

Н. И. Якимов  
В. К. Гвоздев

# ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ

Допущено Министерством образования  
Республики Беларусь в качестве учебного пособия  
для учащихся учреждений образования, реализующих  
образовательные программы среднего специального  
образования по специальности «Лесное хозяйство»



Минск  
РИПО  
2015

УДК 630.23(075.32)  
ББК 43.4я723  
Я45

Рецензенты:

цикловая комиссия лесокультурных и садово-парковых дисциплин  
филиала УО «Белорусский государственный технологический  
университет» «Полоцкий государственный  
лесной колледж» (*А. С. Лабоха*);  
доцент кафедры лесохозяйственных дисциплин  
УО «Гомельский государственный университет имени Франциска  
Скорины», кандидат сельскохозяйственных наук *В. В. Трухоновец*.

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.*

*Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь.*

**Якимов, Н. И.**

Я45   Технология лесовыращивания : учеб. пособие / Н. И. Якимов,  
В. К. Гвоздев. — Минск : РИПО, 2015. — 328 с.  
ISBN 978-985-503-522-1.

Рассмотрена технология выращивания искусственных насаждений. Особое внимание уделено организации лесосеменной базы, вопросам заготовки, переработки, хранения лесных семян, выращивания лесного посадочного материала в лесных питомниках. Приведены основные сведения по технологии создания лесных культур различного целевого назначения и агролесомелиоративных насаждений, гидротехнической мелиорации лесных земель, озеленению населенных пунктов. Изложены основы плодоводства. Имеется богатый иллюстративный материал (фотографии авторские).

Предназначено для учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования по специальности «Лесное хозяйство». Может быть полезно работникам лесного хозяйства.

УДК 630.23(075.32)  
ББК 43.4я723

ISBN 978-985-503-522-1

© Якимов Н. И., Гвоздев В. К., 2015  
© Оформление. Республиканский институт  
профессионального образования, 2015

## **ВВЕДЕНИЕ**

---

К числу основных задач, стоящих перед лесным хозяйством Республики Беларусь, относится улучшение породного состава и качества лесов, повышение их продуктивности. Решающую роль в осуществлении этих задач играет искусственное лесовосстановление и лесоразведение, которое является основой устойчивого развития лесного хозяйства и обеспечивает:

- обязательное лесовосстановление вырубок, гарей и других категорий земель лесного фонда в сроки, не превышающие двух-трех лет после их образования;
- соответствие древесных пород условиям местопроизрастания;
- рациональное использование земель лесного фонда;
- сохранение биологического разнообразия и генофонда лесов;
- увеличение площади лесов ценных древесных пород;
- создание преимущественно смешанных по породному составу лесных насаждений, увеличение площади дубовых, ясеневых и липовых лесов;
- повышение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических функций лесов, а также их продуктивности и устойчивости;
- увеличение лесистости Республики Беларусь и ее административно-территориальных единиц;
- удовлетворение социально-экономических потребностей общества в разнообразной лесной продукции и полезности леса.

Проектирование и производство, техническая приемка работ и инвентаризация участков лесных и плантационных культур, защитных лесных насаждений, естественное возобновление леса, сохранение подроста главных пород при сплошных рубках,

сопутствующее возобновление при проведении несплошных рубок главного пользования и рубок обновления насаждений, а также естественное лесовозобновление осуществляются в соответствии с Техническим кодексом установившейся практики (ТКП 047-2009 (02080) «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь».

Лесовосстановление и лесоразведение в Беларуси ведется более 100 лет, вследствие чего накоплен богатый опыт выращивания лесов искусственного происхождения. Только за послевоенный период создано 2470,5 тыс. га лесных культур, в результате чего лесистость республики увеличилась от 22,1 до 39,3 %. За последние 30 лет в Беларуси создано около 9,1 тыс. га плантационных культур сосны и ели, из них 2,1 тыс. га плантаций быстрорастущих древесно-кустарниковых видов для топливно-энергетических целей. В целом доля искусственно созданных лесов в лесном фонде составляет 23,5 %. По площади лесов в расчете на одного жителя Беларусь входит в число ведущих европейских стран.

В Стратегическом плане развития лесного хозяйства на 2016–2030 гг. предусматривается возобновление вырубок главного пользования в следующем соотношении: 52 % – создание лесных культур, 33 % – естественное возобновление с мерами содействия по результатам несплошных рубок и 15 % – естественное возобновление леса. Развитие и совершенствование постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) должно обеспечить предприятия лесного хозяйства ценными семенами лесных древесных пород. При создании лесов будущего планируется использовать 50 % семян с объектов ПЛСБ и 50 % – с лучших естественных насаждений. Предусмотрено обеспечение внедрения на базе постоянных лесных питомников современных технологий по выращиванию посадочного материала в закрытом грунте в объеме не менее 25 млн шт. в год. Планируется, что удельный вес смешанных лесных культур (состоящих из нескольких древесных пород) будет составлять 70–80 % от общего объема искусственно создаваемых лесов.

В последнее время ежегодный объем лесокультурных работ стабилизировался и составляет в среднем 25–30 тыс. га. Лесные культуры в основном создаются методом посадки 1–2-летних

сеянцев и 4–5-летних саженцев. Большое внимание уделяется восстановлению наиболее ценных хвойных и твердолиственных пород. Культуры сосны обыкновенной занимают около 67 % общей площади искусственно создаваемых лесов, ели европейской – 20 %, дуба черешчатого – 9 %, березы повислой – 2 %, ясеня обыкновенного – 1,5 %, интродуцированных древесных пород – 0,2 %.

Приоритетными направлениями генетико-селекционных основ воспроизводства лесов республики являются развитие и совершенствование лесосеменной базы, селекция лесных древесных пород, сохранение лесных генетических ресурсов.

Первые практические шаги по созданию ПЛСБ в Беларуси начали осуществляться в конце 50-х гг. прошлого столетия. Развитие и совершенствование селекционно-семеноводческой базы должно обеспечить предприятия лесного хозяйства ценными семенами лесных древесных пород. В настоящее время проведена селекционная оценка лесов, выделено около 1180 га плюсовых насаждений, обладающих улучшенными наследственными качествами. Также создано 1789 га лесосеменных плантаций и сформировано 263 га постоянных лесосеменных участков, на которых будут собираться лучшие семена для создания новых лесов. Имеющиеся объекты постоянной лесосеменной базы в полной мере обеспечивают лесокультурное производство селекционным посевным материалом основных лесобразующих пород. Использование селекционно-улучшенного материала при воспроизводстве леса обеспечит в будущем повышение продуктивности спелых насаждений на 10–15 %. Таким образом, на каждом гектаре создаваемых селекционным материалом лесных культур будет получено дополнительно, в зависимости от древесных пород, от 15 до 30 кубометров древесины.

Большое внимание в Республике Беларусь уделяется заготовке и переработке лесосеменного сырья. Внедрена и функционирует передовая технология по переработке лесосеменного сырья и хранению лесных семян, которая дает возможность получать высококачественный семенной материал и обеспечивать его полноценное длительное хранение. Переработка шишек на современном оборудовании производится в четырех лесосеменных цехах Глубокского опытного, Ивацевичского, Горецкого и

Щучинского лесхозов и в Республиканском лесном селекционно-семеноводческом центре (РЛССЦ).

