

## Раздел 4. Организации питомника, его отделов, систем севооборотов.

### Лекция 8

Современные тенденции в выращивании декоративных древесных пород. Усовершенствованные технологии выращивания хвойных и лиственных декоративных древесных пород. Выращивание в контейнерах. Хранение сеянцев и саженцев в холодильниках.

В настоящее время в агротехнику выращивания декоративных деревьев и кустарников включаются современные технологиями, которые может обеспечить современный технический прогресс.

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 основном растения выращивают в контейнерах вместимостью 0,2—60 л. Большие контейнеры размером 1 x 1 x 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 растений в контейнерах сопряжено с решением целого ряда равнозначных по своему значению проблем:

субстраты для контейнеров;

система полива и удобрения (нормы, периодичность и форма подачи);

обеспечение благоприятных температурных условий в зоне корней как летом, так и зимой;

предупреждение закручивания корней.

Все эти проблемы в хозяйствах разных стран требуют разной степени решения в зависимости от климатических условий, поэтому необходимо прорабатывать их индивидуально для разных природных зон.

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.

В нашей стране проблема контейнерного выращивания деревьев и кустарников разрабатывалась в АКХ РФ (Л. А.Хватова). 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 пересадке. 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 семян; 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 — возможность пересадки растений в любое время года, т.е. расширение сроков посадки растений.

Теплица предназначена для выращивания посадочного материала перспективных для южного региона, комплексно стрессоустойчивых декоративных деревьев и кустарников.

## Прогрессивные приемы выращивания посадочного материала

Успешное выращивание высококачественного посадочного материала древесных и кустарниковых растений с одновременным снижением их себестоимости возможно лишь при применении научно обоснованных и отработанных на практике агротехнических приемов. Так, обязательны в плодовых и лесных питомниках севооборот с черным и сидеральным паром, специальная подготовка почвы, борьба с сорняками, полив, отбор и подготовка семян к посеву, использование высококачественного черенкового материала.

Кроме этих методов агротехники, рядом предприятий разработаны и внедрены приемы, рекомендуемые для применения как в декоративном садоводстве, так и в плодовых и лесных питомниках.

Выращивание сеянцев в закрытом грунте. Выращивание в закрытом грунте позволяет повысить грунтовую всхожесть семян на 20-50 %, ускорить появление всходов на 12-15 дней и тем самым удлинить вегетацию сеянцев. Выход продукции с единицы площади при этом увеличивается в полтора раза, а высота одно- и двухлетних сеянцев на 60-65 % превышает размер аналогичных растений, выращенных в открытом грунте. Накоплен уже значительный опыт по выращиванию хвойных растений под пленкой (более 18 видов), а также некоторых лиственных пород. Пленку снимают (в средней полосе) в середине августа, с тем чтобы растения успели одревеснеть.

Для выращивания посадочного материала в закрытом грунте используют стационарные и переносные теплицы различных типов.

Переносные (передвижные) теплицы могут быть малогабаритными (примерные размеры: ширина 1,6 м, высота 0,7 м и длина секций 6 м), в которых пленка крепится только по концам шалаша, для полива и проветривания заворачивается вверх боковая стенка; и крупногабаритными - тоннельными из отдельных звеньев и секций (рекомендуемая оптимальная ширина их 6,0-7,5 м, высота 2,5 м, длина 36-40 м).

Стационарные теплицы могут быть как блочного типа, так и арочными. Рекомендуемая высота в карнизе 2,2 м, в коньке 4,1 м. Могут быть использованы и другие виды теплиц: тоннельного типа, теплицы с воздухоопорной оболочкой и пр. Союз-гипролесхозом в 1976 г. разработан проект "Типовых унифицированных секций теплиц площадью 500, 1000 и 1500 м<sup>2</sup> с полиэтиленовым покрытием" (№ 411-1-99) для лесной зоны Европейской части СССР, предусматривающий возможность применения

машин и механизмов, агрегируемых на самоходном шасси Т-16М или на тракторе МТЗ-82 (со снятой кабиной). Теплицы снабжены автоматической регулировкой микроклимата и смешанного типа вентиляцией. Они не отапливаются, рассчитаны на использование в течение 150-160 дней в году.

Большое значение имеет выбор субстрата. Для выращивания сеянцев сосны, ели, лиственницы лучшим субстратом является смесь из свежего верхового торфа с минеральными удобрениями и микроэлементами. Торф известкуют за месяц до посева.

