющими корней, может оказаться губительной для черенков. У всех лиственных пород с большими, простыми и сложными листьями листовую поверхность уменьшают наполовину; у хвойных пород уменьшают на половину хвою.

Сокращение площади листовой пластинки отражается на укоренении черенков, так как при этом сокращается количество пластических веществ, образующихся в листе, и их приток к месту корнеобразования.

Обрезку листьев и хвои желательно проводить за сутки до срезки побегов и нарезки черенков, с тем чтобы в местах срезов смогла образоваться раневая ткань, препятствующая испарению через срез. У черенков с двумя междоузлиями нижнюю листовую пластинку можно удалять совсем. С целью уменьшения испаряющей поверхности верхний срез черенка делают перпендикулярным к продольной оси черенка, нижний – под углом к оси: площадь сечения, соприкасающаяся с влажным субстратом, в этом случае больше. Если черенки укореняются в условиях искусственного тумана, то верхний срез делают также наклонным, чтобы обеспечить стекание воды.

Высокая относительная влажность окружающего черенок воздуха – 80–90 % – необходима для снижения транспирации. Во всяком случае оптимальной влажностью воздуха является такая, когда на листьях черенков есть капельки конденсированной влаги.

Высокая влажность субстрата необходима для обеспечения черенка влагой в легкодоступной форме. Кроме того, наличие воды в субстрате определяет в некоторой степени течение процессов окисления и восстановления в клетках у нижнего среза черенка.

По представлениям Л. И. Опарина, в механически поврежденных клетках (что отмечается при нарезке черенков) окислительные процессы берут перевес над восстановительными, окисление дает вспышку и затем ослабевает, а в поврежденной клетке образуется темный пигмент из-за прекращения аэробного дыхания. Работы В. П. Палладина показали, что в растении при окислении веществ кислород воздуха не соединяется непосредственно с молекулами сахаров, белков и т.д., а «окисляет особые тела, содержащие в своей молекуле ароматическое кольцо – так называемые «хромогены», которые, вероятно, представляют собой хлорогеновую кислоту». При окислении эти хромогены превращаются в дыхательные пигменты, которые могут изменяться в двух направлениях – восстанавливаться за счет водорода воды снова в хлорогеновую кислоту и вновь становиться способными принимать участие в процессе окисления или окислиться дальше и перейти в коричневый пигмент, после чего роль их в процессе окисления будет окончена.

Гидроксил  $(OH)^-$ , оставшийся от молекулы воды, водород которой пошел на восстановление дыхательного пигмента, окисляет гликоколь  $CH_2(H_2)COOH$  и вещества клетки, которые могут окисляться лишь кислородом гидроксила воды, а не кислородом воздуха, т.е. для того, чтобы шло окисление этих веществ (анаэробное дыхание), необходимо вещество, которое улавливало бы водород воды. Таковым и является дыхательный пигмент.

Из сказанного выше вытекает следующее: если весь дыхательный субстрат окислился кислородом воздуха в коричневый пигмент, то он уже не может улавливать водород воды и восстановиться в хлорогеновую кислоту, и одновременно прекращается окисление веществ кислородом воды. Иначе говоря, прекращается аэробное и анаэробное дыхание и наступает смерть клетки.

Освещение в период укоренения – очень важный фактор, так как интенсивность света является главным фактором среды, влияющим на фотосинтез. Его интенсивность должна учитывать светолюбие черенкуемой породы, а также его фотопериодическую реакцию. Большинство видов декоративных деревьев и кустарников хорошо укореняется при сильном освещении, но некоторые виды (падуб, бересклет японский, аукуба японская) – и при слабом освещении.

Уровень освещенности влияет на фотосинтез и образование регуляторов роста в листе, тем самым определяется отток этих веществ из листьев к месту образования придаточных корней у черенков.

Температурные условия должны способствовать регулированию процессов дыхания в листьях и у нижнего среза. Соотношение температуры воздушной среды и субстрата, в который помещают нижний срез черенка, всегда должно быть меньше единицы, и разница между ними должна составлять 4–5 °С. Если температура субстрата, по данным многих авторов, для большинства пород должна быть в пределах 20–25 °С, то температура окружающего воздуха не должна превышать 10–20 °С. Такие температурные условия обеспечивают:

– оптимальное соотношение процессов дыхания и фотосинтеза в листьях – процессы фотосинтеза преобладают над дыханием, из листьев происходит отток синтезированных веществ к месту базального среза, где проходят процессы образования корней;

– при температуре субстрата 20–25 °С у нижнего среза наблюдается высокий уровень дыхания, обеспечивающий приток веществ из листьев. Если соотношение температур будет иным, весьма возможным окажется преобладание в листьях процесса дыхания, отток веществ уменьшится, укоренение ослабится. Температуры в зоне корней ниже 20 °С тормозят процессы регенерации.

Температурные оптимумы для тропических и субтропических видов более высокие по сравнению с представителями умеренной зоны. Например, оптимум температур для цитрусовых около 30, для олеандра – 25, а для тополя – 20–22 °С.

Оптимальное соотношение перечисленных факторов, влияющих на укоренение зеленых черенков, создается в условиях так называемого искусственного тумана.

Искусственный туман получают с помощью специальных разбрызгивающих установок, снабженных форсунками, которые распыляют водяные струи. Такие установки впервые созданы в Главном ботаническом саду АН РФ и в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Установка ГБС АН РФ дает более мелкое распыление (146–360 мк), идентичное туману, и может работать непрерывно и прерывисто (20 с работает, 1 мин перерыв). Установка ТСХА дает более крупные капли, работает прерывисто – через 15–20 мин включается на 1–2 мин – и широко применяется в практике при укоренении черенков на грядах. Создание установок искусственного тумана позволило продвинуть зеленое черенкование в засушливые районы СНГ (Крым, Поволжье), где раньше оно не применялось совсем.

В Приморском отделении Никитского ботанического сада промышленно используется туманообразующая установка конструкции ТСХА. Здесь из зеленых черенков получают садовые сорта роз, форзицию, диервиллу, дейции, хвойные деревья и кустарники, разрабатывается индивидуальная технология черенкования.

В Нечерноземной зоне в Ивантеевском питомнике ВНИИЛМ работает туманообразующая установка того же типа. Здесь с укореняемостью 93 – 100 % размножают хеномелес японский, жимолость каприфоль, кизильник блестящий, тополь серебристый пирамидальный, чубушники, калину бульденеж, актинидию, сливу трилоба, луизианию трехлопастную и сорта садовых роз – «Аллеи» и «Нью-Даун».

При использовании искусственного тумана на установке конструкции ТСХА в Крыму и Ивантеевке укоренение черенков проводят на грядах открытого грунта, но под пленочным укрытием.



Наилучшее пленочное укрытие – на постоянном каркасе блочной теплицы, где распыляющие устройства размещены постоянно. Пленку на теплицу натягивают ежегодно.

Кроме высоких блочных теплиц, можно устраивать пленочную защиту на более низком каркасе – до 1 м высотой.

В ГБС АН РФ установку искусственного тумана используют в постоянных парниках, лучшими из которых являются двускатные парники стеллажного типа. Они представляют собой приподнятые на 20–25 см над землей деревянные короба с парубнями высотой 30 см. Дно коробов заполняют дренирующим материалом на 10–15 см, сверху дренажа для укоренения насыпают слой субстрата толщиной 7–8 см. Парники закрывают пленочными рамами.

Укоренение в парниках можно проводить с электроподогревом субстрата. Электроподогрев позволяет расширить сроки черенкования в средней зоне и провести за вегетацию укоренение 2–4 партий черенков (2–4 ротации). Однако в стеллажных парниках черенки зимовать не могут, так как они вымерзнут из-за отсутствия контакта с теплом, выделяемым почвой.

С этой точки зрения надежнее парники наземные – гряды высотой 10–15 см, обшитые деревянными парубнями высотой 25–30 см. Рамы для них – также пленочные. В таких парниках целесообразно размножать легкоукореняющиеся породы. В них растения могут зимовать под легким укрытием.

Важное значение при зеленом черенковании имеет субстрат, в котором проходит укоренение черенков. Субстрат должен обеспечить оптимальное соотношение влаги и воздуха в зоне корнеобразования и быть стерильным. Классическим субстратом до недавнего времени для всех пород был мелкозернистый речной песок, который перед посадкой черенков промывали и прокаливали. Но различные породы при прочих равных условиях укоренялись в нем неодинаково. Современная агротехника имеет в своем распоряжении различные субстраты, которые применяют для пород дифференцированно. Так, для укоренения сирени лучшим является субстрат, состоящий из равных объемов песка и торфа-сфагнома, для осины и трудноукореняющихся тополей – опилки этих пород, для тиса японского и туй – смесь одинаковых объемов песка и верхового торфа, для облепихи – песок, для шелковицы – торф, а для ели и сосны – смесь песка и торфа в соотношении по объему 2:1. В Главном Ботаническом саду АН РФ абсолютное большинство древесных пород укореняют в промытом речном песке. По данным немецких специалистов, наилучшим субстратом для абсолютного большинства пород является смесь песка с так называемым подстилочным торфом (торф с малым коэффициентом разложения) в разных пропорциях по объему – от 1:4 до 2:1 – 1:1.

В настоящее время в качестве субстратов для укоренения черенков используют также керамзит, перлит, вермикулит, их смеси – перлит с песком (1:1), вермикулит с торфом (1:1), ионитные субстраты. Любой субстрат должен обладать хорошей водоудерживающей способностью, аэрированностью, тепловым режимом и определенной для каждого вида кислотностью.

Вермикулит представляет собой алюминицево-магниево-железистый силикат в виде слюдяных пластинок, перлит – сыпучий крупнопористый белый материал из вулканических кислых пород. Оба субстрата получают из природных материалов при обжиге последних в специальных печах при температуре 800–1300 °С; имеют объемную массу в 8–8,5 раз меньшую (0,17–0,20 г/см<sup>3</sup>), а влагоемкость в 35–40 раз большую, чем песок; химически инертны; стерильны – не содержат заражающего начала, как песок и торф, поэтому растения на них не поражаются болезнями.

Керамзит представляет собой гранулы диаметром от 2 до 50 мм, полученные при обжиге глинистых сланцев, суглинков и глин с органическими наполнителями. Для зеленого черенкования применяют фракции 3–5 мм.

Эти три субстрата дают хорошие результаты укоренения большинства пород; по данным специалистов Германии, 70–100% укоренения дают в перлите черенки лещины, кизильников, жимолостей, в вермикулите – черенки барбарисов, бересклетов, сирени китайской. Но для дальнейшего успешного применения этих субстратов необходимо изучить вопрос оптимальной влажности в них, поскольку имеются данные о том, что в искусственных субстратах нужно поддерживать иной уровень влажности, чем в естественных почвенных условиях, так как в них при влажности 60 % полной влагоемкости возможно такое уменьшение количества воздуха, которое понижает уровень аэробного дыхания.

При любой технологии укоренения зеленых черенков – в теплицах, парниках, в открытом грунте под временным пленочным укрытием, с применением туманообразующей установки или ручным опрыскиванием, при разных субстратах для укоренения черенков – место высадки черенков подготавливают тщательно. Поверхность парника, гряды тщательно перелопачивают и выравнивают. На эту поверхность или ровную поверхность стеллажа насыпают слой плодородного продезинфицированного субстрата толщиной около 15 см, который также тщательно выравнивают. На этот плодородный слой насыпают слой субстрата укоренения толщиной 4–5 см, в который и погружается базальная часть черенка на глубину 0,5–1 см так, чтобы срез ни в коем случае не касался плодородного слоя. Плодородный слой нужен для того, чтобы образовавшиеся корни постепенно перешли из субстрата укоренения в плодородную землю и получили возможность активно снабжать метаболитами надземную часть черенка. Места посадки черенков намечают маркером.

В парниках не должно быть щелей. В солнечную жаркую погоду черенки отеняют, чаще всего щитами с площадью просветов около 20 %. Иногда применяют побелку стекол или мешковину. Для создания наиболее устойчивого режима в парниках воздушная прослойка между субстратом и поверхностью рам должна быть не менее 25–30 см. Для укоренения черенков хвойных пород рекомендуются парники с воздушной прослойкой между двумя слоями для укоренения и дном парника; в этом случае используют

ячеистый материал, который закрепляют на высоте 5–10 см над дном парника и на него же насыпают оба субстрата (А. И. Северова).

Для укоренения черенков можно использовать и гидропонный способ. В этом случае специальные емкости в виде прямоугольного корыта заполняют маловлагоемким субстратом – гравием, керамзитом, ионитным субстратом, крупнозернистым песком. Поверх этого основного субстрата насыпают слой субстрата для укоренения толщиной 2–5 см – смесь мелкозернистого песка с торфом. После посадки черенков емкость снизу заполняют водой до уровня смеси песка и торфа; с началом укоренения (образования каллюса или появление корешков на междоузлии) воду заменяют на питательный раствор и уровень подачи снижают на 2 см. Составы раствора при гидропонике различны, но должны содержать как макро-, так и микроэлементы. Использование растворов обеспечивает лучшее развитие образующихся корней. При гидропонном способе необязательно опрыскивать черенки, так как под пленкой создается оптимальная влажность воздуха. В период укоренения за черенками надо вести уход – выбирать опавшие листья, погибшие черенки, уничтожать сорняки. Процесс укоренения зеленых черенков проявляется у разных видов по-разному. У одних пород, чаще всего у трудноукореняющихся, на базальном срезе образуется каллус – недифференцированная клеточная ткань, возникающая путем неорганизованного новообразования клеток и тканей. В каллюсе затем происходит дифференцирование тканей с образованием корневых зачатков. У других видов корневые зачатки образуются над срезом, на нижнем междоузлии черенка, без образования каллюса, в разрывах эпидермиса. Последнее наблюдается у легкоукореняющихся пород – жимолости, ивы, смородины, спиреи, тополя. Вообще придаточные корни легко образуются у большинства кустарников и лиан, хуже у деревьев, особенно у хвойных пород; способность к укоренению в большей степени присуща молодым видам (ель Шренка) и новым гибридным растениям.

Значительный интерес для практического использования представляет аэропоника – укоренение черенков в воздушной среде. Укоренение черенков без почвы и субстрата (укореняющего слоя) уже предопределяет определенные экономические выгоды.

При аэропонном способе укоренения основания черенков находятся в пространстве, периодически через распыливающее устройство насыщаемом раствором, содержащим необходимые элементы. Одновременно этим раствором опрыскивают и нижнюю часть черенков. В целях освоения и более рационального использования новой технологии размножения декоративных растений на основании производственного опыта целесообразно в декоративных питомниках организовать самостоятельный отдел вегетативного размножения с тремя отделениями: маточным, закрытым грунтом и доращивания.

В растениеводстве вообще и при вегетативном размножении древесных растений в частности широко применяют синтетические ростовые вещества, оказывающие заметное действие на ростовые процессы. Для улучшения об-

разования корней у отводков и черенков чаще всего применяют производные индолов – калийную соль β-индолилуксусной кислоты (гетероауксин) и индолилмасляную кислоту (корневин), а также нафтильные производные – нафтилуксусную кислоту, представляющие собой кристаллические порошки светлого цвета.

Кроме указанных веществ, для стимуляции укоренения черенков применяют витамины (С и В<sub>1</sub>), производные гуминовых кислот и янтарную кислоту. Черенки перед посадкой обрабатывают растворами перечисленных веществ или пудрами, содержащими тальк и эти вещества в сухом измельченном виде. Пудрами обрабатывают черенки, не переносящие предпосадочного вымачивания (листья, травянистые черенки). Черенки влажным базальным концом погружают в пудру и сразу же высаживают в субстрат.

Применяют также водные и спиртовые растворы, водные – чаще. В водные растворы черенки погружают на несколько часов нижними срезами на глубину 0,5 см так, чтобы в раствор не погрузилась нижняя почка. Черенки надо содержать в растворе в темноте, чтобы не разлагался раствор, при температуре не выше 22 °С, так как при более высокой температуре происходит отравление черенков.

Спиртовые растворы готовят следующим образом: в 1 мл 50 %-го спирта растворяют 8–10 мг гетероауксина, 8–10 мг индолилмасляной кислоты, 4–6 мг нафтилуксусной кислоты. Обрабатывают черенки спиртовым раствором в течение 10–15 с.

Пудры готовят из расчета на 1 г талька (или древесного угля), гетероауксина, ИМК или НУК – 1–30 мг, витамина С – 50 – 100 мг, витамина В<sub>1</sub> – 5–10 мг. Указанных пропорций надо строго придерживаться, так как их увеличение ведет к гибели черенков. На основе пудр и водных растворов можно готовить пасты из расчета 300 г талька на 1 л раствора.

Отводки обрабатывают пастами или водными растворами: пасту накладывают на место предполагаемого укоренения, а раствором поливают субстрат, в котором укореняют отводки. В последнем случае обработку субстрата проводят до прищипливания отводков к земле и после их засыпки.

При обработке стимуляторами роста ускоряется процесс корнеобразования, увеличиваются количество корней первого порядка и суммарная длина образовавшихся корней. Механизм действия стимуляторов роста очень сложен и не до конца изучен, но установлено, что у среза, обработанного стимулятором, активизируется дыхание, что способствует активному притоку питательных веществ, а в листьях обработанных черенков повышается уровень фотосинтеза.

Технология выращивания растений из зеленых черенков предусматривает пересадку укорененных черенков из парников или гряд в школы для выращивания из них саженцев. Однако при пересадках часто происходит большой отпад черенков, особенно тех, что укоренялись в условиях тумана. Объясняется это тем, что резко меняется прежде всего влажность среды, а также и тем, что черенки гибнут в период перезимовки.

Чтобы защитить укоренившиеся черенки от гибели, практикой и опытом выявлены условия, при которых создается гарантия сохранения пересаженных черенков. Эти условия следующие:

- пересадку укорененных черенков на пикировочный участок или в школы в год укоренения можно проводить до конца июля – начала августа при условии, что они образуют хорошо развитую корневую систему – множество корней первого порядка длиной 3–5 см, например дерен белый, можжевельник, туи;

- черенки большинства других пород желательно оставлять в парниках или на грядах укоренения на зиму, не выкапывая. Черенки ели колючей голубой желательно держать на месте укоренения 2 года из-за хрупкости корней; поэтому более удобно укоренять черенки на грядах с использованием искусственного тумана и переносных пленочных укрытий, которые ежегодно монтируются на новом месте;

- есть виды, укорененные черенки которых надо сохранять в теплицах зимой, например кизильник горизонтальный, розы, тис.

При зимовке черенков на месте укоренения желательно их закаливать, прекращая постепенно после укоренения действие искусственного тумана, проводить осенью мульчирование с целью утепления почвы.

Имеются рекомендации по пересадке черенков с комом земли, а также по прореживанию (через ряд) укорененных черенков с последующей посадкой в защищенном месте.

**Размножение прививкой.** Прививки – это искусственное сращивание прививаемого компонента – привоя – с растением, на которое прививается привой, – подвоем. Приемы прививок были разработаны еще в древности, их описывали в произведениях древних римлян. Главной областью, в которой разрабатывались способы прививок, является плодоводство, где необходимо массовое размножение сортов. Те же цели преследует и декоративное растениеводство при размножении форм, сортов, клонов. В результате прививки привой и подвой срастаются в единый растительный организм, каждая часть которого, развиваясь, сохраняет свои функции: подвой снабжает все растение водой и минеральными веществами из почвы, а привой, образующий крону растения, обеспечивает растение продуктами фотосинтеза – органическими веществами.

При прививках приходится строго учитывать свойства привоя и подвоя, влияющие как на приживаемость прививок, так и на долголетие сложного организма.

Хорошее срастание тканей и максимальное долголетие обеспечиваются при прививках близких в систематическом отношении видов, а также при прививках форм и сортов на тот вид, от которого они происходят. Биологически несовместимые подвой и привой или не срастаются совсем, или образуют нежизнеспособные организмы. Примером последнего в декоративном растениеводстве может служить опыт прививки сортов сирени обыкновенной на сирени венгерской. Прививки эти стали практиковаться в силу того, что

сирень венгерская более сильнорослая, чем сирень обыкновенная, и скорее дает готовый подвой для кустовых, полуштамбовых и штамбовых растений. Но через 5–9 лет, в зависимости от привитого сорта, выявляется его несовместимость – в месте прививки образуется наплыв и привой отламывается.

Иногда представление о несовместимости создается из-за недостаточно точного знания времени сокодвижения у подвоя, от которого зависит успех прививки (например, у группы иволистных груш), от недостаточно соблюдения технологии – подсушки компонентов, загрязнения совмещаемых поверхностей и малого мастерства того, кто прививает.

Взаимовлияние подвоя и привоя у сирени проявляется и в таком факте: при прививке белого сорта на подвой, полученный из семян сирени с сиревыми цветками, приживаемость бывает ниже, чем при прививке на белоокрашенном подвое, да и окраска у сорта из чисто-белой становится грязноватого оттенка, что особенно бывает заметно при выгонке сирени зимой в оранжереях.

В плодоводстве вопросу подвоев уделяется большое внимание, и практически все возможные подвои изучены, районированы и для каждого сорта определены наилучшие.

В декоративном растениеводстве подвои изучены плохо, и научно обоснованных и районированных подвоев для различных привитых растений нет, даже для роз и сиреней. Из-за того, что эти вопросы разработаны недостаточно, обычно в качестве подвоев используют сеянцы распространенных в данной местности видов. Это приводит часто к большим неудачам и задерживает реализацию привитых растений.

В Главном Ботаническом саду РАН разработаны способы (экспресс-методы) для определения «регенерационного потенциала» древесной породы и для тестирования прививочных компонентов на совместимость (И. А. Бондоруца, 2000). В основе обоих методов лежит оценка каллюсообразования на пораненных участках. Эта методика позволяет оценить совместимость предполагаемых компонентов и определить наилучшие сроки проведения прививок.

Технически оба метода осуществляются так: с помощью трубки из нержавеющей стали диаметром 7 мм на годичных приростах вырезают участок коры до камбиального слоя и этот кружочек удаляют.

При определении «регенерационного потенциала» ранку закрывают пленкой и через нее ведут с помощью лупы наблюдения за появлением и развитием (во времени и в объеме) каллюса до той поры, пока его развитие не закончится.

При определении совместимости поступают так же, но только вырезки коры подвоя и привоя совмещают. Показателем совместимости являются синхронность и одинаковая мощность образующегося каллюса у привоя и подвоя. В качестве примера несовместимости может служить следующее: если на кружок подвоя на стволе – клен остролистный – накладывают кусочек привоя клена ясенелистного, то образование каллюса у обоих компонентов

происходит по-разному – каллюс подвоя разрастается сильнее, чем каллюс клена ясенелистного, и привой «выталкивается».

Определение «регенерационного потенциала» позволяет определить оптимальные сроки использования конкретной породы в качестве подвоя или привоя. Регенерационную способность можно выявлять с помощью культуры *in vitro* – те виды, что хорошо развиваются *in vitro*, имеют высокую регенерационную способность.

Подвой получают семенным или вегетативным путем. Он должен быть приспособленным к местным условиям, хорошо срастаться с привоем (совместимость) и обеспечивать хорошее развитие растений. Подвой могут быть сильно- и слаборослыми, дикими или культурными по происхождению.

Сильнорослые подвой используют для усиления роста привоя (сосна обыкновенная – подвой, сосна сибирская (кедр) – привой), слаборослые подвой (яблоня парадизка, айва обыкновенная, боярышники) используют для получения более низкорослых растений. Подвой влияет и на продолжительность вегетации растения: так, у субтропических лимона, грейпфрута, апельсина, кинкана при прививке их на листопадный лимон трехлисточковый период вегетации сокращается. Для более раннего цветения и плодоношения привитых растений используют слабые подвой, которые тормозят вегетативный рост привоя.

Привой заготавливают из внешних хорошо освещенных побегов здоровых взрослых деревьев. Такие побеги имеют короткие междоузлия, крупные глазки в пазухах листьев. Для прививки хвойных пород можно брать боковые побеги из верхней мутовки и вертикально стоящие верхушечные побеги из средних мутовок. Привой должен быть чистосортным, сильным и хорошо вызревшим.

Возраст привоя обычно одногодичный, но может быть и старше. Для твердолиственных пород с тонкими побегами используют ветви двух- и трехлетнего возраста.

Для кипариса и туи в качестве привоя используют одно- и двулетние черенки, для пихты и ели – однолетние, для вяза, дуба – дву- и трехлетние, бука – двулетние.

Привой для летних прививок заготавливают непосредственно перед использованием. С веток или побегов удаляют листовые пластинки, оставляя черешок листа длиной около 1,5 см. Привой для зимних прививок готовят в период глубокого покоя, но до морозов, и сохраняют в достаточно влажном и прохладном месте при температуре 0–3°C, прикопанными во влажный песок.

Прививки различаются: по месту – в корень, корневую шейку, штамп, крону; по времени – весенняя, летняя, осенняя, зимняя; по производству – в закрытом или открытом грунте.

Способы проведения прививок можно объединить в три группы:

- аблактировка, или прививка сближением ветвей двух корнесобственных растений;
- прививки черенком с 2–5 почками, взятого от многолетней ветви;

– окулировка – прививка одной почки (глазка).

Аблактировка применяется редко и только для трудно срастающихся пород: берез, каштана, бука. Для аблактировки подвой и привой выращивают рядом. На соседних побегах (подвой и привой) делают продольные неглубокие срезы коры с тонким слоем древесины длиной 4–5 см и совмещают обнаженными поверхностями. Для прочности на обнаженных участках делают расщепы на 1/2 длины поверхности среза. Совмещенные побеги обвязывают мочалом или пленкой. Используют также аблактировку с седлом на верхушечный побег.

Во избежание раскачивания ветром прививку привязывают к колу. После срастания привой отделяют ниже места прививки и срезают крону подвой выше места прививки.

Прививка черенком заключается в том, что на подвой переносят побег с двумя и более глазками. Ее можно проводить разными способами в течение всего года.

Копулировку проводят, если диаметры привоя и подвой одинаковы.

Для прочности прививки, как и при аблактировке, вдоль среза также делают расщепы – это копулировка улучшенная.

Прививку вприклад осуществляют, когда диаметр привоя меньше диаметра подвой. Для большей прочности делают прививку с седлом и с язычком.

Прививка вприклад с седлом легче в исполнении. Наиболее подходящее время – период весеннего сокодвижения, но делают ее и зимой.

Прививки за кору – лучший способ для прививок взрослых деревьев и перепрививок; он самый легкий, с него и надо начинать осваивать технику прививок. Время проведения этих прививок – весеннее сокодвижение и зима. Прививку за кору проводят чаще с разрезом коры, чтобы меньше повреждать камбий при вставлении черенка привоя. Для прочности прививки срез на привое делают с седлом.

Прививки в расщеп – самые древние и самые несовершенные, но самые подходящие для хвойных пород.

Триангуляцию (инкрустацию, «козью ножку») проводят для хвойных и нежных лиственных пород в предвесенний период, с января по март, если подвой намного толще привоя. Лучшая прививка для ильмовых, а также для ясеня – «в узел», т.е. чтобы почки привоя и подвой находились на одном уровне.

Боковую прививку применяют при пополнении кроны недостающими ветвями. Лучшее время для боковой прививки – весна, но розы, сирени можно прививать в закрытом помещении зимой. Черенок – привой берут с пяточкой, которую вставляют за кору разреза на подвое.

Окулировка (прививка глазка, почки) – наиболее часто применяемый способ прививки, так как прост, надежен и дает хорошие результаты приживаемости для всех лиственных пород. Проводят ее в два срока: так называемую окулировку весеннюю прорастающим глазком делают в период весен-



него сокодвижения; в период позднелетнего оттока, в июле – августе, проводят летнюю окулировку спящим глазком.

В указанные периоды, когда идет активное сокодвижение, кора у подвоев хорошо отделяется от древесины, что является залогом успешного срастания подвоя и привоя.

При окулировке весной привоем служит почка (глазок) предыдущего года, которая распустится и даст побег в этом же году. При окулировке в июле – августе привоем служит почка, образовавшаяся этим же летом, она распустится и даст побег лишь после перезимовки, на следующий год.

Весенняя окулировка по технике исполнения менее удобна, чем летняя, так как у весенней почки нет листового черешка. Поэтому ее раньше применяли редко, но в связи с ростом выпуска привитых растений для расширения сроков работ применяют все шире. Кроме того, весенняя окулировка для климатических районов с малоснежными и суровыми зимами является единственно возможной, так как глазки, прививаемые в июле – августе, в этих районах за зиму вымерзают.

Существует несколько способов окулировки. Первый и наиболее распространенный – окулировка за кору почкой со щитком, состоящим из коры и тонкого слоя древесины, так называемая окулировка с древесиной.

Второй способ – такая же окулировка за кору, но щиток не имеет слоя древесины – это так называемая окулировка без древесины.

Окулировка спящим и прорастающими глазками чаще всего проводится в Т-образный или крестообразный разрезы.

Третий способ – окулировка трубкой, когда почка снимается не со щитком, а с большим участком коры, имеющим прямоугольную форму. Этот способ применяют при толстокорых подвоях – на орехах, конском каштане, инжире.

Использование способа, когда кора снимается без куса древесины, дает лучшую приживаемость глазков, но он сложен тем, что может проводиться при условии хорошего отделения древесины от коры, иначе часто повреждается сосудистый пучок почки и значительное количество прививаемых глазков становятся негодными. Поэтому в практике чаще проводят окулировку щитком с древесиной.

Четвертый способ – боковая окулировка вприклад с вырезом на месте пазушной почки подвоя у первого или второго узла однолетнего побега. Это лучший способ окулировки, предложенный более столетия назад немецким садоводом Форкертом специально для роз; в настоящее время английские питомниководы почти полностью перешли с окулировки в Т-образный разрез на окулировку боковую вприклад. Этот способ дает возможность проводить окулировку независимо от сокодвижения в подвое. Кроме того, глазки лучше приживаются, и выход саженцев увеличивается на 20 %. Прививки имеют большую морозостойкость, дают лучшее срастание подвоя с привоем, важно, чтобы сосудистые пучки привоя и подвоя совпадали.

На упругих, гнущихся штамбах применяют окулировку в продольный разрез. На упругом штамбе на коре делают продольный разрез длиной 3 см и отделяют кору от древесины. Затем штабб подвоя изгибают в сторону разреза, отчего края коры расходятся и обнажают древесину. Вставляют глазок, штабб выпрямляют, края коры на штамбе сходятся и плотно обжимают глазок.

В зависимости от требований, предъявляемых к декоративному посадочному материалу, окулировку проводят в разные части подвоя. При выращивании деревьев и кустарников с различной окраской или строением листьев в их естественной жизненной форме окулировку проводят как можно ближе к корневой шейке, чтобы вся надземная часть – штабб и крона у дерева, побеги у кустарников развивались из глазка – привоя. Окулировку плакучих и шаровидных форм проводят не в корневую шейку, а в штабб, на высоте, определенной техническими требованиями на материал. В штабб проводят окулировку и для получения штаббковых и полустаббковых роз и сиреней.

Окулировку в корневую шейку проводят, как правило, на дву-, трех-летних растениях, имеющих диаметр стволика 0,7–1,5 см. Окулировку в полустабб и штабб проводят по мере достижения подвоем нужной высоты – 0,6–1,5 м, толщина в месте окулировки должна быть 0,7–1,5 см.

Для получения растений, привитых любым способом, необходимо иметь здоровые маточные растения прививаемых (размножаемых) форм и здоровый подвой. Вегетативные подвои выращивают меньше, например для получения карликовых растений.

Выращивание привитых форм подробно будет рассмотрено в разделе формирования древесно-кустарниковых пород в школах.

Календарная последовательность способов прививки следующая. В начале весны – копулировка, позднее прививка за кору, затем окулировка прорастающей почкой и боковая прививка за кору; во второй половине лета можно проводить боковую прививку за кору и окулировку спящим глазком.

## 5 ОТДЕЛ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕКОРАТИВНОГО ПИТОМНИКА

### 5.1 Морфологические особенности деревьев, кустарников и лиан, как основа их формирования

Прямостоячее дерево как жизненная форма отличается прежде всего тем, что образует единственный ствол – биологически главную, лидерную ось. Ствол у дерева живет столько лет, сколько живет все дерево целиком. Сестринские стволы от основания лидерного ствола возникают только в том случае, если главный ствол каким-то образом уничтожен или поврежден (пневая поросль).

*Стволом* называется центральная ось дерева от почвы до вершины. Та часть ствола, которая располагается между корневой шейкой и первой, нижней, веткой кроны, называется *штамбом*, а остальная часть ствола до вершины дерева называется *центральным проводником*, или *лидером*. Большие ветви, отходящие от центрального проводника, называются *главными*, или *скелетными*. Если принять деление ветвей кроны на порядки, то эти главные, или скелетные, ветви называются ветвями первого порядка, отходящие от них – ветвями второго порядка и т.д.

Лидер и наиболее крупные ветви первого и второго порядков образуют *скелет кроны*.

От скелетных ветвей и ветвей второго и третьего порядков отходят многочисленные небольшие ветви, называемые *обрастающими ветками*, или *обрастающей древесиной*.

Обрастающие ветви и веточки имеют сравнительно небольшую массу древесины по сравнению со стволом, скелетными и полускелетными ветвями, но на них образуются основная масса листьев и цветки.

Лидер, скелетные ветви, ветви последующих порядков и обрастающие ветви образуют *крону* дерева.

Те части веток, где сидят листья и почки, называются *узлами*, а части между узлами – *междоузлиями*. С момента появления из почки нового прироста и до окончания его роста, образования верхушечной почки, а у листопадных пород до окончания листопада этот новый прирост называется *побегом*, а затем уже обозначается как ветка. Но чаще всего в литературе термин «ветка» не применяют, а используют определение *однолетний прирост, побег продолжения*.

Однолетний прирост на вершине лидера называется побегом продолжения лидера. Однолетние приросты на концах других ветвей соответственно называются побегами продолжения этих ветвей. У голосеменных и покрытосеменных отмечают два основных морфологических типа ветвления: моноподиальное и симподиальное. При моноподиальном ветвлении нарастание вегетативного побега происходит через верхушечную точку роста, что обеспечивает мощное развитие главной оси и подавление развития боковых побегов (в большей или меньшей степени). Моноподиальный рост в большей мере обеспечивается благоприятными условиями влажного тропического и

субтропического леса, а также длинным световым днем (тайга). Симподиальное ветвление возникает из моноподиального в условиях сухого тропического климата, а также в горах тропиков и областях с умеренным климатом. Для симподиального типа ветвления характерно отмирание верхушечной почки по окончании годичного роста, что обуславливает формирование большого числа боковых почек и побегов (рост которых при моноподиальном ветвлении подавляется интенсивным развитием верхушечной почки). При симподиальном ветвлении крона становится более густой; различно и число порядков ветвления: 3–5 у тропических видов покрытосеменных с моноподиальным типом ветвления и до 7–10 порядков у покрытосеменных с симподиальным типом ветвления. Оба типа ветвления встречаются в пределах многих семейств и даже одного рода и нередко переходят друг в друга.

У деревьев, наряду с характерной для них одноствольной формой, нередко появляются многоствольные особи. Это характерно для липы сердцелистной, клена остролистного, к. полевого, к. татарского, к. явор, черемухи обыкновенной, рябины обыкновенной. Происходит это потому, что у этих экземпляров в основании ствола просыпаются спящие почки и формируются дополнительные стволы. Если почки пробуждаются рано, то развиваются равноценные по размерам главному стволу дополнительные стволы и возникает форма «дерево-куст», много- или немногоствольный. Если почки пробуждаются позже, то вновь образующиеся стволы уступают по размерам главному стволу и образуется форма порослеобразующего дерева (липа, клен татарский, к. полевой, ильм, рябина, черемуха). При выращивании стандартных штамбовых растений эти две формы требуют дополнительных усилий для формирования их штамба в питомнике и сохранения чистого штамба на объектах озеленения, поэтому такие особи надо тщательно отсортировывать на всех этапах культивирования и использовать их в определенных композициях.

Кустарники также образуют главный побег (центральная ось), который ведет себя как небольшое деревце, однако в отличие от ствола деревьев на третий-десятый год жизни у его основания начинают расти новые стволы – скелетные (боковые) оси, перегоняющие материнский ствол и постепенно, со временем, сменяющие друг друга.

В разные периоды жизни на стебле образуются разные побеги – вегетативные и генеративные, что зависит от расположения их на растении и возраста стебля.

Рост в высоту основного стебля следует отличать от образования на нем различных боковых побегов, так как последнее иногда указывает на возобновление стебля, а не на его рост.

Стебли многих кустарников недолговечны, но зато они способны легко возобновляться от корневой шейки и от скрытого почвой основания стебля; корневищными отпрысками (сирень); от надземной части стебля (по всей его длине); порослью от корней.

Поросль от корневой шейки и скрытого почвой основания стебля дает побеги кущения, обеспечивающие основное разрастание и кущение растений. Такие побеги И. Г. Серебряков называет боковыми скелетными осями.

Корневищные отпрыски возникают из почек на корневищах (столонах) и дают начало новым самостоятельным растениям. Они образуются у спирей, шиповников, сирени.

Стеблевая поросль – вегетативные крупные побеги, возникавшие в основном в средней и нижней частях стебля. В верхней части вегетативная стеблевая поросль возникает редко, чаще здесь образуются генеративные веточки, не имеющие сильного роста.

Стеблевая поросль тем долговечнее, чем ниже на стебле место ее образования. Наиболее же полную и долговечную замену стеблю дает стеблевая поросль от подземной части ствола и корневой шейки.

Корневая поросль – это вегетативные побеги из придаточных почек горизонтальных корней, расположенных у поверхности почвы.

По месту образования побегов возобновления кустарники можно разделить на две группы:

- кустарники, образующие побеги от корневой шейки, подземной и надземной части стебля, корневищ (рябинолистник, таволга, шиповник, сирень) и корней (вишня, облепиха, лох);

- кустарники, дающие поросль только на надземных стеблях корневой шейки и подземной части ствола (смородина, пузыреплодник, лапчатка, жимолость). Эти особенности определяют характер возобновления побегов, их долговечность и общую долговечность куста.

Для изучения особенностей морфологии различных видов кустарников, введения особых понятий рассмотрим развитие спирей иволистной белой.

Стебель спирей иволистной прямой, гладкий, с одиночной метелкой цветков на вершине. По окончании роста и цветения соцветие усыхает и вместе с тем побег утрачивает и верхушечную точку роста, тем самым поступательный рост центральной оси стебля кончается за один год. На второй год на этом стебле развиваются мелкие обрастающие веточки, образующие на своих вершинах соцветия. На третий год часть этих боковых деточек отмирает совсем, а часть дает ответвления второго порядка, тоже цветущие (генеративные). Ниже прошлогодних веточек иногда еще развиваются и побеги первого порядка, тоже генеративные. Помимо генеративных образований, на третий-четвертый год в средней или нижней части основного стебля начинает развиваться стеблевая поросль. Порослевые побеги буйно растут и образуют одну вертикальную ось с основанием старого стебля, вызывая отклонение его вершины в сторону и книзу.

Стеблевая поросль – это не прирост, продолжающий основную ось центрального стебля, и не обрастающие ветви кроны, а образование, которое должно полностью омолодить или заменить часть стебля, расположенную выше места ее возникновения.

Чем старше стебель, тем ближе к его основанию образуется поросль и тем сильнее отклоняется книзу его вершина. Отклоненные книзу вершины отмирают и образуют в нижней части куста ярус сухих ветвей. Стеблевые побеги, образовавшиеся на трехлетнем основном стебле, повторяют трехлетний цикл, как и их материнский стебель. Затем весь стебель отмирает от основания, просуществовав шесть-семь лет.

Полный период развития стебля кустарника делится на два цикла – основной и восстановительный. Первый, основной цикл длится от начала прорастания побега до полного развития стебля, завершающегося цветением и образованием кроны; второй – от начала затухания роста первичного стебля и появления стеблевой поросли, ослабления или усыхания вершины до полного отмирания всего стебля. Основной цикл развития у спиреи иволистной продолжается три года, восстановительный – два-три, редко четыре года.

У других кустарников также имеются эти циклы, но они различны по длительности, а восстановительные циклы и по количеству в зависимости от долговечности стеблей, обусловленной видовыми особенностями.