В лесхозах ведется планомерная работа по развитию и концентрации лесопитомнического хозяйства. Если 35 лет назад в Беларуси функционировало 1200 сравнительно мелких лесных питомников (средняя площадь 0,64 га), то в настоящее время в системе Минлесхоза посадочный материал выращивается в 119 лесных питомниках (в том числе 72 постоянных) общей площадью более 1,2 тыс. га. Ежегодно для лесокультурных и озеленительных работ в питомниках лесхозов выращивается более 300 млн шт. стандартного посадочного материала свыше 280 видов и форм древесных растений.

Таким образом, в лесном хозяйстве республики успешно функционирует система создания здоровых, качественных лесов, которая начинается с создания объектов ПЛСБ, включая заготовку, переработку лесосеменного сырья, хранение лесных семян, выращивание стандартного посадочного материала, и заканчивается проведением работ по созданию лесных культур.

## **РАЗДЕЛ I. ЛЕСОСЕМЕННОЕ ДЕЛО**

---

В нашей республике проводится большая работа по организации лесного семеноводства на генетико-селекционной основе. В связи с этим создаются крупные специализированные лесосеменные хозяйства для обслуживания лесных предприятий соответствующих лесосеменных районов.

Все работы по лесосеменному делу в республике координирует Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр (РЛССЦ). Здесь перерабатывается лесосеменное сырье хвойных пород, хранятся лесные семена, оцениваются их посевные качества, выращивается посадочный материал с закрытой корневой системой из селекционных семян, производится микрклональное размножение ценных форм древесных растений. Специалисты РЛССЦ принимают участие в подборе и выделении плюсовых насаждений, лесных генетических резерватов, в создании коллекционных культур редких и исчезающих видов, а также архивов клонов плюсовых и элитных деревьев основных лесообразующих пород, осуществляют мероприятия по борьбе с болезнями лесных семян и вредными насекомыми.

Крупные лесосеменоводческие хозяйства также организованы на базе Государственного опытного лесохозяйственного учреждения (ГОЛХУ) «Глубокский опытный лесхоз», Государственного лесохозяйственного учреждения (ГЛХУ) «Ивацевичский лесхоз», ГЛХУ «Горецкий лесхоз», ГЛХУ «Щучинский лесхоз». В будущем предполагается создать подобные хозяйства в других лесхозах республики. В специализированных хозяйствах организуется постоянная лесосеменная база, удовлетворяющая потребность в семенах соответствующего лесосеменного района, создается необходимый резерв семян. Здесь производится отбор

плюсовых деревьев и насаждений, создаются крупные лесосеменные плантации, а также питомники для выращивания посадочного материала с ценными наследственными свойствами. Семеноводческие хозяйства оснащены современным оборудованием для переработки лесосеменного сырья. Имеются также складские помещения и семеновохранилища.

## **1.1. ПЛОДОНОШЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД. ПРОГНОЗ И СПОСОБЫ УЧЕТА УРОЖАЯ СЕМЯН**

Древесные и кустарниковые породы способны к многократному плодоношению на протяжении жизни. Плодоношение древесных пород зависит от биологических особенностей породы и факторов внешней среды.

Большинство деревьев начинает плодоносить в возрасте 10–20 лет, а кустарники – в 3–8 лет, причем у различных древесных пород начало плодоношения и продолжительность разные. Так, у осины и березы плодоношение продолжается до 50–60 лет, сосны и ели – до 80–100 лет, дуба – до 100–120 лет. В первые годы после вступления деревьев в фазу плодоношения количество и качество семян бывает невысоким, а с увеличением возраста повышается. У старых деревьев отмечается уменьшение размера и массы семян и снижение их всхожести. Потомство из семян от старых деревьев развивается слабее, чем от молодых.

**Факторы, влияющие на плодоношение.** На плодоношение древесных и кустарниковых пород оказывают влияние экологические факторы (условия произрастания, освещенность), а также погодные и климатические условия (температура и влажность воздуха).

**Условия произрастания.** Установлено, что деревья чаще и обильнее плодоносят в более богатых условиях произрастания, чем в бедных. Так, в Беларуси в кисличных и орляковых типах леса в семенные годы урожай семян сосны может достигать 5,7 кг с 1 га, в то время как в сосняке багульниковом – до 1 кг.

**Освещенность.** Свет – необходимое условие для цветения и созревания семян. Хорошо освещенные отдельно стоящие деревья плодоносят обильнее и чаще, чем в насаждениях, а семена их оказываются более высокого качества. Оптимальное освеще-

ние обеспечивает накопление запасных питательных веществ в семенах, идущих на образование проростка.

Деревья, растущие на опушках и открытых местах, начинают плодоносить раньше, чем в насаждениях. В насаждениях чаще и обильнее плодоносят деревья I и II класса Крафта, так как они лучше освещены, имеют большую крону и площадь питания. Наиболее высокие урожаи семян у большинства лесообразующих пород бывают в насаждениях, полнота которых составляет 0,5–0,6. Поэтому искусственное изреживание насаждений способствует повышению их урожайности через 3–4 года.

*Температура воздуха.* Установлено, что между количеством и качеством семян и колебаниями летних температур имеется тесная связь. При холодной погоде в летние месяцы семена полностью не созревают и имеют меньшую массу, чем в обычных условиях.

Особенно заметна связь с климатическими условиями для сосны, которая имеет обширный ареал. Так, в Архангельской области России семенные годы у сосны наступают через 6–8 лет, масса 1000 шт. семян составляет около 4 г. В Беларуси семенные годы наблюдаются через 3–5 лет, масса 1000 шт. семян – около 6 г. В Харьковской области Украины семенные годы отмечаются через 2–3 года, масса 1000 шт. семян составляет более 8 г. Таким образом, чем благоприятнее климат, тем чаще и обильнее плодоносят деревья, и наоборот, чем суровее климат, тем реже и меньше урожай.

*Относительная влажность воздуха.* Сырая и дождливая погода в период цветения и завязывания плодов отрицательно сказывается на образовании урожая. Высокая относительная влажность воздуха в период цветения не способствует разносу пыльцы и завязыванию плодов, в результате образуется много неоплодотворенных цветков, которые засыхают и опадают или же образуют плоды с невсхожими семенами.

На плодоношение деревьев влияют и такие внешние факторы, как повреждение энтомофитами и фитопаразитами, антропогенное воздействие, техногенное загрязнение окружающей среды и т. д.

Большинство лесообразующих пород – это однодомные растения. Однако у таких пород, как сосна, ель, дуб и другие,

отмечено тяготение к определенному половому типу. Установлено, что наибольшей урожайностью отличаются деревья женского типа, а мужские плодоносят слабо.

Плодоношение связано с расходом большого количества запасов пластических веществ, поэтому для последующего урожая растению необходимо накопить определенные их запасы. Годы обильных урожаев называют семенными. У большинства пород они наступают через определенные интервалы, но строгой периодичности в наступлении семенных лет не наблюдается.

Сосна в Беларуси плодоносит ежегодно, но семенные годы повторяются через 3–5 лет при среднем урожае семян 2–2,5 кг/га. Ель обильно плодоносит через 2–3 года, средний урожай ее семян составляет 5–6 кг/га. Семенные годы у дуба повторяются через 3–4 года. Урожай желудей составляет в среднем 600–700 кг/га. Ежегодно плодоносят тополя, береза повислая, ольха черная, ясень обыкновенный, клен остролистный, липа мелколистная, ильмовые.