Можно использовать также низинный торф, компостированную кору хвойных пород (в чистом виде и в смеси с торфом), компостированный лигнин. Нежелательно использование обычной минеральной почвы в теплицах, в частности из-за ее значительной зараженности семенами сорняков. Однако при отсутствии торфа можно применять легкие, хорошо дренированные естественные почвогрунты.

Для использования в теплицах почвы должны быть доведены до определенного состава и иметь определенные характеристики, которые для основных хвойных пород уже разработаны на уровне нормативных

#### Агрохимическая характеристика субстратов теплиц

Субстрат	рН в суспензии	Гидролитическая кислотность йМг-экв/100 г	Сумма поглощенных оснований мг-экв/10 г	Насыщенность, %	Органические вещества, %	Зола, %	Общий азот, %	Подвижные питательные вещества, мг/100 г	
								K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Торф:									
слаборазложившийся сфагновый	2,5	73,9	5,1	4,1	98,6	1,4	0,5	25,7	15,1
хорошо разложившийся сфагновый	3,3	52,5	4,4	9,8	82,5	17,3	0,3	74,4	21,8
травяной	5,5	17,1	49,5	74,3	88,4	11,6	0,3	63,3	7
Легкая супесчаная почва	4,9	6,5	15,1	70,6	10,3	89,7	0,1	14	41,8

Субстрат в теплицах можно использовать несколько лет, если при выкопке очередной партии растений на поверхность гряд не выносятся минеральная почва. В этих случаях в теплицах рекомендуется соблюдать севооборот: 1-е поле-сеянцы, 2-е - черный пар, или выкапывать сеянцы в сентябре, а готовить почву под следующий ранневесенний посев в октябре.

Семена высевают при среднесуточной температуре наружного воздуха 7-8 °С, почвы к этому времени прогреваются до 5-6 °С. Семена стратифицируют, например, семена хвойных готовят снегованием в течение 2-х месяцев. Непосредственно перед посевом их можно замочить на 24-36 ч в растворе сернокислой меди или кобальта (50-100 мг/л).

Биологически и экономически выгодная густота сеянцев сосны 120 шт. на 1 м<sup>2</sup>, ели ПО-130 шт., лиственницы европейской 80- 100 шт. Посевы могут быть выполнены вразброс или строчными по 6-9 строк на грядку шириной 0,9-1,05 м.

В последнее время рекомендуется для хвойных пород увеличение числа посевных строк до 20 (ВНИИЛМ) с расстоянием между центрами строк 5 см и даже до 30 (ЛитНИИЛХ). При этом сохраняется та же норма высева семян, как и при 6-9-строчных посевах.

Семена после посева мульчируют торфяно-опилочной смесью (1:1), прикатывают и поливают. Оптимальная глубина заделки семян (см.) следующая:

Сосна обыкновенная, веймутова . . . . .	1,5—2
» кедровая сибирская . . . . .	4,0
Ель канадская . . . . .	1,0
» обыкновенная . . . . .	1,5
Лиственница европейская и Сукачева . . . . .	1,0
Пихта бальзамическая . . . . .	1,0—1,5
Дуб черешчатый, красный . . . . .	5,0
Клен остролистный . . . . .	2,5—3
Осина . . . . .	на поверх- ность уплот- ненной почвы
Ольха черная, береза пониклая . . . . .	0,3—0,4
Ясень пенсильванский . . . . .	2,0

Уход за сеянцами заключается в проветривании теплиц, прополке посевов, их подкормке и защите от болезней. В июне - июле интенсивность проветривания средняя (относительная влажность воздуха не ниже 60 %), с конца июля интенсивность проветривания понижают (рекомендуемая относительная влажность воздуха 75-85%).

Рекомендуется проведение двух-трех внекорневых подкормок за сезон 0,2%-ным раствором мочевины и 0,5%-ным раствором суперфосфата. А в конце июля внекорневую подкормку 0,5%-ным раствором сульфата калия. Расход раствора при первой подкормке 1-3 л/м<sup>2</sup>, последующих до 5 л/м<sup>2</sup>.

Профилактические мероприятия по защите растений от болезней заключаются в протравливании семян 0,2%-ным раствором марганцовокислого калия, опрыскивании 1%-ным раствором ТМТД против серой дерновинки (сосна и лиственница) через каждые две недели со второй половины июля до середины сентября, в опрыскивании 1%-ным раствором цинеба или 2%-ным раствором коллоидной серы со второй декады июня до

осени через 10-12 дней от снежного и обыкновенного шютте. Пленку с теплицы снимают постепенно: с середины августа закатывают боковые стороны, а в сентябре снимают и верх.