Долговечность стеблей у разных видов кустарников колеблется от 6 (спирея иволистная) до 50–60 лет (сирень, боярышник). У растений одного вида долговечность стеблей также может быть разной – это зависит от наследственных качеств и условий существования, в значительной степени определяющих их восстановительную способность. Кроме того, она зависит и от количества стеблей в кусте. У сильно загущенных кустов, которые могут образоваться при избыточном почвенном питании, когда количество основных стеблей не регулируется, побегообразовательная способность ослабевает и кусты быстро стареют. На стволах таких кустов, особенно в затененной части, побеги возобновления не образуются и стебли отмирают полностью, завершив лишь основной цикл развития. В целом кустарники могут жить очень долго, до нескольких сотен лет, но каждая из скелетных осей живет в среднем 10–40 лет (два года – у малины, 60 и более лет – у желтой акации, сирени, ирги).

При моноподиальном типе роста долго сохраняется и нарастает центральная ось (ствол) стебля, рост в длину (высоту) происходит из одной верхушечной почки, а из боковых почек развиваются боковые побеги, не обгоняющие рост лидерной, центральной оси. Примером такого типа роста служат ели, сосны, пихты, а среди кустарников – молодые стволы ирги, желтой акации, кизильника, черемухи, бересклета, дафны.

При симподиальном типе роста вершина центральной оси (ствола) отмирает рано, а дальнейшее нарастание лидера (или ветви) обеспечивается за счет образования из боковых почек одного или нескольких побегов. Примером такого типа роста служат липа, вяз, лещина, ива, тополь, клен ясенелистный, сирень, калина, свидина, облепиха (после трех-пяти лет).

Типы роста и характер возобновления стволов и веток у деревьев и кустарников, а также способность развивать на одном и том же стебле побеги различного типа – вегетативные или генеративные (обрастающие, плодовые) – связаны с разнокачественностью почек на стебле. Причина этой разнокаче-

ственности заключается в том, что «по мере роста и развития побега в пазухах листьев этого побега почки закладывались и формировались в разное время вегетационного периода, в разных внешних условиях и, что самое существенное, на разных этапах развития побега. Вегетативные клетки в точках роста испытывали определенные качественные изменения, связанные с постепенной потерей способности к интенсивному росту и вегетативному размножению и постепенным приобретением свойств сдержанного роста и приближением к половому размножению» (П. Г. Шитт, 1940). Из этого следует, что в пазухах листьев закладываются качественно неравноценные почки, с разной способностью к росту, из которых развиваются побеги, находящиеся на разных этапах органогенеза.

В зависимости от тех органов, которые развиваются в дальнейшем из почек, последние делятся на листовые (ростовые, вегетативные) и цветочные (плодовые, репродуктивные). Листовые почки по сравнению с цветочными, как правило, мельче. Смешанные почки имеют и цветки, и листья.

Различают также внутренние почки, находящиеся на обращенной внутрь кроны стороне побегов и ветвей, и внешние – на стороне ветвей, обращенной к наружной стороне кроны. Боковые почки располагаются на остальных двух сторонах ветвей.

У деревьев листовые почки в верхней и средней части побегов продолжения и старших веток более крупные, чем в нижней, базальной их части. У кустарников же наиболее крупные почки располагаются в средней части стебля. Соответственно и образование сильнорослых вегетативных побегов у деревьев наблюдается в верхней и средней части стебля, а у кустарников – в средней и нижней, где имеются скопления спящих и адвентивных почек.

*Спящие* – почки, образовавшиеся в листовых узлах, имеющие ось – зачаток побега. Способность к пробуждению они сохраняют течение длительного времени. Особенно много спящих почек концентрируется в тех местах, где были когда-то листья, но приросты не развивались.

*Адвентивные* – почки, образовавшиеся на участках побега, где никогда не было листьев. Наибольшее их скопление, как и спящих почек, приурочено к базальной части побега и ветвей.

Пробуждению спящих и адвентивных почек способствует отмирание главного стебля или обрезка, проведенная вблизи участков с такими почками. Эти почки представляют собой запасные центры роста в случае естественного отмирания ветвей, гибели их от неблагоприятных природных условий, поломки и повреждения вредителями.

Степень развития и сила роста побегов из листовых почек зависят от угла наклона ветви к горизонту. Чем ближе положение ветви к вертикальному, тем сильнее рост побегов из почек, расположенных ближе к ее вершине, и тем слабее пробуждаются и растут побеги из почек у основания побега продолжения лидера и других ветвей. И наоборот, чем ближе положение ветви к горизонтальному, тем слабее рост побегов из почек на ее вершине и сильнее – из почек, расположенных ближе к основанию.

## *Онтогенез и органогенез у древесных растений*

За время жизни древесных растений характер их роста и развития заметно изменяется. Вначале у них обычно отмечают активный рост в высоту, образование ветвей и корней разного порядка; потом они достигают периода цветения, плодоношения, когда еще образуется много новых побегов. После достижения определенного максимума в объеме у них начинаются сильное ослабление роста и закладки новообразований, отмирание отдельных частей кроны, стеблей (у кустарников), корней и в итоге растение отмирает.

В настоящее время исходят из представлений, что весь жизненный цикл древесных растений, как и всех растений, делится на большее количество качественно различающихся, с характерными морфологическими особенностями периодов – этапы онтогенеза: эмбриональный, ювенильный, имматурный, виргинильный, зрелости, старости. Ювенильный, имматурный и виргинильный периоды составляют период молодости у растений – это период заложения, роста и развития вегетативных органов до появления способности образовывать репродуктивные органы. У всех деревьев в этот период потребность в свете максимальная.

*Эмбриональный этап* у древесных пород, размножающихся семенами, завершается таким состоянием проростков, когда они имеют первичный корень и побег с семядолями.

У ели европейской этот период характеризуется такими показателями: главный корень – стержневой, семядоли игловидной формы (длиной 15–20 мм), имеется верхушечная почечка; первые хвоинки округлые в сечении, часто расположенные.

У сосны обыкновенной этот период характеризуется следующим: семядоли линейные, слабо трехгранные, число семядолей 4–8 длиной 20–25 мм, отмирают они обычно к началу зимы; у более сильных проростков в первый год образуется надсемядольная часть высотой 40–60 мм с единичными листьями ювенильного типа.

У липы сердцевидной появляющийся над почвой гипокотиль крючковато изогнутый длиной 3–9 см, базальная часть гипокотилия (1–4 см) полегает у 50–80% всходов; семядоли почти круглые в очертании; к осени образуется от 1–3 до 5–7 настоящих (ювенильных) листьев; все листья имеют теневую структуру; корневая система стержневая или стержнекистевая.

У березы повислой в этот период к концу вегетации растения имеют 2–6 листьев ювенильного типа; развит главный корень, боковые корни развиты слабо, на гипокотиле сформированы придаточные корни; в местах влажных и светлых могут быть два периода роста.

*Ювенильный этап* характеризуется тем, что растения из семян уже не имеют семядолей; ствол неветвящийся, листья и хвоя ювенильной формы; корневая система имеет первичный корень и небольшое количество боковых корней.

У ели европейской ювенильный этап характеризуется следующим: семядоли засохли, верхушечный прирост невелик – 2–5 см; хвоя ювенильного



типа. Длительность этого периода – 1–2 года. Корневая система состоит из главного и боковых корней.

У сосны обыкновенной на этом этапе имеется одноосный неветвящийся побег, средняя высота растений – около 12 см, ювенильные хвоинки полностью сменяются взрослыми к концу второго года; корневая система поверхностно-стержневого типа.

У липы сердцевидной имеется одноосный побег; у 50–80% растений хорошо выражен горизонтальный базальный участок стебля длиной 1–10 см, состоящий из части гипокотилия или всего гипокотилия и иногда приростов 1–3-го года. Ювенильный период продолжается 5–7 лет, приросты каждого года очень малы. Листья – ювенильной формы, более вытянуты, чем у взрослых растений, на годичном приросте образуются 1–3 листа. Гипокотиль полностью втягивается в почву к пяти годам. Корневая система у 80–90% растений стержнекистекорневая, у прочих – кистекорневая, сформировавшаяся после отмирания главного корня.

У березы повислой побег не ветвится; листья широкояйцевидные, опушенные, с сердцевидным основанием; в корневой системе придаточные корни растут быстрее, чем главный и боковые, благодаря чему гипокотиль и прирост первого года быстро втягиваются в почву.

Диагностическим признаком перехода в *имматурный этап* считается появление боковых побегов, т.е. начало ветвления. Побеговая система состоит из ветвей 2–5-го порядка, крона не сформирована, диаметр стволика не более чем в 2 раза превышает диаметр крупных ветвей, приросты стволика незначительно превышают приросты ветвей, что определяет округлость формы деревца. Листья имеют взрослую структуру, за исключением пород со сложными листьями (ясень). Корневая система состоит из первичного корня или его сохранившейся базальной части, боковых и придаточных корней. У растений на этом этапе увеличивается потребность в свете, при его недостатке особи задерживаются в развитии.

На ювенильном и имматурном этапах развития некоторые растения не сбрасывают листву (дуб, бук), а физиологическим показателем этих этапов у растений является повышенная способность к развитию осенней окраски, большая устойчивость к затенению, способность к образованию корней. Растения в эти периоды не образуют репродуктивные органы даже в оптимальных для этого условиях.

У ели европейской этот этап начинается с началом ветвления, что происходит на четвертом году жизни; порядок ветвления – до 5, прирост ствола – 0,5–3,0 см в год. К концу этого этапа хвоя приобретает вид теневой хвои взрослых растений, размеры растений увеличиваются вдвое и больше, начинают отмирать нижние веточки. Корневая система – поверхностная, образована придаточными корнями. У сосны обыкновенной переход в имматурное состояние диагностируется появлением боковых побегов и началом формирования кроны. В побеговой системе преобладают побеги 2–3-го, реже 4-го порядка. Высота растений на этом этапе от 17–35 до 98 см. Возраст 5–6 лет.

У липы этот этап также начинается с образования боковых побегов. Растения липы на этом этапе разделяются на две группы – у одних растений образуются лишь побеги 2–3-го порядков и удлинённые яйцевидные листья, у других – ветвление более интенсивное, крона начинается с высоты 0,1–0,3 м. С этого возраста придаточные корни мощнее системы главного корня, у растений второй группы различимы будущие якорные корни, растущие вертикально.

У берёзы появляющиеся побеги растут в высоту довольно быстро. Листовая пластинка без опущения, с зубчатым краем. Различают также две группы растений – у первой группы медленнее рост, меньше разветвление побегов, рост у них неустойчиво моноподиальный. У растений хорошей жизнеспособности рост, как правило, моноподиальный. Корни у всех растений хорошо развиты, усиленно развиваются горизонтально растущие придаточные корни.

*Виргинильный этап* характеризуется тем, что растения имеют почти полностью сформированные черты взрослого дерева, но ещё не приступили к семяношению. Главная черта этого этапа образование максимального за весь период жизни растения прироста в высоту: величина годичного прироста ствола по длине превышает прирост крупных ветвей, из-за чего крона имеет удлинённую форму и заострённую вершину. Побеговая система состоит из ветвей 4–8-го порядков. Диаметр ствола превышает диаметр скелетных ветвей в три раза и более. На этом этапе у всех растений максимальная потребность в свете.

У ели обыкновенной на этом этапе резко увеличивается рост в высоту – верхушечный прирост достигает 55–76 см, превышая боковой в два раза. Внизу появляются отмирающие мутовки, их количество – от 7 до 19; снизу ствол очищается до 50 см. На долю кроны приходится 63–92% высоты дерева.

У сосны этот этап продолжается от 2 до 15–17 лет. Характерно моноподиальное нарастание ствола. Очень чётко выделяются две группы сосен в этот период: у первой группы нормальной жизнеспособности крона широко веретеновидная от самого уровня почвы, порядок ветвления побегов 3–4, годичные приросты главной оси – 20–40 см. Возраст растений – от 6 до 10 лет. Растения второй группы отличаются готовностью к плодоношению, у побегов появляются ветки 5-го порядка, годичные приросты больше в полтора раза, чем у растений первой группы, а сильный прирост главной оси и интенсивное разрастание кроны приводят к торможению роста нижних побегов и очищению ствола от них. Средний возраст растений этой группы – 17 лет.

У липы на этом этапе онтогенеза образуется узкая удлинённо-пирамидальная крона, выраженная лучше, чем на имматурном этапе, так как ствол очищается от боковых ветвей до высоты 0,3–3,5 м, в кроне увеличиваются количество скелетных ветвей (до 10–20) и их размеры. Переход в этот период связан с началом «большого роста». Верхние листья кроны имеют световую, а нижние и внутри кроны – теневую структуру, все листья взрослого типа. Кора на стволе может быть только в основании ствола до высоты

0,3–1,0 м, на ней появляются тонкие трещинки. Корневая система у большинства растений кистекорневого типа, стержнекорневая встречается единично на богатых гумусом почвах.

У березы повислой на этом этапе почти полностью сформирован облик взрослого дерева, но еще нет семяношения. Прирост также максимальны за весь жизненный период. Диаметр ствола превышает диаметр скелетных ветвей в три раза и более. Крона имеет ветви 4–6-го порядков. Корневая система включает главный корень, боковые и придаточные корни.

*Этап молодости* у деревьев может длиться много лет, например у яблони он продолжается до четырех-десяти лет, а у бука и дуба – до 60 лет. У растений, размножаемых прививкой, продолжительность периода молодости зависит от силы роста подвоя – на сильнорослых подвоях с мощной корневой системой этап молодости удлиняется, растения позже начинают цвести и плодоносить.

Ювенильность можно усиливать обрезкой. Леопольд А. (1968) считал, что «обрезка не только побуждает к росту расположенную ниже и потому более ювенильную древесину, но, по-видимому, непосредственно увеличивает степень ювенильности. Многие растения реагируют на обрезку образованием (хотя бы на время) более ювенильных форм стебля и листьев (удлиненные междоузлия, вертикальный рост, простая форма листьев)».

*Этап зрелости* – пора цветения и плодоношения. В этот период дерево растет еще очень интенсивно. Переход к зрелости зависит от роста апикальной меристемы, количество точек которой по мере нарастания кроны у дерева и кустарника с возрастом увеличивается. Этап зрелости у разных древесных пород наступает в разное время и зависит кроме внутренних, генетических причин от условий среды. Быстрорастущие и светолюбивые породы – береза, ива, тополя, осина, лиственница, сосна – плодоносят раньше, чем медленно-растущие и теневыносливые пихта, ель, липа, бук. Так, в Подмосковье сосна и береза начинают плодоносить в 20–25 лет, а ель и липа – в 30–40 лет. Свободно стоящие и хорошо освещенные деревья плодоносят раньше, чем растущие в густых насаждениях.

*Этап старости* – это период от полного прекращения плодоношения до естественного отмирания растения, им завершается функциональная жизнь растения. Он характеризуется замедлением роста, отмиранием ветвей от вершин к основанию.

Что касается декоративных деревьев, то условия их существования и особенности биологии индивида (в частности – способность образовывать «дерево-куст» или порослевую особь) влияют на прохождение этапов онтогенеза.

Так, при нормальном и пониженном уровнях жизненности растение может полностью пройти все этапы развития – в этом случае мы имеем **з а в е р ш е н н ы й о н т о г е н е з**.

Если растение отмирает на одном из этапов развития, не достигнув этапа старости, – мы имеем **н е з а в е р ш е н н ы й о н т о г е н е з**. В случае от-

мирования дерева в позднем генеративном состоянии этапа зрелости, без перехода на этап старости, онтогенез определяется как не вполне завершенный. Если растение гибнет раньше, чем переходит к плодоношению (этап зрелости), то онтогенез определяется как коротко незавершенный. Подрост в насаждениях, где он угнетен, может проходить этапы молодости и старости, минуя этап зрелости (плодоношения). В этом случае мы имеем дело с неполным онтогенезом дерева.

При формировании жизненной формы «дерево-куст» и куртинообразующего дерева происходят сложные циклы развития со сменой поколений скелетных осей или особей.

Деление онтогенеза на периоды, качественно различные этапы основано на последовательной реализации во времени различных порций генетической информации, на постепенном и поэтапном развертывании наследственной программы развития. Эту этапность онтогенеза признают все исследователи, работающие в области развития растений. Каждый из этих последовательных этапов онтогенеза обладает специфическими физиологическими свойствами и морфологическими признаками и включает как образование и рост новых структур, так и физиологические изменения, подготавливающие возникновение этих структур. Физиологические и морфологические изменения тесно взаимосвязаны и постоянно взаимодействуют.

В качестве основных критериев перехода растений от одного этапа онтогенеза к другому в большинстве случаев принимают возникновение для каждого этапа зачаточных структур, признавая, что физиологические изменения, подготавливающие появление этих структур, происходят еще в конце предыдущего этапа.

Переход растительного организма от одного этапа онтогенеза к другому тесно связан с прохождением определенных изменений, обусловленных возрастом структурных и физиологических изменений организма и его отдельных частей, возникающих на основе характерного для данного вида индивидуального развития.

Возрастные изменения протекают на протяжении всей жизни растений. Они представляют собой сумму структурных и физиолого-биохимических изменений организма, его органов, тканей и клеток, связанных с возрастом или продолжительностью жизни всего растения или его отдельной части от возникновения до рассматриваемого момента. Общие возрастные изменения возникают на основе свойственного данному виду растения генетически обусловленного хода жизненных процессов в онтогенезе, но они могут существенно ослабляться под влиянием внешних условий (П. И. Гупало, 1975; Н. Л. Клячко, О. Н. Кулаева, 1975). Так, условия среды, способствующие интенсивному обмену и росту, всегда препятствуют цветению, оттягивают его, тогда как факторы, приводящие к подавлению роста, стимулируют генеративное развитие. Особенно убедительно это показано на плодовых растениях.

Понятие о возрасте и возрастных изменениях целого растительного организма учитывает, что отдельные части растения – ветви, побеги, корни и

другие органы – обладают известной долей автономности. Они появляются на растении в разные периоды его жизни и проходят свой собственный цикл возрастных изменений. Вместе с тем эти части интегрированы в едином растительном организме, общие возрастные изменения которого накладывают сильный отпечаток на их возрастное состояние.

Возрастные изменения включают в себя как процесс старения, связанный с постепенным ослаблением жизнедеятельности, так и процесс омоложения, связанный с накоплением эмбриональных тканей и с общим усилением жизнедеятельности.

*Омоложение* – процесс временного повышения жизнеспособности клеток органов или организма в целом, возникающий при изменении взаимодействия клеток (органов) под влиянием внешних условий (например, под влиянием обрезки) или в процессе размножения. Степень омоложения может быть разной. Глубокое омоложение («обновление») со снятием всех онтогенетических изменений происходит при половом и естественном вегетативном размножении, а также при регенерации из каллуса.

Омоложение характеризуется интенсификацией синтеза белков и нуклеиновых кислот, активацией роста и клеточных делений, накоплением эмбриональных тканей и общим усилением физиологических функций.

*Старение* выражается в прогрессирующем нарушении биосинтеза белков, ослаблении регулирующих систем, накоплении малоактивных анатомических и морфологических структур и затухании физиологических функций.

Процесс старения характерен и для организма в целом, и для его отдельных органов (например, ежегодно стареют и отмирают листья), но у растений он не является равномерным, однонаправленным, так как замедляется процессом омоложения. На растении до самого конца его жизни появляются новые органы – побеги, листья, корни, которые замедляют процесс старения и омолаживающе действуют на весь растительный организм (Н. П. Кренке, 1940; Н. И. Дубровицкая, 1961; Г. Х. Молотковский, 1966; П. А. Генкель, 1971).

Процессы омоложения и старения следует отличать от этапов молодости и старости, так как эти процессы характерны для всех этапов онтогенеза, но на этапе ювенильности баланс процессов старения и омоложения складывается в пользу процессов омоложения, а на этапе старости – в пользу процессов старения.

Старение – организованный процесс, его последовательные фазы запрограммированы генетически и имеют как общие, так и отличительные черты у разных видов и групп растений (А. Леопольд, 1968; П. И. Гупало, 1975). Наблюдается отчетливая связь интенсивности старения с условиями существования, с корреляционными соотношениями разных органов в составе растений, например корней и листьев (В. О. Казарян, 1968).

Наряду с непрерывностью роста надземных и подземных органов в процессе онтогенетического развития наблюдается определенное чередование

в росте ветвей и корней (периодичность) в продолжении вегетационного периода. Эта периодичность особенно четко выражается в условиях умеренного климата, а в условиях влажных субтропиков – слабее.

Периоды роста корней и побегов строго чередуются и у разных видов протекают в разные сроки, характеризуются разной продолжительностью, зависящей от географического происхождения и генетических особенностей вида, а также от условий данного вегетационного периода.

Так, для корней некоторых деревьев отмечена следующая периодичность роста: ель колючая и голубая – май, август – сентябрь; лиственница сибирская – с 5 по 15 мая и с 10 сентября до 20 октября; туя западная – с 15 до 30 мая и с 25 августа по сентябрь; сосна обыкновенная – с 10 до 15 июня и август – сентябрь; пихта сибирская – с 10 мая до июня и август – сентябрь. После прекращения первой фазы роста корней начинают расти надземные части и чередование идет до листопада, после которого корни продолжают еще развиваться до промерзания.

У дуба прирост побегов (от одного до трех за вегетационный период) продолжается от 10 до 60 дней и вновь возобновляется лишь на следующий год весной, когда после приостановки прироста побегов начинают расти корни. Чем моложе в возрастном отношении дерево, тем непрерывный поступательный прирост продолжительнее. У липы прирост зависит также от возраста и продолжается от 45 дней у молодых экземпляров до 15 дней у взрослых, т.е. прирост в году у взрослых деревьев липы продолжается всего 15 дней. У крушины ломкой и вяза приземистого после завершения роста основного побега (в тот же вегетационный период) развиваются селептические побеги, которые образуются из пазух листьев побега прироста текущего года. У ели после периода покоя побеги продолжают расти верхушкой. У некоторых древесных пород наращивание побега за вегетационный период происходит 2–3 раза (чайный куст, лимон, каприфоль и др.). У лиственницы обычно два прироста побегов и корней. Корни лиственницы начинают развиваться с развитием вегетативных почек. Вторично прирост корней начинается с пожелтением хвоинок. Как видим, у представителей разных пород и семейств ритмика роста разная. Она почти не выражена у тропических растений, где времена года нечетки и рост продолжается почти непрерывно.

Знание периодичности роста и развития растений помогает правильно осуществлять комплекс мероприятий агротехнического и биологического характера, таких, как размножение (для окулировки саженцев значение имеет сокодвижение – сроки легкого отделения коры); цветение и плодоношение (проблема досвечивания длиннодневных растений); формирование и обрезка корней и кроны; пересадка древесных – определение сроков; организация подкормок и определение сроков внесения удобрений; продолжительность сроков хранения саженцев в холодильных камерах.

## *Обрезка декоративных древесных растений*

Обрезку растений применяют с целью поддержания у разных культивируемых растений наиболее желательных, характерных особенностей. При этом надо помнить о многогранном и сильном влиянии обрезки на рост и развитие растений. Исследования показывают, что она всегда снижает общий, суммарный прирост и влияет на равновесие вегетативного и репродуктивного развития.

Удаление (обрезка) ветвей и побегов, а с ними и листьев снижает количество углеводов, образующихся в ходе фотосинтеза. Обрезка уменьшает число точек роста, но улучшает обеспечение корневыми метаболитами тех точек, которые остались, поэтому обрезка ветвей стимулирует образование вегетативных органов, но задерживает развитие генеративных. При обрезке увеличиваются длина вновь образующихся побегов и размеры листьев. Тем не менее суммарный рост необрезаемых деревьев всегда больше, чем обрезаемых, независимо от типа и степени обрезки.

Уменьшая суммарный рост и через это снижая количество ассимилятов листьев, обрезка надземных частей снижает и рост корней. Она наиболее заметно влияет на рост тех побегов и ветвей, в непосредственной близости от которых сделан срез, и ее влияние тем слабее, чем дальше они расположены от места обрезки. Отсюда следует, что любой срез имеет свою зону влияния, и это надо учитывать на практике.

Обрезка корней также влияет на общий рост, соотношение вегетативных и репродуктивных частей, так как при этом ухудшается подача воды и корневых метаболитов, образующихся в молодых корнях, отторгаемых при обрезке корней. Одновременно изменяется и уровень (интенсивность) фотосинтеза. Сокращение подачи азотистых соединений из обрезаемых корней вызывает изменение соотношения углеводов и азотистых соединений в побегах и ветвях в пользу первых, что усиливает репродуктивные процессы. Обычно обрезку корней проводят для ослабления роста растения в высоту.

При выращивании деревьев и кустарников в питомнике мы имеем дело с растениями, находящимися в основном в периоде молодости онтогенеза, когда происходит интенсивный рост побегов. Однако рост этот может задерживаться из-за различных причин – энергичного развития боковых побегов, отмирания верхушечных почек и пр. В результате этих естественных процессов получить в кратчайший срок растения максимально возможных размеров удастся не всегда. Чтобы добиться ежегодного максимального роста лидера и утолщения ствола, создать основу, скелет будущей кроны, в отделах питомника применяют разные способы обрезки.

На объектах озеленения в процессе эксплуатации, помимо формирующей обрезки, проводят также обрезку на цветение для стимулирования обильного появления цветков; омолаживающую обрезку старых деревьев и кустарников; санитарную обрезку. При проведении всех этих видов обрезки применяют разные способы, приемы обрезки.

*Пинцировка* – прищипка верхушки у растущего побега с целью приостановки его роста. В результате питательные вещества от этого побега перераспределяются в другие и способствуют их усиленному росту. Пинцировка проводится при создании побегов утолщения на штамбе.

*Пасынкование* – выломка, или ошмыгивание, ненужных пасынков (еще неодревесневших, начавших рост побегов) и почек, из которых могут развиваться пасынки.

При появлении нежелательных побегов у корневой шейки на стволах их выламывают вручную у основания, пока они еще не одревеснели. Этот способ пасынкования так и называется «выломка неодревесневших побегов».

Вручную проводят пасынкование, называемое *ослепление* – выщипывание почек, рост побегов из которых не нужен. Этот прием применяют в основном при формировании штамба и кроны деревьев.

*Подрезку, укорачивание, обрезку ветвей* применяют на однолетних приростах (побегах продолжения) и многолетних ветвях. При формировании деревьев и кустарников в питомнике обрезают в основном однолетние приросты. Различают слабую (20–30 % длины прироста), среднюю (50–60 %) и сильную обрезку (более 60 %, оставляя не более трех почек или пар почек у основания).

При обрезке однолетних приростов очень важно правильно сделать срез над почкой. Его делают косым, под углом около 45° к вертикальной оси ветви. Нижний край среза должен быть на 2–3 мм выше основания почки или на одном уровне с ее центром, а верхний – на 2–3 мм выше верхушки почки. Только при таком условии срез быстро заживляется, а почка не засыхает и нормально прорастает. Раны вообще лучше зарубцовываются при наименьшей площади среза. При слишком косом срезе, когда площадь среза увеличена, отмечается ослабленный рост из верхней почки, а при высоком срезе над почкой остается пенек, который мешает зарастанию среза и сглаживанию ствола, ветви.

Обрезку однолетних приростов проводят для усиления роста из почки (или почек), расположенной под срезом. Обрезку производят секатором.

Многолетние ветви обрезают, как правило, у старых деревьев с целью омоложения. Садовой пилой ветви подпиливают сверху и снизу, чтобы при отрыве не отдиралась кора. Эту обрезку еще называют «*обрезкой на обратный рост*», или на многолетнюю древесину. Она вызывает образование сильных побегов, восстановление кроны.

*Вырезка* – удаление веток разных порядков у их основания. Этот вид обрезки проводится на всех этапах онтогенеза. Ветви диаметром до 2 см удаляют секатором в месте отхождения удаляемой ветви от ветви предыдущего порядка по листовому рубцу. Эту обрезку называют «*вырезкой на кольцо*». Чаще всего ее используют при удалении побегов

*Посадка на пень* – особый прием обрезки, когда у растения обрезают всю надземную часть, оставляя лишь часть побега длиной 5–7 см. Применяют в I школе, только на укорененных растениях, для кустарников – с целью по-



лучить сильные основные побеги, у деревьев – сильный лидер. В более позднем возрасте посадку на пень проводят с целью омоложения, в основном кустарников.

*Стрижку* применяют для того, чтобы достичь нужной плотности размещения ветвей на поверхности крон формируемых растений (деревьев или кустарников). Для этого растущие побеги или однолетние приросты с помощью садовых ножниц сильно обрезают, оставляя у их основания 2–3 почки. Благодаря этому растения сверху донизу заполняются веточками и листьями и создают плотную листовую поверхность.

Стрижку применяют на протяжении всего периода культивирования изгороди и других топиарных форм.

*Обрезку корней* осуществляют в процессе пересадок в основном в питомнике при формировании деревьев и кустарников.

*Предпосадочную обрезку частей кроны* проводят с целью уравнивания корнелистовой массы у растений при пересадке.

С помощью описанных приемов обрезки можно усиливать рост побегов в длину, направлять развитие их в нужную сторону, прореживать крону, вызывать обильное образование побегов на стволе и в кроне. Сильная обрезка может задерживать срок выращивания саженцев.

Сроки проведения обрезки в разных природных зонах различны. В средней полосе СНГ обрезку ветвей проводят весной, до набухания почек, в конце марта – начале апреля (весенняя обрезка), и летом, в период замедленного сокодвижения в июле (летняя обрезка). В южных районах СНГ обрезку проводят в осенние и зимние месяцы.

Пасынкование и пинцировку делают практически всю вегетацию по мере того, как осуществляют такой вид обрезки, как *поперечные надрезы*. Их делают над ослабленными ветками, если надо ускорить их рост, усилив в притекающих метаболитах долю веществ от корней, или под сильными ветвями и побегами, если надо ослабить рост, сократив с помощью надреза приток корневых метаболитов. Надрез в виде полумесяца делают садовым ножом – удаляют полоску коры шириной 3–4 мм вместе с частью древесины.

С целью ослабления и изменения направления роста ветви и побеги наклоняют и сгибают от самого основания, изменяя угол отхождения ветви или побега от ствола. Этот прием используют при формировании крон в виде пальметт и кордонов.

Формирование надземной части саженцев – важнейший агротехнический этап при выращивании деревьев и кустарников в питомнике и на объектах озеленения. Основу формирования надземной части саженцев состав-

ляют различные обрезки растений на разных этапах их выращивания. С помощью обрезок у деревьев стремятся создать прочный прямой ствол определенной высоты и крону из скелетных ветвей, равномерно расположенных и прочно сросшихся со стволом, а также получить хорошо развитые побеги следующих порядков. У кустарников путем обрезки формируют развитые, равномерно размещенные в пространстве скелетные побеги и низко расположенный узел кущения.

Многолетняя практика и специальные исследования свидетельствуют о том, что обрезка является составной частью единого комплекса выращивания растений и ни в какой мере не восполняет недостаток питания, водоснабжения, световых условий. С другой стороны, ни один из агротехнических приемов не может заменить обрезку. Выполнять эту работу могут только квалифицированные рабочие, представляющие себе ее цель, знающие особенности строения надземной части, возрастные особенности роста и развития обрезаемого растения, представляющие реакцию дерева или куста на обрезку.

## **5.2 Формирование корневой системы**

Систематическая пересадка деревьев и кустарников в школы способствует образованию более разветвленной корневой системы. У деревьев увеличивается количество не только мочковатых, но и скелетных корней, благодаря чему сокращается путь движения питательных веществ от корней к кроне, и наоборот. Таким образом, после укоренения наблюдается улучшение корнелистовой корреляции (В. О. Казарян, 1969). Архитектоника корневой системы пересаживавшихся растений отличалась большей разветвленностью скелетных корней и компактностью в целом. Деревья и кустарники с компактной корневой системой легче выкапывать для пересадки, при этом у растений сохраняется больше корней и они лучше приживаются в дальнейшем.

Особо надо остановиться на вопросе, какие корни у деревьев в первую очередь являются наиболее важными для укоренения и дальнейшей жизни пересаженного растения. Распространена точка зрения, что наиболее важны при пересадке мочковатые корни. Но мочковатые корни, по данным ряда авторов, теряют свою способность к регенерации после 15-минутного пребывания на воздухе, в то время как скелетные корни способность к регенерации сохраняют долгое время. К последнему надо добавить результаты наблюдений за регенерацией корневой системы у ели обыкновенной при пересадке, проводившихся в Московском лесотехническом институте (Т. А. Бобылева, 1967). Эти наблюдения показали, что регенерация скелетных и мочковатых корней различна. На скелетных корнях образуются толстые (более 1 мм в диаметре) сильнорослые (до 60–80 см длиной за вегетацию) корни, а на мочке – тонкие (0,5 мм и менее в диаметре) и очень короткие (до 10 см длиной).

По представлениям физиологов, сильнорослые ростовые корни обладают высокой энергией физиологических процессов, а тонкие и слабые ростовые корни имеют более низкую физиологическую активность. Эти морфо-

лого-физиологические различия образующихся корней могут служить показателем разнорольности этих новообразований в дальнейшей жизни растений. Мочковатые корни, по всей вероятности, имеют значение для связи с почвой в первый период после пересадки, в дальнейшем большая роль принадлежит сильным ростовым корням, образующимся только на скелетных корнях. С характером образующихся корней связан характер роста побегов у ели в год посадки. Так, если корневосстановление идет с образованием на скелетных корнях сильнорослых ростовых корней, у ели образуется прирост (верхушечный или боковой), а если регенерирует только мочка – прироста побегов не наблюдается.

Таким образом, пересадка важна не только для получения массы мочковатых корней, но и большего числа разветвленных скелетных корней.

По-видимому, можно говорить и о том, что при многократных обрезках корней в процессе пересадки растений у последних вырабатывается способность более быстро восстанавливать корни.

### **5.3 Формирование надземной части кустарников**

Надземную часть кустарников формируют с целью получения хорошо развитого, с большим количеством побегов посадочного материала. Поэтому особенно важно формировать слабо кустящиеся породы с моноподиальным характером (типом) роста, когда лидерный побег развивается сильно, а боковых побегов мало и они слабо растут. К таким породам относятся боярышник, сирень, желтая акация, жимолость, калина, свидина и некоторые другие. Такие виды, как барбарис, спирея японская, кизильник, снежноягодник, хорошо кустятся и сами, но и для них проводятся обрезки, только с другой целью – получения однородного материала.

Перед посадкой в отдел формирования сеянцы или укорененные черенки сортируют по следующим показателям: развитие корневой системы, которая должна быть здоровой, разветвленной и хорошо развитой; общая высота стволика, степень сформированности и зрелости верхушечной и боковых почек; толщина корневой шейки (от 3 до 12 мм в зависимости от породы); поражение болезнями, вредителями (должно отсутствовать). По этим признакам сеянцы и укорененные черенки разделяют на первый и второй сорта.

Для исключения из производства сеянцев со слабой корневой системой, слабых их сортируют.

При посадке в школу у сеянцев большинства видов кустарников – сеянцев и укорененных черенков – обрезают надземную часть, оставляя 8–12 см побегов. В первый год после посадки кустарникам дают развиваться свободно, без обрезки. Со второго года приступают к формированию надземной части.

Формирование начинают в марте–апреле до начала сокодвижения. Кусты обрезают на высоте 5–8 см от корневой шейки, т.е. сажают на пенек. К осени за счет пробуждения спящих почек на этих пенях развиваются новые побеги, которые ранней весной следующего года обрезают, оставляя такое

количество почек, чтобы из них к осени третьего года выращивания развилось от четырех–шести (для обычных саженцев) до шести–десяти (для кустарников, выращиваемых как крупномерные) новых побегов.

При такой обрезке на каждом побеге обычно оставляют по два–пять глазков в зависимости от количества побегов, образовавшихся после посадки на пень. К осени третьего года растения приобретают стандартный вид и их можно реализовывать для озеленения или высаживать во II школу для получения материала для ремонта.

При формировании в I школе надо учитывать некоторые особенности разных групп растений:

- карагану, кизильник, сирени можно обрезать лишь один раз и получить четыре–семь скелетных стволов;
- на второй год не сажают на пень породы, естественно формирующие крону, – хеномелес, магонии, аронии, лапчатки и др.;
- кустарники с плохим кущением на третий год еще раз сажают на пень (калина гордовина, гортензия метельчатая, клен татарский) и выращивают в I школе до четырех-пяти лет.

При пересадке кустарников во II школу для получения крупномерных саженцев и архитектурных форм поступают следующим образом. У хорошо ветвящихся декоративно-лиственных и красивоцветущих кустарников, из которых должны получиться крупномерные растения со свободно растущей кроной, все закончившие рост побеги (однолетние приросты) укорачивают на  $1/4$ – $1/2$  их длины и прореживают крону, если она загущена. При этом необходимо обеспечить равномерное размещение побегов в пространстве.

Декоративно-лиственные и красивоцветущие кустарники со слабым кущением обрезают по-другому. У них сильно обрезают все однолетние приросты, оставляя по три–четыре почки (или пары почек). У растений с короткими междоузлиями количество почек, оставляемых на побеге, должно быть в 1,5–2 раза большим.

У кустарников, формы крон которых должны быть в виде шара, пирамиды, трапеции, однолетние приросты обрезают более сильно, оставляя основания длиной 3–4 см. При этом контур обрезки должен соответствовать предполагаемым очертаниям. В первый год после этой обрезки растениям дают развиваться свободно, чтобы они оправились от пересадки и образовали новые приросты. В последующие три–четыре года формованные кустарники ежегодно стригут по шаблону два–три раза за вегетацию. Первую стрижку проводят весной, до распускания почек, а последующие – по мере роста побегов. При отрастании на 8–12 см их обрезают на половину длины. Боярышник однопестичный легче сформировать в форме конуса, кизильник и крушину – в виде куба, шара или цилиндра.

Вечнозеленые и хвойные кустарники в I школе не обрезают. При формировании во II школе (туя, ель) в течение года их обрезают два раза – до начала вегетации и перед окончанием роста побегов в длину.

Туую западную легче сформировать в форме конуса. Более сложную искусственную форму кустарникам (например, винтообразную) придают также с использованием шаблонов.

Непривитые кустарники могут формироваться в виде штамбовых растений. Этот способ пригоден для смородины золотистой, боярышника однопестичного, крушины и других сильнорослых кустарников. Формирование проводят в отделе архитектурных форм кустарников III школы кустарников, и этот этап является продолжением формирования, которое проводилось в предыдущих школах – в I и II или только в I, в зависимости от быстроты роста вида.

#### **5.4 Формирование надземной части деревьев**

Разнообразный ассортимент древесных пород, выращиваемых в питомнике, требует различного подхода к формированию штамба и кроны с учетом биологических особенностей растений – периодов сокодвижения, способности переносить обрезку, восстанавливать побеги. Так, хорошей побеговосстановительной способностью обладают тополя, ивы, липы, клен ясенелистный, а ясень обыкновенный и его садовые формы слабо восстанавливают побеги.

**Воспитание штамба у лиственных деревьев.** Формирование штамба начинается с момента посадки сеянцев в I школу в первые два–пять лет. В это время прежде всего создают наилучшие условия для роста центрального проводника (лидера), направляя в него основные питательные вещества с помощью различных обрезок. В течение вегетации деревья осматривают не менее двух-трех раз и в случае появления поросли или отпрысков их сразу же выщипывают. Появившиеся побеги, конкурирующие с лидером по силе роста в длину или толщину, вырезают на кольцо.

При формировании штамба необходимо учитывать особенности развития лидерного проводника. У многих пород (тополя, клен ясенелистный, яблони и др.) лидерный проводник затягивает рост и часто заканчивается слабой, невызревшей верхушечной почкой. Весной из этих почек развиваются слабые побеги продолжения, уступающие в росте боковым побегам, развивающимся из расположенных ниже сильных почек.

У лип вершина лидера с почкой постоянно отгибается, что приводит к образованию искривленного штамба; в случае исправления кривизны срок выращивания удлиняется.

В этих случаях рано весной, до начала сокодвижения (март – начало апреля), центральный проводник (лидер) обрезают над первой, вверх торчащей сильной почкой.