При заготовке семян необходимо учитывать формовое разнообразие древесных растений. Для создания лесных культур желательно использовать позднезрелые формы (дуб, ель и др.), обладающие более высокой устойчивостью к поздним весенним заморозкам. Плоды и семена собирают с деревьев, которые имеют прямой ствол, узкую крону, хорошую очищаемость от сучьев. Эти свойства материнских деревьев, как правило, передаются через семена следующему поколению.

**Способы прогноза и учета урожая семян.** Для проведения работ по выращиванию посадочного материала в питомниках и посеву леса необходимо знать ожидаемый урожай семян. Это позволяет заранее определить места заготовки, размер хозяйственно возможного сбора лесосеменного сырья, своевременно спланировать и организовать заготовительные работы.

**Прогноз урожая** – это предсказание будущего урожая шишек, плодов и семян. Он может быть долгосрочный – за 1–2 года до заготовки и краткосрочный – за 2–3 месяца до сбора.

**Учет урожая** – это определение фактического наличия шишек, плодов и семян на одном дереве или на 1 га насаждения.

Прогноз урожая осуществляется путем фенологических наблюдений за сроками массового наступления фаз цветения, образования завязей и плодов, созревания шишек, плодов и семян.

Время массового цветения определяется днем, когда зацвело не менее половины растений. Индикатором для начала наблюдений за цветением сосны может служить цветение рябины, ели – цветение черемухи, дуба – цветение сирени. Дата массового созревания шишек, плодов и семян отмечается днем, когда больше чем у половины растений они приобрели зрелую окраску.

Из методов долгосрочного прогнозирования заслуживают внимания энтомологический метод В.Г. Стадницкого для ели и метеорологический метод Д.Я. Гиргидова для сосны и ели.

*Энтомологический метод В.Г. Стадницкого.* Урожай шишек ели прогнозируют за 8–12 месяцев до их заготовки. Для этого на обследуемом участке с двух-трех деревьев собирают не менее 300 шишек. Сбор производят в конце октября – начале ноября (после установления среднесуточной температуры ниже нуля). Шишки вносят в теплое помещение и раскладывают в полиэтиленовые пакеты с таким расчетом, чтобы каждый образец занимал не более половины емкости. По истечении 25–30 дней подсчитывают количество вылетевших бабочек еловой шишковой листовертки. Затем шишки вскрывают вдоль стержня и подсчитывают число живых гусениц, а также живых и погибших куколок.

Рассчитывают процент неокуклившихся гусениц по формуле

$$Д = А / (А + Б + В) \times 100 \%,$$

где А – количество живых гусениц, шт.;

Б – количество вылетевших бабочек, шт.;

В – количество живых и погибших куколок, шт.

Если количество неокуклившихся гусениц  $Д \leq 25 \%$ , в следующем году урожай будет хорошим (4–5 баллов по шкале В.Г. Каппера), если  $Д = 26–65 \%$  – средним (2–3 балла); при  $Д = 66–100 \%$  урожай не превысит 1 балл. В данном случае урожай семян прогнозируют по биологическим особенностям вредителя, который в процессе длительной эволюции приспособился к урожайным годам ели. В случае отсутствия урожая большинство гусениц не окукливаются, а впадают в диапаузу.

*Метеорологический метод Д.Я. Гиргидова.* Этим методом можно прогнозировать урожай сосны за 2 года, а ели – за 1 год до созревания семян. Сущность метода состоит в следующем. Если в период закладки плодовых почек в июле – августе показав-

тель дефицита влажности воздуха выше среднемесячной многолетней нормы, ожидается хороший урожай шишек сосны через 2 года, а ели – через 1 год. При показателе дефицита влажности ниже нормы урожай семян будет слабым или плохим. В данном случае прогноз осуществляется по дефициту влажности воздуха в июле – августе, так как сухая погода в данный период способствует закладке плодовых почек.

*Прогнозирование урожая ели на основе биотических факторов.* Об интенсивности будущего урожая можно судить по характеру питания белок, которые в зимний период, поедая цветочные почки, отгрызают кончики еловых побегов. Поэтому большое количество кончиков побегов, лежащих на снегу под елями, является признаком хорошего будущего цветения и урожая семян.

Оценку ожидаемого урожая в насаждениях проводят по шкале В.Г. Каппера, которая основана на сравнении обилия цветения и плодоношения у свободно стоящих деревьях и в насаждениях (табл. 1.1).

*Таблица 1.1*

**Шкала глазомерной оценки цветения и плодоношения древесных насаждений и кустарников (по В.Г. Капперу)**

Балл цветения и плодоношения	Характеристика балла
0	Цветения и урожая нет
1	Очень слабое цветение или очень плохой урожай (небольшое количество цветов, шишек или плодов на растущих по опушкам и свободно стоящих деревьях, очень малое количество – в насаждениях)
2	Слабое цветение и слабый урожай (удовлетворительное и равномерное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, и слабое в насаждениях)
3	Среднее цветение или средний урожай (значительное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, и удовлетворительное в средневозрастных и спелых насаждениях)
4	Хорошее цветение или хороший урожай (обильное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, и хорошее в средневозрастных и спелых насаждениях)
5	Очень хорошее цветение или очень хороший урожай (обильное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях и на деревьях, растущих по опушкам, а также в средневозрастных и спелых насаждениях)

На лесосеменных плантациях и ПЛСУ *глазомерную оценку плодоношения* проводят по 15–25 модельным деревьям с разной степенью плодоношения, пользуясь шкалой А.А. Корчагина (табл. 1.2). В этом случае средний балл плодоношения определяют как среднее арифметическое баллов плодоношения всех модельных деревьев.

Таблица 1.2

### **Шкала глазомерной оценки плодоношения взрослого дерева (по А.А. Корчагину)**

Степень плодоношения		Характер расположения на дереве шишек или плодов
в баллах	в градациях	
0	Отсутствует	Шишек и плодов на дереве нет
1	Очень малая	Единичные плоды и шишки на отдельных ветвях в верхней части кроны, преимущественно с южной стороны
2	Малая	Незначительное количество шишек и плодов, преимущественно в верхней и средней частях кроны, особенно с южной стороны
3	Средняя	Среднее количество плодов или шишек на значительном количестве ветвей в верхней и средней частях кроны, особенно с южной стороны
4	Большая	Много шишек в верхней и средней частях кроны; у лиственных пород плоды имеются на всей кроне; у ели, пихты, кедра шишек особенно много в верхнем секторе кроны, где они располагаются иногда группами, а у ели – гроздьями по 5–10 шт.
5	Очень большая	Очень много шишек в верхней и средней частях кроны; у лиственных пород очень много плодов по всей кроне; у ели, пихты, кедра шишки обильны в верхнем секторе кроны, где они располагаются группами, а у ели – гроздьями по 10–15 шт.

Для определения возможного сбора урожая лесных семян разработаны **способы и методы количественного учета**.

*Метод модельных деревьев Л.Ф. Правдина* применяется в средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях, где возможна рубка отдельных деревьев. В насаждении закладывают пробную площадь размером 0,12–0,25 га, на которой подсчитывают все плодоносящие деревья. Затем подбирают пять деревьев, средних по диаметру и плодоношению. Деревья рубят и на каждом подсчитывают все шишки и плоды. Находят среднее количество шишек на одно плодоносящее дерево, умножают на

количество плодоносящих деревьев, переводят на 1 га и на всю площадь насаждения.