Выкопку сеянцев лучше проводить весной после оттаивания субстрата. Выход стандартных сеянцев составляет 7000-9000 тыс. шт/га.

Сеянцы можно также для повышения сортности доращивать на том же месте в течение следующего вегетационного периода, сняв пленку как в открытом грунте.

Существует также прием пересадки однолетних сеянцев из теплицы в теплицу (неотапливаемую) путем пикировки. В этих теплицах из распикированных сеянцев через 1-3 года получают стандартные саженцы. Срок выращивания саженцев деревьев при этом сокращается на 2-3 года.

Размножение отводками. Схемы посадки маточников для получения отводков на орошаемых участках и при достаточном увлажнении  $1,5 \times (0,35 \div 0,5)$  м, на неорошаемых участках при недостаточном увлажнении -  $(2 \div 2,5) \times (0,35 \div 0,5)$  м, при этом размещается 10-16 тыс. растений на 1 га. Глубина посадки около 30 см. Для массовых посадок применяют машину СШН-3 и сажают под гидробур. Проводят посадку осенью или весной (при опасности подмерзания). Эксплуатация начинается со второго-третьего года.

Растение обрезают на 2-3 см ниже уровня почвы, чтобы продлить его продуктивность, время от времени прибегают к омолаживанию куста путем низкой обрезки.

Когда отрастающие побеги достигнут длины 15-20 см, их окучивают, оставляя верхушку открытой. Окучивание повторяют 3-5 раз за сезон, причем первое целесообразнее проводить вручную, а последующие с помощью машин (виноградные ПРВН-1,5, ПРВН-25, ПРВН-3). Общая высота холмика при окучивании должна достигать 20-25 см. После механизированного окучивания побеги оправляют вручную, стараясь разложить их в стороны.

Уход за маточниками заключается в поливе (по бороздкам или дождеванием), культивации на глубину до 5 см (вслед за окучиванием без нарушения холмика), подкормках, подзимнем доокучивании.

Поливная норма в средней зоне 300-500 м<sup>3</sup>/га, на юге 500-800 м<sup>3</sup>/га, количество поливов 2-4 и 4-12 соответственно. Очень важно сохранять оптимальную влажность почвы в сентябре - октябре, когда идет активное корнеобразование.

Отделение отводков, как правило, проводят глубокой осенью, а на юге (Средняя Азия и т. п.) ранней весной, т. к. укоренение отводков здесь запаздывает из-за быстрого просыхания почвы в холмиках.

Перед отделением кусты разокучивают, а укорененные побеги отрезают ножом или секатором.

С 1 га маточника в возрасте 3-5 лет получают в среднем 30-40 тыс. стандартных отводков, более взрослые маточники способны увеличить выход продукции до 60-100 тыс. шт. с га.

Для получения большого количества отводков маточные кусты должны располагаться вплотную один к другому. Этого можно достигнуть привязыванием пригнутых побегов к проволоке, натянутой вдоль ряда посаженных маточников. Возникающие у места привязки вертикальные побеги дают начало новым маточным кустам, и количество отводков увеличивается. Имеются сообщения и с выращивании отводков за один сезон с выкопкой и реализацией всех, в том числе и маточных, растений. Отводки распределяют в этом случае очень тщательно, елочкой.

Размножение зелеными черенками. Черенки заготавливают с маточных растений. Для более ранних сроков черенкования рекомендуется в каждом питомнике иметь небольшой маточник в защищенном грунте, создаваемый в пленочной теплице, устанавливаемой ранней весной. Закладывать маточники рекомендуется отводками, получаемыми от поросли корневых черенков. На маточниках весной проводят омолаживающую обрезку с учетом биологических особенностей пород. У таких кустовидных растений, как сирень, лещина, шиповник, вишня, слива, облепиха, чубушник, ежегодно ранней весной, еще по не оттаявшей полностью почве обрезают часть побегов "на пень" высотой 0,75-1 м. Это способствует образованию большого количества молодых порослевых побегов. Кусты таких пород, как смородина, спирея, дерен, рябина черноплодная, периодически, через 2-3 года, обрезают на обратный рост. У пород, отличающихся слабой способностью порослеобразования - яблоня, дейция, прунус трилоба, - отрезают часть побегов на двух-трехлетнюю древесину для развития однородных побегов. У сиреней, калины бульденеж проводят выломку цветочных почек, чтобы цветение не затормаживало образования и роста побегов. Тополь пирамидальный серебристый содержат в кустовой форме. Для вьющихся растений ставят специальную шпалеру. Розы на зиму укрывают.