Такую обрезку у указанных пород приходится проводить ежегодно до получения штамба нужной высоты. Поэтому, чтобы получить гладкий вертикальный без искривлений штаб, при каждой последующей обрезке почка, на которую делается обрезка, должна располагаться над срезом, сделанным

при предыдущей обрезке, и со стороны, противоположной той, на которой оставлялась почка при предыдущей обрезке.

Смена почек необходима и при обрезке пород с супротивными почками – в этом случае одну из супротивных почек выщипывают. На третий год коленчатость на месте этих обрезок уже бывает незаметна, штамб выравнивается и сглаживается.

У пород с мутовчатым расположением ветвей в случае отставания лидера в росте расположенные внизу побеги пинцируют.

Породы, которые в первые годы растут слабо, дают искривленные побеги или склонны к кущению (тополя, клен ясенелистный, ивы, робиния), сажают на пень (обрезка на обратный рост), оставляя над землей 5–10 см стволика от корневой шейки для того, чтобы вызвать образование сильно-рослых побегов из спящих почек основания стволика или корневой шейки. Получить такие мощные побеги можно только при хорошо развитых корнях, поэтому обрезку на обратный рост проводят только на третий год пребывания растений в I школе, когда у саженцев восстановится корневая система. От пеня развиваются обычно несколько порослевых побегов, из них отбирают один, наиболее сильнорастущий, а остальные вырезают. Если в течение лета образование порослевых побегов продолжается, их систематически удаляют (два-три раза за вегетацию). Оставшийся сильный лидер подвязывают восьмеркой к пеньку или колышку, поставленному рядом. Когда лидер примет надежное вертикальное положение и одревеснеет в нижней части, подвязку снимают. Лучше всего это делать в мае – июне следующего года. Одновременно со снятием подвязки вырезают и пенек (шип). Выгнав таким образом лидерный побег, приступают к его дальнейшему формированию и закладке кроны.

Кроме обеспечения роста лидера в высоту необходимо стимулировать его рост в толщину по диаметру, для чего используют так называемые побеги утолщения, развивающиеся на стволике по всей высоте запланированного штамба. Получают побеги утолщения при пинцировке (прищипке) в середине мая образовавшихся на стволике боковых ветвей, когда их длина достигнет 15–20 см. Оставляют побеги утолщения длиной 10–15 см. В течение лета пинцировку побегов утолщения у быстрорастущих пород приходится повторять два-три раза (в июне и в конце июля), у медленнорастущих пород чаще обходятся одной-двумя пинцировками (июнь, июль).

Побеги утолщения сохраняют на штамбе до тех пор, пока он или его участок (например, в нижней части) не достигнет стандартной толщины. После этого побеги вырезают. За это время побеги утолщения меняются – одни убирают, взамен им из спящих почек развиваются другие, которые после прищипки превращаются в новые побеги утолщения. Такая смена совершенно необходима, так как толщина побегов утолщения не должна превышать 2 см. В противном случае после их вырезки на штамбе остаются большие, плохо зарастающие следы и декоративность штамба ухудшается.

У дуба, конского каштана, орехов ствол утолщается быстро и особенно в нижней части, поэтому у них оставляют небольшое количество побегов утолщения преимущественно в верхней части штамба. Побег сильно укорачивают, длина их должна быть около 10 см, не более (три-четыре междоузлия). У этих видов сначала удаляют побеги утолщения с нижней трети штамба, на следующий год – с серединной части штамба и остальные – на третий год.

У ясеней, кленов, некоторых тополей на стволе образуется мало побегов, поэтому их надо максимально сохранять как побеги утолщения и мало укорачивать, удаляя один-два междоузлия (длина около 15 см). Малое количество побегов на стволе является следствием быстрого роста лидера в высоту, образования длинных междоузлий. Их появление можно вызывать искусственной обрезкой лидера на сильную почку в период покоя. Раннее удаление побегов утолщения или их чрезмерная пинцировка (укорачивание до 10 см) приводят к удлинению сроков выращивания саженцев или к нестандартности их в установленные сроки выпуска растений.

Вырезка побегов утолщения на кольцо, обеспечивающая быстрое зарастание раны, проводится в июне – июле.

На вырезку побегов утолщения влияет характер ветвления – у пород с очередным расположением почек побеги утолщения вырезают подряд, у пород с супротивным расположением – через одну пару побегов, а у пород с мутовчатым ветвлением побеги утолщения удаляют через один в мутовке. Это надо учитывать при определении сроков вырезки побегов утолщения – у группы с очередным расположением побегов их можно вырезать за год до реализации, а у двух последних групп – за два года до реализации саженцев, не позже.

У хвойных пород всегда стремятся сохранить все нижние ветви. Формирование штамба специально не проводят, а лишь наблюдают за сохранением и правильным развитием лидерного проводника.

**Формирование кроны** проводится не у всех пород, так как у одних кроны хорошо формируются без вмешательства человека, а у других мы сознательно не нарушаем ее естественную архитектуру.

В первую группу входят вязы, березы, ольха, черемуха виргинская, вишня пенсильванская; во вторую – все хвойные, конский каштан, орехи, т.е. породы, имеющие сближенные узлы ветвления. У всех перечисленных пород в период выращивания в питомнике обрезки в кроне проводят лишь с санитарными целями для удаления поврежденных, трущихся друг о друга, переплетающихся побегов, для осветления кроны при ее чрезмерной густоте.

В благоприятных условиях – при оптимальной для роста температуре и высокой влажности – лидер часто образует очень большой прирост, неодревесневшая вершина которого наклоняется в сторону. Это нередко бывает у хвойных пород. В этом случае для выпрямления лидера используют легкие шесты (из бамбука, пластмассы, дерева), которые можно не только втыкать в землю (при малых размерах растений), но и привязывать к основанию ли-

дерного стволика. К верхней части шеста привязывают отклоненную вершину. Благодаря этому при выгонке лидера не теряется, а иногда и сокращается время на его формирование.

У всех остальных пород формирование крон начинают за два года до выпуска из питомника деревьев I–II групп. У быстрорастущих этот срок приходится на четвертый год пребывания их в I школе, у медленнорастущих – на третий-четвертый год пребывания во II школе. За оставшиеся до выпуска два года формируется двулетняя крона с ветвями первого и второго порядков. Саженцы с двулетней кроной представляют собой более ценный в декоративном отношении материал. Закладку кроны у всех пород обычно начинают тогда, когда саженцы достигают высоты 2,5–3,0 м.

Для закладки кроны отмеряют высоту штамба, предусмотренную стандартом и выше этой отметки, на лидере отсчитывают пять–семь почек или пар почек (у пород с супротивным расположением почек). У растений, имеющих относительно короткие междоузлия (вяз, абрикос, робиния), почек оставляют вдвое больше (12–18) и половину из них выщипывают (ослепляют) через одну, чтобы получить более свободное размещение скелетных ветвей в кроне. Над верхней отсчитанной почкой или парой почек лидерный побег обрезают. У пород с супротивным расположением почек одну почку из верхней пары выщипывают, чтобы в дальнейшем обеспечить развитие лишь одного лидера и избежать образования вилки при развитии обеих почек.

Обычно для формирования кроны отбирают сильно развитые почки, находящиеся в средней части однолетнего прироста и у большинства пород располагающиеся под относительно большим углом к оси ствола. Из этих почек развиваются побеги (затем скелетные ветви), прочно связанные со стволом.

На следующий год до начала вегетации развившиеся из оставленных почек приросты также обрезают на пятую–седьмую от основания почку (или пару почек), наружную по отношению к оси ствола. При этом прирост, расположенный выше по стволу, обрезают на одно-два междоузлия выше, чем расположенный ниже. Такая обрезка способствует получению равномерно развитой кроны. Из оставшихся на скелетных ветвях первого порядка почек развиваются ветви второго порядка, и на этом формирование двухлетней кроны саженцев заканчивается.

Саженцы I–II групп, имеющие сформированный штамб и двулетнюю крону, выпускают из питомника для озеленения территорий жилой застройки, школ, больниц, детских садов, создания массивов в городских парках и садах. Растения, которые предназначены для высадки в скверы, аллеи парков и садов, на бульвары, перед главнейшими сооружениями в городе, идут на доращивание в течение шести – десяти лет в школу длительного выращивания (ШДВ), или в III древесную школу.

У стандартных саженцев I и II групп (быстрорастущих – из I школы, медленнорастущих – из II школы) при пересадке в III школу, чтобы создать компактную крону, ветви кроны второго порядка обрезают умеренно (на



1/2–1/3). В дальнейшем у быстрорастущих пород крону обрезают один раз за шесть лет, у медленно растущих – два-три раза за десять лет. Умеренная обрезка проводится для того, чтобы не вызвать сильного роста побегов и загущенности кроны, что наблюдается при сильной (более 60 % длины) обрезке ветвей. Кроме этих формирующих обрезок в ШДВ в кронах вырезают ослабленные побеги и ветви, больные, обломанные, растущие внутрь кроны, перекрещивающиеся или вырывающиеся из общих очертаний кроны жировые побеги, т.е. проводят санитарные обрезки. Штамб в ШДВ поддерживают в чистоте, обрезая, а лучше выщипывая все появляющиеся на стволе и у корневой шейки побеги, пока они еще не одревеснели.

### *Формирование деревьев, выросших в лесу*

И, наконец, последним вариантом формирования растений в процессе их подготовки к высадке на объекты озеленения является формирование деревьев, выросших в лесу.

Использование для озеленения посадочного материала, взятого из леса, в настоящее время совершенно исключается из практики, так как такие растения плохо приживаются, дают почти 100%-й отпад. Об их эстетической ценности и соответствии стандартам не приходится и говорить. Однако в крайнем случае при полном отсутствии или недостатке школированного посадочного материала в питомнике лесные деревья используют для озеленения, если над ними проводится специальная формирующая работа в школе длительного выращивания. Наиболее апробированы при таком способе липа мелколистная, клен остролистный, ясень обыкновенный и береза повислая.

Лесной материал чрезвычайно разнокачествен и не одинаков. В затененных местах растения сильно вытянуты, имеют длинный тонкий ствол, редкие скелетные ветви, слабо разветвленную корневую систему. На освещенных и разреженных местах деревья более сильные, но также несимметрично развитые. Кроме того, в лесу имеются растения как семенного, так и порослевого происхождения.

Для пересадки в школу на доращивание деревья в лесу отбирают по следующим признакам: растения должны быть семенного происхождения (кроме липы); у них должен быть ровный без повреждений ствол диаметром 4–6 см на уровне груди; обычно это деревья в возрасте 14–18 лет с высотой ствола 5–6 м. При подготовке к пересадке у отобранных деревьев в период интенсивного роста корней (май–июнь) на расстоянии 30–35 см от ствола корни обрезают. Одновременно укорачивают вершину на высоте 3,5–4 м и боковые ветви – на 1/4 их длины. Деревья оставляют в лесу, пометив краской. К осени следующего года у них развивается хорошо разветвленная корневая система в пределах радиуса обрезки, и деревья выкапывают с комом земли диаметром 25–30 см (т.е. меньше диаметра окапывания), высотой – 30–35 см. Выкопанные растения переводят в III школу, сортируют и высаживают на расстоянии 1,5×1,5 – 2,0×2,0 м. Перед посадкой все скелетные ветви обрезают: те, что расположены на высоте штамба, – сильно (оставляя 8–10 см), а те, что

растут на высоте размещения кроны, – на 60–80 % их длины. В дальнейшем короткие пеньки на штамбе обрезают на кольцо как побеги утолщения, а из верхних, обрезанных на обратный рост веток, формируют скелетные ветви и равномерно развитую крону.

У лесной липы приступать к формированию кроны можно на третий год после пересадки в школу, когда она уже надежно приживется; у березы крону не формируют.

Большой опыт по формированию и доращиванию лесных деревьев имеется в питомниках Ленинграда, которым в послевоенные годы пришлось доращивать деревья из леса в связи с тем, что школ с посадочным материалом не было, а крупномерный материал был необходим для создания парка Победы на Кировских островах и озеленения города. Их опыт показал, что на формирование симметричной, хорошо развитой кроны у лесной липы уходит около шести-семи лет.

Формирование лиан – самый несложный комплекс. Их формируют за два-три года пребывания в I школе. Перед посадкой у сеянцев или укорененных черенков, как и у других кустарников, обрезают корни и стебель. На пень их на второй год пребывания не сажают (кроме древогубца) и выпускают с двухлетней кроной и двумя-тремя скелетными осями, длиной 0,6 м, связывают и выкапывают, проявляя осторожность с растениями, имеющими легко обламывающиеся побеги (каприфоль, ломонос).

### **5.5 Формирование надземной части привитых форм**

Надземная часть привитых форм формируется так же, как у пород основных видов – у кустарников формируется равномерно развитая крона, у полуштамбовых и штамбовых кустарников и деревьев – штамб и крона. Но при этом имеются особенности, обусловленные тем, что в процесс выращивания включаются прививки в корневую шейку, полуштамб или штамб.

У растений с плакучей и шаровидной формой кроны штамб подвоя формируют с использованием побегов утолщения до запланированной высоты, и на этой высоте прививают глазки или черенки формы (привоя). Побеги, развивающиеся из черенков и глазков, служат основой для формирования скелетных ветвей кроны.

Исключение составляют плакучая и шаровидная формы ивы белой, которые размножают черенками, а не прививками. Для того чтобы лидерный побег принял вертикальное положение, его подвязывают к колу. Когда штамб достигнет высоты 1,8–2,2 м, у растений закладывают крону. У шаровидной формы крона в формировании не нуждается, а у плакучей ее формируют в течение трех-четырех лет с помощью обычных приемов обрезки.

При выращивании пирамидальных форм и форм с особой окраской или формой листьев прививки делают в зоне корневой шейки. Когда привой приживется и даст побег, всю часть подвоя, расположенную выше места прививки, вырезают. Штамб и крону в дальнейшем формируют уже из тканей привоя.

Декоративные привитые кустарники могут формироваться в кустарниковой, полуштамбовой и штамбовой форме.

При формировании кустарниковой формы прививку делают в корневую шейку. Когда привой приживется, все побеги подвоя вырезают и крону формируют из побегов привоя так же, как у обычных, непривитых кустарников. Полуштамбовая и штамбовая формы могут формироваться: из подвойной части, как для пирамидальных форм деревьев (у роз); из частей привоя, как для шаровидных и плакучих форм ивы белой (у сирени). При выращивании сирени в штамбовой и кустовой форме окулировка проводится в корневую шейку. У роз окулировка в корневую шейку проводится лишь при выращивании кустовых растений, а при выращивании штамбовых и полуштамбовых растений привой окулируют в штамбик. Время окулировки сирени приходится на четвертый год выращивания подвоя, а роз – на пятый – шестой год. Подвои штамбовых роз (роза собачья) выращивают с применением опор-шпалер для воспитания вертикального стволика.

Все виды прививок, как известно, проводят в периоды весеннего или позднелетнего (осеннего) сокодвижения. Прививки роз и сиреней чаще всего делают в период осеннего, нисходящего тока. В средней полосе СНГ у сиреней этот период приходится на конец июня – начало июля. У роз активное сокодвижение наблюдается с конца июля до середины августа.

Для окулировки сирени глазки берут из средней части побега, так как две пары верхних почек цветочные, а почки нижней части побега слабые – и те и другие дают некачественные растения.

Для окулировки роз хорошо сформированные глазки берут с отцветших вызревших побегов. Глазки с сильнорослых, нецветущих побегов (жировых) брать нельзя, так как из них получают нецветущие саженцы.

При формировании штамбовых подвоев желтой акации (для ее плакучей формы и а. Лорберга), боярышников, жимолости татарской и смородины золотистой растения обрезают на обратный рост на второй год их пребывания в школе. Из развившихся после этого побегов выбирают наиболее сильный, из которого с помощью опор (как для роз) и побегов утолщения формируют штамб.

У плакучих форм рябины, желтой акации, плакучей и зонтичных форм яблонь крону формируют в виде канделябра. Этот способ заключается в том, что каждая обрезка приростов кроны проводится на самую верхнюю почку у каждого прироста.

У клена шаровидного крона формируется сама, без вмешательства человека, и только иногда, когда отдельные побеги вырастают за пределы общей кроны или ломаются, их обрезают. Особая система формирования разработана для получения растений в виде шпалер – с кроной, боковые ветви у которых расположены в одной плоскости. Такие растения могут служить украшением участков или живописно маскировать стены и ограды.

Плоские кроны – это пальметта, веер и кордон. Пальметты и веерные формы выращивают с вертикальным лидером, а кордоны – с вертикальным

лидером или наклоненным к земле под углом  $45^\circ$ . Их формируют с применением опор как на этапе выращивания в питомнике, так и на основном месте – на объекте озеленения. Опору устраивают из вертикальных и натянутых горизонтально опор (проволока), до посадки растений или до размещения молодых растений в контейнерах на специальной площадке.

Для пальметты горизонтальные ряды проволоки натягивают через 40–45 см. Боковые ветви крепятся горизонтально к рядам проволоки и они являются основой скелета кроны.

Для получения веерной формы горизонтальные ряды проволоки натягивают через 15–25 см, отступя на 40 см от грунта. Боковые ветви с помощью дополнительных шестов привязываются под углом  $45^\circ$  к натянутой проволоке. Первую обрезку стволика-лидера надо делать на высоте 60 см над уровнем почвы.

При формировании кордона растения высаживают вертикально или наклонно под углом  $45^\circ$  к земле (косой кордон) и формируют с одним–тремя и более скелетных ветвей («плечей»). На начальном этапе формирование кордона сходно с формированием пальметты. Для косых кордонов проволоку натягивают через 60 см ряд от ряда. Посадка растений этих форм проводится на постоянное место не более чем через 4,5 м друг от друга, что зависит от размеров растений (например, кустарники). В процессе формирования и выращивания у этих форм растений необходимо ежегодно весной проводить среднюю или сильную обрезку прошлогодних приростов.

У пальметт при обрезке оставляют не более чем три почки от их основания, все лишние побеги вырезают. У растений веерной формы после формирования скелетных ветвей в дальнейшем также проводят сильную обрезку.

У кордонов в первые два года при обрезке оставляют не более 25 см длины приростов от основного ствола, в последующие годы в июле боковые приросты обрезать сильно, оставляя на них 1–3 почки.

Формирующая обрезка для всех вариантов растений с плоской кроной имеет своей целью скорейшее заполнение стены сильными скелетными ветвями. Для этого весной, после окончания морозов (март – апрель) каждый проводник надо укорачивать наполовину. При этом заполнение пространства между растениями происходит через три-четыре года.

Формирование пальметт, кордонов и веерной формы разработано очень детально для плодовых растений, однако получать эти формы можно и у декоративных растений. Например, пальметты можно получать у шелковицы, груши, яблони; веерную форму – у вишни, глицинии, винограда, сливы, черешни, вьющихся жимолостей, хеномелеса, пираканты, персика, миндаля, абрикоса, инжира, крыжовника, смородины; форму кордона – у яблони, пираканты, крыжовника, смородины.

## **5.6 Отдел формирования декоративного питомника: назначение, принципы организации**

Для получения саженцев декоративных древесных растений, качество

которых отвечало бы требованиям стандарта, в отделе формирования декоративного питомника организуют специальные участки – школы. По классической схеме в отделе формирования деревьев создаются три школы – I, II и III (называемая еще школой длительного выращивания, ШДВ), в отделе формирования кустарников – две школы.

Формирование декоративных древесных растений начинается в питомниках с момента пересадки их из отдела размножения в отдел формирования.

Необходимость последовательных пересадок растений в питомнике из одной школы в последующую возникает вследствие того, что на первых этапах выращивания маленькие растения требуют небольших площадей питания, а в конце выращивания им нужны уже большие площади питания – от 1 до 9 м<sup>2</sup> на одно растение. Увеличение площадей питания одновременно обеспечивает и улучшение светового режима, от чего зависит качество получаемых растений – при густой посадке вырастают деревья с тонким штамбом и слабо развитой кроной, не отвечающие ГОСТам. При густом стоянии у саженцев развивается нежный тонкий эпидермис коры, и при пересадке их в городские насаждения на коре часто наблюдаются ожоги и морозобоины. Выращивание деревьев без пересадок при разреженных посевах или посадках в принципе возможно, но практически это неосуществимо, так как, во-первых, неэффективно будет использоваться земля – основное средство производства в питомнике; во-вторых, затраты на уход будут недопустимо высоки (борьба с сорняками, полив и др.); в-третьих, получение стандартного посадочного материала с компактной корневой системой очень затруднено, поэтому приживаемость растений на объектах озеленения будет низкой.

Именно поэтому перешколивание, т.е. двух-трехкратная пересадка растений с последовательным увеличением площади питания, отработанное многолетним опытом выращивания декоративных растений, принципиально необходимо для получения растений установленных размеров в кратчайшие сроки.

Сроки выращивания в школах различны для декоративных растений разных групп, что связано с особенностями их роста и в значительной степени с последовательностью формирования растений. По срокам выращивания в школах растения группируются следующим образом.

Кустарники выращивают в I школе два (быстрорастущие – жимолость татарская, акация желтая, бузина красная и черная, дзельква граболистная, диервилла розовая, жимолость обыкновенная, ирга обыкновенная, калина обыкновенная, лапчатка кустарниковая, лох узколистный, луносемянник даурский, ракитник «Золотой дождь», рододендрон даурский, спирея дубравколистная, спирея средняя, тамарикс Палласа, экзохорда Альберта и др.) или три года (умеренно- и медленно растущие барбарис обыкновенный, бересклет бородавчатый, бирючина обыкновенная, бобовник, боярышник обыкновенный, бузина канадская, дейция изящная и шероховатая, дерен белый и красный, жасмин многоцветковый, калина гордовина, кизил, кизильник блестя-

щий и обыкновенный, лох серебристый, олеандр, сирень обыкновенная, смородина черная и золотая, снежкогоник кистистый, шиповник морщинистый, туя, можжевельник) до общего пятилетнего возраста.

Те же растения, которые предназначены для ремонта или получения архитектурных форм, выращивают еще два-три года во II школе кустарников до семи-восьмилетнего возраста.

В I школе у всех кустарников формируют скелетные ветви надземной части, во II школе у архитектурных форм создают плотную поверхность кроны определенного профиля, а у растений со свободным очертанием кроны наращивают побеги 2-го и 3-го порядков. Для этого применяют разные приемы, или способы, обрезки.

Быстрорастущие деревья (клен ясенелистный, береза, ясень американский, тополя, ивы и др.) выращивают в I школе пять-шесть лет. За это время с помощью особых приемов обрезки у них формируют ствол и крону с ветвями 1-го и 2-го порядков. Такие деревья готовы к высадке на объекты озеленения как растения I – II стандартных групп. Если надо получить растения IV–V стандартных групп, деревья пересаживают в школу длительного выращивания (ШДВ), где и доращивают еще около шести лет.

У медленно- и умереннорастущих деревьев (клен остролистный, липа, дуб, ель, пихта, вяз, ясень обыкновенный, яблони) в I школе за четыре-пять лет выращивания формируют ствол (штамб), во II (также за четыре-пять лет) заканчивают формировать ствол и формируют двулетнюю крону, т. е. получают материал I–III стандартных групп, пригодный для озеленения. Для выращивания растений IV–V стандартных групп деревья из II школы пересаживают в школу длительного выращивания, где доращивают, как и быстрорастущие деревья.

При формировании деревьев используют другие способы обрезки, чем для кустарников.

Привитые растения составляют, как известно, особую группу растений, в технологию выращивания которой включаются прививки. Деревья и кустарники, прививаемые в корневую шейку, в возрасте двух-трех лет выращивают отдельно уже в составе I школы, где и проводится прививка. А растения старше трехлетнего возраста, прививаемые в штамб на высоте 120–200 см от уровня земли, выделяют в отделение привитых форм только во II или III школе.

В I школе площадь питания для кустарников составляет 0,20–0,25 м<sup>2</sup>, для медленно- и умереннорастущих деревьев – 0,3 м<sup>2</sup>, для быстрорастущих – 0,5 м<sup>2</sup>. Во II школе площадь питания для кустарников со свободной кроной составляет уже 0,5 м<sup>2</sup>, для архитектурных форм кустарников 1,0–1,25 м<sup>2</sup>, для деревьев – 1,0 м<sup>2</sup>.

Площадь питания растений в III школе зависит от характера развития крон и может быть от 2,25 м<sup>2</sup> (схема посадки 1,5 × 1,5 м) до 9 м<sup>2</sup> (3 × 3 м).

В отделе привитых форм имеется своя система обрезок. Формирование растений проходит на фоне общей агротехники.

На развитие и рост растений влияет и размещение растений в школах, и изучение этого элемента технологии обязательно в практической работе питомников. Такое влияние ярко выявилось на этапе, когда в питомниках стали внедрять так называемые смешанные школы, где ряды деревьев чередуются с одним, двумя или тремя рядами кустарников, которые называются уплотнителями. В таких школах за одну ротацию деревьев кустарники сменяются дважды.

Совмещенные посадки позволяют в I и II школах максимально механизировать культивацию почвы, внесение подкормок и борьбу с вредителями, но они имеют и ряд недостатков.

Так, при редких посадках в I и II школах с введением уплотнителей обеспечиваются хорошие условия освещения для деревьев, т. е. создаются предпосылки для развития низкорослых саженцев с толстым и коротким штамбом и густой кроной. Срок выращивания саженцев до стандартной высоты возрастает в таких школах на 1–2 года. Большая освещенность вызывает активное образование побегов на самом штамбе, что требует дополнительных работ по их пинцировке или вырезке. Побеги же утолщения развиваются сильнее и требуют более частой вырезки и смены, так как очень быстро достигают предельной толщины по диаметру – 2 см.

Кроме этого, при совмещенном выращивании деревьев и кустарников кустарники часто угнетаются из-за недостатка света. Особенно это наблюдается при выращивании кустарников с деревьями с густой плотной кроной (вяз, платан, липа). Угнетение кустарников в таких схемах чаще всего приводит к дополнительным работам по формированию кустарников (обрезке), удлинению сроков их выращивания, и реже – к гибели светолюбивых кустарников. Кроме того, широкозахватные культивационные агрегаты очень сильно повреждают стволы. Все эти особенности развития деревьев и кустарников в смешанных школах приводят к двум главным тенденциям, которые сейчас наблюдаются в практике выращивания древесных пород для озеленения.

1. Возврат к «чистым» древесным и кустарниковым школам. Для этого создаются новые схемы посадки, которые позволяют применять механизацию в школах при уходе. В этих школах применяют мотороботы и другие специализированные механизмы. Размещение растений – 0,9×1,7 м. Чистые школы требуют создания специальной техники для древесных декоративных питомников.

2. Применение смешанных школ, но с сокращенными до 2–2,4 м междурядьями, занятыми кустарником. При такой посадке, обеспеченной современными средствами механизации, сочетание деревьев и кустарников должно вестись с учетом развитости деревьев и светолюбия кустарников.

### **5.7 Школа быстрорастущих пород (I школа)**

В I школу для выращивания саженцев пересаживают из отдела размножения посадочный материал в виде сеянцев 1–2 (быстрорастущие породы), или 2–3 лет (умеренно- и медленнорастущие породы), укорененных

черенков деревьев и кустарников в возрасте 1–2 лет, 1–3 летних отводков из отводочной плантации, а также сеянцев с пикировочного участка в возрасте 3–5 лет.

Саженьцы быстрорастущих пород за время пребывания в I школе достигают кондиционных размеров и поступают в реализацию. Саженьцы умеренно- и медленно растущих пород за это время не успевают развиться до необходимых размеров, однако оставлять их на том же месте нельзя, поскольку площадь питания для них будет недостаточной, что вызовет угнетение роста как корневой системы, так и надземной части. Поэтому их выкапывают и пересаживают на доращивание во II школу декоративного питомника.

Посадка растений в I школу производится в период вегетативного покоя растений – весной или осенью. Весной пересадка производится с момента оттаивания почвы, когда она перестанет налипать на орудия, до начала распускания листьев; осенью – с момента массового опадения листьев и заканчивается за 1,5–2 недели до наступления сильных заморозков. Запоздалая весенняя посадка обуславливает плохую приживаемость и большой отпад растений, т.к. теряется почвенная влага.

Чаще применяют весеннюю посадку растений, т.к. она в большинстве случаев обеспечивает лучшую приживаемость, особенно для таких пород, как хвойные, а также дуб, айлант, бобовые, шелковица. Сеянцы этих пород, пересаженные осенью, могут погибнуть из-за обмерзания корневой системы, которая размещается в верхнем слое почвы (20 см). При весенней посадке корни сеянцев вышеперечисленных пород успевают за зиму развиться на такую глубину, на которой им не угрожает обмерзание.

Недостаток весенних сроков посадки – короткий период времени, совпадающий с сезонностью работ (посев семян, черенкование и др.). Учитывая такую ситуацию, в питомниках часть сеянцев высаживают осенью, особенно пород зимостойких и с очень ранним распусканием листьев (бузина, черемуха, смородина, крыжовник, жимолость, спирея и др.).

Осенний период пересадки растений продолжительнее весеннего, но хорошие результаты обеспечивает только пересадка растений ранней осенью, когда до наступления зимы растения успевают укорениться. Позднеосенние посадки, особенно хвойных, как правило, дают большой отпад. Нежелательны посадки осенью сеянцев на тяжелых, сильно увлажненных почвах, а также на участках с неуспевшей осесть почвой, поскольку в таких случаях происходит массовое выпирание сеянцев из почвы при ее замерзании и оттаивании.

Осеннюю посадку растений в I школу в большинстве случаев производят по подготовленному черному пару, который перепахивают на глубину 20–22 см с последующим боронованием. Перед посадкой весной вспаханную осенью почву боронуют для сохранения влаги, а перед самой посадкой растений культивируют на глубину 6–7 см для уничтожения всходов сорняков.



Площади питания в I школе должны обеспечивать нормальное развитие растений и возможность механизированной обработки. Быстрорастущие кустарники обычно высаживают рядами, расположенными через 0,8–0,9 м, расстояние между кустарниками в ряду 0,3–0,4 м.

При недостатке площади иногда практикуют уплотненные посадки кустарников лентами с 2–3 рядами, которые размещают на расстоянии 0,25–0,35 м. Однако при этом увеличивают объемы ручного труда. В небольших питомниках возможно доращивание кустарников на грядах. В этом случае площадь питания растений 25×25 или 30×30 см. Размещение сеянцев деревьев в I школу может быть по схемам 0,5×1,0 м, 0,8×1,0, 0,5×0,9 и др. Это зависит от быстроты роста и светолюбия – быстрорастущие и светолюбивые породы сажают реже, медленнорастущие и теневыносливые – чаще.

Подготовка растений к посадке в школу – важнейший агротехнический прием, обеспечивающий их успешную приживаемость. Она заключается в сортировке и обрезке растений. По возможности высаживают только перво-сортные сеянцы. Все подмерзшие, заплесневевшие и с подпревшей корневой системой извлеченные из прикопа растения выбраковывают. После этого у кустарников укорачивают корневую систему примерно на 1/4–1/3 длины и соответственно на 1/2–1/3 обрезают надземную часть, что способствует повышению приживаемости растений. После обрезки корневую систему сеянцев обмакивают в глиняную болтушку с гетероауксином, что повышает их приживаемость. Перед посадкой сеянцы деревьев также тщательно осматривают и сортируют. Выбраковывают растения не только с повреждениями на стволиках, ветвях и корнях, но и растения с развилками и тройчатками у основания, не имеющие ровного чистого стволика. Корневую систему укорачивают (на 1/4 ее длины у сеянцев), боковые веточки у сеянцев укорачивают на 1/3, сохраняя лидерный побег. Работа по сортировке и обрезке сеянцев проводится в защищенном от солнца и ветра месте. Посадку сеянцев деревьев в I школу можно проводить вручную и механизированно, как и кустарников.

Глубина посадки сеянцев в I школе сохраняется та же, что и посевном отделении декоративного питомника. Корневая шейка, которая должна находиться на уровне поверхности почвы.

Подготовка почвы для выращивания саженцев деревьев определяется исходя из того, что корневая система саженца должна быть длиной около 50 см. такую длину корневой системы можно получить при выращивании саженцев на рыхлой почве, обработанной на глубину не менее 30–35 см, что достигается вспашкой почвы плугом с почвоуглубителем.

Перед посадкой растений площадь маркируют в соответствии с выбранной схемой посадки. При небольших объемах работ ряды маркируют мерной лентой, шнуром с отметками или шаблоном – отрезком рейки с двумя выемками. При механизированной посадке маркировка площади производится во время движения агрегата соответствующими приспособлениями.

Посадку сеянцев и саженцев проводят вручную или механизированно. При небольших объемах работ мелкий материал сажают под меч Колесова,

более крупный – под лопату. Сажальный меч Колесова состоит из стальной пластины (лопаты) длиной 35–38 см, шириной в верхней части 11–13 см, в нижней – 6–7 см и круглого стального стержня диаметром 2–3 см. Верхний конец стержня имеет деревянную рукоятку, к нижнему приварена стальная пластина. Общая длина меча 60–100 см, вес 4,5–5,5. Существенным недостатком посадки сеянцев под меч Колесова или мотыгу, особенно на тяжелых почвах, является то, что корни сдавливаются в одной плоскости. Посадка растений под лопату дает лучшие результаты, особенно на тяжелых почвах, однако производительность труда при этом снижается. Правильно посаженное растение должно стоять вертикально и плотно держаться в земле.

Механизированная посадка значительно облегчает труд и увеличивает его производительность. Обычно для посадки используют лесопосадочные машины СЛЧ-1, СЛН-1, СЛН-2, СШН-3 и др. Весной следующего года взамен отпавших, неприжившихся саженцев высаживают растения из отдела размножения. По размерам они не должны отличаться от саженцев в школе. Посадка производится под лопату.

Цель ухода за растениями в I школе – обеспечить нормальный рост и развитие растений, получить стандартный посадочный материал. К числу основных мероприятий по уходу за растениями относят следующие: междурядная обработка почвы, прополка, рыхление, подкормка, полив, формирование, окучивание, защита от болезней и вредителей.

В междурядьях сорняки уничтожают при помощи культиваторов различных марок, оставляя защитную полосу до растений шириной 20–25 см; в рядах – при помощи ручных мотыг или ручных культиваторов. В первый год обычно проводят пятикратную культивацию, в последующие годы число их постепенно сокращается до двух-трех. Глубина рыхления зависит от видового состава сорняков и степени засоренности почвы. В сухую погоду при небольшой засоренности почву рыхлят на глубину 6–8 см, после дождей и при сильной засоренности – в 2 раза глубже. В первый год выращивания растений обычно пропалывают растения 4–5 раз, на второй год – 3–4 раза, на третий – 2–3 раза. Применение химических мер для уничтожения сорняков не исключает культивацию для сохранения физических качеств почвы. Однако они позволяют сократить количество культивации и снизить затраты по уходу за растениями.

В первый год выращивания растений в I школе подкормку обычно не практикуют, т.к. почва хорошо заправлена удобрениями по черному пару. На второй год выращивания растения подкармливают 2 раза: первый раз – рано весной, второй – в первой половине лета. На третий год растения подкармливают 1 раз под первую весеннюю культивацию. Нормы внесения удобрений устанавливают на основании содержания основных элементов питания в почве, ее механического состава и биологических особенностей выращиваемых растений.

Корневые подкормки растений проводят с помощью культиваторов-растениепитателей. В небольших питомниках после дождя или полива

удобрения рассыпают вдоль рядов с их последующей заделкой мотыгами или культиваторами.

Полив растений в I школе необходим в засушливую погоду, особенно в первый год выращивания растений. Полив производят с использованием дождевальных установок или самотеком по бороздам (при наклоне). Разовая норма полива – 300–400 м<sup>3</sup>/га. Поливают в зависимости от погодных условий 2–3 раза за лето.

Окучивание применяют для защиты саженцев после осенней посадки от выпирания, особенно на тяжелых почвах и в северных районах. Окучивание производят в конце октября, используя окучники или культиваторы. Как только подсохнет верхний слой почвы весной, саженцы необходимо разокучить путем культивации междурядий. На второй год после посадки приступают к формированию кустарников.

Особой мерой ухода за деревьями в I школе является подрезка корневой системы в том случае, если из I школы во II пересаживают половину растений, а оставшиеся деревья доращивают на месте с увеличенными площадями питания. Подрезку корней проводят одновременно с рассаживанием специальными скобами. Ручное окапывание на штык лопаты – несовременное и тяжелое мероприятие. Подрезать корни скобами желательно не только при рассаживании растений, но и в период долгого (5–6 лет) выращивания деревьев в школе (I школа, береза) через 2–3 года.

При больших объемах выращивания привитых саженцев в I школе может быть создано отделение привитых форм. В I школу подвой поступает из пикировочного отделения отдела размножения. От качества развития корней зависит качество развития привитого саженца. Другой источник подвоев – это отводковые плантации. Подвой из семян к пересадке в школу бывают готовы в возрасте одного-двух лет. Их сортируют на три сорта, и для посадки в школу отбирают лишь растения первого сорта, у которых толщина корневой шейки 5–6 см, длина корней не менее 15 см и корни имеют 2–3 разветвления. Растения второго сорта можно оставить на подращивание – еще на один год. Третий сорт на подвой не используют – это сильно кустящиеся растения, с большими повреждениями коры и корней, слабо развитые.

Почву под подвой в I школе обрабатывают на глубину 18–20 см (подзолистые почвы). При более мелкой вспашке подпочвенный слой разрыхляют почвоуглубителем на глубину 10–12 см – этим обеспечивается лучшее развитие корней у подвоя. Обычно проводят зяблевую вспашку с последующей посадкой подвоев осенью или весной по чистому пару. В районах с достаточным увлажнением, особенно на тяжелых почвах, после раннего весеннего боронования почву еще раз перепашивают на глубину 10–12 см и немедленно боронуют.

Посадку подвоев можно проводить вручную или механизированно, как и кустарников и деревьев. Схемы посадки растений такие же, как в I школе для других групп (деревьев или кустарников), удобные для механизированного ухода соответственно – для кустарников площадью питания 0,25 м<sup>2</sup>, для де-

ревьев – 0,5 м<sup>2</sup> (0,5 м × 1,0 м и др.). Время высадки – весна или осень, в зависимости от района местоположения питомника. Весенняя посадка предпочтительнее, особенно в районах с недостаточным увлажнением и тяжелыми почвами, с малоснежными и суровыми зимами.

Для осенней посадки в районах с достаточным количеством осадков, устойчивым снежным покровом зимой и продолжительной осенью подвои должны быть хорошо вызревшими, устойчивыми против морозов и высыхания под их влиянием. Осенние посадки целесообразны с точки зрения занятости рабочей силы – осенью у рабочих меньшая загрузка.

В случае осенней выкопки подвоев в отделе размножения и высадки их в школу весной растения удобнее хранить в холодильных камерах. Весной эти растения можно высаживать в любые сроки.

Срок пребывания подвоев в школе до прививки зависит от того, в какой форме предполагается выращивать конкретное растение, и от способа прививки. На протяжении всего этого периода за растениями и почвой необходимо тщательно ухаживать:

- после посадки в I школу подвои необходимо окучить на высоту 10–12 см, чтобы предохранить от высыхания весной и от морозов осенью;
- в течение вегетации почву 5–6 раз рыхлят, 3–4 раза пропалывают и делают 2 подкормки;
- перед проведением прививок, особенно окулировки в основание стволика, растения за 3–4 дня до прививки необходимо полить, прорыхлить междурядья (чтобы лучше отставала кора подвоя);
- за 1–2 дня до окулировки подвой надо разокутить и очистить от боковых побегов на высоте 12–15 см от земли садовым ножом. Сам штамбик перед окулировкой протирают чистой тряпкой, чтобы очистить его от земли;
- при прививках на штамбах и полуштамбах также очищают поверхность в месте прививки мягкой тряпочкой.

За привитыми растениями ведется систематический уход – общий уход за почвой и специфический уход за надземной частью. Последний ведется на фоне формирования привитого растения и заключается в следующем:

- проводят ревизию приживаемости прививок через 2–3 недели после их проведения; на растениях с неприжившимся привоем прививку повторяют (на растениях, привитых весной, допривить можно в период осеннего сокодвижения, на привитых в июле – августе – весной следующего года);
- ослабляют обвязки;
- удаляют всю поросль, образующуюся на подвое, пока она находится в недревесневшем состоянии;
- растущие побеги привоя подвязывают к так называемому «шпиу» – основному стволику подвоя.