*Метод определения урожая сосны, ели, лиственницы А.А. Молчанова.* Оценка урожая проводится в период, когда шишки на деревьях хорошо различаются (конец июля – начало августа). В типичном участке семенного насаждения закладывается пробная площадь 0,25–0,5 га и производится пересчет всех деревьев с установлением обилия плодоношения. Каждое дерево осматривают в бинокль и урожай шишек оценивают в баллах. Затем по таблице 1.3 определяют общее количество шишек на дереве.

Таблица 1.3

**Оценка плодоношения отдельных деревьев  
сосны по А.А. Молчанову**

Балл плодоношения	Характеристика балла	Среднее количество шишек на дереве
1	При осмотре кроны не удастся обнаружить шишки	5
2	Удастся обнаружить 1–2 десятка шишек, главным образом с южной стороны	62
3	Шишки заметны на 20–40 % ветвей в верхней части кроны на расстоянии 2–3 м от вершины	246
4	Шишки заметны на 40–80 % ветвей на расстоянии 2–3 м от вершины	610
5	Очень много шишек. Они довольно равномерно размещены по всей кроне	1415

На пробной площади подсчитывают количество деревьев с одинаковыми баллами плодоношения и находят суммарное количество шишек. Для определения возможного урожая семян берут средний образец из 150–200 шишек, которые взвешивают, высушивают и извлекают семена. По показателям массы шишек и выхода семян рассчитывают предполагаемый урожай.

*Прибалтийский метод* применяют для определения урожая шишек на лесосеменных плантациях и участках в количественных показателях (гектолитрах). Для этого закладывают ленточную пробную площадь, которая пересекает плантацию по диагонали. Минимальное число учитываемых деревьев на пробной площади зависит от размеров и однородности участка. При пло-

щади плантации до 5,0 га оценивается не менее 100 деревьев, от 5,1 до 10 га – 150 деревьев, от 10,1 до 15 га – 200 деревьев, более 15,1 га – 250 деревьев. Оценка урожая каждого дерева на пробной площади производится по шкале в соответствии с таблицей 1.4.

Таблица 1.4

### Оценка урожая шишек на одном дереве

Балл	Характеристика урожая	Количество шишек		
		От – до, шт.	В среднем	
			шт.	л
0	Неурожай, шишек нет	0	0	0
1	Незначительный урожай	1–50	25	0,3
2	Слабый	51–200	125	2,0
3	Средний	201–400	300	5,0
4	Хороший	401–1000	700	12,0
5	Обильный	1001 и более	1500	25,0

Пользуясь шкалой, находят количество шишек на пробной площади, затем в среднем на одном дереве и на плантации. Для определения объема в гектолитрах определяют среднее число шишек в одном литре. Для этого берут средний образец из 150–200 шишек, перемешивают их, насыпают в двухлитровые банки и определяют количество в среднем в одном литре. Затем определяют урожай в гектолитрах на всей плантации. Зная выход семян с одного гектолитра шишек (примерно 600–700 г), определяют урожай в килограммах.

*Метод пробных ветвей* в основном применяется для оценки урожайности лиственных пород. С 10–20 средних по плодоношению деревьев срезают по одной или несколько веток длиной 1 м и подсчитывают на них плоды, начиная от вершины со всеми разветвлениями. Показателем урожайности является количество плодов, приходящихся на один погонный метр ветки дерева. Находят среднее количество плодов на одном метре ветки и по шкале определяют урожайность плодоношения в баллах.

*Способ сплошного учета.* Самый точный, но наиболее трудоемкий метод учета. В насаждении закладывается пробная площадь размером 0,10–0,25 га. С растущих или поваленных деревьев производится сплошной сбор шишек или плодов. После этого из шишек (плодов) извлекают семена, определяют их массу и рассчитывают урожай с 1 га.



## Контрольные вопросы

---

1. Назовите причину периодичности плодоношения лесных древесных пород.
2. Проанализируйте факторы, влияющие на плодоношение лесных древесных пород.
3. Объясните, для каких целей применяются шкалы глазомерной оценки цветения и плодоношения древесных насаждений В.Г. Каппера и глазомерной оценки плодоношения взрослого дерева по А.А. Корчагину.
4. Перечислите способы учета урожая лесных семян.
5. Опишите методы прогноза урожая лесных семян.

## 1.2. ЛЕСНАЯ СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

**Селекцией** (лат. *selection* – отбор, выбор) называют науку о выведении новых и об улучшении существующих сортов растений и пород животных.

Лесная селекция разрабатывает пути и методы получения новых, более ценных и продуктивных сортов деревьев и кустарников. Основной задачей лесной селекции можно назвать улучшение качества и повышение продуктивности лесов путем управления наследственностью и изменчивостью древесных растений. Селекция тесно связана с лесным семеноводством, конечной целью которого является перевод лесовосстановления на генетико-селекционную основу и создание высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений.

Многие свойства древесных видов, такие как энергия роста, форма кроны и ствола, качество древесины, устойчивость к болезням и вредителям, смолопродуктивность и т. д., определяются наследственностью. Поэтому для заготовки семян с высокими наследственными свойствами проводится большая работа по созданию лесосеменной базы на селекционно-генетической основе. В ближайшей перспективе предполагается для создания новых лесов использовать около 50 % семян с улучшенной наследственностью.

Перед лесным хозяйством нашей страны стоят большие и сложные задачи повышения продуктивности и жизнестойкости

лесов, сокращения сроков выращивания древесины и повышения ее качества.

Решение проблемы повышения продуктивности и устойчивости лесных насаждений возможно различными путями (рубки ухода, химическая и биологическая мелиорация, осушение и т. д.), но, как указано в Лесном кодексе, основными направлениями являются развитие лесосеменной базы и перевод лесокультурного производства на селекционную основу. Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт в области лесной селекции, применение селекционных семян для создания лесных культур позволит сократить возраст рубки будущих насаждений на 15–20 лет, повысить на один класс их бонитет и получить дополнительно 100–150 м<sup>3</sup> древесины с одного гектара.

### ***1.2.1. Селекционно-генетические методы лесной селекции***

Основными методами селекции являются отбор, гибридизация, полиплоидия и мутагенез, интродукция.

***Селекция методом отбора древесных растений.*** Основным и самым древним методом селекции является отбор. С отбора начинается и им же заканчивается выделение нового сорта растений. Различают естественный и искусственный отбор.

***Естественный отбор*** происходит под действием климата, почвенных условий, а также вследствие влияния рельефа и живых организмов. Естественный отбор искореняет все неприспособленные к данным условиям произрастания биотипы, оставляя только те, которые смогли адаптироваться к конкретным условиям. Другими словами, естественный отбор – это выживание более приспособленных организмов в борьбе за жизнь. В результате естественного отбора сохраняются любые жизненно важные признаки, действующие на пользу организма и вида в целом, и образуются новые формы и виды.

***Искусственный отбор*** проводится человеком. В результате этого отбора на основе наследственности и изменчивости создаются новые хозяйственно ценные формы и сорта. В лесной селекции выделяют три типа искусственного отбора: массовый, групповой и индивидуальный.

***Массовый отбор*** – это отбор лучших экотипов (климатипов, эдафотипов), который является первым этапом селекции. Мас-

совый отбор в пределах лесного фонда лесничества или лесхоза представляет собой выбор типа леса и отбор в нем спелых и приспевающих насаждений.