В производственных условиях зеленые черенки можно заготавливать и с отводковых маточников, когда на последних проводится укорачивание побегов, или при нормировании количества побегов на маточных кустах с повышенной способностью побегообразования. Можно использовать и удаляемую подвойную поросль и побеги непривитых растений, обрезаемые перед прививкой.

Укоренение черенков требует определенных микроклиматических условий. В черенках следует поддерживать высокий тургор, для чего срезанные черенки собирают в полиэтиленовые пакеты, в сосуды с водой и

высаживают сразу же после срезки. Задержка с посадкой на сутки вызывает снижение укоренения в 4-5 раз, а на двое суток в 10-20 раз.

Для некоторых пород установлена зависимость укоренения черенков от содержания в них воды. Способность к укоренению утрачивается при потере черенками барбариса более 37% воды, гортензии 25%, дейдии 17%, азалии японской 46% от первоначального ее содержания в черенках. Чувствительными к потере воды оказались черенки кизильника, бересклета, жимолости, акации желтой.

Важнейшим условием для успешного укоренения черенков является высокая - 85-100% - относительная влажность воздуха, что обеспечивается частыми поливами и укрытием черенков пленкой, выращиванием в овощных и цветочных теплицах. С этой же целью используют искусственный туман - частое мелкокапельное орошение, при котором на листьях растений возникает тонкая водяная пленка, снижающая их транспирацию и перегрев.

Большое значение имеет увлажненность субстрата. Черепки тополя, ивы легко переносят переувлажнение, а черенки хвойных пород сильно страдают даже от временного избыточного увлажнения субстрата. Черенки большинства видов декоративных растений лучше укореняются при влажности субстрата 20-25% от веса сухой почвы. Субстрат должен хорошо аэрироваться.

Оптимальной для укоренения черенков считается температура воздуха 20-30 °С, при этом отмечается, что укоренение происходит более активно, если температура субстрата несколько выше температуры воздуха.

Если температура ниже оптимума, замедляется процесс корнеобразования, если выше - возникает перегрев листьев, черенки гибнут. Температуру в теплицах снижают, затемняя их постоянно или периодически.

Применение искусственного тумана позволяет не снижать в теплицах температуру воздуха. Укоренение в этих условиях происходит и при температуре воздуха 45-47°С.

Освещение укореняемых зеленых черенков должно производиться рассеянным светом и только при использовании искусственного тумана, при черенковании возможно полное солнечное освещение.

Субстрат для укоренения зеленых черенков должен иметь достаточную порозность, обладать высокой водоудерживающей способностью и хорошей аэрацией, содержать достаточное количество питательных веществ и быть свободным от возбудителей болезней растений и семян сорняков. В настоящее время для укоренения зеленых черенков в качестве субстратов применяют песок, торф, сфагновый мох, опилки, вермикулит, перлит, керамзит и т. п. Их используют как в чистом виде, так и в различных смесях.

Наиболее часто используют песок. Субстрат, состоящий из частиц различного размера, хуже аэрируется, чем однородный. На минеральных субстратах, состоящих из крупных частиц, в том числе на крупнозернистом песке, черенки следует увлажнять чаще, чем на мелком. Водоудерживающая способность чистого песка меньше, чем у смеси его с торфом. Для всех субстратов необходим хороший подстилающий дренаж из 15-25-сантиметрового слоя гравия. Состав и качество субстрата оказывают значительное влияние на укоренение и дальнейшую приживаемость черенков при пересадке. Некоторые исследования показали, что каллюс у черенков формируется лучше в смесях с преобладанием песка, а корни - с преобладанием торфа. Укорененные в смеси торфа с песком черенки приживаются при пересадке лучше, чем если бы они укоренялись в чистом песке. Добавление азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений к смеси оказывает положительное влияние.

Выбор субстрата определяется типом культивационного помещения, количеством воды и способом увлажнения, наличием дренажа и требованиями каждого вида укореняемых растений. Для трудноукореняемых пород (есль, лещина, сирень) применяют двухслойный субстрат: нижний слой - смесь торфа с песком (15-20 см), верхний - чистый песок (4-5 см).

Субстрат необходимо менять ежегодно, в крайнем случае его следует перекопать с почвой и добавить новый слой субстрата, так, чтобы нижние срезы черенков не соприкасались с почвой.