Эта подвязка обязательна для растений, у которых формируется штамб из побега привоя. Подвязывать растущий побег надо осторожно, чтобы не сломать привой, когда он достигнет длины 10 см, при дальнейшем росте его подвязывают еще раз. Подвязку к шпиу делают так, чтобы побег привоя занял

максимально вертикальное положение. В качестве шипа можно использовать весь ствол подвоя или только нижнюю его часть длиной около 15 см. В последнем случае верхнюю часть стволика подвоя срезают на указанной высоте. Обрезать или не обрезать ствол подвоя – зависит от силы и характера роста подвоя.

Вырезку шипа проводят летом, в период покоя (июль) или осеннего сокодвижения (конец июля – август). Срез шипа делают наклонно под углом 15–30° в противоположную сторону от прироста привоя.

В первые два года привитым растениям необходимо обеспечить высокую влажность почвы, поддерживая ее на уровне 80 % полной влагоемкости. В почвы с малым запасом гумуса необходимо вносить азотные подкормки из расчета 30–40 кг действующего вещества на 1 га.

Для размножения форм хвойных пород применяют прививки только черенком. При этом используют подвои разных размеров, запланированных хозяйством. Прививки хвойных проводят весной, летом и зимой (в закрытом помещении). При прививках хвойных надо иметь в виду, что подвой может неблагоприятно влиять на рост привоя, особенно при размножении карликовых форм хвойных. В открытом грунте хвойные породы размножаются прививкой врасщеп, в верхушку стволика трех-четырехлетнего подвоя. Черенки для прививок – верхушки однолетних веточек длиной не более 10 см или травянистые еще побеги текущего года в период активного роста. У пород с тонкими слабыми побегами (туя, можжевельник) прививку можно делать врасщеп в местах верхних разветвлений. Прививки защищают от солнца и ветра бумажными колпачками.

Важный этап в процессе культуры древесных пород в I школе – этап выкопки. Саженьцы, выращенные на грядах, выкапывают вручную. Ручная выкопка производится двумя рабочими. Вдоль ряда на расстоянии 20–25 см выкапывают канаву глубиной 30–35 см. Затем с противоположной стороны один рабочий сваливает саженец с комом земли в канаву. Второй рабочий осторожно вытаскивает саженец из земли. Корни, глубоко уходящие и удерживающие саженец в почве, подрезают лопатой. Механизированную выкопку производят с использованием копального плуга, который подрезает корни на необходимую глубину и приподнимает пласт земли с корневой системой.

### **5.8 Школа умеренно- и медленнорастущих пород (II школа)**

Во II школу декоративного питомника для окончательного доращивания и формирования пересаживают саженьцы умеренно- и медленно растущих деревьев в основном из I школы питомника, а также укорененные отводки липы в возрасте 2–3 лет, которые на отводочной плантации достигают высоты 1,5–2 м, и поэтому им необходимо сразу предоставить большие площади питания, соответствующие II школе. Во II школу из I школы могут быть пересажены некоторые ценные кустарники (обычно медленнорастущие), с целью доращивания их до более крупных размеров (кустарники высокие), а также укорененные одревесневшие черенки ив и тополей.

В тех случаях, когда питомник закладывается вновь или когда саженцев в I школе не хватает, заготавливает посадочный материал в лесу для посадки во II школу (например, липа, береза, рябина, ольха и др.). В крупных питомниках II школу территориально подразделяют на школу кустарников и школу деревьев. В небольших питомниках для увеличения размеров полей деревья и кустарники объединяют в одном севообороте.

Обработка почвы во II школе производится по такой же системе, как это указывалось для I школы, с той разницей, что вспашка должна быть произведена на возможно большую глубину – 30–35 см для саженцев кустарников и 35–50 см для саженцев деревьев.

Во II школе для саженцев увеличивают площадь питания растений. Здесь рекомендуется квадратная или прямоугольная схемы размещения саженцев, что способствует равномерному развитию корневой системы во все стороны и позволяет производить обработку почвы механизированным способом в двух направлениях. При этом размещение саженцев деревьев умеренно- и медленнорастущих пород может проводиться по схемам:  $1 \times 1$  м,  $2,8 \times 0,5$  м и др.; кустарников –  $0,7 \times 1$  м и др.

Посадку саженцев во II школу производят осенью и весной. Такие породы как береза бородавчатая, робиния псевдоакация, шелковица, айлант высаживают ранней весной, т.к. ближе к зиме они плохо приживаются. Наилучший срок посадки хвойных в возрасте 5–6 лет – август – начало сентября. Пересаживать хвойные растения старше 3 лет поздно осенью и рано весной не рекомендуется, т.к. они плохо приживаются. Как вечнозеленые растения, хвойные продолжают испарять воду через хвою и зимой, поэтому посаженные поздно осенью они к весне приходят сильно ослабленными и с наступлением жарких дней могут погибнуть. То же наблюдается и при весенней посадке, т.к. испарение влаги хвоей в течение зимы ослабляет растение еще до пересадки. При посадке хвойных растений в августе – начале сентября до зимних морозов они успевают укорениться.

Посадка саженцев во II школе производится в заранее подготовленные ямы размером  $50 \times 50$  см. Надземная часть саженцев, пересаживаемых во II школу должна соответствовать следующим размерам:

- общая высота саженцев деревьев – 1,5–2 м;
- толщина стволика на высоте первой трети от корневой шейки – не менее 15–20 мм;
- высота саженцев низкорослых кустарников – 0,3–0,4 м, высокорослых – 0,45–0,6 м.

Перед посадкой корневую систему подрезают секатором, при этом удаляют  $1/4$ – $1/5$  часть наиболее уходящих в сторону корневых разветвлений, подрезают также поломанные и оборванные корни.

Сортировку саженцев производят в защищенном от ветра и солнца месте, чтобы сохранить корни от подсыхания. При посадке саженцев во II школу необходимо соблюдать те же условия, что и для посадки саженцев в I школу. Техника посадки отличается тем, что во II школе приходится иметь

дело с более крупным по размерам посадочным материалом. Посадка саженцев во II школу целесообразно проводить современными сажальными машинами. После посадки растений во II школу желательно их полить из расчета 20–30 л воды на один саженец.

Агротехника ухода за саженцами во II школе такая же, как и в I школе: прополка и рыхление почвы, внесение удобрений, подкормки растений, борьба с болезнями и вредителями и др. В этой школе проводится работа по окончательному формированию штамба и кроны (компактной, симметрично развитой и характерной данной древесной породе). У умеренно- и медленно-растущих лиственных деревьев за 2 года до их пребывания во II школе закладывают двулетнюю крону. Штамб здесь формируется главным образом в толщину за счет побегов утолщения. Достигшие кондиционных размеров саженцы умеренно- и медленно-растущих пород в возрасте 9–14 лет реализуют из II школы или пересаживают в школу длительного выращивания (III школу).

Во II школе декоративного питомника производят прививки декоративных форм умеренно- и медленно-растущих древесных растений глазком или черенком на высоте 180–220 см от земли (плакучие, шаровидные и другие формы). Окулируют одновременно 2–3 глазка, располагая их в разных плоскостях и на расстоянии 5–8 см один от другого для того, чтобы получить равномерное расположение ветвей будущей кроны. У перезимовавших окулянтов рано весной верхушку подвоя срезают над верхним прижившимся глазком, а все боковые побега, расположенные ниже прививки, сильно обрезают и оставляют в качестве побегов утолщения. Прививку черенком производят весной в период активного сокодвижения подвоя за кору, или вприклад. Через 1–2 года одновременно с выкопкой саженцев из II школы выкапывают и привитые экземпляры. Их пересаживают на доращивание в отделение привитых и архитектурных форм III школы.

### **5.9 Школа длительного выращивания (III школа)**

Школа длительного выращивания (школа крупномерного посадочного материала, или III школа питомника) предназначена для выращивания крупномерных саженцев деревьев в возрасте 15–25 лет и старше. Для III школы отбирают преимущественно умеренно- и медленно-растущие породы, имеющие наибольшее применение в уличных и аллейных посадках. Быстрорастущие породы занимают меньший удельный вес и предназначены в основном для обеспечения ремонтных посадок. В III школу высаживают ассортимент пород, которые используют для озеленения аллей, улиц, для ремонта зеленых насаждений и строительства наиболее важных объектов. Обычно это уже вполне сформированные полувзрослые деревья высотой 3.5–5 м с хорошо сформированной кроной. Высота штамба у них должна быть 2–2,5 м с толщиной его на высоте груди 6–10 см. В III школу высаживают также саженцы кустарников для получения архитектурных форм (отделение архитектурных форм).

Организация III осуществляется по такому же принципу, как и в I и II

школах, т.е. определяется числом лет выращивания. Медленнорастущие породы выращивают в III школе 5–7 лет, умеренно- и быстрорастущие – 3–6 лет. Для выращивания крупномерных саженцев используют сравнительно небольшой ассортимент древесных растений, которые чаще всего применяют в аллейных и уличных посадках: липа крупно- и мелколистная, конский каштан обыкновенный, дуб черешчатый, вяз обыкновенный и шершавый, ясень обыкновенный и некоторые другие. Среди этих пород важное место занимает липа крупнолистная, которая хорошо переносит стрижку, долго сохраняет приданную ей форму, имеет ровный гладкий ствол, душистые цветки.

В качестве посадочного материала используют лучший по качеству посадочный материал с нормально развитой кроной, гладким ровным стволом толщиной 2,5–3 см на высоте груди. Скелетные корни у этих саженцев должны быть длиной не менее 35 см. При отсутствии или недостатке саженцев прибегают к заготовке молодых растений в лесу (липа мелколистная, дуб черешчатый, клен остролистный и др.). Наиболее для этих целей липа мелколистная. Площади питания в III школе определяют продолжительностью выращивания древесных растений и их скоростью роста. Породам быстрорастущим дают меньшие площади питания, чем медленнорастущим. Размещение саженцев в зависимости от расстояния в ряду и между рядами может быть квадратное, прямоугольное или шахматное (треугольное).

Пересадку саженцев в III школу можно производить весной и осенью. Практический опыт показал, что в средней части СНГ весенние сроки пересадки дают лучшие результаты приживаемости и дальнейшего развития саженцев. Объясняется это тем, что укороченная при пересадке и еще не оправившаяся корневая система не может пополнить испарение влаги стволом и ветвями, которое, хотя и в незначительных размерах имеет место зимой и у лиственных древесных растений. Учитывая, что весенний период достаточно короткий, все подготовительные работы по подготовке участка под посадку выполняют осенью, оставляя на весну только посадку. Если же производится осенняя посадка, то она должна быть закончена возможно раньше. Березу осенью сжать не следует, т.к. наблюдается большой отпад растений.

Подготовка почвы под посадку саженцев в III школе производится также, как и во II школе. Глубина вспашки должна быть максимальной – не менее 35–45 см (применяют почвоуглубители). Саженцы, выкопанные из II школы, обрезают по шаблону на высоте 3,5 м. Все боковые побеги сильно укорачивают, удаляя от 60 до 80% их общей длины. Корневую систему осматривают, поврежденные корни удаляют, сильно выступающие в стороны – укорачивают. Растения, заготовленные в лесу, подготавливают аналогичным образом. Боковые побеги, расположенные на штамбе ниже начала кроны, обрезают, оставляя небольшой пенек длиной 8–10 см. В дальнейшем этот пенек, после того как саженцы приживутся и пойдут в рост, вырезают на кольцо. Саженцы березы обрезке не подвергают.

Техника посадки саженцев в III школу имеет свои особенности. Высаживаются сформированные, довольно крупные деревья, имеющие корневую



систему до 0,5 м в диаметре. Вследствие этого их надо сажать в ямы размером 70×60 см или 60×60 см, с особой тщательностью, как при посадке растений на постоянное место. Для стимулирования развития корневой системы рекомендуется добавлять в яму торф, перегной, компост. При выкопке ям верхний слой земли сбрасывают на одну сторону, нижний – на другую сторону ямы. В дно ямы прочно вбивают кол (высотой 2 м, толщиной 4 см), чтобы крупные саженцы до их полного укоренения не раскачивались ветром, что отрицательно сказывается на укоренении растений. На дно ямы сбрасывают ту землю, которая была снята с верхнего слоя почвы. Саженец устанавливают на насыпанный холмик земли рядом с колом таким образом, чтобы он был с южной стороны саженца, тогда кол будет защищать штамб от солнечных ожогов. После установки саженца яму засыпают землей, слегка встряхивая саженец, что способствует заполнению грунтом пустот между корнями растений. Затем землю вокруг саженца плотно утаптывают и производят полив из расчета 10 л воды на 1 дерево. Корневая шейка после посадки должна находиться на 1–2 см выше уровня почвы. Саженец подвязывают к колу в двух местах.

Культура кустарников в III школе предназначена для создания архитектурных форм, реже для проведения ремонтных посадок. Площадь питания растений увеличивают до 2×2 или 1,5×1,5 м. Саженцы кустарников сажают в ямы, соответствующие размеру корневой системы. Выращивают кустарники в III школе 2–4 года.

Уход за саженцами в III школе заключается в обильном поливе до их приживаемости, регулярной обработке почвы, систематических подкормках, дальнейшем формировании кроны.

Проводится регулярная обработка почвы в междурядьях культиватором (1 год выращивания – 5–6 раз, последующие годы выращивания – 3–4 раза). Весной на следующий год после посадки саженцы подкармливают: вносят азотные удобрения (например, аммиачную селитру из расчета 40 г на один саженец). В июле вносят фосфорные и калийные удобрения в смеси с измельченным перегноем. Удобрения вносят в ямки на глубину 25 см, которые делают на расстоянии 25 см от ствола дерева. Подкормки минеральными удобрениями повторяют ежегодно, т.к. она не только улучшает рост саженцев, но и стимулирует развитие мочковатых корней вблизи ствола. Благодаря этому корневая система становится компактной и при выкопке почти целиком вынимается из земли вместе с саженцем, что при посадке на постоянное место обеспечивает ее быструю приживаемость. В первый год после посадки, особенно осенней, саженцы окучивают на зиму.

В отделении архитектурных форм выращивают стриженные формы, полученные в результате соответствующей обрезки. Растения с кроной архитектурной формы в виде шара, пирамиды, колонны, куба и т.д. из основных растений, непривитых, формируют с помощью систематических обрезок, регулируя их рост в высоту и ширину до заданных размеров, учитывая морфологию развития побегов, их долговечность и способность к восстановлению.

Для получения стриженных форм отбирают наиболее сильно и хорошо развитые растения и высаживают их в III школу по схеме 1,5×1,5 м.

При обычной формовке отдельных экземпляров кронам деревьев и кустарников чаще всего придают форму правильных геометрических тел: шара, конуса, пирамиды, куба. При фигурной формовке растениям придается сложная форма в виде разнообразных фигур: человека, животных, растений, подобия архитектурных сооружений (ворот, арок, беседок, фонтанов). Сразу после посадки кустарники сильно обрезают, максимально приближая их к заданной форме. Летом, в июле, производят небольшую подрезку веточек, сильно выступающих за заданную форму (летняя чеканка побегов). При дальнейшем выращивании кустарники ежегодно подрезают рано весной и летом с постепенным приближением к заданной форме. Обрезка должна сопровождаться внесением достаточного количества удобрений. В течение 4–5 лет удастся в основном закончить формирование стриженных форм. Тую западную и боярышник односемянной лучше сформировать в виде конуса; кизильник и крушину – в виде куба, шара, цилиндра. Формирование кустарников на штамбе является по сути дела продолжением формирования растений, начатого в I и II школах питомника. Для этих целей можно использовать смородину золотистую, боярышник односемянной, крушину слабительную, акацию Лорберга и др. Формирование кроны у них идет путем ранневесенней обрезки и небольшой летней обрезки по такому же принципу, как и формирование нештамбовых кустарников.

Для выкопки крупных растений требуются большие трудовые затраты, современная выкопчная техника и надежная упаковка корневой системы и защита ее от высыхания. Для этого применяют мягкие материалы – полиэтилен, мешковину, специальные сетки и ячеистые материалы, распадающиеся в почве на месте посадки, различные пластмассовые и керамические емкости, связанные субстраты, а также специальную обшивку кома земли у растений IV и V стандартных групп. Во всех случаях выкапывают растения при достаточно увлажненной почве (60 % полной влагоемкости), чтобы ком был защищен от разваливания.

### **5.10 Технология выращивания саженцев декоративных пород в контейнерах**

Наряду с традиционной агротехникой выращивания декоративных деревьев и кустарников успех их производства определяется и другими, современными технологиями, к которым подталкивает и которые может обеспечить современный технический прогресс. Правда, в работе с растениями технический прогресс сталкивается с «консерватизмом» растений, выражающимся в том, что им необходимы определенные периоды развития, исчисляемые годами. Однако интенсификация выращивания имеет некоторые довольно ясные направления – контейнерное выращивание деревьев и кустарников, строительство холодильных камер для хранения, высокую степень механизации производственных работ с помощью специализированных машин и

механизмов и, наконец, все более глубокое изучение индивидуального развития каждого вида в конкретных условиях культивирования. В зарубежной практике в настоящее время широко используется выращивание деревьев и кустарников в контейнерах вместимостью 0,2–60 л. Большие контейнеры размером  $1 \times 1 \times 0,5$  м<sup>3</sup> или диаметром 0,6 поверху и высотой 0,7 м (вместимость до 500 л) используют для защиты кома во время перевозок. Использование больших емкостей требует высокой степени механизации работ.

Выращивание саженцев в контейнерах требует решения ряда дополнительных задач:

- изготовление или приобретение контейнеров;
- подготовка субстрата;
- обеспечение благоприятных температурных условий в зоне корней как летом, так и зимой;
- предупреждение закручивания корней и др.

При этом увеличиваются объемы ручного труда, на выполнения некоторых технологических и агротехнических операций. В связи с этим стоимость контейнерного выращивания саженцев выше, чем выращивание растений в открытом грунте. Вместе с тем эти дополнительные затраты с избытком окупаются более высокой приживаемостью, ростом и декоративностью саженцев, пересаженных на постоянное место их контейнера.

В настоящее время увлажнение и удобрение контейнерных растений осуществляются преимущественно путем капельного полива; для избежания закручивания корней испытываются пластиковые ячеистые или пористые материалы разных марок, проницаемые для корней.

Выращивание саженцев в полиэтиленовой таре впервые применили в России (Л.В. Бекина, МЛТИ), затем за рубежом (Германия). Суть метода заключается в следующем.

Саженец из I школы отдела формирования с комом или без него помещают в полиэтиленовый цилиндр – отрезок пленки шириной 70 см (ширина зависит от мощности почвенного слоя и глубины распространения корневой системы) и длиной, позволяющей дважды обернуть стандартный ком с корневой системой. Все пустоты между комом и пленкой или весь цилиндр в случае обнажения корневой системы заполняют почвой. Сверху и снизу открыт доступ воздуху, воде и почвенным растворам. Корневая система свободно развивается в пределах объема цилиндра.

Пленочные контейнеры с саженцами могут быть прикопаны или размещены в ряд на бетонированной площадке. По достижении саженцем стандартного размера пленочный контейнер с ним перевозят и высаживают на постоянное место на объекты зеленого строительства в любое время года. Сохранность корней, а следовательно, и приживаемость саженцев стопроцентная. Вскоре после посадки на постоянное место контейнер разрушается и корни в почве развиваются свободно. Пленка ограничивает распространение корней вне пределов пленочного цилиндра, способствует формированию компактной корневой системы, не подвергающейся повреждению при пере-

садке. Наконец, пленочный контейнер защищает корневую систему при перевозках на значительные расстояния. Недостаток выращивания саженцев в пленочных цилиндрах – частичный выход корней на поверхность почвы.

Контейнеры используют для выращивания не только саженцев деревьев и кустарников, но и маленьких растений – особенно чувствительных к пересадке хвойных сеянцев; прививок в закрытом грунте, когда подвой высаживается в горшки; для укорененных черенков; для выращивания карликовых форм, не вписывающихся в общую технологию открытого грунта, и др. Для этих целей в качестве контейнеров используют глиняные горшки, пластмассовые горшки с отверстием для стока воды сбоку; горшки из прессованного торфа (смесь торфа с целлюлозой + удобрения) для использования в течение одного вегетационного периода. Горшки с растениями устанавливают на пленку или толь, чтобы корни из них не прорастали в землю. Для контейнерной культуры растений разных размеров устраивают специальные контейнерные площадки.

Главное преимущество выращивания растений в контейнерах (США) или плантейнерах (Германия) – возможность пересадки растений в любое время года, т.е. расширение сроков посадки растений

В нашей Республике Беларусь проблема контейнерного выращивания деревьев и кустарников хвойных пород разрабатывалась в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси (В.И. Торчик).

Особенно эффективно выращивание в контейнерах хвойных кустарников, потому что эти растения трудно приживаются и долго болеют после пересадки с открытой корневой системой. Для выращивания саженцев используются контейнеры разнообразной формы и объема, изготавливаемые из различных материалов. Определяющим является: максимальное удовлетворение биологических требований растений, минимум затрат труда и средств, использование местных ресурсов и возможностей. В условиях Беларуси наиболее доступно изготовление контейнеров цилиндрической формы без дна из полиэтиленовых синтетических пленок, стеклопластика, рубероида и прочего мягкого и прочного листового материала. Цилиндры из полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм изготавливаются с помощью термической сварки или сшиваются металлическими скобами. Контейнеры из рубероида и стеклопластика могут быть более крупных размеров (диаметр 30–30 см). Основой их является каркас из проволоки толщиной 3–4 мм. Размер контейнера определяется размерами выпускаемых саженцев и характером их корневой системы. Для 2-х летнего выращивания саженцев из укорененных черенков хвойных кустарников оптимальный объем контейнера составляет 3,5 л (диаметр 13 см и высота 27 см; или диаметр 15 см и высота 20 см). Для выращивания крупномерных саженцев объем контейнера 5–10 л и более.

При недостаточном объеме контейнера происходит закручивание корней, что снижает энергию роста саженцев и отрицательно действует на приживаемость растений после пересадки. В больших контейнерах меньше колебаний температуры и влажности, равномерно распределяются удобрения, и

саженцы растут лучше, чем в малых контейнерах. Однако большие контейнеры требуют больше материалов, субстратов, места для установки, а также они менее транспортабельны. В качестве контейнера удобны пластмассовые сосуды цилиндрические или четырехгранной формы, пластмассовые ведра емкостью 5–8 л со снятыми дужками и просверленными в дне отверстиями для стока излишней воды. Керамические горшки непригодны, т.к. на открытом воздухе они разрушаются через 1–1,5 года.

В качестве субстрата можно использовать различные материалы: почву пахотного горизонта питомника, перегной, торф, теплично-парниковый грунт, компостированную кору и древесные опилки, компосты из осадков сточных вод, лесную почву и др. Исследованиями сотрудников ЦБС НАН Беларуси установлено, что лучшим субстратом в наших условиях являются верховой торф, состоящий в основном из сфагнового мха. Он беден минералами веществами и обладает повышенной кислотностью, большой поглотительной способностью. Для снижения кислотности торф известкуют, на 1 м<sup>3</sup> вносят 4–6 кг доломит муки. Для обогащения торфа питательными веществами вносят минеральные удобрения и микроэлементы в следующих количествах на 1 м<sup>3</sup>: суперфосфат 2 кг, сернокислый к 1 кг, бура 10 г, сернокислая медь и сернокислая Mn по 15 г. Доломитовую муку, суперфосфат и сульфат калия вносят в сухом виде, микроэлементы из-за небольших доз растворяют в воде и раствором поливают торф или вносят в виде подкормок. Азотное удобрение вносят во время активного роста растений в виде жидких подкормок примерно через 3 недели после посадки саженцев. После внесения удобрения торф тщательно перемешивается, после его увлажняют. Посадка в свежеприготовленный торф нежелательна, его надо выдержать в буртах 2–3 недели. Для можжевельника лучше применить субстрат торфа и перегной в пропорции 1 : 1.

В контейнеры высаживаются укорененные черенки и саженцы 1 сорта с хорошо развитыми корневой системой и надземной частью. Посадку, осуществляемую ранней весной после оттаивания почвы, проводят вручную. Нижнюю часть контейнера заполняют небольшим количеством субстрата, уплотняют его, вставляют укоренные черенки с предварительным подрезанием и обмакиванием в глиняную болтушку их корневой системы и постепенно дополняют его субстратом.

При посадке саженцев в контейнеры оптимальное уплотнение субстрата должно быть в 1,5–2 раза выше исходной плотности. Контейнер заполняется субстратом не больше, чем на 2 см от края, остальное пространство используют для полива и мульчирования. Посаженные растения поливают и мульчируют слоем древесных опилок толщиной 1,5–2,0 см, что предохраняет субстрат от пересыхания, предотвращает развитие сорной растительности и зеленых мхов. Качественная посадка материалов, соблюдение правил посадки обеспечивает 100 % приживаемость саженцев.

Контейнеры с растениями устанавливаются на специально оборудованную площадку, защищенную от ветра и обеспеченную водой. Площадку

выравнивают, слегка заглубляют во избежание пересыхания контейнеров. Углубление должно соответствовать высоте контейнера, но верхняя кромка их должна на 2–3 см возвышаться над уровнем почвы, чтобы не допустить залива растений при поливе и во время дождя. Для предотвращения прорастания корней в почву поверхность площадки покрывают полиэтиленовой пленкой или рубероидом. При больших объемах выращивания площадку бетонируют или асфальтируют с уклоном для стока воды. Контейнеры устанавливаются по типу гряд шириной 1–1,2 м с междурядьями 30–40 см. Можно устанавливать контейнеры на «воздушной подушке». Контейнер устанавливается на сетчатом основании так, чтобы они не соприкасались. Сетчатое основание устанавливают над поверхностью почвы на высоте 6 см, однако в этом случае увеличивается высыхание субстратов и требуется дополнительный полив растений.

Важнейшая задача ухода за растениями в контейнерах – поддержание оптимального минерального и водного питания для достижения максимального прироста. Поскольку каждое растение ограничено определенным объемом субстрата, то запаса питательных веществ для длительного выращивания саженцев недостаточно, часть удобрения также вымывается при поливе. Подкормку производят в несколько приемов, что обеспечивается более полное и постоянное получение питания веществ. В период интенсивного роста (май–июнь) вносят азотное удобрение в виде водного раствора карбоната 0,2%-ной концентрации из расчета 7 л на 1 м<sup>2</sup>. Удобрят 3 раза за сезон с интервалом 10 дней. Подкормка сульфатом калия (0,5%-ный раствор также по 7 л/м<sup>2</sup>) осуществляется 1 раз в месяц, первая в начале июня, две другие с месячным интервалом. При проведении подкормок надо соблюдать соотношение элементов питания в субстрате. Даже при высоком уровне содержания азота преобладание калийного питания над фосфорным тормозит рост растений. Необходимо иметь в виду, что симптомы перекормки у растений в контейнере проявляется быстрее, чем в открытом грунте.

Для предупреждения пересыханий, уменьшения испарения влаги, предотвращения роста сорной растительности производится мульчирование. В качестве мульчи используют древесные опилки, перлит, черную полиэтиленовую пленку. Наиболее доступно, дешево и эффективно – использование опилок.

Влажность субстрата в контейнере поддерживается систематическим поливом. Оптимальная влажность в контейнере должна быть не ниже 60% от полной влагоемкости. При этом на 1 м<sup>2</sup> площади в сутки требуется 5–10 л воды. Полив осуществляется из шлангов, дождеванием и поддонным способом. Для поддонного полива площадка должна быть хорошо выровнена, иметь водонепроницаемое покрытие, заглубление или бортовку по периметру, позволяющие удерживать слой воды 3–4 см. При дождевании важно обеспечить равномерный полив всех контейнеров. Исследования показали, что при разных способах полива, нет различий в параметрах выращиваемых в контейнерах растений. При поддонном поливе исключается прополка, а при дожде-

вании – покрытие поверхности субстрата мульчирующей пленкой.

На зиму контейнеры утепляют листом или еловым лапником, т. к. корни растений в 2–3 раза менее устойчивы к морозу, чем надземная часть.

Саженцы кустарников, выращиваются в контейнере, можно высаживать на постоянное место в любое время безморозного периода. Безболезненно переносится пересадка в период вегетации. Такие пересадки необходимы, например, для срочного ремонта парадных территорий и других важных объектов.

Транспортировка саженцев из питомника к месту посадки производится в контейнерах. Небольшие партии можно устанавливать в ящике в вертикальном положении. Перед посадкой посадочные ямы заблаговременно заполняют плодородной землей и дают ей немного осесть. Для хвойных кустарников диаметр ямы – 0,5–0,6 м, глубина – 0,5 м, для деревьев – 0,7х0,8, глубина 0,6 м.

Перед посадкой саженцев свеженасыпанный субстрат уплотняют во избежание его оседания. Контейнер устанавливают в яму таким образом, чтобы верхний его край был на уровне поверхности почвы. Затем контейнер из полиэтиленовой пленки разрезают сверху вниз и удаляют, а ком субстрата засыпают перегноем и уплотняют. Посадочную лунку желательно мульчировать древесными опилками.

### **5.11 Хранение семян и саженцев в питомнике**

Новейшим методом, позволяющим преодолеть сезонность, значительно расширить сроки пересадок древесно-кустарниковых пород, является хранение саженцев с оголенной корневой системой в холодильных камерах.

Холодное хранение представляет комплекс организационных, технологических и экономических мероприятий, позволяющих значительно, на 3–3,5 мес, продлить зимний покой растений. Одновременно учитывают режим выращивания саженцев в питомнике, степень их подготовки к хранению. Эффективность хранения в значительной мере повышается, если предварительно осуществлен ряд агротехнических мероприятий: внесены фосфорные и калийные удобрения, микроэлементы, соблюдены сроки выкопки саженцев.

Консервация саженцев в холодильных камерах позволяет проводить посадки необлиственных растений в летний период, что расширяет сроки посадок. Консервации подлежат как сеянцы и саженцы деревьев 11–16 лет, так и 3–4-летние саженцы кустарников.

Комплекс хранилища включает ряд холодильных камер и агрегатов. Описание одного из вариантов такого хранилища приводится ниже. Данное хранилище имеет шесть изолированных камер, оборудованных гигрографом, термографом, стеллажами, лестницами. Кроме камер для хранения саженцев, в хранилищах есть фумигационная камера, кладовая для химических веществ, экспедиционная камера, машинное отделение для установки холодильных агрегатов, вспомогательные помещения.

При относительно небольших размерах хранилища – одноэтажное здание размером 30×27×4,5 м – в нем можно одновременно держать до 25 тыс. саженцев деревьев и 280–400 тыс. сеянцев и кустарников.

Размеры холодильных камер зависят от количества саженцев, подлежащих хранению, и мощности холодильных установок, обеспечивающих постоянную температуру в пределах 0–5 °С. В камерах необходимо поддерживать довольно высокую влажность воздуха (75–90 %) и обеспечивать периодическое проветривание с помощью вентиляторов во избежание образования плесени на саженцах.

Подготовка хранилища к загрузке должна быть завершена за 1 месяц до загрузки, особенно важно заблаговременно покрасить металлические части и двери; полы тщательно моют водой с добавлением небольшого количества отстоявшегося раствора хлорной извести, затем камеры проветривают.

За 15 дней до загрузки стены и потолок белят свежегашеной известью с добавлением 100–200 г медного купороса на ведро известкового раствора. После просушки стен хранилище (потолок, стены, полы) дезинфицируют 1%-м раствором формалина, расходуя на 1 м<sup>2</sup> не менее 250–300 г раствора при температуре 20 °С и влажности 100 %.

Вместо обработки формалином хранилище можно окуривать сернистым ангидридом, сжигая 50–60 г серы на 1 м<sup>3</sup> помещения. Для лучшего окуривания на 7 частей серы добавляют 2 части селитры и 1 часть древесных опилок. Хранилище при этом закрывают на 24 ч, а затем проветривают до исчезновения запаха химиката. После этого камеры готовы к приемке саженцев.

Завезенный в холодильный комплекс посадочный материал подвергается фумигации (газовой дезинфекции бромистым метилом), чтобы освободить его от вредителей и болезнетворных бактерий. При фумигации особенно строго следует соблюдать технику безопасности. Для предотвращения оголенных корней от пересыхания после фумигации корни саженцев обмакивают в торфосуглинистую смесь (торф : суглинок – 1 : 3) или обрабатывают 30%-м раствором альгината натрия и затем перекладывают влажным мхом сфагнумом.

Смеси плотно обволакивают корневую систему, задерживаются на корнях в течение всего периода хранения и, обладая способностью поглощать из воздуха влагу, обеспечивают нужную влажность в тканях корней.

После обработки корней саженцы связывают по 10–20 шт. в зависимости от размера в пачки сигарообразной формы и завертывают в мешковину или полиэтилен. Каждую пачку снабжают этикеткой, на которой указывают название вида, дату выкопки и количество экземпляров, и укладывают на стеллажи.

При устройстве холодильного комплекса нужно обратить внимание на толщину стен, обеспечивающую поддержание температурного режима в помещении (для условий Нечерноземья стены складывают в 2,5 кирпича); следует подумать о механизации загрузки и выгрузки саженцев, предусмотреть возможность подъезда к камере автомашин.



Во избежание преждевременного распускания листьев доступ света в камеру должен быть максимально ограничен. Под холодильные камеры можно использовать существующие овощехранилища и другие складские помещения, отвечающие условиям хранения саженцев, когда эти помещения свободны (в зимне-весенний и даже в раннелетний периоды).

Роль холодильных камер особенно возрастает в областях с континентальными климатическими условиями, а также в районах, не располагающих своими питомниками или имеющих их в недостаточном количестве, не обеспеченных своим посадочным материалом. Без хорошей организации хранения до высадки на постоянное место значительная часть привезенных саженцев гибнет, что приводит к срыву плана озеленения и значительным денежным потерям, нередко достигающим 50% сумм, затраченных на приобретение и завоз саженцев.

В холодильных камерах саженцы могут храниться с поздней осени до весны или со времени оттаивания почвы в поле до поздней весны – начала лета. Общее увеличение сроков хранения саженцев в холодильных камерах позволяет продлить время посадочных работ до 2–3,5 месяцев в год.

## **5. 12 Стандарты на посадочный материал декоративные древесные растения**

В стандартах на декоративные древесные растения определяются внешние качества растений – развитость надземной части и корней, неповрежденность механическая, неповрежденность вредителями и болезнями; перечисляются породы, на которые данные стандарты распространяются; регламентируются правила приемки растений и методы их испытаний (оценки), упаковки, маркировки, транспортирования и хранения до посадки на постоянное место (таблицы 2–6).

Вырастить посадочный материал указанных размеров можно практически из любой породы. Чтобы правильно определить конечные размеры растений и технологию выращивания в питомнике, а затем и на объектах озеленения, надо учитывать характер роста и развития конкретной породы в каждой климатической зоне. Примером этого могут служить особенности роста и развития липы в условиях питомника г. Нальчика, где происходит очень ранняя дифференциация сеянцев липы по силе роста. Эта особенность позволила изменить технологию и удешевить выращивание липы. При благоприятных условиях ускорение роста сеянцев происходит и у дуба черешчатого и дуба красного.

Таблица 2 – Стандартные параметры саженцев деревьев хвойных пород  
(ГОСТ 25769-83)

Порода	Сорт	Высота растения, см	Диаметр кроны, см	Размер кома, не менее, см
Саженцы 1 группы				
Ель колючая и ее формы	1	40–70	50	50×50×40 или 40×50
	2	35–70	40	50×50×40 или 40×50
Ель обыкновенная и др. виды	1	50–100	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–100	35	50×50×40 или 40×50
Кипарисовики, кипарисы	1	50–80	не норм.	H=30, D=30
	2	40–50	то же	H=30, D=30
Лжетсуга	1	50–80	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–50	35	50×50×40 или 40×50
Лиственницы (разные виды)	1	60–100	50	50×50×40 или 40×50
	2	50–100	40	50×50×40 или 40×50
Пихты (разные виды)	1	40–80	40	50×50×40 или 40×50
	2	35–80 '	30	50×50×40 или 40×50
Сосны Банкса, веймутова, обыкновенная	1	60–100	50	50×50×40 или 40×50
	2	60–100	40	50×50×40 или 40×50
Сосны кедровые и др. виды	1	50–100	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–100	35	50×50×40 или 40×50
Туи (разные формы и виды)	1	50–70	не норм.	H=30, D=30
	2	40–50	То же	H=30, D=30
Саженцы 2 группы				
Ель колючая и ее формы	1	70–120	70	80×80×50, H=60, D=80
	2	70–120	60	то же
Ель обыкновенная и др. виды	1	100–150	60	80×80×60 или H=60, D=80
	2	100–150	50	80×80×50 или H=60, D=80
Кипарис вечнозеленый и др. формы	1	более 80	не норм.	50×50×40 или H=40, D=50
	2	50–80	то же	то же
Пихта, лжетсуга	1	100–150	60	80×80×50 или H=60, D=80
	2	то же	50	то же
Сосны кедровые, лиственницы	1	100–150	70	80×80×50 или H=60, D=80
	2	то же	60	то же
Сосны Банкса, веймутова, обыкновенная	1	100–150	80	80×80×50 или H=60, D=80
	2	то же	70	то же
Туя западная, биота и др.	1	70–100	не норм.	50×50×40 или H=40, D=50
	2	50–70	то же	то же

Порода	Сорт	Высота растения, см	Диаметр кроны, см	Размер кома, не менее, см
Саженцы 3 группы				
Ель колючая и ее формы	1	120–180	100	100×100×60
	2	то же	80	то же
Ель обыкновенная и др. виды	1	150–200	90	100×100×60
	2	то же	70	то же
Лжетсуга	1	150–200	100	100×100×60
	2	то же	80	то же
Лиственницы, сосны	1	150–200	120	100×100×60
	2	то же	100	то же
Пихты	1	150–200	90	100×100×60
	2	то же	70	то же
Туи разных видов	1	свыше 100	не норм.	60×60×50
	2	то же	то же	то же
Саженцы 4 группы				
Ель колючая и ее формы	–	180–250	150	130×130×60
Ель обыкновенная и др. виды	–	200–300	120	130×130×60
Лжетсуга, лиственницы, сосны	–	200–300	150	130×130×60
Пихты	–	200–300	130	130×130×60
Туи	–	150–200	не норм.	70×70×60
Саженцы 5 группы				
Ель колючая и ее формы	–	250–300	200	150×150×65
Ель обыкновенная и др. виды	–	300–350	180	150×150×65
Лжетсуга	–	300–350	200	150×150×65
Лиственницы, сосны	–	300–400	200	150×150×65
Туи	–	200–250	не норм.	100×100×60

Таблица 3 – Стандартные параметры саженцев деревьев лиственных пород (ГОСТ 24909-81)

Показатели	Нормативы для групп растений			
	1 группа		2 группа	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Высота саженца, м	2–2,5	1,5–2	3–3,5	2–2,5
Высота штамба, м	1–1,3	–	1,3–1,8	1,3–1,8
Диаметр штамба, см	2–2,5	–	свыше 3	2,5–3
Количество скелетных ветвей, не менее, шт.	4	–	6	5
Диаметр корневой системы, не менее, см	50	50	60	60
Длина корневой системы, не менее, см	35	35	40	40

Таблица 4 – Стандартные параметры крупномерных деревьев (ГОСТ 24909-81)

Показатели	Нормативы для групп растений		
	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Высота древесного растения, м	3,5–4	4–5	более 5
Высота штамба, м	1,5–2	1,8–2,2	1,8–2,2
Диаметр штамба, см	не менее 4,5	5	7
Количество скелетных ветвей, шт.	7	7	8
Величина земляного кома, м	1×1×0,6	1,3×1,3×0,6	1,5×1,5×0,6

Таблица 5 – Стандартные параметры саженцев хвойных кустарников

Показатели растений	Сорт	Группы растений		
		высокорослые	среднерослые	низкорослые
Высота надземной части, см	1	свыше 50	свыше 40	20–30
	2	40–50	30–40	10–20
Диаметр кроны, см, не менее	1	30	25	20
	2	20	15	10

Таблица 6 – Стандартные параметры саженцев лиственных кустарников (ГОСТ 26869-86)

Назначение кустарников	Сорт	Группы растений		
		высоко- рос-лые	среднерослые	низкорослые
Высота надземной части, см				
Для массовых посадок в садах и парках	1	70 и более	50 и более	30 и более
	2	60–70	40–60	20–30
Для специальных посадок (акценты)	1	110 и более	90 и более	60 и более
	2	100–110	80–90	50–60
Количество скелетных ветвей не менее, шт.				
Для массовых посадок в садах и парках	1	5	4	3
	2	4	3	3
Для специальных посадок	1	6	5	5
	2	5	4	4
Длина корневой системы, см не менее				
Для массовых посадок в садах и парках	1	25	20	20
	2	25	20	20
Для специальных посадок	1	30	25	25
	2	30	25	25
Размер прикорневого кома, см				
Для массовых и специальных посадок	1	D=30; H=15	D=20; H=12	D=20; H=15
	2	D=20; H=15	D=20; H=12	D=20; H=12

## 6 РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Решающая роль в регулировании роста и развития в настоящее время отводится фитогормонам – веществам, образующимся внутри растений, обладающим большой физиологической активностью, способностью к передвижению из места образования в другие органы и ткани и вызывающим специфический ростовой или формообразовательный эффект.