Вторым этапом является *групповой отбор* — это отбор лучших насаждений в пределах типа леса. Оптимальный возраст насаждений для группового отбора, когда наиболее полно проявляются хозяйственно-технические и биологические качества деревьев и насаждений, равен возрасту спелости. В некоторых случаях допускается снижение возраста отбора. Для условий Беларуси принят возраст отбора, начиная с третьего класса возраста (для хвойных и твердолиственных пород — с 60 лет, а для мягколиственных — с 30 лет). В этом возрасте наступает окончание интенсивного прироста в высоту и интенсивной дифференциации деревьев и проявляется полностью генотип деревьев и насаждений. Групповой отбор проводится путем селекционной инвентаризации насаждений, при которой обследуемые насаждения подразделяются на три категории: плюсовые, нормальные и минусовые. Основой для разделения насаждений на селекционные категории являются продуктивность насаждения и доля участия в составе насаждения минусовых деревьев, с одной стороны, и плюсовых и лучших нормальных — с другой.

В плюсовых, а иногда и в нормальных насаждениях проводят третий вид отбора — *индивидуальный*, при котором все деревья подразделяются на три категории: плюсовые, нормальные и минусовые. Плюсовые деревья — выдающиеся как по своим размерам, так и по качеству дерева. Они отбираются по скорости роста, форме ствола, качеству древесины, семенной продуктивности, устойчивости против вредителей и болезней, по морозоустойчивости и т. д.

Отобранные по фенотипу плюсовые деревья подлежат проверке по генотипу, которая проводится в несколько этапов. Первый этап — клоновые испытания. Его цель — убедиться, что большие размеры плюсового дерева обусловлены наследственностью, а не являются следствием благоприятных условий среды.

Второй этап — испытания плюсовых деревьев по семенному потомству. Этот этап проводится с целью убедиться, что плюсовое дерево при свободном опылении устойчиво передает свои ценные признаки семенному потомству. Для испытания по семенному потомству создают испытательные культуры.

Третий этап – испытание на комбинационную способность, для чего проводят контролируемое скрещивание между плюсовыми деревьями, вводимыми на одну плантацию. Плюсовые деревья, получившие положительную оценку по всем трем испытаниям, переводят в категорию элитных деревьев (семенное и вегетативное потомство которых устойчиво наследует наиболее ценные признаки и свойства материнских растений).

**Гибридизация древесных растений.** Скрещивание организмов, имеющих разную наследственность, называется **гибридизацией**, а особи, возникшие в результате такого скрещивания, – **гибридами**.

Целью гибридизации древесных растений является увеличение скорости роста, улучшение качества древесины, повышение устойчивости против заболеваний и вредителей, зимостойкости и засухоустойчивости, а также увеличение жизнестойкости и долговечности растений, урожайности, качества плодов, смолопродуктивности и т. п.

Одним из наиболее важных результатов гибридизации является *гетерозис*, проявляющийся у гибридного потомства. Под гетерозисом обычно понимают увеличение скорости роста и продуктивности первого поколения гибридов по сравнению с родительскими формами. Однако гетерозисный эффект проявляется не только в повышенной скорости роста гибридов, но может выражаться в повышении урожайности семян, а также в повышении жизнеспособности и приспособленности растений к условиям среды. Гетерозис проявляется только в первом гибридном поколении. Во втором и в последующих поколениях он постепенно затухает вследствие расхождения генов.

**Мутагенез древесных растений.** Процесс возникновения наследственных изменений (мутаций) под влиянием внутренних или внешних естественных (спонтанных) или искусственных (индуцированных) факторов называется **мутагенезом**.

Мутации являются материалом, который может быть успешно использован в селекции растений с нужными для человека качествами. Однако частота спонтанных мутаций очень низка для того, чтобы ее можно было использовать в селекции. Поэтому в селекции, чтобы усилить мутационный процесс у организмов, т. е. индуцировать мутации, применяют различные факторы.

**Индукцированные мутации** – это мутации, вызванные воздействием на растения с участием человека. Выделяют две большие группы мутагенов: физические и химические. К *физическим мутагенам* относятся ионизирующие излучения (рентгеновские лучи, гамма-лучи, альфа-частицы и др.). Кроме этого в качестве мутагенных факторов могут служить ультрафиолетовые лучи и резкие понижения или повышения температуры окружающей среды.

Наиболее известными *химическими мутагенами* являются растворы различных веществ (этилметансульфоната, этиленамина, диэтилсульфата, нитрозометилмочевины и др.). Выдерживание семян в растворе мутагена не должно быть слишком коротким или слишком продолжительным. Для получения мутаций в среднем рекомендуется замачивать семена в течение 3–12 ч.

**Интродукция древесных растений.** Введение в культуры иноземных пород, которые в естественных условиях республики в диком виде не произрастают, называется **интродукцией**, а вводимые породы – **интродуцентами**, или **экзотами**. Принято различать два вида интродукции: натурализацию и акклиматизацию.

Под **натурализацией** понимается интродукция породы в районы с близкими естественно-историческими условиями, которые соответствуют наследственным особенностям экзота. Как и на родине, экзот здесь нормально существует, успешно растет и хорошо размножается.

**Акклиматизация** – это вид интродукции, когда порода вводится в условия, отличные от условий его родины. Она представляет собой процесс приспособления растения к произрастанию в районе, отличающемся по природным условиям от естественных условий обитания данного вида. Для нормального существования растению необходимы существенные изменения видовых наследственных биологических и экологических свойств.

Разработано два основных метода интродукции. Наиболее простой и дешевый метод заключается во введении древесных растений в лесные культуры, произрастающие в другом регионе. Этот метод широко используется в лесокультурной практике. Однако часто древесные растения, введенные в лесные культуры, формируют неустойчивые насаждения и даже погибают.

Второй метод – когда интродукция растений производится с предварительным испытанием на небольших опытных площадях. При положительном результате растение рекомендуется для широкого использования при создании лесных культур. Этот метод является более надежным, но требует больше времени.

В Беларуси накоплен большой опыт интродукции древесных растений. Для этой цели используются перспективные породы-интродуценты из Северной Америки и с Дальнего Востока России – сосна веймутова, сосна Муррея, лиственница европейская, лиственница японская, псевдотсуга Мензиеса и др. В зеленом строительстве широко используются дуб северный (красный), ясень зеленый, сосна крымская, черемуха Маака, уксусное дерево, орех маньчжурский и др.

Экономический эффект от внедрения ряда быстрорастущих интродуцентов в лесные культуры достаточно велик, так как многие интродуцированные породы отличаются большей продуктивностью.

### **1.2.2. Способы прививки хвойных и лиственных пород**

**Прививкой** называется сращивание вегетативных частей двух или нескольких растений. Прививка является одним из способов вегетативного размножения растений. Растение, на котором производится прививка, называется **подвоем**. Вегетативная часть другого растения, которое прививается на подвой, называется **привоем**. Подвой своей корневой системой обеспечивает привитое растение питательными веществами и укрепляет его в почве. Привой своим листовым аппаратом содействует притоку органических веществ ко всем живым клеткам.

Основное применение прививок – вегетативное размножение сортов или форм растений с полным сохранением их наследственных свойств.

В зависимости от сроков проведения прививки подразделяются на *весенние* (с 15 апреля по 15 июня) и *летние* (с 20 июля до 15 августа). Для весенних прививок используют зимние черенки, заготовленные с концов однолетних побегов с хорошо развитой верхушечной почкой. Ветви для привоев заготавливают со середины кроны плюсовых или элитных деревьев с ноября по март и хранят в ледниках или специальных хранилищах

при температуре, близкой к 0 °С. Летняя прививка выполняется черенками прироста текущего года, которые заготавливаются непосредственно перед прививкой или за одни-двое суток. Заготовленные заранее черенки опускают в сосуд с водой и хранят в холодильнике во избежание их подсыхания.