Для создания в теплицах искусственного тумана необходимо использовать очищенную от взвешенных частиц и минеральных солей воду. При использовании жесткой минерализованной воды листья покрываются слоем извести, которая снижает фотосинтез. Одновременно минерализованная вода изменяет химический и физический состав субстрата. Субстрат из неорганических веществ, в том числе и песчаный, уплотняется, спекается в непроницаемую жесткую корку; из органических - становится более структурным, его кислотность нейтрализуется. Использование воды из открытых водоемов может привести к появлению водорослей. Для очистки от взвешенных частиц устанавливают фильтры на магистральном трубопроводе или индивидуальные - в распылителях. Роль отстойника выполняет резервуар воды на насосной станции. Для смягчения жесткости воды и удаления осадка могут применяться магнитные установки со шлакоотделителями\*.

Способность черенков одной и той же породы укореняться в течение вегетации сильно изменяется. Черенки из слишком молодых побегов не могут образовывать корней и легко загнивают, слишком одревесневшие образуют слабую корневую систему и плохо перезимовывают. Не пригодны к черенкованию и побеги с цветочными почками.

Разные виды растений можно объединить в группы по оптимальным срокам черенкования. У первой группы растений хорошо укореняются

черенки, заготовленные до начала вегетации (ели колючая и канадская, пихты, можжевельники, кипарисовики и другие хвойные).

Очень короток период оптимального состояния побегов для черенкования у другой группы растений, он совпадает с фазой интенсивного роста у одних и с фазой цветения у других. К этой группе относятся лещина, фундук, сливы, вишни, сирени, жимолость съедобная.

У третьей группы растений оптимальный срок заготовки побегов приходится на конец фазы интенсивного роста: все виды чубушника, облепиха, крыжовники, калина-бульденеж, форзиции, спиреи, слаборослые подвой яблони.

Четвертая группа растений сохраняет способность к укоренению черенков в течение всего вегетационного периода: смородина, бирючина, дерен, ива, тополь, лимонник, актинидия.

В пятую группу входят лиственные вечнозеленые растения и растения с коротким периодом покоя: буксус, азалия, виноград, розы. Их можно черенковать круглый год.

Не рекомендуется увязывать сроки черенкования с постоянными календарными датами, так как погодные условия заметно сдвигают их в ту или иную сторону (до двух-трех недель). Если возникает необходимость получить черенки, не дожидаясь их физиологического созревания, то используют только самую нижнюю часть побега или у более вызревших - среднюю и нижнюю, у несколько перезревших - только верхнюю.

При заготовке побегов одновременно проводят формирование кроны. Побеги вишни, сливы, лещины режут выборочно на кольцо. У сирени, облепихи, яблони, роз оставляют 3-4 почки на побеге прироста текущего года. У туи, можжевельников, декоративных форм тополей рекомендуется срезать ветви на многолетнюю древесину и уже с них нарезать черенки. У крыжовника, калины-бульденеж заготавливают только верхушку прироста. У хвойных древесных пород не срезают, а отдирают боковые побеги с ветвей первого, второго и третьего порядков (ель, пихта, сосна, кедр). Побеги туи, можжевельников и кипарисов срезают с кусочком прошлогодней древесины.

Минимально-оптимальные размеры черенков 6-15 см с одним, двумя или больше узлами. Облепиху, буксус, барбарис, кизильник, бирючину, крыжовник, имеющие короткие междоузлия, нарезают с 5-8 узлами; растения с длинными междоузлиями - чубушник, сирень, жимолость, виноград, актинидия, лещина и др. - с 1-3 узлами. При резке черенков нижний срез делают на 4-6 мм ниже, а верхний на 2-4 выше почки. Листья у большинства пород можно оставлять неукороченными. Укорачивают на  $1\frac{2}{3}$  только крупные листья (сирень, лещина и др.).

При зеленом черенковании часто применяют обработку черенков ростовыми веществами, стимулирующими утолщение тканей и образование новых клеток, усиленное развитие имеющихся корневых зачатков и появление новых придаточных корней.

Наиболее эффективными и часто используемыми стимуляторами корнеобразования являются бета-индолилмасляная кислота (ИМК), гегероауксин-бета-индолилуксусная кислота (ПУК), альфа-нафтилуксусная кислота (ПУК) и их соли.

Оптимальная доза стимуляторов при обработке зеленых черенков зависит от степени зрелости черенков и сроков черенкования и колеблется в пределах: 25-50 мг/л - ИМК, 10-40 мг/л - ИУК и 200-400 мг/л - ПУК. Обычно при обработке очень незрелых черенков применяют низкие концентрации, более вызревших - средние, вызревших и одревесневших - более высокие. Поскольку эти кислоты плохо растворимы в воде, их сначала растворяют в небольшом объеме этилового спирта (0,5 мл на 10 мг препарата). Для приготовления раствора лучше использовать дистиллированную воду.