Регуляторы роста и развития – это органические соединения иного типа, чем питательные вещества, вызывающие стимуляцию (усиление) или ингибирование (ослабление) процессов роста и развития. Они могут быть как природными веществами (фитогормоны, образующиеся внутри растений), так и синтезированными человеком препаратами, используемыми в растениеводстве.

Фитогормоны влияют на деление и растяжение клеток, образование корней на побегах (черенках), дифференциацию тканей, апикальное доминирование, геотропическую и фототропическую реакции растений, переход к цветению, покою и выход из состояния покоя.

У растений выделено пять групп (классов) фитогормонов – ауксины, гиббереллины, цитокинины, ингибиторы роста и этилен.

**Ауксины** – фитогормоны преимущественно индольной природы: индолилуксусная кислота и ее производные, вызывающие растяжение клеток, активирующие рост отрезков coleoptилей, стеблей, листьев и корней, вызывающие тропические изгибы, стимулирующие образование корней у черенков растений. Ауксины синтезируются в апикальной меристеме и в растущих тканях.

**Гиббереллины** – преимущественно гибберелловая кислота ГК<sub>3</sub> и другие гиббереллины (их известно более 50), стимулирующие деление или растяжение клеток, индуцирующие или активирующие рост стебля, прорастание семян, образование партенокарпических плодов, нарушающие период покоя и индуцирующие цветение длиннодневных видов. Синтезируются в молодых листьях, молодых семенах, плодах, в верхушках корней.

**Цитокинины** – фитогормоны, главным образом производные пуринов, стимулирующие деление клеток, прорастание семян, способствующие заложению почек у целых растений и изолированных тканей. Источниками цитокининов служат плоды и ткани эндосперма.

Кроме веществ гормональной природы свойством стимулировать рост и развитие растений обладают и некоторые природные соединения негормональной природы – витамины, некоторые фенолы, производные мочевины и другие вещества. Как и фитогормоны, они образуются в растениях в очень малых количествах, но обладают лишь частью регуляторных свойств фитогормонов. Так, не все витамины могут транспортироваться по растению, а ростовой и формативный эффект они оказывают лишь в сочетании с фитогормонами. Таким образом, они могут быть отнесены к группе сопутствующим

щих регуляторов с синергистическим принципом действия, усиливающим действие фитогормонов.

Все природные фитогормоны, стимулирующие рост растений, – ауксины, гиббереллины, цитокинины и негормональные соединения со стимулирующим действием – объединяются понятием **ростовые вещества**.

В практике растениеводства широко используют синтетические регуляторы роста, также стимулирующие рост и развитие растений. Все регуляторы роста, активирующие отдельные фазы роста и органогенеза растений, т.е. природные ростовые вещества и синтезированные, объединяются в группу **стимуляторов роста**. Синтетическими аналогами фитогормонов-ауксинов и цитокининов являются  $\alpha$ -нафтилуксусная кислота ( $\alpha$ -НУК),  $\beta$ -индолилмасляная кислота ( $\beta$ -ИМК), калийная соль ( $\beta$ -индолилуксусной кислоты (К- $\beta$ -ИУК, гетероауксин), 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д), кинетин, 6-бензиламинопурин(6-БАП). Стимуляторы роста типа ауксинов ( $\alpha$ -НУК,  $\beta$ -ИМК, 2,4-Д) применяют для активации корнеобразования, опадения листьев, плодов; типа гиббереллинов – для стимуляции роста стеблей и увеличения размеров цветков и плодов; типа цитокининов (кинетин, 6-БАП) – для активации роста культуры тканей.

**Ингибиторы роста** – соединения, подавляющие или тормозящие физиологические или биохимические процессы в растениях, ростовые процессы, прорастание семян и распускание почек. К ним относятся вещества фенольной и терпеноидной группы гормональной и негормональной природы. К числу ингибиторов гормональной природы относится абсцизовая кислота (АБК) (терпеноид), открытая в 60-х годах XX столетия, и ее аналоги. От природных ингибиторов фенольной группы (кумарина, салициловой кислоты) АБК отличается тем, что способна подавлять рост в очень малых концентрациях, в 100–500 раз более низких, чем те, в которых действуют фенольные ингибиторы.

К природным ингибиторам относится и **этилен**, который выделяется в отдельную группу как газообразное вещество. Он тоже является веществом гормональной природы, оказывает ингибиторное действие на ростовые процессы – опадение листьев, изгибы черешков, торможение роста проростков. Кроме того, он тормозит действие ауксинов, цитокининов, гиббереллинов.

В последние годы были химически получены некоторые синтетические ингибиторы роста. Они составляют несколько групп, обладающих специфической функцией: ретарданты, подавляющие рост стебля; антиауксины, тормозящие передвижение  $\beta$ -индолилуксусной кислоты и ее аналогов по растению; морфактины, нарушающие нормальное протекание формообразовательных процессов в апексе растений; парализаторы, резко приостанавливающие рост всех органов.

Сбалансированный рост растений включает двустороннюю регуляцию с помощью веществ, стимулирующих и ингибирующих данный процесс (В.И. Кефели, Р.Х. Турецкая, 1964; В.И. Кефели, 1970). Для каждого класса фитогормонов и их синтетических аналогов предложено несколько меха-

низмов действия, однако первичное место действия гормонов на молекулярном уровне остается неизвестным, и причинами этого являются в значительной мере широкий спектр физиологических реакций на одно и то же вещество и то, что некоторые реакции на разные фитогормоны часто схожи.

Открытию гормональных факторов у растений предшествовал длительный этап накопления фактов о росте растений, во время которого большую роль сыграли наблюдения Ч. Дарвина, Й. Сакса, Й. Визнера и многих других. Открытию ауксинов способствовали опыты по изучению фототропизма. В 1897 г. Ч. Дарвин нашел, что фототропическая реакция coleoptily злака зависит от верхушки coleoptily; в 1919 г. А. Пааль пришел к выводу, что верхушка coleoptily поставляет некое вещество, которое определяет фототропический изгиб coleoptily. Авторами гормональной теории роста и тропизмов, сформулировавших основные представления о внутренних факторах этих процессов, были Ф. Вент (1928) и Н. Г. Холодный (1924).

Ф. Вент обнаружил в верхушке coleoptily вещество – ауксин, определявшее регуляцию роста coleoptily, а в 1934 г. Ф. Кеглем и др. было показано, что индолилуксусная кислота, синтезированная независимо от биологических исследований еще в 1904 г., обладает ауксиноподобным действием. Вскоре эта кислота была выделена из растений в чистом виде.

В последующие годы учение о веществах, обладающих высокой физиологической активностью, претерпело бурное развитие.

В 1926 г. Е. Куросава впервые обнаружил гиббереллины. В 1938 г. они были выделены в кристаллическом виде из гриба *Gibberella fujikuroa* Т. Ябута и И. Сумики. Ингибиторы роста впервые были обнаружены в 30-х годах XX столетия в семенах (А. Кёккеман, 1934), затем в выделениях листьев и корней грецкого ореха и гваюлы, в почках деревьев, прекращающих рост (Й. Нитш, 1957).

В практике декоративного древоводства наиболее широко используются регуляторы роста класса ауксинов и ингибиторы роста из групп ретардантов и парализаторов (гербициды и дефолианты). Их применение включено в технологические производственные схемы. В меньшей степени изучено влияние гиббереллинов на декоративные древесные растения, во всяком случае степень изученности не позволяет еще включить их в технологический процесс выращивания декоративных древесных растений в питомниках и ухода за ними на объектах озеленения.

Включение регуляторов роста в технологию выращивания древесных растений позволяет сократить ручной труд при их формировании, уходе за кустарниками в живых изгородях, регулировании цветения, предупреждении периода старения, в борьбе с сорняками в школах питомников и на газонах объектов озеленения; улучшить условия пересадки растений за счет расширения сроков пересадочных работ (использование дефолиантов).

Многие из перечисленных вопросов отработаны, но еще по очень многим элементам агротехники даже не проводились опытные работы. Например, последовательное применение гиббереллина и ретардантов на определенных

этапах роста может ускорить рост деревьев в питомнике в высоту и облегчить, сократить труд по формированию кроны и побегов утолщения на штамбе. Применение ретардантов – гидразида малеиновой кислоты (ГМК), хлор-холинхлорида (ССС), натриевой соли дикегулака (атринала) – на объектах озеленения может заменить стрижку кустарников, а использование гиббереллина – усилить и регулировать цветение. Эффективно задерживать старение можно с помощью цитокининов в сочетании с нафтилуксусной кислотой (6-БАП с  $\alpha$ -НУК), гиббереллинов и ауксинов. Но на декоративных древесных растениях эти эффекты пока не выявлены.

Роль регуляторов роста в перспективе будет постоянно возрастать. Гарантацией этого, по утверждению Л. Никелла (1984), «служит увеличение стоимости энергии, сокращение сельскохозяйственных площадей в результате урбанизации и отчуждения земель для промышленных целей, а также необходимость удвоить к концу XX столетия мировое производство продукции». И декоративное растениеводство, в частности древоводство, должно усилить внимание к использованию регуляторов роста.

### 6.1 Стимуляторы роста

Одна из наиболее старых областей применения регуляторов роста растений – индукция, или ускорение, укоренения стеблевых черенков и отводков. Чаще всего для этого применяют: производные индолов – калийную соль  $\beta$ -индолилуксусной кислоты (гетероауксин) и ( $\beta$ -индолилмасляную кислоту ( $\beta$ -ИМК); производные нафтильных соединений –  $\alpha$ -нафтилуксусную кислоту ( $\alpha$ -НУК); производные феноксикислот – 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д).

Гетероауксин и ИМК наименее токсичны, опасность повреждения при их использовании гораздо ниже, чем при применении НУК и тем более 2,4-Д. Все эти вещества представляют собой кристаллические порошки светлого цвета.

Тип образуемых корневых систем зависит от применяемого стимулятора роста. Феноксикислоты (2,4-Д) обычно способствуют формированию сильно разветвленных, утолщенных корней с низкой скоростью роста в длину, а ИМК вызывает образование мощных, длинных, сильно разветвленных за счет корней второго и последующих порядков корней. Для стимуляции корнеобразования у древесных пород наиболее широко в мировой практике применяется ИМК (отечественный препарат «Корневин»), однако апробируются и такие вещества, как янтарная кислота (ДЯК) и производные гуминовых кислот.

Черенки и отводки обрабатывают стимуляторами роста в местах образования корней. Для наилучшей индукции корнеобразования применяют водные или спиртовые растворы, пудры, содержащие тальк или измельченный древесный уголь и стимуляторы роста в сухом измельченном виде, и пасты, приготовленные на основе пудр.



Пудрами обрабатывают черенки, не переносящие предпосадочного вымачивания (листья, травянистые черенки).

Водными растворами черенки обрабатывают чаще, чем спиртовыми.

Действие стимуляторов роста на черенки и отводки внешне проявляется в ускорении процесса корнеобразования, увеличении количества придаточных корней первого порядка и суммарной длины образовавшихся корней. Внутренний механизм действия стимуляторов роста очень сложен, изучен еще не до конца, но из всех исследований следует, что в зоне, обработанной стимуляторами роста, повышаются оводненность тканей и уровень дыхания. Это способствует активному притоку питательных веществ, а в листьях обработанных черенков повышается интенсивность фотосинтеза. В черенке возрастает интенсивность синтетических процессов, усиливается гидролиз сахаров и белковых веществ, увеличивается проницаемость протоплазмы, повышается активность некоторых ферментов и фитогормонов.

Большой вклад в практику черенкования внесли работы ученых Главного Ботанического сада РАН – расширен ассортимент пород, размножаемых черенками, уточнены многие технологические детали для разных пород. В опытах в качестве основного стимулятора корнеобразования использовался водный раствор ИМК концентрации 0,005–0,02 % при индивидуальных экспозициях (Т.В. Хромова, 1980).

Концентрация раствора стимулятора должна учитывать условия роста побегов на маточном растении. В частности, побеги, выросшие в некотором затенении, можно обрабатывать растворами меньшей концентрации при меньшей экспозиции, так как в таких побегах содержание ауксинов несколько выше и у многих пород они могут хорошо укореняться и без стимулятора. Условием, которое способствует формированию у побегов свойств к образованию меристематических зачатков придаточных корней, является густое размещение маточников в ряду, при котором рост корней и побегов несколько ограничен. Почвы под маточниками не должны содержать избытка азота, так как это вызывает усиленный рост побегов и ослабляет регенерационную способность черенков. Эти черенки требуют растворов повышенной концентрации.

Повышенное содержание ауксинов в побегах вызывается искусственно с помощью этиолирования, т.е. затенения зоны предполагаемого образования корней. Так поступают, например, при зеленом черенковании такой трудно укореняемой породы, как краснолистная форма лещины обыкновенной. Весной перед началом роста маточные растения лещины накрывают черной пленкой, под которой образуются бледные, бесхлорофильные побеги. Когда у этих побегов образуется три-четыре междоузлия, маточники открывают и на этиолированные побеги (под третьей-четвертой почкой, считая сверху) надевают черные трубочки, скрученные из целлофана. Побеги с затемненными основаниями оставляют на свету. Когда листочки разовьются и окрасятся, побеги снимают и черенкуют. В результате получают 80–90 % укорененных черенков лещины.

При семенном размножении древесных декоративных пород рекомендуется применять гиббереллин ГК<sub>3</sub>, обработка которым семян многих видов заменяет стратификацию или сокращает ее срок (М.Г.Николаева, 1979, 1985). Для семян различных пород с ненарушенным околоплодником рекомендуются следующие концентрации растворов и экспозиции: береза – 100 мг/л, 24 ч; фисташка – 100 мг/л, 48 ч; аралия маньчжурская – 500 мг/л, 24 ч; бересклет европейский – 500–1000 мг/л, 2–3 дн.; ясень – 500 мг/л, 2–5 дн.; кизильник – 100–250 мг/л ГК<sub>3</sub> и 10 мг/л кинетина, 24–48 ч. На практике широко используют производное гиббереллина препарат гибберсиб.

Стимуляторы корнеобразования применяют при пересадках декоративных пород и при уходе за корнями деревьев на объектах озеленения. При пересадке корни небольших деревьев обрабатывают глиняной болтушкой, содержащей стимуляторы. Болтушку готовят чаще всего на растворе гетероауксина концентрации 0,01 % (100 мг/л воды). При пересадке деревьев с комом земли раствором гетероауксина поливают приствольный круг или корневые срезы обмазывают пастой, содержащей гетероауксин.

На объектах озеленения приствольные площадки поливают из расчета 30–50 л раствора гетероауксина концентрации 0,001–0,003 % на 1 м<sup>2</sup> поверхности приствольной площадки.

Для усиления эффекта цветения кустарники опрыскивают гиббереллином (концентрация 0,002%, или 20 мг/л), гетероауксином (0,01 %, или 100 мг/л), витаминами (0,01 %, или 100 мг/л).

Ингибиторы роста используют в зеленом строительстве для ограничения роста живых изгородей, предотвращения цветения женских экземпляров тополей, повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям (ранние заморозки, затяжное осеннее тепло, которое может вызвать прорастание почек). В первом случае применяют растворы гидразида малеиновой кислоты (ГМК) в концентрации 0,28–1,5% в зависимости от породы при расходе 10 л на 100 м<sup>2</sup> поверхности живой изгороди. Против цветения и пыления тополей рекомендуются гидразид малеиновой кислоты (0,6–0,7%) и хлорхлорид (ССС, «Тур» в концентрации 3%). Для предотвращения несвоевременного роста или прорастания применяют СССР в концентрации 0,05–0,1 % (0,5–1 г/л) и ГМК – 0,01–0,03%.

Но наиболее широко используются такие ингибиторы роста, как гербициды. Кроме того, применяются и такие вещества, как дефолианты.

## 6.2 Гербициды

Гербициды входят в большую группу ингибиторов – парализаторов роста и развития, называемых пестицидами, что означает убивающие грибы, микробы, насекомых, растительность травянистую и древесную. Гербициды – синтетические вещества, служащие для уничтожения сорной растительности. Известно около 1000 видов гербицидов, на практике применяют около 250. По токсичности для теплокровных животных они делятся на четыре класса:

I – сильнодействующие гербициды, вызывающие гибель 50% подопытных животных при дозе до 50 мг/кг массы животного (летальная, или смертельная, доза ЛД<sub>50</sub>);

II – высокотоксичные гербициды, ЛД<sub>50</sub> = 50–200 мг/кг;

III – среднетоксичные, ЛД<sub>50</sub> = 200–1000 мг/кг;

IV – малотоксичные, ЛД<sub>50</sub> = 1000 и более мг/кг.

Под действием гербицидов вначале возникают нарушения полярности, утолщение побегов, эпинастия, опадение листьев, в результате дезорганизуется жизнедеятельность и наступает гибель растения.

По общепринятой классификации все гербициды разделяют на общеистребительные (сплошного действия) и избирательные (селективного действия).

Различают гербициды корневого (почвенного) действия и гербициды, применяемые для обработки надземных органов растений.

Гербициды почвенного действия концентрируются в верхних слоях почвы и воздействуют на травянистые растения с поверхностной корневой системой, но не повреждают корневых систем древесных пород и трав с глубоко залегающими корнями. Их вносят ранней весной, до начала весеннего роста трав, так как они вызывают гибель не только корней, но и семян.

Гербициды, проникающие через листья, подразделяются на системные (транслокационные) вещества, для которых характерно быстрое распространение по растению и локализация активности в определенных участках или тканях, и контактные вещества, вызывающие повреждения в местах непосредственного соприкосновения с живыми тканями. В некоторых случаях эти вещества также могут передвигаться в растениях, но лишь за счет диффузии или с восходящим потоком по мертвым тканям.

Системные и контактные гербициды применяют в течение вегетационного сезона путем опрыскивания облиственных растений. Контактными гербицидами, не обладающими фитотоксической избирательностью, сорные растения обрабатывают направленно, избегая попадания раствора на листья выращиваемых растений. Чаще всего гербициды обладают комплексным характером действия на растения.

Физиологическая избирательность действия гербицидов обычно хорошо проявляется в определенных условиях – в зависимости от сроков обработки, доз, типа почвы, возраста и фазы развития растений.

Трудноискореняемые многолетние сорняки уничтожают с помощью так называемых общеистребительных гербицидов, которые вносят летом по черному пару и осенью после перепахивания сидерального пара или после выкопки посадочного материала. Обработка участков, подготовляемых к посеву или посадке, уменьшает запас жизнеспособных семян сорняков, но не уничтожает его полностью. Поэтому обработку гербицидами повторяют после посева и появления всходов или уже после посадки саженцев.

В зависимости от объекта применения гербицидов, характера сорной растительности, цели, свойств используемых гербицидов и других особенностей формируется определенный комплекс действий. Для точного обозначения элементов этого комплекса используют специальные термины (ГОСТ 21507–76).

**Допосевное применение гербицидов** – сплошное опрыскивание гербицидом поверхности почвы до посева или посадки культивируемых древесных пород осенью или весной с таким расчетом, чтобы к моменту посева (посадки) гербициды исчезли из почвы или обладали избирательностью к высеваемым или высаживаемым породам.

**Довсходовое применение** – почву обрабатывают после посева. Гербициды вносят путем сплошного опрыскивания почвы в один из двух сроков – сразу после посева семян по поверхности, свободной от сорняков, или за несколько дней до появления сорняков.

**Послевсходовое применение** – обработка гербицидами путем сплошного опрыскивания после появления всходов.

**Послепосадочное применение** – обработка сорняков в школах сразу после посадки древесных пород или некоторое время спустя. В зависимости от вида растений и вида гербицида послепосадочная обработка может проводиться путем сплошного или направленного (избирательного) опрыскивания сорняков в рядах и междурядьях с защитой саженцев от попадания на них раствора гербицида.

Разнообразие видового состава сорняков, биологические особенности выращиваемых пород, почвенные и климатические условия требуют применения в питомниках гербицидов разного действия. Для борьбы с сорняками могут использоваться следующие гербициды:

**луварам ВР** – препараты на основе 2,4-Д кислоты. Рекомендуются против многолетних двудольных, кроме зонтичных, на паровых полях питомников в зависимости от концентрации препарата (от 1,6 до 4,4 л/га). Срок обработки – июль – август, кратность обработки 1–3 раза. В древостоях смешанных лесов применяют против березы, осины, ольхи путем инъекции в стволы;

**октапон экстра, КЭ** – препарат тоже на основе 2,4-Д кислоты. Рекомендуются против одно- и двухлетних двудольных в момент массового появления на паровых полях. Доза – 2,0–2,5 л/га;

**2,4-Д-аминная соль** (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) – системный, или транслокационный, яд, проникающий в растение через листья и распространяющийся по всему растению. В почве быстро разрушается. Применяют для уничтожения многолетних двудольных (осотов, выюнка, одуванчика, хвоща, полыни) и однолетних сорняков. Злаковые сорняки этот препарат не уничтожает. Обработку проводят в сухую теплую погоду. Выпускается в виде темно-бурой жидкости;

**раундап** (N-(фосфометил)-глицин-глифосфат) – гербицид системного действия, через почву практически не действует и в ней быстро

разлагается, поэтому эффективен лишь при обработке по листьям в июне – июле и августе – сентябре. Вносят в дозе 3 кг д.в./га по пару и 0,5–3 кг д.в./га по посевам и в школах. Выпускается в виде водного раствора. Водные растворы солей корродируют металл, поэтому хранить их надо в полиэтиленовой или металлической таре с антикоррозионным покрытием. Один из лучших гербицидов на разных типах почв. Имеются данные, что в лесных культурах хвойных пород – эффективное средство против осины, березы, ольхи, ивы, поэтому в школах, где выращиваются нехвойные породы, применять его опасно;

**атразин** (2-хлор-4-этиламино-6-изопропил-амино-симм-триазин) в отличие от раундапа действует на растения и через корни, и через листья, поэтому при его применении меньшее значение имеют влажность почвы и содержание в ней гумуса. При влажной погоде усиливается действие атразина через почву, а в сухую – через листья. На почвах с содержанием гумуса менее 2 % его применять не следует. Доза внесения – 1–4 кг д.в./га. Устойчивость древесных пород (хвойных) к атразину повышается с их возрастом. Выпускается в виде порошка.

Все перечисленные препараты относятся к средне- и малотоксичным соединениям.

Эффективность применения гербицидов во многом зависит от почвенных (механический состав, содержание гумуса) и климатических условий (температура и влажность воздуха и почвы, атмосферные осадки). Почвенные условия Белоруссии достаточно разнообразные. Если на юге республики, в Брестской и Гомельской областях, преобладают почвы легкого механического состава, то на севере – в Витебской, в северных частях Могилевской и Минской областей широко распространены суглинистые почвы. Большинство почв республики – дерново-подзолистые с невысоким содержанием гумуса (в основном не более 2%), но встречаются и высокогумусированные дерновые почвы. На юге республики широко распространены торфяно-болотные почвы, содержащие большой процент органического вещества.

В климатическом отношении условия республики менее разнообразны. Территория Белоруссии лежит в основном в зоне достаточно увлажнения с годовой суммой атмосферных осадков от 500 мм на юго-востоке, до 700 мм на северо-западе и со среднегодовой температурой около 5 градусов. Однако, несмотря на довольно большое количество осадков в среднем, в отдельные годы, во время вегетационного сезона бывают засушливые периоды, особенно часто в южных и юго-восточных районах республики, что отражается на эффективности применения гербицидов.

Что касается препаратов, действующих через корни (почвенных гербицидов), то от сочетания этих условий зависит скорость передвижения гербицида в почве. Этим в значительной степени определяется его активное действие не только на сорняки, но и на культурные растения. От сочетания данных условий зависит скорость разложения и вымывания гербицидов из почвы. Различные почвы обладают не только неодинаковой проницаемостью,

но и различной поглотительной способностью, зависящей от наличия в почве минеральных и особенно органических почвенных коллоидов. Песчаные почвы отличаются высокой проницаемостью, слабой поглотительной способностью, поэтому они слабее задерживают передвижение гербицидов, чем, например, суглинистые. Значительно затруднено передвижение гербицидов в почвах, содержащих большое количество перегноя, особенно в торфяных.

Детоксикация обработанной гербицидами почвы происходит, главным образом, за счет разложения их почвенной микрофлорой. На богатых органическим веществом и тяжелых по механическому составу почвах гербициды инактивируются значительно быстрее, чем на бедных и легких. Исходя из этого, на богатых почвах применяют более высокие дозы почвенных гербицидов, в частности триазиновых препаратов, или же обработки их проводятся более часто.

### *Подготовка паровых полей*

В питомнике исключительно важное, значение имеет подготовка паровых полей под посадки и посев. От нее в большой степени зависит успех в борьбе с сорной растительностью. Правильная обработка паровых полей очищает почву от многолетних сорняков на 2–4 года. Посадки и посев древесно-кустарниковых растений производят по черным, занятым и по сидеральным парам. Применяемые на паровых полях гербициды должны отвечать двум основным требованиям: эффективно действовать на многолетние сорняк и разлагаться в почве ко времени посева или посадки древесно-кустарниковых растений. Подбор гербицидов следует производить исходя из видового состава сорных растений и их чувствительности к гербицидам. Чтобы добиться быстрой и полной ликвидации многолетних сорняков, гербициды применяют в сочетании с механическими обработками почвы. В качестве общей схемы рекомендуется двухкратное опрыскивание паров гербицидами в сочетании с 3–4 механическими обработками почвы в следующем порядке:

- осенняя вспашка почвы;
- боронование ранней весной;
- весенняя культивация почвы;
- опрыскивание сорняков гербицидами;
- культивация почвы после отмирания сорняков;
- повторное опрыскивание отросших сорняков гербицидами;
- осенняя (зяблевая) вспашка.

В качестве примера в таблице 7 приводится порядок контрентных мероприятий по обработке полей по системе черного пара с применением наиболее распространенных гербицидов.

Таблица 7 – Борьба с сорняками по системе черного пара

Мероприятие	Срок проведения
Вспашка почвы плугами с предплужниками (предплужники опускаются на глубину 8–10см, основные корпуса – на 18–20 см)	Сентябрь–октябрь
Боронование почвы в два следа	Апрель
Культивация на глубину 5–12 см с боронованием	3 декада апреля
Опрыскивание отросших сорняков смесью гербицидов: далапона (20 кг/га ) и 2,4-ДА (2 кг/га)	2–3 декада мая
Культивация почвы после отмирания надземной части сорняков, боронование	1–2 декада июня
Повторное опрыскивание отросших сорняков смесью гербицидов или одним из них	3 декада июля – 1 декада августа
Внесение органических удобрений и проведение зяблевой вспашки	Сентябрь

Осенняя вспашка позволяет уничтожить вредителей, корневые и семенные сорняки путем запашки их в глубокие слои. После вспашки проводится боронование, выравнивающее поверхность почвы. В течение лета пар содержит в чистом от сорняков состоянии. Для этого в данном случае вносят противозлаковый гербицид далапон и токсичный для двудольных сорняков гербицид 2,4-ДА.

Хорошие результаты в борьбе со злаковыми сорняками дает двухкратное внесение далапона. Первый раз далапон вносится в дозе 20 кг/га. Он действует не только через корни, но и через листья. Поэтому первое опрыскивание лучше провести в конце мая после полного отрастания пырея.

Препараты, производные 2,4-Д, в частности аминная соль, токсичны только для двудольных сорняков. Не все отросшие сорняки одинаково чувствительны к гербициду, но при ранних фазах развития растений чувствительны практически все. Для ликвидации двудольных многолетних сорняков проводят 2–3 опрыскивания отросших растений с интервалом в 1–1,5 месяца в дозе 2 кг/га. Обработать лучше сразу смесью гербицидов (далапон + 2,4-ДА).

Эффективность химических обработок повышается, если они дополняются глубокими культивациями почвы. Культивации проводятся после отмирания сорняков через 3 недели после опрыскивания. Если поля сильно засорены хвощом, проводится глубокое рыхление почвы. Обработки проводятся для провоцирования отрастания сорняков с целью уничтожения их последующим опрыскиванием.

При повторном опрыскивании для аминной соли 2,4-ДА применяется доза 2 кг/га, доза далапона выбирается в зависимости от наличия злаковых сорняков. Обработка проводится в конце июля–начале августа. Обычно 2 опрыскивания бывает достаточно. Осенью производится внесение органических удобрений и зяблевая вспашка почвы.

На занятых и сидеральных парах высевают высокоурожайные культуры

(бобовые, травы и др.), имеющие короткий вегетационный период, что дает возможность сразу после уборки или запашки приступить к обработке почвы и борьбе с сорняками. В сидеральном пару зеленую массу в период цветения и образования плодов прикатывают и измельчают дисковыми боронами. В конце июля зеленую массу запахивают и затем по мере появления сорняков вносят гербициды (те же, что и по системе черного пара). В таблице 6 приводится пример подготовки полей по системе сидерального пара с использованием в качестве сидерата однолетнего люпина.

Таблица 8 – Борьба с сорняками по системе сидерального пара

Мероприятие	Срок проведения
Вспашка почвы на глубину 10 см с доуглублением почвоуглубителем на глубину 30–40 см	Сентябрь
Боронование почвы	1 декада апреля
Культивация с боронованием	3 декада апреля
Посев люпина с внесением гранулированного суперфосфата	3 декада апреля – 1 декада мая
Послепосевная обработка симазинот для уничтожения малолетних сорняков в дозе 2 кг/га	За 4–5 дней до появления всходов люпина
Боронование посевов люпина	При появлении листочков
Прикатывание сидерата	Конец цветения люпина
Перекрестное боронование почвы дисковыми боронами для измельчения люпина	3 декада июля
Запашка зеленой массы плугами с предплужниками на максимальную глубину	3 декада июля
Опрыскивание отросших сорняков смесью гербицидов: далапон (20 кг/га) и 2,4-ДА(2кг/га)	2–3 декада августа

Сидеральные пары могут применяться после черных паров или же после выращивания полевых культур. При незначительной засоренности злаками доза далапона может быть уменьшена. Преимущество сидерального пара перед черным и занятым в дополнительном обогащении почвы питательными веществами, особенно азотом.

#### *Применение гербицидов в отделе размножения питомника*

Очень важно правильно вести борьбу с сорняками в репродукционном отделении. От качества семян и укорененных черенков во многом зависит конечной продукции. Механические прополки сильно повреждают семена, приводят к большому отпаду. Химическая борьба с сорняками, сокращение количества рыхлений приводят к значительному увеличению выхода посадочного материала с единицы площади.

После правильной подготовки паровых полей значительно упрощается борьба с сорной растительностью в отделе размножения. Обычно ис-



пользуется три приема химической обработки почвы: предпосевная, после-посевная и после всходов.

Предпосевная обработка заключается в протравливании почв тиазоном или карбатионом, которые запахиваются в почву под плуг в сентябре в дозе 500 кг/га. Кроме того, можно проводить фомигацию почвы метилбромидом. Обычно ее проводят за несколько дней до посева. Следует, однако, учитывать, что эти пестициды довольно токсичны для теплокровных, и нужно обращаться с ними с повышенной осторожностью.

На посевах пород, семена которых заделываются в почву не глубже 2 см послепосевную (предвсходовую) обработку следует проводиться в дозах, кг/га: симазин – 0,5–1, пропазин – 1–2, атразин – 0,5–1, прометрина – 1–2. Для пород, семена которых заделываются глубже 2 см, дозы можно увеличивать, в зависимости от устойчивости пород. Послепосевную обработку триазидами желательно проводить только в посевах, мульчированных торфом или компостом. Не следует запаздывать с обработками и допускать сильное разрастание сорняков. Сорные растения легче уничтожить в стадии всходов.

Гербициды почвенного действия лучше вносить только по чистой от сорняков почве ранней весной. При более поздних обработках эти гербициды вносят после предварительной прополки.

После всходов обработку нужно проводить узкоспециализированными гербицидами, не повреждающими культурную растительность или контактными гербицидами направленным опрыскиванием. Можно опрыскивать триазиновыми препаратами, но только после сбрасывания растениями листьев или весной, до распускания почек. Дозы препарата увеличиваются примерно в два раза по сравнению с до всходовой обработкой.

### *Применение гербицидов в школьном отделении*

Многолетние сорняки уничтожаются в паровых полях. Для борьбы с сорняками семенного происхождения в школах применяются, как правило, симазин, атразин и другие препараты триазиновой группы. Обработка проводится в апреле до распускания почек деревьев и кустарников. Рекомендуются дозы симазина от 2 до 6 кг/га и атразина от 1,5 до 4 кг/га в зависимости от засоренности полей и чувствительности пород к гербициду. В течение вегетационного периода проводится несколько рыхлений почвы с корневыми подкормками минеральными удобрениями. При необходимости в октябре проводится вторая обработка гербицидами. Доза симазина – 2, атразина – 1,5 кг/га. Эта схема борьбы с сорняками пригодна и для лиственных, и для хвойных пород. Однако для обработки хвойных пород появился целый ряд новых перспективных гербицидных препаратов. Одним из них является глифосат (в сельском хозяйстве известен как раундап). Он очень избирателен в отношении ели. Ель без повреждений выдерживает дозу 2 кг/га, при котором уничтожается большинство сорняков, включая такие трудноискореняемые и вредоносные как пырей, вьюнок полевой, мышей сизый и др. Этот гербицид применяется по отросшим сорнякам. Для сосны наиболее перспективным

является велпар. Оптимальные дозы велпара, рекомендуемые на посадках сосны, в зависимости от состава сорной растительности и степени ее развития составляют от 1 до 2 кг/га. Использование традиционных и новых гербицидов позволяет отказаться от применения механических уходов или сократить их количество. Пример порядка проведения работ по борьбе с сорняками в школьном отделении питомника приводится в таблице 9.

Таблица 9 – Борьба с сорняками в школьном отделении питомника

Мероприятие	Сроки проведения
Обработка симазинем в дозе 2–6 кг/га	Апрель
Рыхление с подкормкой аммиачной селитрой	Апрель–май
Повторное рыхление с подкормкой аммиачной селитрой и суперфосфатом	Июнь–июль
Обработка симазина в дозе 2 кг/га	Октябрь

Хорошо зарекомендовал себя при применении на лиственных породах гербицид фюзилад. Препарат эффективен против злаковых сорняков и применяется по вегетирующим растениям. Он не повреждает кустарники и деревья даже при непосредственном опрыскивании листьев. Рекомендуемая доза – 1–2 кг/га.

При применении гербицидов необходимо строго придерживаться рекомендованных норм расхода, то есть оптимальных доз и равномерного рассеивания препарата по обрабатываемой площади. Увеличение доз, перекрытие полос опрыскивания может вызвать повреждение культурной растительности. Уменьшение доз, пропуски снижают эффективность гербицидного действия на сорняки.

Все гербициды за исключением тиазона, карбатиона и уайт-спирита растворяются или смешиваются с водой. В декоративных питомниках гербициды вносят только при помощи тракторных штанговых или ручных ранцевых опрыскивателей. Оптимальный расход жидкости для тракторных опрыскивателей 200–400 л/га, для ранцевых – 300–500 л/га.

#### *Техника безопасности при работе с гербицидами*

Применение гербицидов требует соблюдения определенных мер по технике безопасности. Все гербицидные препараты, рекомендуемые для применения в декоративных питомниках, относятся к средне- и малотоксичным соединениям. Поэтому при применении их в обычных дозах и при использовании простейших способов защиты безвредны для человека и животных. Но в технических препаратах могут содержаться различные, ядовитые и раздражающие примеси. Гербициды и их смеси могут раздражать дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки, глаз, иногда вызывать ожоги, поэтому, применяя их, следует соблюдать меры безопасности.

Обработку проводят в соответствии с правилами безопасности и под руководством специалиста по защите растений. Ответственность за организацию работ по охране и технике безопасности возлагается на руко-

водителей хозяйств.

Для работы с гербицидами можно привлекать практически здоровых людей и своевременно направлять их на медицинский осмотр. Не допускаются к работе люди моложе 18 лет, беременные и кормящие женщины и лица, перенесшие инфекционные заболевания, хирургические операции в течение последних 12 месяцев, а также с заболеваниями органов дыхания, кровообращения, пищеварения, мочеполовых органов, нервной системы и органов чувств и лица в возрасте старше 55 лет (мужчины) и 50 лет (женщины).

Продолжительность рабочего дня с ядохимикатами должна быть не более 6 часов. Лица, работающие с гербицидами, должны обеспечиваться спецодежда (респираторами, защитными очками, комбинезонами, резиновыми или хлопчатобумажными рукавицами, резиновыми сапогами). Для каждого рабочего комплект спецодежды подбирается индивидуально, строго по размеру. Допуск к работе без спецодежды запрещается. Ношение спецодежды и обуви вне работы категорически запрещается. После работы спецодежду следует хранить в закрытых, но хорошо проветриваемых шкафах. На месте работы необходимо иметь аптечку первой доврачебной помощи.

Хранение пестицидов разрешается после составления органами санитарного надзора паспорта. О завозе пестицидов в хозяйство руководитель ставит в известность районную санэпидемстанцию, ближайшее лечебное учреждение и техническую инспекцию профсоюза.

Гербициды получают со склада ядохимикатов по письменному распоряжению руководителя хозяйств или его заместителя. Препарат на складе должны храниться в плотно закрытой стандартной таре с этикеткой, на стеллажах. По окончании рабочего дня неиспользованный гербицид и тара из-под него должны сдаваться на склад. Запрещается оставлять гербицид в лесу и других местах без охраны.

Перевозить гербициды следует в закрытых емкостях, при этом на углах кузова и на кабине автомашины устанавливают сигнальные флажки. Скорость движения не более 40 км/ч, а во время тумана, дождя и снега – не более 20 км/ч. Запрещается перевозить гербициды при ограниченной видимости до 300 м.

Пришедшие в негодность гербициды и тару из-под них уничтожают в соответствии с Санитарными нормами № 1123 – 73. Опрыскивать растения допускается при скорости ветра не более 4 м/с.

Обработанная гербицидами территория должна ограждаться предупредительными надписями: «Осторожно, применены пестициды! Запрещается пребывание людей до (число)». Работа на участках, обработанных атразином, симазинном, пропазином, гардопримом, глифосатом, касороном можно проводить через 3 суток, далапоном – 4 суток, префиксом – 5 суток и препаратами групп 2,4 –Д и 2М-4Х – через 10 суток.

Лица, работающие с гербицидами, должны строго соблюдать правила личной гигиены; на местах работы не принимать пищу, не пить воду, не курить. По окончании работ и перед едой необходимо снять спецодежду, вы-

мыть руки, лицо, прополоскать рот.