Прививки лесных древесных видов начали использовать сравнительно недавно, в связи с созданием клоновых лесосеменных плантаций. Для хвойных пород наиболее широкое распространение получили прививки вприклад сердцевинной на камбий и камбием на камбий.

**Прививка сердцевинной на камбий** рекомендуется для сосны обыкновенной и кедра сибирского. Она осуществляется следующим образом (рис. 1.1). Для привоя берут черенки длиной 6–8 см. Удаляют хвою, обрывая ее по направлению к верху, оставляя 8–10 пар хвоинок возле верхушечной почки. Отступив от верхушечной почки 1,5–2 см, постепенно заглубляясь, делают срез по сердцевине и сходят на нет в нижней части черенка. Срез должен быть ровным без зазубрин и выполнен за один прием.

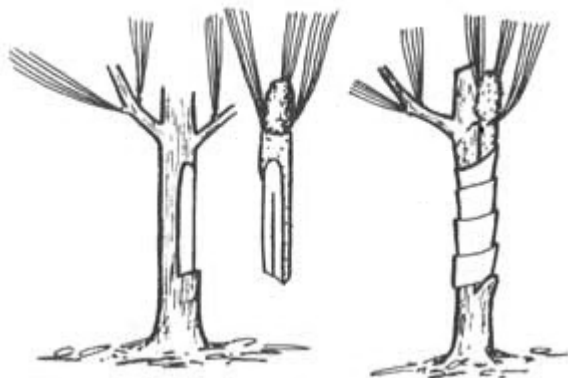


Рис. 1.1. Прививка вприклад сердцевинной на камбий

В качестве подвоя используют здоровые растения не старше 5-летнего возраста. На подвое, отступив от верхушечной почки главного побега 3–4 см, удаляют боковые почки и хвою, кроме 10–15 пучков у вершины, и делают срез до камбия. Срез на подвое должен быть равен по длине и ширине срезу на привое.

Обнаженный на подвое камбиальный слой имеет водянисто-белый цвет. Если срез имеет зеленый цвет, то он сделан неправильно – по лубу, если матово-белый – по древесине.

На обнаженный камбий накладывают сердцевинную часть черенка. Нижний конец черенка придерживают и плотно прижимают несколькими витками ниток или пленки, направляя их вверх. Затем проводят плотную тугую обвязку сверху вниз. Плотность обвязки должна быть максимальной. Одновременно с прививкой проводят ошипывание почек или растущих побегов для уменьшения вегетативного роста подвоя.

Через 5–6 недель после весенней прививки, когда обвязка начинает вдавливаться в кору, ее ослабляют или удаляют. При летних прививках обвязку удаляют или ослабляют следующей весной. После снятия обвязки проводят частичную обрезку кроны подвоя и посадку на шип верхней части подвоя.

Учет приживаемости прививок проводят в конце вегетационного периода. Прививки считаются удавшимися, если привой имеет живую почку или растущий побег.

**Прививку вприклад камбием на камбий** осуществляют так же, как и прививку сердцевинной на камбий, только при этом способе срез на привое делают не по сердцевине, а по камбию и привой с подвоем соединяют камбиальными слоями. Этот способ рекомендуется при прививке тонких черенков сосны, ели, лиственницы, а также в том случае, если подвой тоньше или равной толщине привоя.

Для лиственных пород наибольшее распространение получили следующие способы прививок: окулировка (боковая прививка глазком), копулировка (верховая прививка черенком), аблактировка (прививка сближением), а также верховая прививка черенком под кору и в расщеп.

**Окулировка** – прививка почкой, срезанной с побега (рис. 1.2). Для приготовления привоя берут черенок с хорошо развитыми боковыми почками. Почку срезают вместе с участком коры длиной 2,5–3,5 см (*щиток*). Срез должен быть гладким и ровным, без захвата глубоких слоев древесины, так как это ухудшает срастание привоя с подвоем.

На подвойном побеге делают Т-образный надрез, в который вводят щиток с почкой и обвязывают узкими полосками полиэтиленовой пленки.

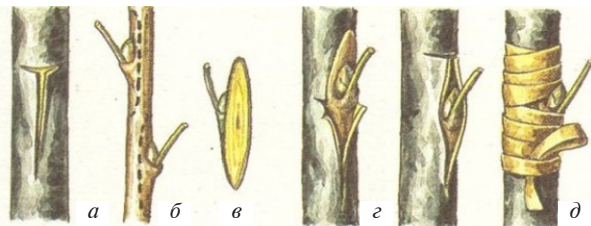


Рис. 1.2. Окулировка:

*a* — разрез на подвое; *б, в* — щиток с почкой; *з, д* — этапы прививки

**Копулировка** — прививка черенком, т. е. частью побега с небольшим количеством почек (2–3 шт.). Может проводиться в том случае, если диаметры подвоя и привоя одинаковы. Копулировку можно выполнять в разное время года — весной, летом, зимой, но лучшим сроком является весна.

Различают два вида копулировки — простую и улучшенную. При *простой копулировке* на привое и на подвое делают одинаковые по величине косые срезы и прикладывают их один к другому (рис. 1.3, *a*). *Улучшенная копулировка* проводится с целью увеличения поверхности соприкосновения. Она отличается тем, что на косых срезах подвоя и привоя делают продольные надрезы, концы которых при соединении входят один за другой. В местах соединения среза делают обвязку (рис. 1.3, *б*).

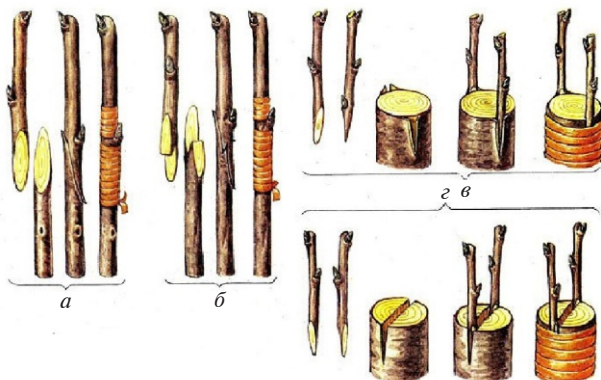


Рис 1.3. Способы прививки:

*a* — копулировка; *б* — улучшенная копулировка; *в* — прививка под кору; *з* — прививка в расщеп

**Аблактировка** – прививка сближением. При ее проведении подвой и привой высаживают рядом. На обоих прививочных компонентах срезают участки коры равной формы и площади. Подвой и привой прикладывают срезами друг к другу и обвязывают. После срастания подвой срезают выше прививки, а привой – ниже места прививки.

**Прививка под кору** проводится при большом диаметре подвоя. При этом способе подвой срезают на пенек длинным косым срезом. На срезанном пенёчке с одной стороны отделяют кору по камбию и в образовавшуюся щель вставляют черенок (рис. 1.3, в).

При **прививке в расщеп** пенек подвоя расщепляют вдоль. Черенок вставляют с двух сторон у края расщепа так, чтобы камбиальный слой подвоя был совмещен с камбиальным слоем привоя. Затем проводят обвязку (рис. 1.3, з).