Существует несколько способов обработки черенков ростовыми веществами.

Черенки, связанные в пучки по 25-30 шт., опускают нижними концами в слабые водные растворы на 6-24 ч. при температуре раствора 20-25 °С. Обязателен обмыв вынутых черенков водой. В одном и том же растворе последовательно можно обрабатывать 10-12 партий черенков одной породы. В концентрированные спиртовые растворы (50%) черенки погружают нижними концами на несколько секунд: только окунуть, а для более вызревших - погрузить на 10-15 сек. Глубина погружения - 1,5 см.

Зеленые черенки высаживают в субстрат мелко, на глубину 1,5-2 см, затем поливают так, чтобы вода проникла на эту же глубину. Посадка вертикальная, на 1 м<sup>2</sup> рекомендуют высаживать 250-500 черенков в зависимости от культуры.

Через 35-40 дней после посадки, когда у большинства растений уже образуются корешки, приступают к закаливанию: пленку частично открывают сначала с одной стороны, затем снизу с другой, а потом снимают и с крыши. В случае жары вместо пленки устраивают затенение. Распыл воды сохраняют или немного сокращают.

Укорененные черенки могут сразу пересаживаться в отдел формирования или храниться под укрытием на месте. Маленькие растения, требующие доращивания, можно хранить упакованными в полиэтиленовые мешки, на дно которых насыпают немного влажных опилок, при температуре 0-3 °С. Мешок растениями наполняют на половину, завязывают и укладывают в ящики на поддоны.

**Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой.** В декоративном растениеводстве представляют большой интерес приемы выращивания саженцев с закрытой корневой системой, т. е. корневая система их находится внутри земляного кома, брикета или какой-либо емкости (контейнера) с субстратом или почвой.

Различают саженцы с полуоткрытой корневой системой и саженцы с закрытой корневой системой.

Саженцы (и сеянцы) с полуоткрытой корневой системой представляют собой посадочный материал с неповрежденной корневой системой в коме земли, выращенный в свернутых рулонах (например, финский метод "Нисула").

На полосу полиэтиленовой пленки шириной 35 см наносится слой торфа с минеральными удобрениями толщиной 2-3 см, через каждые 15 см укладываются саженцы корнями на торф, а стволиками наружу в разные стороны. Длина ленты 7,5-8 м, на ней размещают 50 сеянцев, затем ленту сворачивают в рулон и перевязывают в двух местах на некотором расстоянии (8-10 см) от середины. Затем рулоны разрезают ножом или распиливают посередине на два одинаковых цилиндра и устанавливают вертикально для выращивания. Растения могут расти в рулонах длительное время, хорошо переносят транспортировку. На месте посадки рулоны разворачивают, а саженцы высаживают вместе с прилипшим к корням куском торфа. Если саженцы выращивались в рулоне долго, то рекомендуется развернуть рулон за 2-3 недели до посадки и разделить корни растений ножом, а затем снова свернуть и перевязать. Для производства упакованного в ленту материала за рубежом создана специальная машина производительностью около 80 тыс. сеянцев в смену. Посадка саженцев производится так же, как и посадочного материала с открытой корневой системой.

Саженцы с закрытой корневой системой получают путем доращивания сеянцев в специальных оболочках среднего размера. Оболочки могут быть прорастаемыми (бумажные соты, торфоцеллюлозные горшочки, "Брика" и т. п.), полупрорастаемыми (тюбики, перфорированные тонкостенные оболочки из пластмасс, фанеры и прочих материалов) и непрорастаемыми (толстостенные оболочки из пластмасс, обожженной глины, древесины, цемента, металла и т. п.). Крупные и очень крупные саженцы (50-250 см высотой) выращивают также в плетеных корзинах, ящиках и др.

Интересен и получил широкую известность особый тип посадочного материала с закрытой корневой системой "Брика", разработанный в Латвийском научно-исследовательском институте лесохозяйственных проблем (ныне научно-производственное объединение "Сплава"), Корни сеянца помещают между торфяными плитками (50X15X160 или 100X15X160 мм), которые склеивают специальной пастой или скрепляют перфорированной полиэтиленовой лентой. Торфяные плитки после заделки