При отравлении необходимо удалить пострадавшего из зоны работы с гербицидами, освобождать от загрязненной, стесняющей движение одежды и оказать доврачебную помощь. При попадании химикатов в желудочный тракт необходимо вызвать рвоту. При попадании на кожу – тщательно промыть ее водой с мылом. При попадании гербицидов в глаза – промыть их чистой водой, а затем закапать в них 1–2 капли раствора альбуцида. После оказания помощи необходимо вызвать медицинского работника или эвакуировать пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Для защиты окружающей среды от гербицидов вокруг питомника необходимо организовать санитарно-защитную зону шириной 0,5 км, отделяющую питомник от населенных пунктов и открытых водоисточников, используемых для хозяйственно-бытовых нужд; от домов отдыха, пионерских лагерей и т. п. питомники должны быть отделены зоной шириной 2 км.

Экономическая эффективность применения гербицидов определяется тем, что они полностью заменяют прополку и при этом исключается рыхление, так как после обработки сорняков гербицидами поверхность почвы нужно максимально долго сохранять ненарушенной. При использовании следует соблюдать общие требования санитарной службы, направленные на предупреждение попадания гербицидов в организм людей и животных, на чувствительные к ним сельскохозяйственные культуры.

### **6.3 Дефолианты и антитранспиранты**

Дефолианты – вещества, способствующие удалению листьев с растений. Как и гербициды, они относятся к пестицидам; малотоксичны. Дефолианты вызывают процессы, аналогичные происходящим при старении листьев и естественном листопаде, которые у растений контролируются системой ауксин – этилен и приводят к образованию отдельного слоя в черешке листа. Листья опадают не подсохшие, как и при естественном листопаде. Опадение происходит из-за того, что в листьях и черешках сильно ослабевает действие ауксина и усиливается действие этилена, активирующего процессы гидролитического распада.

В зеленом строительстве и питомниках декоративных пород дефолианты применяют для расширения сроков пересадок за счет смещения их начала на I декаду сентября.

В качестве дефолиантов рекомендуется применять хлорат магния и хлорат натрия как наименее токсичные вещества. Хлорат магния гигроскопичен и не пожароопасен, а хлорат натрия пожароопасен и потому выпускается с противопожарными добавками.

В Европе наиболее распространен дефолиант 2М-4Х (2-метил-4-хлорфеноксиуксусная кислота).

С помощью дефолиантов можно не только ускорить опадение листьев, но и преодолеть периодичность плодоношения на маточных растениях, как это делают в плодоводстве, где дефолианты применяют для регулирования количества цветков и завязей с целью сокращения их в годы обильного цветения и плодоношения, а также для опадения плодов. Так, для опадения лишних орехов применяют этефон, лимонов и яблок – этефон, ДНОК и др. Но это направление в декоративном древоводстве требует еще практической проработки.

В качестве дефолианта для древесных декоративных пород используют хлорат магния, содержащий 58–60% действующего вещества, – гексагидрохлората магния. Для повышения эффективности дефолианта применяют добавки, выполняющие роль прилипателей, смачивателей, обволакивателей.

Приготавливают дефолиант следующим образом. Хлорат магния растворяют в воде, чтобы получить раствор концентрацией 0,3–0,5 %. В этот раствор добавляют ОП-10 в таком количестве, чтобы и его концентрация в этом растворе составляла 0,3%.

Можно использовать и более сложную смесь – помимо хлората магния и ОП-10 в концентрациях соответственно 0,2–0,4 и 0,3% в раствор добавляют суперфосфат или монофосфат калия в количестве, обеспечивающем их концентрацию в растворе 0,3%. Эта смесь ускоряет процесс дефолиации.

Обработку дефолиантами рекомендуется проводить опрыскивателем ОН-400. Расход – 200–300 мл на саженец кустарника и 1,5 л – дерева; на 1 га – 6–8 кг. Обработку надо проводить в сухую погоду, а после дождя – не ранее чем через три-четыре часа, когда обсохнут листья. Опадение листьев начинается через восемь-десять дней.

Сроки обработки растений дефолиантами зависят от окончания роста у растений. В средней полосе СНГ для рано заканчивающих свой рост видов – сирени обыкновенной и венгерской, боярышника обыкновенного и колючего, ирги круглолистной, аронии, смородины золотой и альпийской, жимолости татарской и синей, клена татарского и Гиннала, караганы древовидной – обработку дефолиантами проводят в начале III декады августа – I декаде сентября.

Для поздно заканчивающих рост видов – чубушника вечнозеленого, дерена белого и кроваво-красного, кизильника блестящего, снежно-голубика кистевого, бирючины обыкновенной, пузыреплодника, розы ругозы, барбариса обыкновенного и Тунберга, спиреи японской – обработку проводят с конца III декады августа.

После опадения листьев растения можно сразу пересаживать. Расширить сроки пересадок в питомнике можно с помощью антитранспирантов, которые сокращают потери влаги растениями. Механизм сокращения транспирации может быть как эндогенного, так и экзогенного (внешнего) характера. Наиболее безвредно и наиболее изучено приме-

нение веществ, защищающих растения от испарения через листья. Для этого используют органические вещества типа латексных эмульсий, которые разбавляют водой и наносят на растение. На листьях и стеблях при этом образуются относительно тонкие прозрачные гидрофобные пористые пленки, которые способны «сдерживать» испарение воды и сохранять газообмен, снижая последний, но не настолько, чтобы прекращалось поступление  $\text{CO}_2$  и дыхание. Пленка покрывает 80–90 % поверхности листьев, снижая потери влаги на 60–70%.

Латексный антитранспирант наносят на растение после обработки его коагулянтом – хлористым кальцием 0,5%-й концентрации, так как предварительное нанесение коагулянта обеспечивает более равномерное растекание латекса и более высокую прилипаемость антитранспиранта к тканям листа и ветвей. Антитранспирантом растения обрабатываются путем опрыскивания или обмакивания, в зависимости от размеров растений. Для этой операции используют латексы S-600 и ДММА-65-1ГП.

## **7 ПОЧВА КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ ПИТОМНИКА**

Эффективность производства и повышение производственной мощности питомника зависят от правильного использования почвы, которая является основным средством производства питомника.

Наиболее благоприятное состояние почвы обеспечивают комплексом мероприятий: мелиорация, система обработки, севообороты, борьба с сорняками. Они создают условия, способствующие превращению потенциального плодородия почвы в эффективно действующий фактор. Удобрение почвы органическими и минеральными веществами относится к быстродействующим факторам и является одним из важнейших агротехнических приемов выращивания и повышения производительности питомника.

### **7.1 Мелиорация и планировка территории питомника**

Не всегда территории, отводимые под питомники, обладают оптимальными показателями увлажнения, глубины залегания грунтовых вод. Избыточное увлажнение и близость к поверхности грунтовых вод особенно характерны для северных и северо-западных районов. В питомниках степных засушливых районов почвы, наоборот, не имеют необходимого уровня увлажнения или они подпираются засоленными грунтовыми водами. В этих случаях при закладке питомника необходимо провести мелиоративные работы по осушению или орошению территории.

Осушительная мелиорация преследует цель понизить уровень грунтовых вод и улучшить аэрацию почвы. Осушительная сеть состоит из водосборных и водоотводящих устройств. Лучшим способом осушения является устройство закрытого дренажа: в почву закладывают всасывающие дрены и собиратели (коллекторы) из гончарных, асбоцементных, пластмассовых труб с отверстиями, крупный щебень, фашины из хвороста. Глубина заложения дренажа зависит от уровня грунтовых вод и глубины промерзания почвы. Дренаж закладывают ниже этих уровней. Допустимый минимальный уклон трубчатого дренажа  $5\text{‰}$ . Беструбный дренаж (щебень, фашины) устраивают с уклоном  $10\text{--}100\text{‰}$ . Его применяют лишь при длине дренажа до 50 м. Закрытый дренаж не отнимает полезной площади, не мешает работе машин и механизмов.

На участках с уклоном менее  $2\text{‰}$ , где закрытые дренажи работают плохо, делают дренажи открытого типа в виде канав, приуроченных прежде всего к дорогам.

Если участок питомника расположен ниже водораздела, то по его границе необходимо создать пограничную отводную канаву. Частота расположения всасывающих дрен и собирателей, или коллекторов, за-

висит от типа грунта и его увлажнения, ее рассчитывают при разработке проекта дренажа.

В крупных питомниках целесообразно создавать комбинированную осушительную систему, состоящую из коллекторов (открытых канав вдоль дорог и по границам участка) и закрытых всасывающих дрен на продуцирующей площади. В этом случае производственные площади не сокращаются и сохраняются удобства при применении механизмов и машин.

Оросительная система в питомниках также может быть открытой, когда вода подается по оросительным каналам самотеком, или закрытой, если вода подается по трубам насосными установками. Оросительные каналы располагают чаще всего вдоль дорог разных назначений. Размещение труб, оросительных установок устанавливается проектом.

К мелиоративным мероприятиям относятся также известкование и гипсование почв, цель которых – нейтрализация почвенного раствора.

На подзолистых и дерново-подзолистых почвах для известкования применяют известковые туфы, жженую известь, мел и мергель. Норма внесения известкового туфа, мела и мергеля должна быть в 1,5–2 раза больше, чем жженой извести. Известкующие материалы вносят осенью при вспашке почвы, равномерно рассеивая их по поверхности.

В каштановые почвы с засоленными пятнами вносят гипс – 5–10 т на 1 га солонцеватых пятен. Гипс в порошкообразном виде вносят под сельскохозяйственные культуры дважды: первый раз под вспашку, второй – по поверхности пашни с заделкой культиватором. Действие извести и гипса сохраняется 6–8 лет, затем мелиорацию надо повторить.

Важное мероприятие по улучшению условий выращивания посадочного материала – планирование поверхности территории питомника. При планировке срезают бугры, засыпают углубления, придают поверхности допустимые уклоны, препятствующие смыву верхнего плодородного слоя.

К мелиоративным работам в питомнике можно отнести и восстановление почвенного слоя земли на участках, вышедших из-под школы крупномерных саженцев. Крупномерные саженцы выкапывают и увозят с комом земли, из-за чего понижается уровень почвы на участке. Поэтому на территорию школы крупномерных саженцев после их выборки необходимо завозить землю в объеме не меньшем, чем объем земли, вывезенный с посадочным материалом.

## **7.2 Обработка почвы в питомниках**

В комплексе агротехнических мероприятий, обеспечивающих высокий выход кондиционного посадочного материала и оказывающих огромное влияние на рост и развитие древесно-кустарниковых растений, обработка почвы занимает важнейшее место. При правильной обработке почвы улучшаются ее физико-химические свойства, создаются условия



для накопления и сохранения влаги, воздуха, тепла, что в свою очередь способствует активизации микробиологических процессов в почве, разложению органических веществ и накоплению усвояемых форм азота, фосфора, калия и других элементов, улучшению роста корневых систем выращиваемых пород. Правильная обработка почвы способствует уничтожению сорняков. Обработка почвы в питомнике включает различные мероприятия: вспашку, боронование, культивацию, лущение, освоение новых земель.

**Вспашка** – главный прием обработки почвы. Основным видом вспашки в питомниках является сплошная вспашка почвы на участках, отведенных под посадку деревьев и кустарников, под паровые поля. Проводят ее осенью, под зябь, когда готовят почву для весенних посадок основной культуры (зяблевая).

В октябре, сразу после выкопки посадочного материала – сеянцев, саженцев – проводят вспашку освободившихся участков. На участки из-под крупномерных саженцев, выпущенных с комом земли, до вспашки завозят землю и проводят планирование поверхности. Кроме этого, вспашку почвы проводят в июле, когда запахивают зеленые удобрения.

В июне вспахивают черный пар, если паровое поле значительно засорено сорняками. Этот срок благоприятен потому, что уничтожаются появляющиеся всходы сорняков. Черный пар, служащий в условиях засушливых районов для накопления влаги в почве, является средством борьбы с сорняками.

Для древесно-кустарниковых пород, имеющих сильно развитую корневую систему, глубина вспашки почвы является важным фактором их развития и должна быть значительной. В зонах с достаточным естественным увлажнением минимальная глубина пахотного слоя должна быть в посевном отделении 20–25 см; в отделах одревесневших черенков и в I–II школах формирования – 35–45 см; в школах длительного выращивания взрослых деревьев – 40–50 см. В районах с неустойчивым и недостаточным естественным увлажнением (на черноземных и каштановых почвах) глубину вспашки увеличивают на 10–15 см, так как это способствует накоплению и сохранению влаги в почве.

Глубина пахотного слоя зависит от развитости гумусового горизонта. Если он развит слабо, то пахотный слой следует постепенно углублять. Для этого проводят пахоту плугом с почвоуглубителем, который рыхлит подпахотный слой на глубину 15–20 см, не вынося его на поверхность (не переворачивая пласт). Почвоуглубитель устанавливают позади корпуса основного отвального плуга. Кроме того, гумусный горизонт можно увеличить постепенным ежегодным углублением пахотного слоя на 3–5 см отвальным плугом с одновременным внесением извести, органических и минеральных удобрений.

Вспашку проводят плугами с отвалами, которые служат для обрачивания пласта почвы. Современная вспашка, как правило, проводится

с применением предплужника, установленного перед плугом. Предплужник снимает верхний задерненный или распыленный слой почвы и сбрасывает его на дно борозды, а нижний структурный слой выворачивает на поверхность.

**Боронование** – агроприем, служащий для разрушения поверхностной корки с целью сохранения влаги в почве, рыхления и выравнивания вспаханной почвы, заделки минеральных удобрений. Для боронования используют многозвенные зубовые бороны.

В зонах достаточного естественного увлажнения боронование зяби проводят весной, в зонах недостаточного увлажнения – вместе со вспашкой зяби. В некоторых питомниках засушливых районов боронование проводят поздней осенью, чтобы весной как можно раньше посадить растения; при более ранних сроках посадки, когда в почве много влаги, деревья и кустарники лучше приживаются и растут, особенно в засушливые годы.

Проводить боронование можно только при средней влажности почвы – очень сырая почва не рыхлится, а липнет к зубьям, а очень сухая распыляется и обесструктурируется.

Сохранить влагу с помощью боронования в питомниках декоративных пород очень важно, так как практически все отделы питомников, кроме отдела размножения, не обеспечиваются поливом. Методы безотвальной вспашки и лущения стерни в древесных питомниках для сохранения влаги не очень эффективны, так как после уборки урожая – выкопки древесных пород – остается неровная поверхность, которую для последующей работы можно выровнять лишь сплошной вспашкой.

**Культивацию** применяют для глубокого рыхления почвы без оборота пласта, борьбы с сорняками, разрушения корки, заделки удобрений. Особенно важна культивация междурядий в школах деревьев и кустарников с целью рыхления почвы и «вычесывания» сорняков.

Но культивацию можно применять вместо неглубокой вспашки при предпосевной подготовке почвы к поздневесенним и летним посевам, при подготовке к посадкам и посевам в тяжелые по механическому составу почвы. После нее в этих случаях проводят боронование. В зависимости от назначения глубина культивации составляет 15–25 см. Культивацию чистых паров и почвы в школах древесных пород проводят 2–4 раза за лето; по рекомендациям немецких специалистов необходимо проводить 6–8 культиваций за лето.

**Лущение** – неглубокая обработка почвы для борьбы с сорняками на участках, вышедших из-под многолетних трав. Применяют ее в тех питомниках декоративных деревьев и кустарников, где в севооборотах есть зернобобовые культуры (зернобобовый клин используется в питомниках степной зоны).

Лущение проводят дисковыми боронами на глубину до 4–5 см с целью провоцирования роста сорняков. После появления сорняков поля перепашивают.

Описанные элементы обработки почвы на участках разного назначения и различного состояния (пары занятые и черные, школы, отдел размножения и т.д.) используют в разных комбинациях.

Зяблевая обработка почвы включает как вспашку, так и боронование. Вспашку под зябь в питомниках применяют на полях, освободившихся от саженцев и сеянцев древесных пород, от однолетних трав и пропашных культур, если они имеются в севообороте. Если поля вышли из-под трав или засорены сорняками, то перед вспашкой на них проводят лущение дисковыми боронами. Цель зяблевой вспашки почвы – накопление влаги в почве, борьба с сорняками и вредными насекомыми, которые во время пахоты перемещаются вглубь. При зяблевой вспашке во всех районах наблюдается более успешный рост деревьев и кустарников, это особенно характерно для засушливых районов.

В районах достаточного увлажнения вспаханную почву оставляют на зиму в гребнях для лучшего накопления влаги. Ее боронуют ранней весной.

В районах с малым количеством осадков осенью и весной, а также с малоснежными зимами проводят осеннее боронование зяби вслед за вспашкой, чтобы выровнять поверхность и предотвратить пересыхание гребней осенью и зимой.

Весеннюю пахоту почвы проводят в том случае, если с осени не успели вспахать поля из-за очень поздней выкопки саженцев или если их выкапывают в школах весной. В этот срок на полях проводят раннюю вспашку (ранний весенний пар) с обязательным одновременным боронованием почвы для сохранения (закрытия) влаги.

Обработка почвы на основных производственных площадях – в отделе размножения и в школах – состоит из предпосевной и предпосадочной обработки почвы и культивации ее после посева или посадки в течение нескольких лет, пока выращиваются растения.

Предпосадочная и предпосевная обработка включает в себя зяблевую вспашку с боронованием (в засушливых районах) или без него (в районах с достаточным увлажнением) и весеннее боронование. На сплывающихся почвах в районах с достаточным увлажнением весной можно проводить весеннюю вспашку с одновременным боронованием, а в засушливых районах – культивацию почвы с одновременным боронованием. Выбор количества вспашек и сроков их проведения зависит не только от природных условий, но и от сроков посевов и посадки древесных пород, принятых в питомниках.

После посева и посадки на протяжении всех лет выращивания растений проводится механизированная культивация междурядий и ручная культивация в рядах.

Обработка чистых паров включает в себя вспашку, боронование, культивацию. Основную вспашку чистых паров проводят осенью под зябь (черный пар) или весной (ранний пар). Вспашку раннего пара проводят в южных районах в апреле – начале мая, в северных – в конце мая – начале июня, одновременно запахивая и органические удобрения. Их запахивают по черному пару также весной, для чего проводят вспашку в мае, предварительно пробороновав участки в северных районах, где почва после зяблевой вспашки оставлялась в гребнях. Глубина заделки удобрений в отделе размножения 12–14 см, в школах – 18–20 см.

Так как чистые пары используют для осенних посадок и посевов, осенью примерно за 20 дней до срока посева или посадки пары глубоко взрыхляют плугами без отвалов или с отвалами, одновременно бороную, – так называемая двойка пара.

Боронование чистых паров в засушливых районах проводят осенью (после зяблевой вспашки черного пара) и весной (после заделки удобрений на черном пару и вспашки раннего пара). В зонах достаточного увлажнения боронование проводят весной (перед разбрасыванием и после заделки удобрений на черном пару и после вспашки на раннем пару).

Культивация чистых паров проводится в течение лета 3–4 раза для борьбы с сорняками и уничтожения почвенной корки, особенно после сильных дождей. В районах достаточного увлажнения культивацию проводят с постоянным углублением культивационного слоя для более полного уничтожения сорняков, в засушливых районах, наоборот, с постепенным уменьшением ее, чтобы предохранить нижележащие слои от иссушения.

Обработка занятых паров включает в себя зяблевую вспашку, весеннее (в зонах достаточного увлажнения) или осеннее (в засушливых зонах) боронование для закрытия влаги, весеннюю вспашку или глубокую культивацию (в зависимости от степени уплотнения почвы и от обеспеченности ее влагой) и второе боронование для выравнивания почвы перед посевом парозанимающих культур, запахку сидеральных трав в июле, вспашку и боронование участка под посадку или посев древесных культур.

В зависимости от того, какой люпин используют на зеленое удобрение – одно- или многолетний, – в схему обработки включают дополнительные мероприятия.

Посевы однолетнего люпина нуждаются в послепосевном бороновании, если на почве появится корка. Перед запахиванием в июле в стадии блестящих нижних в соцветии бобов (когда люпином накоплено максимальное количество азота и органической массы) люпин прикапывают катками, измельчают дисковыми боронами и затем уже запахивают. Так же запахивают и люпиново-фацелиевые травы.

Посевы многолетнего люпина на зеленое удобрение проводят совместно с зерновыми травами. В первый год многолетний люпин разви-

вается медленно, и основу урожая составляют зерновые. На второй год люпин растет быстро, зацветает в начале июня, в этот момент скашивают зеленую массу для компостирования или внесения в паровое поле. При благоприятных климатических условиях люпин к августу наращивает новую зеленую массу, и в августе, после прикатывания и измельчения дисковыми боронами, его запахивают. Более позднее запахивание люпина проводить нельзя, так как его мощные корни не успеют разложиться к будущей весне.

Обработка почвы на участках, вышедших из-под многолетних трав (если они имеются в севообороте), включает в себя зяблевую культурную вспашку плугом с предплужником с последующим боронованием, сроки боронования зависят от зоны, в которой находится питомник.

Территории вновь организуемых питомников часто имеют не-окультуренные земли, которые требуют определенной подготовки под древесно-кустарниковые посадки. На освоение таких участков требуется от одного до трех лет.

В течение одного года могут быть подготовлены участки, имеющие гумусовый горизонт не менее 18–20 см, с благоприятным механическим составом и не очень засоренные сорной растительностью. Такие участки ранней осенью вспахивают плугом с предплужником, ранней весной дискуют, боронуют и засевают вико-овсяной смесью. Вико-овсяную смесь в середине лета скашивают, затем проводят лущение. Во второй половине лета проводят две культивации для борьбы с сорняками. Осенью вносят органические удобрения и перепашивают почву на полную глубину. Этой же осенью или следующей весной на таких участках высаживают основные культуры – деревья и кустарники.

Более запущенные и засоренные земли подготавливают под посадку в течение двух лет. В первый год проводят зяблевую обработку и весной по этой зяби высевают зернобобовые или овес, которые летом скашивают. После скашивания проводят лущение и 2–3 культивации до осени. Осенью вносят навоз и компост и проводят зяблевую обработку на второй год. Весной участок занимают пропашными культурами, после которых участок готовят к посадке основных древесных пород.

Трех лет подготовки требуют особенно запущенные участки. В первый год их занимают яровыми зерновыми, во второй год – однолетними зернобобовыми травами, в третий год после внесения навоза – пропашными культурами. Затем осенью или весной на участке высаживают основные древесно-кустарниковые породы.

Кислые, засоленные и заболоченные почвы необходимо мелиорировать.

### **7.3 Удобрение почвы**

Удобрение почвы имеет большое значение для ускорения роста и улучшения качества посадочного материала. Влияние удобрений на

почву и растения очень разнообразно, но при определенных условиях может быть и вредным. Правильное применение удобрений должно регулировать кислотность почвенного раствора, повышать жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, улучшать структуру почвы, создавать оптимальное соотношение усвояемых растениями форм элементов питания и тем самым способствовать лучшей деятельности корней и оптимальному (но не максимальному) развитию надземной части.

Значение удобрений в питомнике декоративных деревьев и кустарников особенно велико еще и потому, что дополнительно выносятся значительная часть органической массы в процессе выращивания растений в виде веток (обрезка при формировании) и при выкопке растений в виде ствола, корней, кроны и веществ, содержащихся в почвенном коме.

В современных питомниках декоративных древесных пород применяют: органические, неорганические и бактериальные удобрения.

Основную долю удобрений вносят при подготовке почвы к посадке культур; растения подкармливают сухими удобрениями или их растворами; проводят внекорневые подкормки опрыскиванием листьев растворами удобрений.

Виды удобрений, формы их применения в питомниках, нормы внесения определяются плодородием почвы, а также способностью самих растений истощать или обогащать почву в период их выращивания в отделах питомника. На основе исследований и многолетнего опыта можно использовать следующие рекомендации по внесению удобрений под культуры открытого грунта:

- обязательное обогащение почвы органическими удобрениями (навозом, зелеными удобрениями, торфом). Дозы внесения органического удобрения в зависимости от пород составляют от 40 до 300 т/га; вносить навоз надо под предшествующие культуры – под чистый или сидеральный пар, чтобы к моменту закладки школ навоз разложился и не мешал механизированной посадке саженцев и посеву, а высаженные древесные породы были как можно раньше обеспечены усвояемыми формами элементов питания;

- удобрения, содержащие кальций, надо вносить под предшествующие культуры;

- половину годовой нормы фосфорных и калийных удобрений вносить перед посадкой древесных культур с осени, а половину – в виде подкормки при культивации весной;

- азотные удобрения вносить в виде сухих подкормок в почву или внекорневых подкормок (опрыскивания листьев) в вегетационный период;

- микроудобрения, особенно марганец и бор, нужно вносить, если есть признаки недостатка их у растений.

Для открытого грунта, для выращивания растений в контейнерах и горшках разрабатывают особые методы внесения удобрений.

При любом способе выращивания древесных пород – в открытом поле или в контейнере – важно уметь определять признаки недостатка того или иного элемента в почве по внешнему виду растений. Так, недостаток азота в почве вызывает недоразвитость сеянцев, бледно-зеленую окраску листьев или их пожелтение, уменьшение листовой пластинки и раннее опадение листьев.

При недостатке усвояемых форм фосфора наблюдается покраснение листьев весной и летом, а засыхающие листья приобретают почти черный цвет.

Недостаток калия вызывает побурение, пожелтение и отмирание краев листьев, морщинистость и закручивание листьев книзу. Недостаток кальция приводит к отмиранию корней и верхушечных почек. При недостатке магния листья приобретают мраморную голубоватую окраску.

Нередко сходные повреждения появляются и при недостатке микроэлементов: серы – светлеет окраска листьев; магния – на листьях появляются светлые пятна; железа – светлеют листья или появляются пятна; марганца – на листьях светло-желтые пятна, переходящие позже в серые; меди – светло-желтые пятна.

Наличие мхов, щавеля, хвоща свидетельствует о повышенной кислотности и необходимости добавления в почву извести.

Украинские специалисты считают, что большинство листовенных пород начинают испытывать недостаток в элементах питания, если в 100 г воздушно-сухой почвы содержится в доступной форме азота менее 8,4 мг, фосфора – 17,7, калия – менее 9,5 мг. Для условий разных зон и почв Украины предлагают дозы удобрений лишь для посевного отделения, они являются средними дозами, рекомендуемыми также для лесных питомников: органического удобрения – от 8 т (по сидератам) до 40 т (по черному пару) на 1 га, азота – 15–25 кг д.в./га, фосфора – 60–80, калия – 15–25.

Наиболее тщательно и полно потребность декоративных пород в удобрениях в декоративных питомниках определена в работах отдела озеленения городов Академии коммунального хозяйства РСФСР в 1968 г. Эти нормы значительно отличаются от тех, которые рекомендуют для лесных питомников.

Рекомендуемые дозы вносятся в полном объеме при низкой обеспеченности почвы азотом, фосфором и калием; при средней и высокой обеспеченности вносятся 75 % дозы.

АКХ РФ рекомендует вносить органические удобрения в любые почвы не менее 40 т/га; для таких пород, как розы и сирени – 200 т/га. Приведенные нормативы удобрений разработаны на основе учета таких биологических особенностей пород, как количество создаваемой орга-

нической массы, количество поглощаемых минеральных веществ, уносимых при выкопке и при многократных обрезках в процессе формирования штамбов и крон, и количество оставляемых деревьями тех же веществ в виде ежегодного опада листьев и остающихся при выкопке корней.

При разработке норм удобрений для питомников декоративных деревьев учитывают массу «урожая» в древесных школах, так как нормы удобрений, приводимых в большинстве существующих учебных пособий, базируются на данных учета урожаев сельскохозяйственных культур и сеянцев древесных пород в лесных питомниках.

Количество выносимых деревьями и кустарниками веществ может быть таким же, как и у сельскохозяйственных культур, но, как правило, за год деревьями и кустарниками выносятся из почвы меньше питательных веществ, чем сельскохозяйственными культурами.

Помимо свойства древесных пород обеднять или обогащать почву, необходимо учитывать отношение отдельных видов к кислотности почвы, способность влиять на нее. Учет этих особенностей позволит вносить в почву под древесные породы рассчитанные дозы извести, а не пользоваться нормами для сельскохозяйственных культур, как это в основном делается. Под сельскохозяйственные культуры с целью доведения реакции почвы до нейтральной вносят известь в том случае, если рН солевой вытяжки почвы равен 5 и менее.

Но эти нормы непригодны для древесных пород, особенно в средней зоне, так как большинство из них требует для нормального произрастания слабокислой почвы, и полной нейтрализации кислотности почвы проводить не надо. Поэтому в древесных школах рекомендуется вносить половину норм извести.

Специалисты Германии о кислотности почвы приводят следующие сведения: при рН 6,2–7,5 лучше всего растут розы и декоративные кустарники; при рН 5,0–6,0 – хвойные, клематисы и магнолиевые; при рН 4,0–5,0 наилучшим образом развиваются рододендроны, эрики и вереск.

Большинство декоративных древесных пород требует слабокислых почв. В процессе произрастания древесные породы, в свою очередь, влияют на кислотность почв: береза бумажная, вяз гладкий, граб обыкновенный, ель канадская, карагана древовидная, орех маньчжурский, ольхи бородатая, кустарниковая и черная, снежноягодник, сосна Веймутова уменьшают кислотность почвы на глубину до 60 см; уменьшают кислотность в верхнем горизонте клены татарский и сахарный, роза ругоза, тополь дельтовидный; увеличивают кислотность почвы в слое толщиной 60 см аморфа, береза пониклая, дуб черешчатый, ели колючая, обыкновенная и сибирская, клены остролистный и полевой, лжетсуга сизая, лиственница сибирская, пузыреплодник калинолистный, робиния, сосна Банкса, тополь Симона, тсуга канадская, туя западная, ясень пенсильванский; увеличивают кислотность почвы в верхнем слое почвы



лиственница даурская, пихты бальзамическая и одноцветная, сосны Муррея, сибирская, черная и обыкновенная.

В приведенных характеристиках влияния пород на реакцию почвы не хватает количественных величин изменения кислотности (рН). Но изменения кислотности будут зависеть также от механического и химического состава почвы, продолжительности выращивания породы на одном месте в питомнике, вида удобрений: будут ли они физиологически кислыми, нейтральными или щелочными.

Приведенные характеристики не охватывают всего ассортимента декоративных пород, особенно мало охвачены кустарники. Тем не менее эти характеристики ориентируют на более правильное использование удобрений и чередование посадки древесных пород на полях питомников (культурооборот).

#### **7.4 Характеристика удобрений, нормы и способы их внесения**

**Органические удобрения** – это материалы растительного и животного происхождения. Влияние их многосторонне: после внесения улучшаются воздушные, водные и тепловые свойства почв и их структура; при разложении выделяется оксид углерода, что полезно для растений, особенно низкорослых. Эти удобрения являются также биологическими активаторами почвенных микроорганизмов, от которых зависит разложение отмерших частей растений, перевод в доступную растениям форму органических и минеральных веществ, оздоровление почвы – освобождение от вредных микроорганизмов и т.п. Органические удобрения снижают отрицательное действие кислотности подзолистых и щелочности засоленных почв.

Гумус называют «иммунной системой почвы», так как благодаря свойствам и действию гумуса сохраняются и улучшаются структура, плодородие и здоровье почв. Компосты использовались в Корее, Китае, Японии уже более 4000 лет назад.

**Навоз** – важнейшее органическое удобрение. Состав и качество его зависят от вида животных, скармливаемых им кормов, вида и количества подстилки, способа и длительности хранения. Наилучшим удобрением является конский навоз, наилучшими подстилками – размельченный моховой торф, обладающий большой поглощающей способностью, и мелко резанная солома. В практике же используют навоз всех животных (коров, свиней и др.), а также в смеси, а в качестве подстилки – опилки, стружку, листву, мох.

Наилучший способ хранения навоза, при котором максимально сохраняются и улучшаются его свойства, – уплотнение в навозохранилищах. В питомниках навозохранилищ, как правило, нет, и навоз хранят в штабелях шириной 3–4, высотой 1,5–2 м. Для задержания просачивающихся из навоза веществ на землю под штабель сначала насыпают

торф или измельченную солому слоем толщиной 15–40 см. Сверху и с боков навоз также прикрывают слоем торфа толщиной 15–30 см. Чтобы уменьшить потери азота во время хранения, в навоз перед укладкой в штабель добавляют порошковидный суперфосфат или фосфоритную муку в количестве 1–2% массы навоза.

В районах достаточного увлажнения и на легких почвах навоз лучше вносить весной, в южных сухих районах – осенью. Действие навоза на почву сохраняется 3–4 года, на легких почвах он расходуется быстрее.

Добавление к навозу 1–10% массы фосфоритной муки повышает эффективность его действия. Смесь пригодна для использования после 2–4 месяцев хранения.

В посевном отделении питомников целесообразно использовать перепревший навоз, внося его в бороздки и рядки одновременно с посевом как органо-минеральную смесь. В этом случае дозы внесения сокращают вдвое.

**Навозная жижа** – быстродействующее азотно-калийное удобрение, она хранится в специальных жижеотстойниках. Наиболее эффективна в виде компостов из различных отходов с добавлением торфа, используется также и для жидких подкормок в разводочном отделении с добавкой фосфорных удобрений.

**Торф.** В качестве удобрения используют торф низинный, или луговой, содержащий много минеральных веществ, имеющий слабокислую или нейтральную реакцию. Перед внесением в почву его подвергают выветриванию в течение 1–3 лет, храня в небольших кучах, периодически перемешивая. За время выветривания у торфа уменьшается кислотность, окисляются вредные закисные соединения, находящиеся в сыром торфе, накапливаются, хотя и незначительно, усвояемые формы азота и фосфора. Добавленная в торф фосфоритная мука сохраняет азот, быстрее разлагается и делает торф более эффективным. Улучшается действие торфа как удобрения при добавлении к нему навоза (1 т навоза на 4 т торфа), извести в сочетании с зелеными удобрениями.

Верховой торф, малоразложившийся и кислый, непосредственно как удобрение применять нельзя, его используют для компостирования. При компостировании к 2,5–3 т торфа добавляют 1 т навоза или смешивают торф с фекалиями, добавляют известь и фосфоритную муку в количестве 3–4% от массы торфа и все это складывают слоями в кучи, которые систематически перемешивают и увлажняют. Дозы внесения чистого низинного торфа вдвое больше доз вносимого навоза, торфо-компоста – 20–40 т, так как последние бывают концентрированнее навоза. Сроки внесения те же, что и для навоза. Продолжительность влияния торфяных удобрений на почву 4–7 лет.

Компосты готовят не только из торфа, но и из любых отходов: бытового и уличного мусора, отходов боен, опилок, сорных трав

(необсеменившихся), листьев, ботвы, отходов пищи, бумажной промышленности и пр.

Все это перемешивают, добавив 0,1 т торфа или навоза, 2,5–3 кг суперфосфата или 40–50 кг золы на 1 т смеси и увлажнив фекалиями или навозной жижей из расчета 0,5–2 т на 1 т смеси. Смесь укладывают в яму глубиной до 1 м или прямо на землю на слой торфа, прикрыв с боков и сверху торфом. За вегетацию эту кучу 3–4 раза перемешивают с помощью бульдозера и систематически увлажняют. При теплой погоде и систематическом увлажнении компост бывает готов через 5–6 месяцев, фекальные компосты требуют большей выдержки – 2–3 г. Вносят их в те же сроки, что и навоз; доза внесения 30–40 т/га, фекальных и навозо-жижьевых компостов – 10–15 т/га; срок действия, как и у навоза.

При приготовлении компостов часто используют фекалии, канализационные и сточные воды. Эти удобрения очень ценны по количеству и качеству питательных веществ, необходимых растениям. Лучший способ использования фекалий – приготовление компоста из торфа. В зависимости от вида торфа и его увлажнения соотношение торфа и фекалий должно быть следующим: моховой торф сухой – 1:9; при влажности 30% – 1:6,3; при влажности 40% – 1:5,4; при влажности 50% – 1:4,5; торфяная топливная крошка соответственно 1:3; 1:2,1; 1:1,8; 1:1,5.

**Зеленые удобрения, или сидераты,** – это свежая растительная масса, измельченная и запахиваемая в почву для обогащения ее органическим веществом и азотом. Особенно велико положительное действие сидератов на легких почвах, они действуют 4–6 лет.

Для получения зеленой массы в умеренной зоне чаще всего высевают люпин, который хорошо развивается и на бедных песчаных почвах. На слабокислых и нейтральных почвах высевают донник, сераделлу, пелюшку, конские бобы и другие бобовые, обогащающие почву азотом. В южных районах применяют подзимние посевы зимующего гороха и озимой вики, а также используют пожнивные посевы коровьего гороха и чины. Перед посевом сидератов вносят фосфорные и калийные удобрения (фосфоритной муки 5–6 ц/га, калийной соли 1,5–2 ц/га), что обеспечивает усиленное развитие надземной части бобовых.

Однолетний люпин (на бедных почвах – желтый, на суглинках – синий) сеют по пару и запахивают в период, когда в нижней части соцветия начинают образовываться бобы; срок запахивания – июль. Перед запахиванием люпин прикатывают; ко времени запахивания он дает 30–80 т зеленой массы на 1 га.

Как зеленое удобрение используют и люпин многолетний. Его выращивают 7–8 лет на запольных (не основных) землях питомника, надземную массу скашивают 2–3 раза за лето и вносят на участки как зеленое удобрение.

К органическим удобрениям относятся и продукты мусороперерабатывающих заводов. Исследователями лаборатории озеленения АКХ РФ установлено положительное влияние этого вида удобрений на такие древесные породы, как береза пониклая, липа мелколистная, клен остролистный, кизильник блестящий и др.

Определены химический состав этих удобрений и нормы их внесения: 60 т/га под деревья старше 6 лет, 30 т/га под кустарники и деревья до шестилетнего возраста.

**Минеральные удобрения** – это вещества неорганического происхождения, получаемые в процессе химических реакций или в результате простой добычи. Они содержат определенные элементы, нужные для жизнедеятельности растений: азот, фосфор, калий, медь, железо, молибден и т.д. Как и органические удобрения, при правильном применении они положительно влияют на рост и развитие не только тех культур, под которые их вносят, но и на культуры, высаживаемые впоследствии.

В зависимости от содержания главного вещества минеральные удобрения делятся на азотные, фосфорные, калийные. Производят в настоящее время и сложные удобрения (комбинированные и смешанные), которые содержат два или несколько элементов.

**Азотные удобрения** имеют важнейшее значение для растений, так как являются источником азота, необходимого для синтеза белков в растениях. Они важны для всех почв нашей страны, особенно для дерново-подзолистых.

Наиболее широко применяют такие азотные удобрения, как аммиачная селитра ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), сульфат аммония ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), натриевая ( $\text{NaNO}_3$ ) и кальциевая ( $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$ ) селитры, аммиачная вода ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) и мочевины ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ). Аммиачная селитра хорошо усваивается растениями – в первый год используется на 90–100 % – и быстро действует на рост растений. Ее можно вносить перед посевом и посадками весной в сухом виде, а летом – для подкормок саженцев и сеянцев.

Аммиак из сернокислого аммония (сульфата аммония) в почве связывается в малоподвижное состояние, но входящий туда азот доступен растениям. Удобрение кислое, поэтому лучше его использовать на щелочных почвах, а при использовании на кислых их надо известковать. Благодаря хорошей связываемости почвой его можно вносить осенью, особенно в тяжелые почвы, а в легкие – весной.

Мочевина – самое концентрированное азотное удобрение. При внесении в почву она быстро переходит в нитрат, легко поглощаемый растением. Пригодна для всех почв.

**Фосфорные удобрения** – важнейшие поставщики фосфора, идущего на построение сложных белков ядра клеток и образование новых частей растений, важного для развития корневой системы. Недостаток фосфора особенно сказывается в ранние стадии развития, так как корни растения слабо развиваются и не обеспечиваются фосфором. Фосфорные удоб-

рения малорастворимы, хорошо удерживаются почвой, поэтому вносить их можно и осенью под зябь, и весной перед посадкой, а также в подкормках.

Основные фосфорные удобрения – фосфоритная мука, костяная мука, суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  – простой, двойной, порошкообразный и гранулированный, томасшлак.

Фосфоритная мука – природное удобрение, получаемое из фосфоритов. Используется как основное (вносят осенью, под зябь, до известкования – иначе образуются нерастворимые соли) и при приготовлении компостов. На кислых дерново-подзолистых почвах, на деградированных и выщелоченных черноземах не уступает по своему действию суперфосфату.