### **1.2.3. Селекционная оценка деревьев и насаждений**

Организация постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) включает селекционную оценку деревьев и насаждений, закладку и формирование постоянных и временных лесосеменных участков (ЛСУ), создание лесосеменных плантаций (ЛСП), проведение мероприятий по обеспечению интенсивного и регулярного плодоношения деревьев на плантациях и участках.

При селекционной инвентаризации деревья и насаждения подразделяются на плюсовые, нормальные и минусовые.

**Плюсовые деревья** по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств значительно превосходят деревья того же возраста, произрастающие в однородных с ними условиях. Они должны иметь прямые, полнодревесные, хорошо очищенные от сучьев стволы, симметричные хорошо развитые кроны. Диаметр их на 20 %, а высота на 5–10 % больше средних показателей обследуемого насаждения. Семена и черенки, заготавливаемые с плюсовых деревьев, используются для создания лесосеменных плантаций, маточных и архивных участков и испытательных культур. Плюсовые деревья, семенное и вегетативное потомство которых устойчиво наследует наиболее ценные признаки и свойства материнских растений, относят к элитным деревьям.

Селекционная оценка деревьев осуществляется предприятием «Белгослес» при проведении лесоустроительных работ, а так-

же научно-исследовательскими учреждениями при проработке соответствующих научно-исследовательских тем.

На каждое выделенное плюсовое дерево составляется карточка предварительного отбора. Окончательную аттестацию плюсовых деревьев делает комиссия в составе представителя Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра (РЛССЦ), главного лесничего Государственного производственного лесохозяйственного объединения (ГПЛХО), главного лесничего лесхоза и лесничего того лесничества, в котором были выделены плюсовые насаждения и деревья.

На каждое аттестованное плюсовое дерево комиссия по лесосеменному делу заполняет паспорт (в трех экземплярах: первый – Республиканскому лесному селекционно-семеноводческому центру, второй – лесохозяйственному объединению, третий – лесхозу, в котором находятся плюсовые деревья). Все плюсовые деревья заносятся в государственный реестр плюсовых деревьев. Эта работа выполняется РЛССЦ.

Плюсовые деревья в натуре огораживают и на стволе на высоте 1,5 м наносят белой масляной краской поясok шириной 10 см, на котором с южной стороны черной краской пишут двойной номер в виде простой дроби: в числителе – номер дерева по предприятию, в знаменателе – номер по республиканскому реестру. Если по результатам проведенных испытаний данное плюсовое дерево было переведено в категорию элитных, то ниже белого наносят дополнительный поясok красного цвета.

В случае гибели плюсовых деревьев от стихийных бедствий или по другим объективным причинам их исключение из государственного реестра производится по результатам обследования комиссией в составе представителя РЛССЦ с разрешения Минлесхоза республики.

**Нормальные деревья** – это хорошие и средние по силе роста, качеству и состоянию дерева, составляющие основную часть насаждений. Диаметр нормальных деревьев колеблется в пределах  $\pm 20\%$  от среднего диаметра древостоя. Среди них выделяют *лучшие деревья*, которые приближаются по показателям к плюсовым. В настоящее время нормальные деревья служат основным источником семян, используемых в лесокультурном производстве.

**Минусовые деревья** – это деревья со слабым ростом, диаметр которых на 20 % меньше среднего диаметра деревьев данного насаждения. К ним также относят кривоствольные, с плохим очищением от сучьев, асимметричной кроной, многовершинные, с признаками повреждений и заболеваний и другие низкокачественные деревья независимо от их диаметра и высоты. Заготавливать семена с минусовых деревьев запрещается.

**Плюсовые насаждения** – наиболее продуктивные (не ниже I–II классов бонитета) и высококачественные насаждения, в составе которых не менее 20–25 % плюсовых и лучших нормальных деревьев. Такие насаждения выделяют в семенные заказники и используют для заготовки улучшенных семян и черенков.

**Нормальные насаждения** – высокой и средней продуктивности (в основном I–III классов бонитета) насаждения, в которых обычно закладывают постоянные и временные ЛСУ, а также используют для сбора лесосеменного сырья.

**Минусовые насаждения** – насаждения низкой продуктивности с участием более 40 % минусовых деревьев, которые не должны использоваться для селекционных и лесокультурных целей. Сбор семян для лесовыращивания и семеноводства в них запрещен.

#### **1.2.4. Категории лесоводственной ценности семян**

Селекционная ценность семян, заготовленных на различных объектах ПЛСБ, неодинакова. Выделяют следующие **категории семян**:

- *нормальные* – семена, заготовленные с нормальных деревьев в насаждениях нормальной селекционной категории (хозяйственные семенные насаждения, лесные генетические резерваты, лесосеки главного пользования, постоянные лесосеменные участки);
- *улучшенные* – семена, полученные на лесосеменных объектах, созданных или выделенных на основе фенотипического отбора, но не испытанные по потомству (лесосеменные плантации первого поколения, плюсовые насаждения);
- *генетически улучшенные* – семена, полученные на лесосеменных объектах, созданных или выделенных на основе предварительной генетической оценки по потомству;

- *сортовые* – семена, заготовленные на объектах, прошедших окончательную генетическую оценку (лесосеменные плантации второго поколения);

- *гибридные* – семена, получаемые на гибридно-семенных плантациях от скрещивания разных видов и экотипов и обеспечивающие гетерозисный эффект в потомстве.

Отнесение семян к определенной категории может быть осуществлено при условии, что используемые для заготовки семян лесосеменные объекты должным образом оформлены, аттестованы и включены в состав ПЛСБ. Применение в целях лесовосстановления и лесоразведения семян, не имеющих документов, подтверждающих их происхождение, а также заготовка семян в минусовых насаждениях и с минусовых деревьев не допускаются.



### Контрольные вопросы

---

1. Назовите основные методы лесной селекции.
2. Опишите способы прививок при создании плантаций древесных пород.
3. Поясните, по каким показателям деревья относят к плюсовым.
4. Какие насаждения относят к нормальным?
5. Дайте характеристику категориям селекционной ценности лесных семян.
6. Какие семена относят к нормальным, а какие – к улучшенным?
7. Объясните, чем сортовые семена отличаются от генетически улучшенных.
8. Укажите, с каких деревьев и насаждений запрещен сбор семян.

## 1.3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПОСТОЯННОЙ ЛЕСОСЕМЕННОЙ БАЗЫ

В лесном хозяйстве семенной базой являются высокопроизводительные естественные насаждения и лесные культуры, а также созданные постоянные лесосеменные плантации (ПЛСП) и специально сформированные постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ).

### **1.3.1. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКЛАДКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТОЯННЫХ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ**

**Выбор и подготовка участка под ПЛСП.** Для закладки семенной плантации участок должен быть достаточно большим. Создание небольших по площади семенных плантаций (5–7 га) ухудшает технологию и снижает качество работ, повышает их стоимость, затрудняет применение машин и механизмов и в целом усложняет организацию постоянной семенной базы. Поэтому площадь участка под ЛСП должна составлять не менее 10 га.

Лесорастительные условия участка должны быть оптимальными для произрастания древесных пород. Например, для сосны обыкновенной такими условиями является свежая суборь  $B_2$  со свежими супесчаными почвами, для ели – свежая и влажная сурамень  $C_{2-3}$  с суглинистыми почвами.

С точки зрения категории лесокультурной площади, предпочтительнее использовать свежие вырубki (1–2 года). Здесь почва не потеряла свойств лесных почв, не задернела, в ней отсутствуют личинки вредителей корней.