сеянцев пропитываются питательным раствором. Заделка сеянцев производится на специальном конвейере-полуавтомате. Оптимальными для заделки в брики являются сеянцы высотой около 15 см, закончившие рост и одревесневшие. Для производства плит используют торф верхового типа, очищенный, измельченный и расчесанный специальными машинами. Торф хорошо пропитывают водой, а затем на специальном формовочном станке (конструкции Гипроторфа) производят плиты под давлением, высушивают и при достижении абсолютной влажности 80-100% пропаривают в течение 2-3 ч при температуре около 60°C. Общая продолжительность сушки 42 ч, конечная абсолютная влажность плиты 20-30 ‰. Брикеты нарезают на специальных станках раскроя. Так же специально готовят перфорированные ленты (шириной 900-1400 мм) для скрепления брикетов путем сварки. Перфорация лент должна быть равномерной и составлять 10 % поверхности ленты. Заделанные между двумя брикетами и двумя лентами сеянцы сворачивают в рулон по 25-50 шт. и помещают для пропитки в бассейны на 30 минут при температуре питательного раствора 20°C.

Хорошие результаты получаются при использовании раствора следующего состава (в г/л):  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  - 0,2;  $\text{KNO}_3$  - 0,2;  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  - 0,225;  $\text{MgO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - 0,175;  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  - 0,15. Оптимальная реакция раствора pH 4,5-5 достигается путем добавления раствора аммония для повышения или азотной кислоты - для снижения pH.

Доращивание саженцев производят в теплицах или на открытых участках с хорошо спланированным, прокультивированным, очищенным от сорняков и прикатанным грунтом. Участок должен иметь дренированные песчаные или суглинистые почвы. Саженцы размещают рядами по 250 шт/м<sup>2</sup>, поливают (дождеванием) и подкармливают. Время укоренения саженцев 40-50 дней.

Высаживают саженцы "Брика" лесопосадочной машиной ЛМД-1 или ручным посадочным инструментом "Лилипут".

Разработана также технология брикетирования саженцев с корневой системой, запрессованной в ком субстрата ("Брикет"). Для этой цели используется поточно-механизированная линия ЛПБ-16. Брикетируют однолетние (можно и двухлетние) сеянцы сосны и ели весной.

Субстрат готовят из смеси слаборазложившегося верхового торфа (60-80 ‰), обеспечивающего порозность брикетов, с сильноразложившимся торфом (20-40 ‰), обеспечивающим прочность брикета. Торф предварительно проветривают, просеивают, добавляют удобрения: ТМАУ (5-10% по объему), фосфор (0,64 кг д. в./м<sup>3</sup>), калий (0,32 кг д. в./м<sup>3</sup>), доводят кислотность до 4,5-5 pH, тщательно перемешивают, добавляют воду (70-80 % влажности). Все эти операции выполняют соответствующие машины и механизмы. Затем на полуавтомате брикетирования сначала прессуют одну половину брикета, затем после укладки сеянца, припрессовывают вторую.

Брикет в готовом виде имеет форму усеченной опрокинутой пирамиды высотой 140 см и шириной у нижнего основания 55 см, а у верхнего 65 см. Доращивают саженцы в теплицах летнего типа или на полигонах.

В лесном хозяйстве получают распространение посевы семян в ячеистые контейнеры-блоки.

Выращивание взрослых крупномерных саженцев декоративных пород с закрытой корневой системой в контейнерах в целях озеленения довольно широко распространено в специализированных частных питомниках за рубежом. Оно имеет значительные преимущества по сравнению с традиционными методами: хорошее качество продукции, высокая приживаемость, возможность производства посадочных работ в течение всего вегетационного периода. В нашей стране этот метод находится в стадии отдельных экспериментальных исследований по подбору почвенных смесей, разработке частных агротехник выращивания различных пород растений, подбору материалов для контейнеров. Еще практически не начаты работы по созданию комплекса машин для контейнерного метода выращивания растений.

Предварительно рекомендации сводятся к следующим положениям. Для выращивания крупномерных растений в контейнерах нужны выровненные или заасфальтированные площадки. Для изготовления контейнеров могут быть использованы различные материалы: пластмасса, полиэтилен, полистирол, бамбуковые, алюминиевые, картонные прессованные трубки, специальная перфорированная бумага, торфяные брикеты, торфяные, торфо-целлюлозные и глинистые горшочки, плетеные корзины, ящики. Емкость контейнеров может варьировать от 1,5-2,0 л до 5-8-10 л и более, они обязательно должны иметь дренажные отверстия.

Для заполнения контейнеров используются самые различные субстраты. Общие требования к ним: достаточная влагоемкость, неслеживаемость, хорошая воздухопроницаемость, стабильная кислотность. Чаще всего в контейнерах используют торф, растительную землю, различные компосты с добавлением разрыхлителей - крупнозернистого песка, перлита, вермикулита (15-30% смеси). Минеральные удобрения вносятся в тех же количествах, что и при обычной агротехнике, лучше использовать гранулированные.