Фосфор из суперфосфата простого хорошо усваивается растениями, но в почве легко переходит в недоступную для них форму. Удобрение кислое, перед его внесением почву надо известковать. Как основное удобрение вносится в почву осенью и весной, летом применяется в виде сухих подкормок. Более эффективен суперфосфат гранулированный, так как его фосфор меньше связывается почвой. Нерастворимая часть состоит из гипса. Двойной суперфосфат в любой форме содержит больше фосфора и не содержит гипса в своей нерастворимой части (гипс любят растения семейства бобовых).

Порошкообразные фосфоритную муку и суперфосфат эффективнее вносить вместе с органическими компонентами, например торфом, в соотношении 1 часть фосфоритной муки или суперфосфата и 4 части органической массы. Томасшлак получают в процессе плавки чугуна. Удобрение основное, нейтральное.

**Калийные удобрения** являются источником калия, который влияет на свойства цитоплазмы, образование и превращение белков и углеводов, особенно при аммиачном питании, на скорость передвижения веществ в растениях. Калий повышает холодоустойчивость растений, устойчивость их к вредителям. При его недостатке ухудшается рост корней и надземной части.

Наиболее широко применяют следующие калийные удобрения: сернокислый калий (сульфат калия,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ), хлористый калий ( $\text{KCl}$ ), калийные соли, а также золу, которая способствует нейтрализации кислотности почв.

Сернокислый калий – наиболее ценное калийное удобрение, так как не содержит хлора и потому пригодно для всех культур, в том числе и тех, которые к хлору чувствительны. Оно эффективно на всех почвах. Содержит в себе магний (3%) и кальций (0,4%), что повышает его ценность.

Недостаток хлористого калия – высокое содержание хлора, поэтому его лучше вносить в почву задолго до посева или посадки, т.е. под зяблевую вспашку. Применяется на любых почвах.

Калийные соли содержат хлора больше, чем хлористый калий, малоэффективны; получают их при размоле природных калий содержащих минералов.

Калимаг – эффективное удобрение для легких супесчаных и песчаных почв, хлора не содержит.

Золу используют как местное удобрение. Наряду с золой древесных пород источниками калия являются навоз, торф, фекальные массы, бытовые отходы (содержание калия соответственно 0,6; 0,1–0,2; 0,2; 0,4%).

Кроме так называемых простых удобрений в промышленных масштабах производятся *сложные удобрения*.

Химически сложные удобрения, обозначенные единой химической формулой, содержат два или три вещества, соотношение питательных веществ в которых определено химической природой. К ним относятся аммофос, диаммофос, фосфаты калия, аммофоска, нитрофоска и др. Их применение как чистых солей в больших масштабах нецелесообразно, они являются основой для получения химически комбинированных и смешанных удобрений.

Химически комбинированные удобрения производят с заранее заданным в них количеством питательных веществ, названия этих удобрений совпадают с названиями химически сложных удобрений, но по свойствам и по содержанию N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O они очень различаются. Химически комбинированные удобрения являются наиболее перспективными.

Смешанные удобрения готовят механическим смешиванием концентрированных удобрений с заданным соотношением веществ. Они более удобны в использовании, чем химически комбинированные, в которых содержание веществ задается очень строго и жестко. На западе и в США смешанные удобрения в виде так называемых туков применяют очень широко, соотношение веществ в туках бывает различным. Смеси удобрений можно готовить на месте. Но в любом случае – при фабричном изготовлении туков или при смешении удобрений на месте – надо знать, какие вещества можно смешивать без ущерба для качества удобрения. Требуемое количество каждого из основных минеральных удобрений определяют по формуле:

$$A = B \times 100 / V,$$

где A – нужное количество удобрения, кг/га; B – норма внесения действующего вещества, кг/га; V – содержание действующего вещества в удобрении, %.

Минеральные удобрения необходимо подбирать так, чтобы после их внесения в почву создавалась оптимальная для развития пород кислотность.

**Торфоминерально-аммиачные удобрения (ТМАУ)** – это сравнительно новые высококонцентрированные удобрения заводского приготовления. Исследования показали, что это удобрение, имеющее различные марки – от ТМАУ-1 до ТМАУ-6к, – может использоваться лишь в

дозах от 7,5 т/га (ТМАУ-4, ТМАУ-4к, ТМАУ-6к) до 30 т/га (ТМАУ-1) в зависимости от содержания в нем элементов питания.

Удобрения вносят по определенной системе, состоящей из предпосадочного внесения и подкормок – корневых и внекорневых. Основное удобрение вносят во время основной обработки земли, 50–70% установленной дозы. Под основную вспашку вносят навоз, компост, торф, фосфорные и калийные удобрения.

Предпосадочное удобрение проводят при обработке почвы перед посадкой и посевом, под обработку культиватором, в посевные и посадочные борозды и ямы в объеме 30% установленной дозы. В этот период вносят органические, азотные удобрения и легкорастворимые фосфорные и калийные.

Подкормки проводят за вегетацию 2–3 раза, внося за этот период требуемое годовое количество веществ. Корневая подкормка может быть сухой или жидкой; сухие удобрения вносят в хорошо увлажненную почву. В сухую почву (при невозможности ее увлажнить) вносят удобрения в растворенном виде, раствор должен иметь концентрацию не более 0,1%. Для корневых подкормок используют аммиачную селитру, суперфосфат и все виды калийных удобрений.

Внекорневая подкормка – это подкормка растений раствором питательных веществ путем опрыскивания листьев и стволов растений. Раствор для внекорневых подкормок готовят из расчета 100 л воды, 1 кг мочевины, 1,5 кг суперфосфата и 0,5 кг хлористого калия. Эту смесь в течение 4–5 ч перемешивают, затем дают отстояться, процеживают и с помощью опрыскивателей наносят на листья. Внекорневую подкормку лучше проводить вечером или в несолнечные дни, чтобы раствор дольше не высыхал и лучше проникал в листья.

**Микроудобрения** – это удобрения, содержащие элементы, необходимые для жизнедеятельности растений в очень небольших количествах, так называемые микроэлементы. К микроэлементам относят магний, натрий, серу, железо, марганец, бор, молибден, цинк, медь. Диагностических данных о недостаточности микроэлементов у конкретных древесных пород в литературе немного, однако признаки недостатка микроэлементов у древесных и травянистых растений весьма схожи и проявляются следующим образом:

- при недостатке магния наблюдается хлороз листьев, затем их увядание и опадение, при очень большом недостатке магния могут опадать все старые листья; магния мало на легких кислых почвах, из которых он легко вымывается водой;

- при недостатке натрия листья становятся темно-зелеными и тусклыми, по краям листа могут появиться бурые пятна в виде ожогов. Даже небольшой недостаток влаги при недостатке натрия приводит к опадению листвы;

– при недостатке серы наблюдается раннее одревеснение побегов, из-за чего они остаются тонкими с желтоватым оттенком корки. Листья имеют признаки хлороза, как при недостатке азота;

– при недостатке железа наблюдается хлороз листьев, особенно молодых. Иногда листья полностью белеют, но чаще они имеют хлорозные пятна;

– при недостатке марганца также развивается хлороз, при очень сильном недостатке зелеными остаются только жилки; хлорозные участки отмирают. Марганцевое голодание развивается чаще всего на нейтральных и щелочных почвах;

– при недостатке бора у многих растений отмирают точки роста, так как он не утилизируется в растениях, на листьях появляются ожоги, пигментация, листья скручиваются;

– при недостатке цинка у некоторых видов деревьев деформируются листья и побеги – на концах побегов развивается розеточность;

– при недостатке молибдена нарушается синтез аминокислот, он способствует связыванию атмосферного азота бобовыми растениями. Его мало на кислых почвах, на щелочных и нейтральных обычно достаточно;

– при недостатке меди не образуются качественные семена; чаще всего меди недостает в осушенных торфяных почвах.

Наиболее распространенными являются борные удобрения: изготовляют суперфосфаты с добавлением бора – простой борный суперфосфат (содержание бора 0,3–0,5%, как основное удобрение вносят 0,5–1 ц/га в рядки и 1–2 ц/га вразброс) и двойной борный суперфосфат (содержание бора 1,5–2%, доза внесения вдвое меньше, используют как основное удобрение и для корневых подкормок).

Для обработки семян и для внекорневых подкормок используют борную кислоту и буру (для предпосевного опудривания семян 50–80 г на гектарную норму семян, для подкормок – раствор концентрацией 0,5–0,8%).

Выпускаются также марганцевые удобрения: марганцевый суперфосфат (содержание марганца 1,5–2%, основное удобрение, доза внесения 2,0–2,5 ц/га), марганцевые шлаки (содержат марганца 5–12%, вносят как основное удобрение один раз в 5–6 лет по 1–3 т/га, лучше в кислые почвы), сульфат марганца (вносят как основное удобрение, доза 15–10 кг/га, для внекорневых подкормок – в виде раствора концентрацией 0,05–0,1 %), марганцевые порошки (смесь сульфата марганца с тальком для обработки семян, по 100–500 г порошка на 1 ц семян).

Медные удобрения включают: пиритные (колчеданные) огарки (порошок, содержит по 0,2–0,3% меди, железа, цинка, молибдена, кобальта; вносят под зябь по 5–6 ц/га через 5–6 лет), сульфат меди (содержит до 25% меди, используется для внекорневых подкормок раствором концентрацией 0,2–0,5% и для обработки семян перед посевом),



медьсодержащие порошки (смесь сульфата меди с тальком для опудривания семян из расчета 150 г порошка на 100 кг семян).

Цинковые удобрения выпускают в виде сернокислого цинка (для внекорневых подкормок и обработки семян раствором концентрацией 0,05–0,1% и для опудривания семян из расчета по 50 г на 1 ц семян) и порошка из сернокислого цинка и талька (для опудривания семян из расчета 100–150 г порошка на 1 ц семян).

Молибденовые удобрения бывают: молибденизированные простой (содержание молибдена 0,1%, в основном удобрении, норма – 50–100 кг/га при внесении в рядки и 20 кг/га при внесении вразброс) и двойной (содержание молибдена 0,2%, основное удобрение, норма – 25–50 кг/га при внесении в рядки) суперфосфаты, молибденовокислый аммоний (для внекорневых подкормок раствором концентрацией 0,01–0,03% и для опудривания семян из расчета 30–50 г на гектарную норму семян) и его смесь с тальком (для опудривания семян из расчета 200 г на 1 ц семян).

Полимикроудобрения (ПМУ) содержат медь, марганец, бор и больше всего (до 25%) цинка; используют для внесения в почву по 15–20 кг/га и для опудривания семян из расчета 400 г на 1 ц.

Фритты – смесь бора, меди, марганца, молибдена, цинка и железа, полученная путем спекания их со стеклом; считается долгодействующим удобрением (выпускается в малых количествах).

**Бактериальные удобрения** – это чистые культуры бактерий, которые при внесении в почву способствуют в процессе своей жизнедеятельности образованию соединений азота (нитрагин и азотоген) и фосфора (фосфобактерин), усваиваемых растениями.

Нитрагин – бактериальный препарат клубеньковых бактерий, которые развиваются на корнях бобовых (горох, люпин, робиния), а также лоха, ольхи и усваивают азот из воздуха. Заводской нитрагин имеет вид землистой массы. Его вносят в почву перед посевом (500 г/га) или заражая семена растений путем их замачивания в растворе нитрагина (500 г нитрагина расходуют на гектарную норму семян). Нитрагин на кислых почвах можно применять лишь после известкования.

Азотоген (азотобактерин) – препарат, содержащий свободно живущий в почве азотобактер, усваивающий азот воздуха. Азотоген вносят под посевы и посадки, обрабатывая увлажненные семена или корни растений, а также в бороздки и посадочные ямки в смеси с компостом или органо-минеральными смесями, не содержащими хлор. Норма внесения азотогена, приготовленного на перегнойной земле, – 1–2 кг/га, приготовленного на торфе – 3–6 кг/га.

Фосфобактерин – препарат, содержащий группу бактерий, способствующих обогащению почвы легкоусвояемыми формами фосфора. Его готовят из чистых культур в жидком виде и в виде порошка (на каолине), применяют на почвах, богатых органическими веществами.

Вносят в почву с семенами, расход на гектарную норму семян 50 г жидкого и 250 г порошкообразного фосфоро-бактерина.

Как эффективные и экологически безвредные рекомендуются биопрепараты на основе молочнокислых бактерий и полезных почвенных микроорганизмов. Они безопасны для всего живого мира, оздоравливают почвенные биоцинозы, стимулируют рост растений и обеспечивают устойчивость экосистем в целом. Использование этих препаратов позволяет снизить негативные последствия длительного воздействия на почву химических удобрений.

К биопрепаратам относятся активатор почвенной микрофлоры (АПМ), активатор прорастания семян (АПС), активатор фотосинтеза (АФ), активатор разложения стерни (АРС), азотовит и бактофосфин.

Для обработки почвы применяют АПМ, азотовит и бактофосфин. Рабочие растворы готовят из расчета: АПМ – 2,5–3,0 мл, азотовит и бактофосфин – 0,5–1,0 мл на 1 л воды. Расход препаратов – 400 л/га, обработка почвы – опрыскивание с трактора. Обработку надо проводить перед вспашкой или культивацией, чтобы не допускать длительного воздействия прямых солнечных лучей на микроорганизмы, или в пасмурную погоду.

Для обработки надземной части древесных пород рекомендуется препарат АФ; раствор готовят из расчета 2,5 мл препарата на 1 л воды, а расход на 1 га – 400 л. Обрабатывать растения надо дважды в июне, в период активного роста, с интервалом 12–15 дней.

### **7.5 Севооборот в декоративном питомнике**

Под севооборотом понимают процесс выращивания основных культур – посадочного материала для озеленения, прерываемый для поднятия плодородия почвы различного рода парами или выращиванием на этих же площадях других культур (трав, пропашных культур).

Севообороты вносят систему в эксплуатацию земли, дают возможность получить ценные наблюдения, позволяющие улучшать выращивание растений и повышать их качество.

Так, бессменное выращивание одного вида всегда приводит к одностороннему истощению почвы, изменению ее кислотности, развитию специфических для вида болезней и вредителей, ослаблению деятельности полезных для растений и усилению воздействия вредных для него микроорганизмов и грибов, развитию многолетних сорняков. Эти факты учитываются в сельскохозяйственной практике, и один и тот же вид на одном и том же месте несколько ротаций не выращивают.

Имеются сельскохозяйственные культуры, мало реагирующие на бессменное выращивание на одном месте, – это картофель, хлопчатник и кукуруза, которые при внесении достаточного количества удобрений дают хорошие урожаи.

В древесных питомниках в основном с многолетним выращиванием растений (от 2 до 6 лет в одном отделе) также стремятся не сажать одну и ту же породу постоянно на одном месте, а определенным образом чередуют их. Но не всякое чередование пород приводит к хорошим результатам: бессистемное чередование пород при сохранении прежней агротехники может привести к снижению качества деревьев и кустарников, увеличению срока их выращивания, обесструктуриванию почвы и смыву ее плодородного слоя.

Любой севооборот должен сохранять плодородие почвы, улучшать ее структуру, эффективность борьбы с сорняками. Сохранению плодородия почвы помогают в первую очередь мелиорация (известкование, гипсование) и внесение удобрений.

Однако севооборот, который предполагает не только смену полей основного производства (из-под деревьев и кустарников) полями пара, трав, но и чередование пород на одном и том же месте, т.е. чередование древесных культур – культуурооборот, позволяет целесообразно использовать и максимально сохранить почвенное плодородие.

При чередовании основных культур последующие породы должны использовать преимущества предшествующих им пород, так называемых предшественников. Так, после выращивания культур семейства бобовых, обогащающих почву азотом, нужно высаживать на их место культуры, требовательные к азоту (сирень, тамарикс, вяз приземистый, рябину обыкновенную и др.). После пород, истощающих почву, следует высаживать растения (конечно, после внесения удобрений), способствующие восстановлению плодородия: конский каштан, липы, клены, чубушники, т.е. надо учитывать характеристику пород по их способности влиять на плодородие почвы и по ценности для озеленения.

Бывает необходимо чередовать растения одной группы. Тогда чередование проводят с учетом выноса элементов питания породами, а именно: сначала следует выращивать растения с большим выносом элементов питания, а затем с меньшим. Например, деревья, относящиеся к I группе, должны сменяться в следующем порядке: ясень обыкновенный, вяз гладкий, затем дубы черешчатый и красный, липы, клены и конский каштан; кустарники, относящиеся ко II группе, должны сменять друг друга в таком порядке: смородина, спирея японская, боярышники, чубушник пушистый и лигуструм.

Чередование пород учитывают как в культуурообороте, так и при составлении общего севооборота для каждого отдела питомника – посевого отделения и школ.

При севообороте каждого отдела учитывают сроки выращивания растений в соответствующем отделе до получения из них стандартного материала и время, необходимое для восстановления плодородия, уничтожения сорняков и накопления влаги.

Все растения, имеющие одинаковые сроки выращивания в данном отделе и агротехнику формирования, объединяют в один севооборот – группу, для которой определяют необходимую для произрастания площадь из расчета площади питания на одно растение. Участков, равных этой площади, отводится для этой группы столько, сколько лет выращивается эта группа плюс один год или несколько лет. На этих «лишних» участках – полях – выращивают другие, не древесные культуры или используют их под пар. Количество полей определяют в соответствии с количеством лет выращивания потому, что питомник должен выпускать растения ежегодно в определенном объеме как для озеленения, так и для закладки новых школ в этом же объеме.

**Ротацией** называется период между первым и повторным высаживанием культуры на поле севооборота.

В ротационных таблицах в севообороты включают лишь по одному полю, не занятому основным производством. Это поле используют под черный пар – в зонах недостаточного увлажнения и сидеральный пар – в зонах достаточного увлажнения. Такая схема рекомендуется для питомников большинства районов нашей страны вместо ранее применявшихся севооборотов, в которые включались поля злаковых и бобовых трав (одно- и многолетних), сидеральных и черных паров и даже пропашных культур. При этих схемах около 40 % площадей питомников декоративных пород выпадало из основного производства, так как в отделе размножения с двухлетним сроком выращивания было 4 поля, а при пятилетнем сроке выращивания деревьев в школе имелось 8–9 полей, т.е. соответственно 2, 3 и 4-е поля были заняты травами, парами и т.п.

Из современных севооборотов в древесных питомниках исключены пропашные и многолетние зернобобовые травы. Пропашные культуры, основное назначение которых – борьба с сорняками, в наших питомниках не нужны, так как деревья и кустарники являются по сути дела пропашными культурами, многократно за лето культивируемыми. Кроме того, борьбу с сорняками можно вести и по пару с помощью гербицидов. Пропашные культуры обладают в то же время высоким выносом питательных веществ из почвы, что невыгодно для основного производства.

Зернобобовые травы использовали для накопления органического вещества и восстановления структуры. Но если сравнивать показатели накопления органического вещества у трав и деревьев, то обнаружим, что в школе деревьев органического вещества поступает в почву не менее, чем от многолетних трав, поэтому без многолетних трав вполне можно обойтись. В школе кустарников органического вещества поступает меньше, но однолетний люпин этот недостаток может восполнить за год.

Высокой структурообразующей способностью обладают породы, в опаде которых содержится много кальция; хвойные в этом отношении малоценны, а робиния, аморфа, бересты, бузина красная, вязы гладкий и

приземистый, жимолость татарская, клены остролистный, ясенелистный и татарский, лещина, рябина, смородина золотистая, тамарикс, ясень зеленый, шелковицы, яблони особенно ценны для создания структуры на кислых почвах. Приведенные данные о накоплении органического вещества и влиянии его на структуру почвы показывают, что поля с многолетними травами в севооборотах древесных декоративных питомников не нужны. Это позволяет сократить количество полей, увеличить удельный вес продуцирующей площади и тем самым повысить производственную мощность каждого питомника.

Однако некоторые ученые рекомендуют применять более сложные севообороты с использованием многолетних трав, газонных семенников и пропашных культур различных паров. Во всяком случае, при разработке севооборотов в питомниках декоративных древесных пород надо учитывать природно-климатические условия и местный опыт по применяемым севооборотам. Это тем более важно, что в настоящее время для питомников декоративных пород нет достаточно научно обоснованных севооборотов.

Отсутствие научных исследований по обоснованию севооборотов позволяет декоративным питомникам подходить к оптимальным вариантам лишь на основе своего опыта и предпосылок биоэкологического характера. Для этого прежде всего необходимо учитывать потенциальные возможности почвы: ее мощность, гидрологический режим, подстилающие породы, обеспечение питательными веществами. Кроме этого, необходимо знать влияние на почву культуры, возможность повышения производительности почвы путем внесения удобрений, изменения ее физико-химических свойств современными приемами агротехники, очистки полей от сорняков и т.п. Следовательно, не может быть какого-то унифицированного севооборота, который применим в различных районах с разными почвенными и климатическими условиями.

На основании теории почвоутомления и практического опыта целесообразно иметь в севообороте культуры или пары, которые позволяют сохранять почвенное плодородие или восстанавливать его в наиболее короткие сроки. В каждом конкретном случае это определяется также и ассортиментом выращиваемых деревьев и кустарников, их способностью обеднять почву, приводить к почвоутомлению. Здесь уместна группировка пород по индифферентности к предшественнику, общему выносу питательных веществ из почвы, отношению к почвенным условиям и т.п.

Чтобы правильно разработать севообороты для декоративного питомника, необходимо прежде всего знать, какое воздействие оказывает на почву основная культура, какие мероприятия и в какой степени способствуют повышению производительности основной культуры в более короткий период, знать пути восстановления плодородия почвы применительно к конкретным условиям района. Нельзя механически исполь-

зовать севообороты, разработанные в других районах и нередко для другой культуры.

На площадях, занятых легкими суглинками и супесчаниками, которые нуждаются в органических удобрениях, целесообразно в севооборот вводить посевы бобовых культур с последующей их запашкой. Наряду с этим в почву необходимо вносить навоз, компосты и торфо-минеральные удобрения. В условиях пересеченного рельефа целесообразно в севообороте предусматривать большие площади, занятые многолетними травами.

Исходя из специализации питомника, сроков выращивания декоративных растений и способов их размножения, почвенных условий, наличия местных удобрений, условий орошения и т.п. устанавливаются как число севооборотов, так и количество полей в севообороте. Учитывая, что все декоративные деревья и кустарники могут быть по своим биологическим особенностям объединены в несколько групп (принимая во внимание и периоды выращивания), целесообразно иметь минимальное количество севооборотов с меньшим числом полей за счет их объединения в большую площадь. Это позволит использовать на полях современную мощную технику, уменьшить площадь обочин, на которой проводится восстановление плодородия.

Для увеличения площади поля можно объединить: деревья и кустарники с одним сроком выращивания разных школ; деревья и кустарники с разными сроками выращивания одной или нескольких школ и, наконец, при небольшой площади в один севооборот объединяют деревья и кустарники по школам с разными сроками выращивания. При этом в ротационной таблице учитывают порядок чередования культур на севооборотном поле.

Ниже приводятся варианты усложненных севооборотов для отделов размножения и формирования.

**В отделе размножения** (посевное отделение, черенковое отделение и пикировочный участок) при сравнительно небольшой площади формируется один севооборот. Как один из вариантов при выращивании сеянцев один и два года может быть предложен четырехпольный севооборот. Допустим, что ежегодная площадь для закладки сеянцев с однолетним сроком выращивания составляет 0,1 га, с двухлетним – 0,3 га. При сравнительно небольшой площади под культуру сеянцев при выращивании на разных севооборотах необходимо иметь три поля для выращивания однолетних сеянцев (первый год – культура, второй – сидераты, третий – черный пар), четыре поля – для двухлетних сеянцев (первый и второй год – культура, третий и четвертый – сидераты и черный пар). Выращивание одно- и двухлетних сеянцев на отдельных севооборотах приводит к большему количеству полей при небольшой их площади. В нашем примере их количество составляет семь.

Объединяя же в одном севообороте поля, мы сокращаем количество полей до четырех и одновременно увеличиваем площадь одного поля. В нашем примере: на первом поле сеянцы однолетки, на втором поле сеянцы одно- и двухлетки, третье и четвертое поля занимают сидераты и черный пар. Размер одного поля составляет: 0,1 га – площадь под однолетними сеянцами; 0,3 га – площадь под двухлетними сеянцами; всего – 0,4 га. Площадь под сеянцами, выпускаемыми в однолетнем возрасте, на каждом поле уменьшается вдвое, так как они выпускаются с каждого поля:

1-е поле – сеянцы, выращиваемые за один год, – 0,1 га; сеянцы, выращиваемые два года (первый год), – 0,3 га;

2-е поле – сеянцы, выращиваемые за один год, – 0,1 га; сеянцы, выращиваемые два года (второй год), – 0,3 га;

3-е поле – люпин;

4-е поле – черный пар с внесением удобрений.

Таким образом, в четырехпольном севообороте мы ежегодно получаем сеянцы однолетние с площади 0,2 га и двухлетние – с площади 0,3 га.

Аналогично в одном севообороте могут объединяться площади, необходимые для выращивания одно-, двух- и трехлетних сеянцев. В этом случае, при двух полях под сидератами и черным паром, при пятипольном севообороте однолетние сеянцы можно выпускать с трех полей, двух- и трехлетние сеянцы – с одного поля. При этом участок поля, предназначенный для выращивания двухлетних сеянцев, на третий год будет паровать. Всего же он не будет занят основной культурой три года, тогда как каждое поле в период ротации не будет занято в течение двух лет.

Поскольку под однолетние сеянцы занимается площадь трех полей, то общая площадь одного поля составит сумму площадей, необходимых под сеянцы, выращиваемые три, два года, плюс одна треть площади, необходимой под сеянцы, выращиваемые в течение года. Общее же количество полей при этом варианте – пять.

При проектировании нескольких севооборотов (трех-, четырех- и пятипольного) общее количество меньших по площади полей составляет двенадцать.

Возможны и другие схемы севооборотов. Например, при восьмипольном севообороте сеянцы с однолетним сроком выращивания будут размещаться на шести полях, с двухлетним – выпускаться с трех полей, с трехлетним – с двух полей.

В *отделе формирования* севообороты можно формировать по школам, срокам выращивания саженцев и даже объединять на одном севооборотном поле разные школы с разными сроками выращивания. При формировании севооборотов необходимо стремиться к тому, чтобы большая площадь находилась под основной культурой.

Как варианты формирования размеров площади одного поля в севообороте по школам для саженцев с разными сроками выращивания приводятся следующие схемы.

В питомнике для ежегодной закладки для выращивания саженцев кустарников в I школе с двухлетним сроком выращивания требуется 0,2 га; с трехлетним – 0,5 га; деревьев с двухлетним сроком выращивания – 0,4 га; с трехлетним – 0,3 га; с четырехлетним – 0,3 га. Во II школе для кустарников со сроком выращивания три года отводят 0,1 га; деревьев со сроком выращивания три и четыре года – соответственно 0,5 и 0,6 га. В III школе для деревьев со сроком выращивания четыре года надо 2,0 га.

Наиболее простой вариант укрупнения полей в севообороте – объединение площадей, необходимых для саженцев с одним сроком выращивания по школам. Размер поля составит в I школе для саженцев деревьев и кустарников с двухлетним сроком выращивания 0,6 га (0,2 + 0,4), с трехлетним – 0,8 га (0,3 + 0,5), с четырехлетним – 0,3 га; для II школы для трехлетнего срока выращивания – 0,6 га, четырехлетнего – 0,6 га; для III школы – 2,0 га.

Объединение площадей в пределах школ по срокам выращивания позволило укрупнить поля. Однако количество полей остается большим, а площадь каждого поля – небольшой: в пределах 0,6–0,8 га. Для увеличения площади поля можно объединить в одном севообороте саженцы с одним сроком выращивания разных школ. Тогда площадь поля составит для саженцев с двухлетним сроком выращивания 0,6 га; с трехлетним – 1,4 га; с четырехлетним – 0,9 га; с пятилетним – 2,0 га. В этом случае значительно сокращается количество севооборотов и увеличивается площадь полей. Продолжая далее укрупнять поля, можно объединить на одном поле саженцы разных школ и с различными сроками выращивания. В результате в отделе формирования организуется один или два севооборота с довольно большой площадью полей.

При объединении на одном поле саженцев со сроками выращивания два и четыре года под культуру требуется четыре поля, каждое площадью 1,2 га – площадь поля для саженцев с четырехлетним сроком выращивания (0,9 га) и половина площади поля для саженцев с двухлетним сроком выращивания ( $0,6 : 2 = 0,3$  га).

Объединяя в одном севообороте саженцы со сроками выращивания три и пять лет, получаем следующие варианты: при пяти полях под основной культурой площадь поля будет составлять 3,4 га, но в течение двух лет на двух полях участки по 1,4 га будут паровать. При десяти полях под основную культуру необходима площадь поля 1,5 га, в этом случае в севообороте саженцы с пятилетним сроком выращивания будут выпускаться с двух полей, а на каждом поле они будут занимать участки по 1,0 га. Саженцы с трехлетним сроком выращивания будут выпускаться с трех полей и на каждом поле будут занимать площадь около 0,5 га (треть от 1,4 га). Один участок на десятый год ротации будет паровать.



Обоснованной схемой формирования севооборота можно не только сократить количество полей, но и увеличить их площадь. При необходимости увеличения площади поля в связи с изменением плановых заданий прирезка к полю производится за счет площадей, не занятых под основную культуру в начале ротации.

Учитывая, что в соответствии с ГОСТами часть выращенных саженцев отпускается с комом, в севооборот необходимо включить процесс восстановления поля (завозка земли в ямы, планировка).

По каждому севообороту составляют ротационную таблицу размещения культур по годам и схему размещения культур на севооборотном поле.

Для учета фактического выполнения принятых в хозяйстве севооборотов необходимо вести книгу плановых ротационных таблиц.

По такой же форме составляют таблицу фактического использования площадей по годам.

В качестве зарубежного севооборота можно привести пример питомника Брунса В. (Германия). После освобождения площади из-под растений, которые каждые 3–4 года пересаживаются в следующую школу (перешколиваются) с комом земли (как перевалка растений), образовавшиеся ямы засыпают субстратом, состоящим из равных объемов почвы из-под строительства, навоза и компоста с добавлением минеральных удобрений. Затем все поле перепашивают и оставляют как черный пар в течение 2 лет. Затем на него высаживают группу растений. Здесь следует обратить внимание на большое количество органического субстрата, вносимого в почву в каждую ротацию, что объясняется бедностью природного почвенного комплекса (в основном песчаные почвы).

Роль севооборотов в борьбе с сорняками заключается в следующем. Во-первых, при смене пород на участках изменяются условия освещения, питания, способы и кратность культивации почвы, что способствует гибели многих специализированных сорняков. Во-вторых, включение паров – черных и сидеральных, а также занятых – делает борьбу с сорняками с помощью культивации более эффективной, так как проводится сплошная культивация с лучшим вычесыванием корневищных сорняков, особенно на черном пару. В-третьих, на паровых полях технологически проще и безопаснее для растений проводить борьбу с сорняками с помощью гербицидов.

Применение гербицидов требует большой осторожности не только из-за их вредного воздействия на людей, но и на сами культивируемые растения. В период использования в качестве гербицида препарата симазин было выявлено, что древесные породы обладают разной чувствительностью к нему.

Очень чувствительны к симазину все березы, дейции, дрок красильный, липы мелко- и крупнолистная, лиственницы, можжевельник

казацкий, сирень обыкновенная и ее сорта, снежнoгoдник белый, смородина золотистая, спирея Бумальда и ее сорта, хеномелес японский.

Менее чувствительны к симазину бирючина овальнолистная, вишня птичья, гортензии, жимолости татарская и обыкновенная, кизильник блестящий и его формы, псевдотсуга Дугласа, смородина альпийская, снежнoгoдник, сосна Веймутова, туя гигантская, форзиции, чубушники.

Устойчивы к симазину боярышник Максимовича, вяз приземистый, груша уссурийская, дуб красный, конский каштан.

Со временем сорняки приобретают устойчивость к гербицидам, поэтому их следует чередовать. При правильном применении гербицидов производительность труда в отделах повышается в 10 раз за счет уменьшения работ по борьбе с сорняками (они особенно трудоемки, так как выполняются вручную).

## 8 ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ДЕКОРАТИВНОМ ПИТОМНИКЕ

**Буддлея – сем. Логаниевые.** Род насчитывает около 100 видов из тропиков и субтропиков Азии, Америки и Южной Африки. Кустарники высотой 2–5 м. Среди них имеются раноцветущие растения, у которых цветки появляются на ветвях, образовавшихся в предыдущем году, и цветущие во второй половине лета на побегах текущего прироста. Из-за теплолюбия растений в средней полосе СНГ можно применять лишь те виды, у которых цветение проходит на текущем приросте, т.е. те, на декоративности которых повреждение морозами не сказывается. К таким растениям относится *Buddleia davidii* Franch. (из Западного Китая), которая цветет в июле – августе до октября. Обрезку *B. davidii* Franch. нужно проводить весной, в марте – апреле, укорачивая ветви прошлого года до расположенных у их основания 2–3 почек. На зиму кусты буддлеи (корневую систему) надо утеплять.

Буддлее нужна плодородная земля и регулярный полив, так как вид очень влаголюбив, особенно во время цветения.

На юге размножают буддлею семенами; в средних и северных широтах – зелеными и одревесневшими черенками.

**Вейгела – сем. Жимолостные.** Род Вейгела происходит из юго-восточной Азии. В средней зоне СНГ наиболее распространена *Weigela florida* A.Д.С. Цветение вейгелы цветущей начинается в начале июня и продолжается около трех недель. Цветочные почки – на прошлогодних ветвях. Для успешной культуры требует плодородных и влажных почв, солнечного местоположения.

Размножается одревесневшими (черенки берут весной, перед распусканием почек) и зелеными черенками.

**Гамамелис виргинский – сем. Гамамелидовые.** Род Гамамелис насчитывает 4 вида, распространенных в восточной части Северной Америки, в Китае и Японии.

В средней полосе СНГ может успешно произрастать гамамелис виргинский (*Hamamelis virginiana* L.), в более мягком климате Прибалтики может культивироваться и гамамелис японский (*H. japonica* Sieb. et Zucc.) – в Эстонии с 1943 г. растут японские гамамелисы, выращенные из семян, полученных из Дании (Х.Ребане, 1968).

Ценен гамамелис тем, что его желтые цветки распускаются после листопада и цвести могут до февраля, перенося кратковременные морозы в до -27 °С. Во время морозов лепестки цветков свертываются, а при потеплении снова разглаживаются. Длительные морозы и снег прерывают цветение.

Размножение возможно семенами, но семена вызревают лишь в Киеве, Львове и южнее, поэтому делаются попытки разработать вегетативные способы размножения. Введение в культуру возможно пока с помощью семян, полученных из-за рубежа, – Англии, Дании и подобных им по климату стран.

**Гортензии – сем. Гортензиевые.** Род насчитывает 35 видов из юго-восточной Азии, Японии, Китая, Северной и Южной Америки. В средней

зоне СНГ в открытом грунте культивируются гортензия древовидная (*Hydrangea arborescens* L.) из Северной Америки и гортензия метельчатая (*Hraniculata* Sieb.) из юго-восточной Азии. Эти виды гортензий ценны своим поздним цветением, которое наступает в августе – сентябре. Цветки у гортензий закладываются на растущих побегах, поэтому обрезка побегов прошлого года проводится весной. Для обеспечения обильного цветения нужно ежегодно сильно обрезать однолетние приросты, оставляя на них по 3–4 почки, так как у гортензии мощные и обильноцветущие побеги развиваются из почек, расположенных у основания побегов. В верхней же части побегов образуются почки, дающие слабые побеги с рыхлыми соцветиями.

Гортензии требуют кислых (рН 4,5) суглинистых почв, внесение удобрений с содержанием кальция под гортензии недопустимо.

Гортензии размножаются вегетативно, зелеными и одревесневшими черенками.

**Дафна – сем. Тимелевые.** Род насчитывает около 100 видов, распространенных в Европе и Азии. Вид *Daphne mesereum* L. (Волчье лыко) ценен как самый рано цветущий в средней зоне кустарник – цветет в апреле. За рубежом в декоративном растениеводстве используются и другие виды (дафна Юлии и дафна Софии).

Цветки у дафны закладываются на закончивших рост побегах, поэтому обрезать растения с декоративными целями надо сразу после цветения. Дафне необходимы полутенистые места и почвы, содержащие мало кальция.

В засушливые периоды требуется полив. Размножается семенами. Все части растения ядовиты.

**Дейции – сем. Камнеломковые.** Род насчитывает около 50 видов из Восточной Азии, Гималаев и Мексики.

Для средней зоны СНГ пригодны наиболее морозостойкие виды *Deizia scabra* Thunb. (д. шершавая), *D. gracilis* Sieb et Zucc. (д. изящная) и *D. purpurescens* Rehd. (пурпурная), *D. lemoinei* Lem. (д. лемуана, самая северная), *D. amurensis* Rgl. (самая морозостойкая). Эти виды дейций ценны и тем, что они цветут в июле – в период, когда цветущих кустарников очень мало. Для успешного выращивания дейции необходимо высаживать на открытом с юга солнечном месте, на хорошо удобренных органическими удобрениями влажных почвах. На зиму кустарники лучше пригибать к земле, чтобы зимовали под снегом. Обрезку проводят после цветения, вырезая отцветшие части до сильного побега.

Размножаются дейции на юге СНГ семенами, в средней и северной полосе СНГ – одревесневшими и зелеными черенками. Зеленые черенки берут в период активного роста побегов, до начала характерного для дейций расщеливания коры на молодых побегах. Растения из черенков цветут на 2–3-й год.

**Жимолости – сем. Жимолостные.** Род Жимолость насчитывает более 200 видов из всех частей света северного полушария.

Представители этого рода весьма подробно изучаются в курсе дендрологии, так как многие из них входят в состав подлеска в лесах различных климатических зон. Поэтому мы рассмотрим только вьющиеся жимолости и поздноцветущую жимолость Альберта.

Жимолость каприфоль, ж. козья (*Lonicera caprifoliwn* L.) представляет собой лиану высотой около 3 м. Особенно декоративны ее махровые сорта, напоминающие пышностью цветения *Lonicera periclymenum* L., которая в настоящее время имеется лишь у любителей. Цветки у этой жимолости, как и всех жимолостей, цветущих в начале июня, закладываются после цветения в течение лета – ранней осени. Поэтому все обрезки каприфоли проводят сразу после цветения.

Жимолость Альберта (*Lonicera albertii* Rgl.) – низкорослый кустарник высотой до 1,5 м. Цветки закладываются на прошлогодних приростах, в их нижней части, в 15 см от вершины, весной, когда растения трогаются в рост. Поэтому обрезку жимолости Альберта можно проводить в любое время, до начала роста весной. Закладка почек в нижней части прошлогоднего прироста (как и у хеномелеса) делает нестрашным для цветения обмерзание верхних побегов зимой.

Все жимолости, хотя их и считают неприхотливыми, на хороших, с большим содержанием органических удобрений, влажных почвах цветут обильнее. На декоративность жимолости влияет и влажность окружающего воздуха – во время цветения наибольшей декоративности жимолости достигают во влажном климате Прибалтики и Санкт-Петербурга.

**Клематисы (ломоносы) – сем. Лютиковые.** Род насчитывает около 230 видов из умеренного и субтропического районов северного полушария. Лианы высотой до 3–4 м. Имеются мелкоцветные, дикорастущие виды с невзрачными цветками диаметром до 4 см, и крупноцветные виды с яркими цветками диаметром до 14 см. Крупноцветные клематисы происходят из влажных субтропических районов. У декоративных крупноцветных видов, форм и сортов цветки бывают простые и махровые, розового, белого, лилового и красного цвета. У немахровых клематисов цветок лепестков не имеет, окрашенной частью у них являются чашелистики, превращение которых из зеленых в цветные можно наблюдать в процессе распускания цветка.

В условиях средней зоны европейской части СНГ применяться могут лишь те виды и сорта, у которых цветки закладываются на растущих побегах, т.е. на приросте текущего года. К таким видам относятся клематис Жакмана (*Clematisxjacmanii* Moore) и клематис фиолетовый (*C. viticella* L.), цветущие во второй половине лета.