Подготовка субстрата и заполнение им контейнеров проводятся непосредственно перед посадкой. Дренаж обеспечивается, помимо отверстий, насыпкой на дно контейнера гравия слоем 1-2 см.

Обязательна очистка субстрата от семян сорняков путем использования гербицидов.

Растения в контейнеры высаживают весной или осенью в обычные для каждой породы сроки. Расстановка контейнеров может быть различной, но

она должна обеспечивать свободное развитие кроны и возможность проведения операций по уходу (регулярный, обильный полив, прополка, подкормки, мульчирование почвы, формовочная обрезка и т. п.).

Ассортимент выращиваемых в контейнерах растений довольно широк, но, как правило, контейнеры используют для подготовки хвойных, а также трудноукореняемых или высокодекоративных лиственных пород.

Подкормки проводят постоянно, но во избежание перекормок удобрения вносят небольшими порциями через каждые 5-10 дней. Чтобы избежать ожогов, полив растений, совмещенный с внесением удобрений, следует начинать и кончать чистой водой.

Большую трудность представляет сохранение растений в зимний период. Для этого контейнеры укрывают, натягивают над полигонами пленку, устанавливают временные теплицы, в которых поддерживают постоянные температуру и влажность.

### **Хранение сеянцев и саженцев в холодильниках**

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. Один из вариантов такого хранилища показан на рис. 6.1. 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 x 27 x 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 мес 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 (рис. 6.2). Каждую пачку снабжают этикеткой, на

которой указывают название вида, дату выкопки и количество экземпляров, и укладывают на стеллажи (рис. 6.3 и 6.4).

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 мес в год.

### 3) Упаковка и транспортировка посадочного материала.

Во время перевозки необходимо проводить мероприятия, предупреждающие заболевание растений.

При нахождении в пути не более 6 часов посадочный материал перевозят на автомашинах или на подводах без специальной упаковки, но с обязательным принятием мер для предупреждения подсыхания корневых систем. Для этого на дно кузова автомашины или повозки кладут слой смоченного мха или соломы толщиной 5...8 см. затем пучки сеянцев или саженцев горизонтально укладывают парными рядами (корни к корням) или устанавливают в наклонном положении и покрывают мокрым мхом или соломой. После этого укладывают второй ряд и т.д. сверху сеянцы и саженцы

покрывают более толстым слоем упаковочного материала, накрывают брезентом и увязывают веревками.

Если посадочный материал должен находиться в пути более 6 часов, сеянцы перевозят в рогожных или соломенных тюках, в плетеных корзинах или ящиках, а саженцы – в соломенных тюках отдельно по породам, возрасту и сорту. Корни переслаивают влажным мхом или соломой, а чтобы растения в тюках не перегревались, с них удаляют листья. Тюки перевязывают и прикрепляют к ним бирки с указанием породы, сорта и количества.

Тюк с посадочным материалом должен иметь массу не более 30 кг. В один тюк можно упаковать до 5000 шт. 1-летних сеянцев лиственных или 2-летних сеянцев хвойных пород; 2-летние сеянцы лиственных пород упаковывают по 2500 шт. в тюк. Для транспортировки посадочного материала можно использовать полиэтиленовые мешки. В этом случае растения хорошо предохраняются от высыхания. При длительной транспортировке посадочного материала следует использовать автомашины, оборудованные холодильными установками.

Сеянцы и саженцы с закрытой корневой системой транспортируют упакованными в ящики, переносные поддоны, рулоны и т.п. саженцы с закрытой корневой системой «Брикет» перед транспортировкой проходят специальную подготовку с целью повышения прочности брикетов, недостаточно высокой из-за повышенной влажности при доращивании. Для этого за 1...2 недели до окончания доращивания растения подкармливают калием (для ускорения одревеснения побегов), прекращают полив и открывают теплицы. Влажность брикетов снижается с интенсивностью примерно на 1% в сутки. При достижении влажности 40...50% брикеты разделяют острым ножом и транспортируют к месту посадки – на лесокультурную площадь.

Перевозимые сеянцы и саженцы снабжают удостоверением о качестве посадочного материала. В этом документе указывают наименование и адрес питомника, время выкопки, упаковки и отправки, наименование, возраст и сорт посадочного материала, номер и дату документа карантинной инспекции, место происхождения семян. В каждом хозяйстве, занимающемся выращиванием посадочного материала, ведется Книга лесного питомника установленного образца. В нее записывают все выполняемые в питомнике работы и результаты инвентаризации посадочного материала.