Обмерзание побегов зимой у этих видов не лишает их цветения полностью, так как на вновь отрастающих побегах образуются цветки. Но наиболее обильное цветение получается в том случае, если прошлогодние приросты сохраняются и растение даст максимум новых однолетних побегов, которые будут цвести. Поэтому осенью побеги клематиса снимают с опор, обрезают, оставляя около 30 см однолетней древесины, и укрывают. Для защиты кле-

матисов от вымерзания в районах с холодной зимой их сажают глубоко, так, чтобы корневая шейка находилась на глубине 15–20 см ниже уровня земли, и на зиму место посадки укрывают. В качестве укрывающего материала можно использовать лапник и сухой лист (сверху лапника), сухой торф под пленкой.

В южных районах кроме клематисов Жакмана и фиолетового используют и другие виды – клематис шерстистый (*C. lanuginosa* Lindl.), цветистый (*C. florida*) и раскидистый (*C. patens*), которые закладывают цветки на прошлогодних приростах и цветут весной.

Клематисы требуют глинистых и суглинистых, нейтральных или слабо щелочных почв (рН 6,5–7,5), так как на кислых почвах окраска цветков бывает бледной. Внесение кальция, обязательное при культуре клематисов, усиливает окраску цветков. Место посадки должно иметь хороший дренаж, затопления клематисы не переносят.

Сажают клематисы в ямы размером 70×70×70 см. В каждую яму вносится 10–20 кг перегноя, 80–100 г суперфосфата. Корневая шейка при посадке должна располагаться на глубине 10–15 см – это необходимо не только в районах с холодными зимами, но и в жарких и сухих районах, так как клематисы, кроме морозов, чувствительны и к перегреву, и к пересыханию почвы. Место посадки клематисов в средних и северных широтах должно быть защищенным с северной стороны. Размножают клематисы семенами, черенкованием и прививками.

При размножении семенами крупноцветных клематисов в потомстве не всегда получаются желаемые формы и сорта, и, кроме того, прорастание их семян очень продолжительно – до 18 мес. Семенные клематисы зацветают на третий год, а два года у них развивается корневая система.

Черенкование клематисов возможно в первую половину июня (зеленые черенки с одним-двумя междоузлиями). Листья перед нарезкой черенков укорачивают наполовину. Черенки обрабатывают раствором гетероауксина и высаживаются в смесь дерновой земли, проветренного торфа и вермикулита (или крупнозернистого песка) в соотношении по объему 1 : 2 : 1. Парники или ящики должны находиться в тени, иметь плотно пригнанные рамы, чтобы опрыскивание можно было проводить редко, так как черенки легко загнивают. Корни образуются через 40–45 дней. Растения из зеленых черенков зацветают на следующий год в августе.

Прививают клематисы следующим образом. Из семян клематиса фиолетового выращивают растения, у которых в двухлетнем возрасте осенью выкапывают часть корней для использования их в качестве подвоя. Корни высаживают в горшки и содержат в теплице при систематическом увлажнении. Осенью, до морозов, берут побеги клематисов нужных сортов, режут на черенки в 2–3 междоузлия, которые укладывают наклонно во влажный песок, плотно друг к другу. Ящики с черенками помещают в теплицу и притеняют. На черенках под притенением развиваются этиолированные побеги; когда их длина достигнет 10–12 см, притенение снимают, растения зеленеют. Когда листочки станут зелеными и побеги окрепнут, корни вынимают из горшков,

отмывают от земли и делят на части; диаметр этих частей должен быть равен диаметру стеблевых черенков. Стеблевые черенки режут на части, содержащие по одному побегу.

Прививают черенки вприклад и высаживают в горшки диаметром 10–12 см. Две недели их держат притененными, а затем, с началом роста, выставляют на свет.

Срок прививки обычно падает на январь. Прививку можно проводить и в корневую шейку сеянцев клематиса виноградолистного, но тогда получаются растения, дающие много дикой поросли.

С привитыми растениями при посадке надо обращаться осторожно, так как место прививки очень ломко и остается ломким всю жизнь растения.

Обрезка клематисов с декоративными целями проводится: цветущих весной и в первой половине лета – сразу после цветения; цветущих во второй половине лета – осенью или весной.

**Миндаль трехлопастной – сем. Розоцветные.** Род Миндаль насчитывает около 40 видов, произрастающих от Средиземного моря до Центральной Азии, на север – до Перми и Кирова. Миндаль трехлопастной (*Amygdalus triloba* Ricker.) известен в литературе и под названием сливы трехлопастной (*Prunus triloba* Lindl.) Современное название – *Louiseania triloba* Pachom. Растение ценится за обильное цветение. Цветки – густомахровые, розовые. Закладываются на многолетних ветвях летом предшествующего цветению года.

К почвам вид не требователен, увлажнение почвы и воздуха нужны умеренные, но при их сухости он быстро отцветает.

Размножается вегетативно – прививкой (окулировкой) в корневую шейку сливы домашней, терна или вишни и зелеными черенками под полиэтиленовой пленкой в парниках; в Германии в качестве подвоя используют сеянцы абрикоса, а в США – вишню войлочную.

**Рододендроны – сем. Вересковые.** Род включает 1200 видов деревьев, кустарников, кустарничков и эпифитов. Ареал видов этого рода очень широк – Северная Америка, Лапландия, горы Европы и Малой Азии, Сибирь, Камчатка, Гималаи, Япония, Китай, острова Малайзии, Новая Гвинея и северо-восточная часть Австралии.

Центры распространения современных диких видов – юго-восточная Азия, Северная Америка. В Европе в культуре – со второй половины XVII в.; в Англии в ботаническом саду Эдинбургского университета насчитывается 200 видов рододендронов. Число сортов во всем мире достигает 8,5 тыс.

Среди рододендронов имеются листопадные, полулистопадные и вечнозеленые растения, в зависимости от места происхождения. Вечнозеленые используют в основном в южных теплых районах, а для средней и северной зон применяют сибирские и северо-американские виды: *Rhododendron dahuricum* L., *Rh. camtschaticum* Pall, высотой 0,2–0,4 м, *Rh. ledebourii* Pojark., *Rh. catawbiense* Michx. (имеет много гибридов, самый популярный в Америке).

Эти рододендроны цветут с апреля по июль: в апреле, до распускания листьев, цветет даурский рододендрон; за ним следом, в мае, – рододендрон Ледебура и катэвбинский, и в июне – июле – рододендрон камчатский.

Слабое распространение рододендронов объясняется недостаточной изученностью биологии видов и их агротехники.

Для успешной культуры рододендронов необходимо соблюдать следующие условия. Сажают рододендроны в местах с солнечным освещением лишь в утренние и вечерние часы, полуденное солнце на кусты рододендронов попадать не должно. Нельзя сажать у стен, так как от них идет сухой воздух. Почва должна быть торфяно-вересковая или листовая с примесью полностью разложившегося перегноя. В песчаные почвы добавляют 1/3 листовой и 1/3 вересковой или торфяной земли. В глинистые почвы листовую, вересковую и торфяную земли добавляют на 3/4 объема почвы. Почва должна быть кислой, с pH 4–5. Под рододендроны обязательно устраивают дренаж из песка, гальки, щебня, вереска и торфа. При посадке необходимо следить, чтобы корневая шейка располагалась на уровне земли. Полив должен проводиться водой без извести, и удобрения можно применять только те, в которых нет кальция. Обязательно проводить опрыскивание растений, тоже водой без извести.

Размножают рододендроны семенами, черенкованием и прививкой. Размножение семенами – основной способ. Семена сеют в феврале – марте в легкую кислую землю в ящики, которые накрывают стеклом и держат в оранжерее при температуре 10–20 °С.

Пикировку проводят, когда появятся 2–3 листочка. Летом сеянцы в горшках выставляют в парник с притенением от полуденного солнца. На зиму их оставляют под укрытием в парнике или заносят в оранжерею с температурой 4–5 °С. Пересадка в парник и переноска на зиму в оранжерею проводится 2–3 года, и только на 3–5 год растения высаживают на постоянное место. Сроки посадки рододендронов в открытый грунт – весна и июль – август. Сеянцы цветут на 5–10 год.

Черенкование лучше удастся на юге, где имеется вторичный рост. Побеги вторичного роста и используют в октябре на черенки. Укореняют черенки в оранжерее, в листовой или вересковой земле, при температуре 20–22 °С. Черенки укореняются за 8 недель.

Прививки рододендронов проводят зимой и весной в закрытом грунте копулировкой и в боковой зарез. Но для наших грунтовых рододендронов совершенно не изучена проблема подвоев, потому этот способ размножения не распространен.

Однако в западных странах для сортов широко применяются прививки, в качестве подвоя используют сорт Rh. Inkarrho, способный расти на нейтральной или слабокислой почве. Этот сорт в течение 25 лет выводился ассоциацией североамериканских садоводов, группой хозяйств и институтов путем гибридизации. Благодаря этому подвою нет проблем с кислотностью почвы для привитых сортов.



Обрезку рододендронов надо проводить сразу после цветения, так как цветочные почки закладываются у них летом, после цветения, и обрезка осенью или весной ослабит цветение из-за того, что будут вырезаны с побегами и цветочные почки. Обрезка рододендронов требуется лишь для удаления засохших цветков и вырезки старых ветвей, утративших декоративность. Старые ветви вырезают также после цветения.

**Сирени – сем. Масличные.** Род Сирень насчитывает около 30 видов из Центральной и Восточной Азии и Европы. В настоящее время во всем мире насчитывается около 1000 сортов сирени обыкновенной, отличающихся высотой, габитусом, окраской, а также продолжительностью и сроками цветения. По срокам цветения различаются также и виды сиреней. Благодаря этому качеству можно создавать участки сиреней с продолжительностью цветения 1,5–2 месяца. Такая экспозиция была создана в Киеве в ботаническом саду АН проф. Л. И. Рубцовым.

Наиболее сильно различаются по срокам цветения сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) и ее сорта, сирень венгерская (*S. josikaea* Jacq.) из Европы и амурская сирень (трескун, *S. amurensis* Franch.) Раньше всех, в последней декаде мая, зацветают сорта сирени обыкновенной, затем в первой декаде июня начинает цвести сирень венгерская, а затем, через две недели – амурская.

У перечисленных видов и сортов сирени обыкновенной цветочные почки будущего года начинают формироваться с момента окончания роста побегов в конце июня – начале июля. Поэтому все обрезки – с целью прочистки, омолаживания или декоративного исправления куста – необходимо проводить у сиреней сразу после цветения, так как более поздняя обрезка повлечет вырезку цветочных почек и ослабит цветение будущего года. Цветочными у сирени являются чаще всего две верхние пары почек на побеге, и только у некоторых сортов цветочными бывают 3–4 верхние пары почек.

Для успешного произрастания сиреней на объектах озеленения необходимо обеспечить высокую агротехнику. Сирень требует суглинистых, влажных, хорошо удобренных (органических удобрений – до 500 т/га), нейтральных почв, регулярного полива. Так как многие сорта сирени выгорают, их надо высаживать так, чтобы полуденное солнце не падало на растения. У привитых сиреней необходимо постоянно следить за появлением дикой поросли и своевременно удалять ее, когда порослевые побеги еще травянистые и легко выщипываются. При вырезке одревесневших порослевых побегов остается много пеньков и снижается общая декоративность растений.

Селекция сирени успешно проводится во Франции, меньше в Германии. В нашей стране самую большую коллекцию сортовой сирени создал садовод-любитель Л.А. Колесников, лауреат Государственной премии, награжденный в 1973 г. «Золотой веткой сирени» Международного общества сиреневодов, сессия которого проходила в Арнольд Арборетуме (Бостон, США). Основу современного ассортимента составляют сорта французской фирмы Лемуан (Lemoinei) и сорта, созданные в СССР. Последние составляют 10 %

мирового ассортимента в реестре канадского Королевского ботанического сада, который ведет регистрацию сортов сирени.

Размножаются сирени семенами (виды), а сорта – окулировкой в корневую шейку или штамп сирени обыкновенной или зеленым черенкованием.

Посадку сирени в открытый грунт проводят осенью с 15–24 августа по 5 сентября, с листвой и комом земли, так как весной сирень рано пробуждается. Если сирень прививается зимой, то привитые растения высаживают очень рано весной, в «грязь».

**Спирей – сем. Розоцветные.** Род насчитывает около 90 видов умеренного пояса северного полушария. Род спирей широко распространен в озеленении в различных широтах нашей страны, так как это растение обладает большой приспособленностью к суровым условиям – жаре, сухости и морозам. Озеленителям необходимо помнить, что все спирей объединяются в две большие группы – группу раноцветущих, белоокрашенных спирей, и группу цветущих во второй половине лета спирей, имеющих в основном розовую и сиреневую окраски.

Различию в сроках цветения соответствуют и различные сроки закладки цветков – у группы раноцветущих спирей цветочные почки начинают закладываться с августа (И.И.Ермакова, 1970), а у цветущих во второй половине лета они закладываются с началом роста побегов. Срок закладки цветочных почек определяет сроки обрезки этих двух групп спирей. Раноцветущие спирей надо обрезать в мае – июне, после окончания цветения, а поздноцветущие спирей – весной, до начала роста.

К первой группе спирей относятся *Spirea arguta* Zab., *S. x wanhouttei* Zab., *S. chamaedryfolia* L., *S. media* Fr. Schmidt., ко второй – *S. mensiensii* Hook., *S. salicifolia* L., *S. x Bumalda* Bum., *S. Alba* D. et Roi, *S. douglassii*. Hook., *S. japonica* L. Все спирей светолюбивы, требуют богатых почв и полива.

Размножаются легко семенами и одревесневшими черенками. Посев семян (очень мелких) проводят: по снегу в феврале; весной, присыпая семена измельченной соломой и устраивая притенку из щитов.

**Форзиция – сем. Маслинные.** Род насчитывает около 6 видов из восточной Азии и юго-восточной Европы.

Форзиции ценны своим ранним цветением и радостной желтой окраской цветков, распускающихся раньше листьев. Цветут форзиции в средней зоне СНГ вслед за дафной и рододендронами в конце апреля – начале мая.

Применяются виды: форзиция европейская (*Forsythia europaea* Deg. et Bald.), пониклая (*F. suspensa* Vohl.), промежуточная (*F. intermedia* Zab.), овальная (*F. ovata* Nakai).

Для успешного роста в средней зоне СНГ необходимо высаживать форзиции в защищенном месте, на участках, обращенных на юг, почвы должны быть свежими, нейтральными или щелочными, для чего под форзиции вносят известь.

Обрезка форзиции проводится лишь для прореживания куста или удаления подмерзших побегов, сразу после цветения, так как цветки будущего года закладываются летом на молодых побегах.

Если растение выращивается как пристенная культура, его после цветения обрезают сильно, на 2–3 почки – тогда новые побеги заложат много цветочных почек и цветение на следующий год будет очень обильным.

Размножают форзиции на юге семенами, в средней полосе – вегетативно, одревесневшими и зелеными черенками. Максимальный выход укоренившихся зеленых черенков получается, если черенки берут с активно растущих побегов, ярко-зеленых сверху. На таких побегах еще малозаметны чечевички. Ориентировочные сроки зеленого черенкования – начало июня.

Форзиции можно прививать, как сирень, на бирючину.

**Хеномелес – сем. Розоцветные.** Род объединяет четыре вида из Японии и Китая.

В условиях средней зоны СНГ используют два вида хеномелеса – японская и Маулея. Вид *Chenomeles japonica* Lindl., высотой 3 м, происходит из Китая, а *Ch. maulei* С. К. Schneid., высотой 1,5 м – из Японии.

Для обоих видов характерно образование цветков в нижней трети многолетних веток, что снижает декоративность растения при всей красоте отдельных цветков. Чтобы получить больший эффект от хеномелеса, его прививают глазками, взятыми с однолетних ветвей, на штамб на груше, ирге или рябине, тогда цветущие части будут располагаться на уровне глаз человека. Ирга как подвой предпочтительнее, так как она более гибка и ее легче пригнуть при необходимости укрытия растений.

К почвам оба вида нетребовательны, развивают мощную корневую систему, из-за чего их очень трудно выкапывать.

Обрезку с декоративными целями проводят сразу после цветения, так как цветки, как у большинства плодовых, формируются летом предыдущего цветения года. Обрезка состоит из вырезки наиболее старой древесины и укорачивания боковых ветвей.

**Чубушники – сем. Камнеломковые.** Родина чубушников – Европа, Азия и Северная Америка. Род объединяет около 50 видов. В настоящее время имеется много сортов, среди которых большую группу составляют сорта французского оригинатора В. Лемуана и русского ученого Н. К. Вехова.

Для того чтобы иметь цветущие чубушники более продолжительный период, необходимо использовать сорта и разновидности двух видов, отличающихся сроками цветения, – чубушника корончатого (*Philadelphus coronarius* L.) и чубушника пушистого (РЛ. *pubescens* Lois.).

Чубушник корончатый и его сорта – Монблан, Алебастр, Глетчер, Лавина и др. цветут с середины до конца июня, а чубушник пушистый – сразу вслед за чубушником корончатым, с начала до середины июля. У чубушников цветочные почки могут закладываться как летом, после окончания цветения, так и весной, одновременно с началом роста новых побегов (Н. Е. Булыгин, 1965), поэтому обрезку чубушников надо проводить сразу после цветения,

чтобы не было потерь цветочных почек в случае их весенней закладки. Цветки закладываются на коротких ветвях, которые образуются на мощных однолетних побегах, т.е. сильнорослые побеги зацветают на 2-й год их появления.

Чубушники для обильного цветения нуждаются в солнечном местоположении, требуют нейтральных богатых перегноем почв, достаточного увлажнения. Способы размножения – семенной, зелеными и одревесневшими черенками.

### ***Розы***

Рассмотрение роз отдельно от остальных красивоцветущих кустарников обусловлено следующими причинами. Прежде всего ассортимент роз представлен многочисленными видами, разновидностями, формами и сортами, различающимися биологическими свойствами. Сорта роз являются результатом многовекового труда человека, и познание истории их создания необходимо специалисту-озеленителю. На примере культуры роз наиболее полно и последовательно можно познакомиться с принципами выращивания декоративных растений, так как многовековая культура роз, тщательное изучение их с различных сторон создали наиболее совершенную и тонкую агротехнику, на принципах которой развивалась и развивается агротехника других декоративных растений. Культура роз, наряду с культурой плодовых, является в современных условиях вершиной деятельности человека в области культивирования древесных растений.

В озеленении применяют две большие группы роз – так называемые парковые и садовые розы.

Парковыми розами называются виды и сорта роз, которые могут расти в условиях сурового климата без всякой или лишь с легкой защитой на зиму. К ним относят наиболее декоративные дикорастущие шиповники и их садовые формы и гибриды. Особенность их цветения состоит в том, что цветочные почки закладываются на ветвях первого, второго и третьего порядка, в год предшествующий цветению. Большинство видов цветет один раз за вегетацию.

Садовые розы – продукт многовековой культуры. Они созданы человеком в результате длительного и сложного процесса улучшения некоторых видов диких роз, в котором большую роль сыграли вечнозеленые продолжительно цветущие субтропические виды – чайные розы, индийские и китайские, и их европейские гибриды. В районах сурового климата эти розы требуют высокой агротехники и, главное, защиты на зиму от неблагоприятных факторов среды. Большинство садовых роз унаследовало особенности цветения субтропических видов: цветки закладываются на растущих побегах; розы обладают свойством цвести непрерывно или цвести повторно после небольшого перерыва – ремонтантностью.

**Парковые розы.** Род Роза насчитывает около 350 диких видов, широко распространенных в Северном полушарии. Наиболее широко в зеленом строительстве в СНГ применяются следующие виды.

Роза иглистая (*Rosa acicularis* Lindl.). Произрастает в Карелии, Скандинавии, Сибири, Японии, Северной Америке, является самым северным видом, заходящем за Полярный круг. Высота до 2 м, цветки розовые и красные.

Роза коричная (*R. cinnamomea* L.). Произрастает в Сибири, Скандинавии, Восточной Европе. Очень морозостойка – выносит температуру до -42 °С. Высота у разных форм от 0,2 до 2,0 м, стебли тонкие, коричнево-красные, цветки красных тонов, имеет махровые формы.

Роза бедренцоволистная, или мелколистная (*R. pimpinellifolia* L.). Растет на Кавказе, Крыму, Западной Сибири и Средней Азии, на каменистых горных склонах. Высота до 2 м. Зацветает раньше всех роз. Вид имеет несколько садовых форм с махровыми и полумахровыми цветками белой, розовой и красной окраски.

Роза краснолистная, или сизая (*R. rubrifolia* Will.). Родина – горы центральной Европы. Высота до 2 м. Декоративна сизо-красной листвой, ярко выделяющейся на фоне остальной зелени. Цветки светло-розовые, с малиновым оттенком.

Роза ржавчинная (*R. rubiginosa* L.). Растет в Крыму, в горах Центральной Европы. Высота до 2 м. В Подмосковье обмерзает. Главная ценность – аромат свежих яблок, издаваемый листьями.

Роза колючая (морщинистая) (*R. rugosa* Thunb.). Растет на Дальнем Востоке (Приморье), на Сахалине, Камчатке, в северной части Китая, в Корее и Японии. Высота до 2 м. Вид полиморфный, имеющий много разновидностей и естественных форм разного габитуса, с цветками разной степени махровости и разной окраски (красной, розовой, белой). Дает повторное цветение, т.е. обладает свойством ремонтантности. Свойства полиморфности, ремонтантности, зимостойкости привлекают к виду внимание селекционеров, создававших и создающих ценные сорта розы морщинистой. Наиболее ценны в средней полосе зимостойкие сорта «Царица Севера» (выведена Регелем в 1879 г.) и «Н. И. Кичунов» (выведена И.В.Мичуриным в 1898 г.).

Гибриды розы морщинистой и чайно-гибридных роз в средней полосе требуют укрытия на зиму.

Роза блестящая (*R. lucida* Ehrh.). Растет на Дальнем Востоке. Высота до 2,5 м. Имеет крупные розовые цветки, но ценится в основном за повторное цветение (ремонтантность), как и роза морщинистая, и за блестящую кожистую листву.

Роза желтая (*R. foetida* Herm. – *R. lutea* Mill.). Растет в горах Малой и Средней Азии. Высота 0,3–2,0 м. Ценится за желтые цветки, эта окраска послужила главной причиной включения этого вида в селекционную работу с розами.

Роза многоцветковая (*R. Multiflora* Thunb.), роза Вихура (*R. wichuraiana* Среп.) – плетистые дикие розы. Роза многоцветковая растет в Китае и имеет побеги длиной до 3–4 м, очень толстые и прочные, дугообразно поднимающиеся над землей. Роза Вихура растет в юго-восточной Азии, имеет побеги длиной 3–5 м, но побеги тонкие, гибкие, стелющиеся по земле.

Обе розы включены в селекционную работу и дали уже много интересных гибридов и сортов.

Роза собачья (*R. canina* L.) большой декоративной ценности не представляет, но служит основным подвоем.

К парковым розам относятся и морозостойкие розы секции французских роз (*Gallicasea*) – дамасские, центифольные, французские и белая. Эти розы возникли в результате культуры европейских и малоазиатских видов на протяжении периода от Древнего Вавилона до XVIII в. н.э. Большую роль в создании этих роз сыграли древняя Греция, Рим и с середины XIII в. н. э. – Франция.

Роза дамасская (*R. damascena* Mill.). Высота ее до 1,5 м, кусты с прямостоячими ветвями. Листья блестящие сверху, грубоватые. Цветки розовые в соцветиях по 3–5 шт. Цветет один раз за вегетацию. В Подмосковье эти розы подмерзают, в Крыму растут хорошо. Только сорт «Мадам Плантье» не подмерзает до широты Ленинграда. Есть сорта с повторным цветением – «Де катр Сезон».

Роза столепестная (*R. centifolia* L.). В диком виде не известна. Высота до 1,5 м, кусты раскидистой формы. Цветки в соцветиях по 3–5 шт., чаще розовые, но бывают и красно-розовые, и белые, по мере распускания цветки становятся плоскими.

Роза французская (*R. gallica* L.). Появилась во Франции в XIII в. Высота до 1,5 м, кусты рыхлой, сквозной формы, дают обильную поросль. Цветки в соцветиях, белые, розовые, красные. Более морозостойка, чем дамасская и столепестная, поэтому шире распространена на севере.

Роза белая (*R. alba* L.). Естественный гибрид розы французской и розы коримбифера (близкой к розе собачьей). Ценна как очень морозостойкая. Лучший сорт – «Майденсбланш» (девичья краса) с белыми обильными цветками. Галльские розы цветут пышно, обильно, но очень короткое время, не давая повторного цветения.

**Садовые розы.** Современный ассортимент садовых роз насчитывает более 20 тыс. сортов (в начале XX в. их было около 10 тыс.). История его создания началась с того времени, когда в XVII в. в Европу (сначала в Англию, а затем во Францию) из юго-восточной Азии были завезены вечнозеленые виды китайских, индийских и бенгальских теплолюбивых роз. Эти розы обладали совершенно особыми, по сравнению с европейскими, декоративными свойствами – глянцевитыми вечнозелеными листьями, особым благородством формы бутона и цветка и очень важным свойством – продолжительно цвести, многократно за лето закладывая новые цветки на вновь образующихся побегах – свойством ремонтантности (от французского слова *remontant* – вновь цветущий). Европейских селекционеров очень привлекала задача создания морозостойких сортов, несущих в себе благородные качества китайских роз и устойчивость к низким температурам, свойственную европейским сортам. Но скрещивание европейских и китайских роз долго не давало положительных результатов. Преодолеть нескрещиваемость этих двух групп роз удалось лишь

в начале XIX в. в результате долгих лет селекционной работы с китайскими и индийскими розами.

Первыми гибридами между европейскими и китайскими розами были бурбонские (1817 г.) и портландские (1800 г.) розы. Бурбонские розы получили название по месту их происхождения – острову Бурбон, где ботаником Бреоном среди смешанных посадок сортов дамасских и китайских роз был найден их естественный гибрид. Портландские розы были получены от дамасской и китайской роз.

Дальнейшие многочисленные скрещивания нуазетовых, бурбонских, портландских, китайских и европейских гибридов чайных роз привели к созданию очень важной в истории розоводства группы ремонтантных (1842–1860 гг.) роз (НР). Эта группа роз характеризовалась густомахровыми цветками розового и красного цветов, по форме близкими к благородной форме цветка чайных роз. Цветонос заканчивался у них одиночным цветком. От европейских видов эти розы унаследовали довольно высокую морозостойкость, что позволило широко использовать их в грунтовой культуре. Дальнейшее скрещивание ремонтантных и чайных европейских сортов привело к созданию группы чайно-гибридных роз (НТ), которые отличались более продолжительным, иногда непрерывным, цветением и более изящной, удлиненной формой цветка; цветонос обычно заканчивается одним цветком.

Но среди многочисленных сортов чайно-гибридных роз не было сортов с выраженной желтой окраской. Попытки получать ремонтантные сорта с желтой окраской увенчались успехом лишь в 1900 г., когда Перне Дюше, французский селекционер, получил гибрид ремонтантной розы и персидской желтой розы (*Rosa foetida* Herm.) сорт «Солейль д'Ор», положивший начало группе пернецианских роз. Первые сорта пернецианских роз были морозостойки, но у более поздних сортов это качество было утрачено. Сейчас они относятся к группе НТ. Полиантовые розы (Pol.) (1900 г.) получены от скрещивания азиатской карликовой розы многоцветковой (*R. multiflora* Thnb.) с европейскими чайными розами. От многоцветковой розы они унаследовали характерное многоцветковое соцветие, а от чайной – ремонтантность и благородную форму цветка. Среди них есть мелко- и крупноцветные сорта.

Розы флорибунда (F1) (1935 г.) произошли от скрещивания крупноцветных полиантовых и чайно-гибридных парнецианских роз. Они имеют многоцветковые соцветия, непрерывное цветение и цветки, близкие по форме к чайно-гибридным сортам.

Скрещивание сортов флорибунда с чайно-гибридными привело к созданию группы грандифлора (Gr). У сортов этой группы отдельный цветок такой же совершенной формы, как и у чайно-гибридных роз, но цветки собраны в прямостоячие соцветия, что делает эту группу роз особенно декоративной в грунтовых посадках.

Кроме описанных групп роз есть еще так называемые миниатюрные, относящиеся некоторыми авторами к карликовой форме бенгальских роз.

Высота этих роз 15–25 см, цветки мелкие (1–2 см в диаметре), в небольших соцветиях или, редко, одиночные, разных окрасок.

Описанные выше группы роз относятся к типичным кустовым растениям.

В настоящее время популярны такие группы садовых роз, как плетистые (Rambler – "R"), полуплетистые (Schrab – "S"), розы Кордеса (Kordessi – "K"), миниатюрные (Miniature – "Min"), моховые (Moss – "M"), завоевавшие широкое распространение в конце XX в.

Мелкоцветные плетистые или выющиеся розы – гибриды роз Вихура и многоцветковой. Высота 3–5 м. Цветки у них, как и у исходных видов, образуются на побегах прошлого года, поэтому их плети надо полностью сохранять зимой. Цветение однократное, в июне – июле, очень эффектное в течение 15–20 дней.

Крупноцветные плетистые розы получены в основном от скрещивания мелкоцветных плетистых с чайно-гибридными, ремонтантными, флорибунда. Отличаются от предыдущих крупными цветками благородной формы, как у чайно-гибридных и флорибунда. Кусты высотой 1,5–2 м.

Полуплетистые розы – группа Шраб (1965 г., Мс. Farland) имеют крупные цветки, собранные в соцветия, цветение до поздней осени, высокую зимостойкость и устойчивость к болезням. Растения обладают сильным ростом, благодаря чему создают большие объемы. Полуплетистыми названы условно, так как сюда же относят и пряморастущие кустарники, но с сильно поникающими ветвями. Многие сорта могут быть выращены и как плетистые, и как кустовые с помощью специальных подвязок к опорам различного характера. Получены полуплетистые розы в результате сложных скрещиваний между полиантовыми, ремонтантными и нуазетовыми розами: это бывшая группа Ламбертиана.

Группа роз Кордеса названа в честь немецкого оригинатора В. Кордеса. Свое начало эта группа получила от спонтанного гибрида розы ругозы и розы Вихурайяна (Сорт «Max Graf», до 1940 г.). От скрещивания потомства этого сорта с сортами роз других групп образовалась группа роз Кордеса. Розы группы Кордеса отличаются многообразием окрасок, форм и различной махровостью цветков; цветки собраны в небольшие соцветия. Цветение обильное до осени. Высота кустов – 1–2 м, побеги часто плетевидные; морозостойкая и устойчивая к болезням группа.

Группа миниатюрных роз появилась в Европе в 1810 г., завезена из Китая. Отличаются низким ростом, мелкими цветками (1,5–2 см), одиночными и в соцветиях, разнообразной окраски, почти непрерывным цветением. Среди сортов имеются плетистые формы. Очень популярны, пригодны и для рокариев, и для горшечной комнатной культуры.

Группа моховых роз появилась во Франции в конце XVII в., считается, что ведет свое происхождение от розы столепестной (*R. centifolia* L.). Отличаются мохообразными железистыми выростами на цветоножках, чашечке и чашелистиках. Эти выросты выделяют сильнопахнущие смолистые вещества.



Очень популярна и группа почвопокровных роз – кустарников с длинными побегами и густой мелкой изящной листвой. Эти розы неприхотливы, цветут продолжительно, почти полностью закрывают поверхность земли и перспективны для труднообрабатываемых участков, откосов при экстенсивной культуре.

Для успешного выращивания все группы и сорта роз требуют открытого освещенного местоположения, так как даже в полутени кусты роз быстро истощаются и цветут очень слабо. Почвы могут быть любыми по механическому составу, но для садовых групп особенно хорошо удобренные – перед посадкой вносят на одно посадочное место 20 кг перегноя, 100–200 г суперфосфата, 100 г древесной золы. В процессе выращивания удобрения вносят один раз за год (на 1 м<sup>2</sup> – 5–6 кг навоза, 20–30 г суперфосфата, 10–15 г калийной соли) или в течение лета 2–6 раз подкармливают раствором коровяка (1:10) или птичьего помета (1:20) с минеральными удобрениями (суперфосфата 20–30 г, калийной соли – 10–15 г, селитры 10–15 г на куст). Розы выращивают только на почвах с нейтральной реакцией (рН 6,5–7,5), на слабокислых почвах (рН 5–6,5) их можно выращивать лишь в южных районах. Определение границ кислотности связано с интенсивностью процессов минерализации. Окраска же сортов проявляется у роз более определенно и ярко на щелочных почвах.

Для обильного и продолжительного цветения розы необходимо систематически поливать (что не предусматривается для других красивоцветущих кустарников). Цветение роз регулируется и обеспечивается в значительной степени системой обрезок, различных для разных групп роз.

**Обрезка парковых роз.** Как уже указывалось, большинство парковых роз, за исключением розы морщинистой, цветут один раз за вегетацию. У этих видов закладка цветочных почек происходит на приростах предыдущего года, в их верхней и средней части. Поэтому обрезку парковых роз с целью получения обильного цветения проводят слабую и, как и обрезку с целью прочистки и формирования куста, сразу после окончания цветения.

**Обрезка плетистых роз.** Плетистые розы с точки зрения ухода за ними очень неудобны из-за их длинных колючих ветвей. Поэтому при формировании куста вырезку лишних образующихся побегов у плетистых роз желательно заменить выщипыванием начавших расти, еще травянистых, побегов. Для обеспечения обильного цветения у куста плетистых роз нужно оставлять 3–5 цветущих побегов и 3–5 побегов замещения, которые зацветут на будущий год. В средней зоне СНГ, если с весны образовались полноценные побеги замещения, отцветшие побеги лучше вырезать сразу, осенью после первого года цветения, так как с возрастом гибкость побегов у плетистых роз уменьшается и их бывает очень трудно пригибать к земле с целью укрытия на зиму. Таким образом, кусты плетистых роз в средней полосе СНГ должны состоять из одно- и двулетних ветвей.

Побеги плетистых роз в первый год своего появления наращивают вегетативную массу и к осени закладывают цветочные почки, которые реали-

зуются на следующий год. В дальнейшем цветки закладываются на прошлогодних ветвях (розы ремонтантностью не обладают, за исключением некоторых полуплетистых сортов, например «Нью Даун») в их верхней трети. Поэтому обрезку плетистых роз можно проводить очень слабую в период после цветения, иначе срежутся части, где закладываются цветки.

**Обрезка садовых роз.** Садовые розы закладывают цветочные почки и цветут на растущих побегах, поэтому их обрезку, не рискуя ослабить цветение, проводят весной или поздней осенью (в районах с мягким климатом) или поздней осенью. Обрезка садовых роз может быть различной – сильной, средней или слабой, в зависимости от того, каким должен быть характер цветения и в какие сроки оно должно быть.

При слабой обрезке удаляют лишь верхние слабые почки, оставляя 7–10 почек на побеге, при средней оставляют 4–5 почек, при сильной – 2–3 развитые почки.

При слабой обрезке из верхних и средних почек развиваются короткие веточки, начинающие цвести в июне. Куст бывает обильно цветущим, но побегов для срезки не дает, поэтому в декоративных посадках применяют слабую обрезку.

При средней обрезке образуются более длинные ветки, но более поздно цветущие.

При сильной обрезке из оставшихся 2–3 почек развиваются мощные побеги, которые цветут на 1–1,5 месяца позднее (у чайно-гибридных сортов) и могут не зацвести вообще (у ремонтантных сортов).

Наиболее часто для роз, используемых в оформлении объектов озеленения, применяют среднюю обрезку, так как она обеспечивает и обильное цветение, и возможность срезать розы для букетов. Сильную обрезку используют в случае плохой зимовки роз. Вообще же обрезку необходимо проводить с учетом особенностей развития каждого сорта.

**Укрытие роз.** В укрытии на зиму нуждаются садовые и плетистые розы, а также сорта махровых французских, центифольных, дамасских и гибриды желтой и морщинистой роз с чайно-гибридными, которые менее морозостойки, чем парковые.

Для защиты перечисленных роз нижнюю часть побегов окучивают на высоту 10–35 см и укрывают их опавшими листьями.

Наиболее надежным является воздушно-сухое укрытие роз, предложенное впервые проф. Н. И. Кичуновым, которое защищает розы не только от сильных и продолжительных морозов, но и от высокой влажности в периоды зимних оттепелей и весеннего таяния снега. Защита от высокой влажности в эти периоды очень важна, так как в условиях низких температур она способствует развитию грибов на побегах, загниванию и вымоканию кустов. Практикой установлено, что наибольшие потери роз получаются не из-за вымерзания, а из-за вымокания и загнивания побегов. Воздушно-сухое укрытие может устраиваться в виде защитных домиков над розами или других конструкций. Государственный Ботанический сад АН РФ предложил наиболее

дешевый способ воздушного укрытия роз, который обеспечивает оптимальные температурные условия и условия увлажнения и наилучшее сохранение побегов.

Укрытие роз делают следующим образом. В конце октября до морозов с побегов роз осторожно удаляют вечнозеленые листья. Между кустами раскладывают еловый лапник или пленку и над ними пригибают побеги. Для удержания побегов в пригнутом состоянии применяют специальные шпильки или деревянные колышки. Над пригнутыми побегами устанавливают металлические каркасы различной высоты и ширины. Сверху каркас накрывают полиэтиленовыми ковриками из пенополиуретана, а поверх ковриков – полиэтиленовой пленкой. Края полиэтиленовой пленки, кроме торцевых сторон каркаса, присыпают землей, чтобы она не сдувалась ветром. В особо влажные весенние периоды пленку на торцевых сторонах можно откидывать и проветривать пространство под укрытием.

Такое укрытие обеспечивает в зоне корневой шейки температуру не ниже  $-4^{\circ}\text{C}$ . Температура в зоне корневой шейки при окучивании и укрытии лапником и листом бывает всегда выше, чем под каркасом, но выпад растений при окучивании будет большим, чем при каркасном укрытии. Это зависит от излишней влажности и больших колебаний температуры в зоне корневой шейки при некаркасном способе укрытия.

### **Список использованных литературных источников**

1. Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Академия, 2004. – 352 с.
2. Антипов В.Г. Декоративная дендрология. – Мн.: Дизайн ПРО, 2000. – 280 с.
3. Ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий, автомагистралей, в зонах загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном, хлористым водородом / сост. С.А. Сергейчик и др.; под ред Е.А. Сидоровича. – Мн.: Эдит ВВ, 2005. – 48 с.
5. Гаранович И.М., Македонская Н.В. Технологические приемы в питомниководстве и зеленом строительстве: справочное пособие. – Мн.: Право и экономика, 2006. – 240 с.1.
6. Брикелл К. Обрезка растений. – М.: Мир, 1987. – 198 с.
7. Сидорович Е.А., Гаранович И.М., Чаховский А.И. Ассортимент декоративных деревьев и кустарников для зеленого строительства Беларуси и рекомендации по оптимизации условий выращивания сеянцев. – Мн., 1996. – 62 с.
8. Климович В.М., Климович И.В. Размножение и выращивание декоративных древесных пород. – М., Россельхозиздат, 1980 – 160 с.
9. Крюсман Г. Хвойные породы. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 256 с.
10. Мулкиджанян Я.И., Соколова Т.Я. Древесно-кустарниковые питомники и основы дендрологии. – М., Агропромиздат, 1989. – 207 с.
11. Нестерович Н.Д. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР: Справочник. – Мн.: Наука и техника, 1981. – 111 с.
12. Никитинский Ю.И., Соколова Н.А. Декоративное древоводство. – М., Агропромиздат, 1990. – 255 с.
13. Торчик В.И., Антонюк Е.Д. Декоративные садовые формы хвойных растений. – Мн.: Эдит ВВ, 2007. – 152 с.
14. Фрайзер Г. Руководство по обрезке декоративных и плодовых растений. – М.: Колос, 1971. – 160 с.
15. Чаховский А.А., Бурова Э.А., Орленок Е.Н., Гусарова Л.П. Красивоцветущие кустарники для садов и парков. – Мн., Ураждай, 1988. – 144 с.