Не допускается создание ПЛСП в зоне расположения крупных промышленных центров (в радиусе 10 км). На участках под ПЛСП предварительно проводят лесопатологическое и почвенное обследование.

Рельеф участка должен быть ровным. Это способствует равномерному увлажнению почвы на всей площади и исключает повреждение заморозками древесных растений в понижениях рельефа. Последнее обстоятельство имеет большое значение для предохранения цветков семенных деревьев от поздних весенних заморозков.

Участок для плантации должен быть прямоугольной или квадратной формы и иметь ширину не менее 100 м.

Площадь ПЛСП подразделяется на продуцирующую и вспомогательную. К вспомогательной площади относятся дороги и разворотные полосы для тракторов и механизмов, изгородь, фильтрующая лесная полоса и хозяйственный участок с производственными зданиями и сооружениями.

Продуцирующую площадь разделяют на поля. Между полями плантации и по периметру участка должны быть устроены дороги и разворотные полосы для механизмов.

Важным условием является биологическая изоляция будущей семенной плантации. Участок должен располагаться на расстоянии 1,5–2 км от насаждений той же породы, что значительно снизит вероятность попадания на семенную плантацию пыльцы из соседних насаждений. Такая изоляция особенно необходима, когда соседние насаждения низкокачественные, с большим участием минусовых деревьев. В непосредственной близости от участка может находиться лишь плюсовое насаждение при условии, что все минусовые деревья в нем удалены на расстояние не менее 300 м. Надежной защитой от приноса нежелательной пыльцы является также размещение семенных плантаций хвойных пород среди лиственных насаждений и наоборот.

Если пространственную изоляцию выдержать не удастся, по периметру участка создают биологический фильтр шириной 25–30 м из быстрорастущих и пород с густыми кронами, которые не являются промежуточными хозяевами грибных заболеваний деревьев на плантации.

Семенные плантации являются интенсивными хозяйствами, поэтому их следует располагать вблизи населенных пунктов и к ним должны быть проложены хорошие подъездные пути. Агротехника закладки семенных плантаций должна быть высокой, поскольку от нее во многом зависят рост и особенно плодоношение семенных деревьев.

При подготовке участка обязательным является внесение удобрений. В качестве органического удобрения применяют торф низинных болот, который заготавливают за год до внесения и хранят в буртах. Доза внесения – 20–40 т на 1 га, лучшее время внесения – осень. Для снижения кислотности почвы известкуют. Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью, азотные удобрения – весной перед посадкой. Дозы внесения органических и минеральных удобрений определяются на основании агрохимического анализа почв. В среднем они составляют  $N_{120} P_{120} K_{120}$  кг действующего вещества на 1 га.

Перед посадкой привитых саженцев на участке производят маркировку площади, т. е. отмечают колышками места посадки согласно принятой схеме. В местах посадки готовят ямки глуби-

ной 0,4 м и диаметром 0,3 м. Привитые саженцы освобождают от полиэтиленового цилиндра, в который заключена корневая система, и высаживают. При посадке следует строго следить за номерами клонов, чтобы не отступить от принятой схемы их смешения. На каждое деревце крепится бирка с номером.

Почву для закладки плантации лучше готовить с осени. Сроки посадки плантаций – ранняя весна, сразу после оттаивания почвы. В первые два-три года междурядья содержат в черном пару. Вокруг саженцев выполняют прополку и рыхление и вносят минеральные удобрения при средней норме  $N_{60}P_{90}K_{90}$  кг действующего вещества на 1 га.

После достижения молодыми деревьями высоты 1 м в междурядьях высевают однолетние или многолетние почвоулучшающие травы. Часто широкие междурядья используются для введения плодовых кустарников, которые не угнетают и не заглушают прививки (смородина, облепиха, черноплодная рябина и др.). Их посадка производится на 3–4-й год после закладки плантации.

В процессе эксплуатации семенной плантации периодически в почву вносят минеральные удобрения. Средние дозы составляют  $N_{100}P_{200}K_{100}$  кг/га действующего вещества. На суглинистых почвах их вносят через 4–5 лет, на супесчаных – через 2–3 года. Действие удобрений обычно проявляется на 2–3-й год. Внесение удобрений является очень важным агротехническим мероприятием, в несколько раз повышающим семенную продуктивность плантаций.

На 6–7-м году роста семенных деревьев, когда их высота достигнет 2 м, начинают формировать кроны путем периодической обрезки (через 2–3 года). Это делается для того, чтобы задержать рост деревьев в высоту, расширить нижнюю часть кроны и уменьшить число побегов внутри нее. Крона должна быть низкой и широкой. Ветви кроны должны быть хорошо освещены и по периферии иметь большое количество однолетних побегов. Формирование крон должно обеспечивать хорошие условия для обильного плодоношения и облегчать сбор шишек.

Семенная плантация должна быть огорожена изгородью для защиты от потрав дикими животными.

**Клоновые лесосеменные плантации.** Совокупность всех потомств, полученных от одной исходной особи, путем вегетативного размножения называется **клоном**. Например, клоном являются все черенки, которые заготовлены с одного плюсового дерева.

Вегетативное размножение плюсовых деревьев, в частности прививка, позволяет полностью сохранить их наследственную основу. Поскольку черенки для прививки берутся со взрослых плюсовых и элитных деревьев, привитые растения продолжают этап развития того дерева, с которого они были заготовлены. Вследствие этого они уже через 3–5 лет после прививки вступают в пору цветения и плодоношения.

Так как прививаются 2–5-летние саженцы, а плодоношение после прививки наступает через 3–5 лет, семенные деревья клоновой плантации имеют небольшую высоту, что облегчает заготовку семян.

Каждое привитое дерево имеет наследственную основу того плюсового дерева, с которого был заготовлен привойный черенок. Образование семян здесь идет главным образом за счет переопыления между клонами (вегетативным потомством) плюсовых деревьев. А это обеспечивает высокие наследственные качества семян.

Благодаря перечисленным особенностям, весьма ценным для лесного семеноводства, клоновые семенные плантации считаются основным типом семенных насаждений, слагающих постоянную семенную базу.

Закладка плантаций в настоящее время осуществляется двумя способами:

- посадкой привитых саженцев (садовый способ);
- прививкой черенков плюсовых и элитных деревьев на специально созданные подвойные культуры.

Основным способом создания лесосеменных плантаций является садовый с использованием привитых сеянцев и саженцев с закрытой корневой системой, которые выращиваются в теплице. Подвой выращивается на торфяном субстрате в полиэтиленовых цилиндрах. Прививка черенков и формирование растений осуществляются в теплице. Посадка таких растений облегчает соблюдение схемы размещения клонов на площади

плантации, обеспечивает высокую приживаемость привитых растений и сокращает время по созданию плантации.

При отсутствии теплицы создание плантаций можно осуществлять вторым способом — прививкой черенков плюсовых или элитных деревьев на специальные подвойные культуры. Последние закладываются саженцами сосны и ели, выращенными в питомнике из семян плюсовых или элитных деревьев. Использование этих семян дает возможность за более короткое время получать крупные, хорошо развитые подвои, обеспечивающие высокую приживаемость и хороший рост привоя. Для посадки на плантацию используются только хорошие экземпляры саженцев с большим приростом в высоту. Подвойные культуры готовы к прививке через 3–4 года, когда их средняя высота достигает 0,5–0,7 м.

Число клонов от плюсовых деревьев, вводимых на семенную плантацию, должно быть по возможности большим. Чем больше клонов, тем разнообразнее в генетическом отношении будет потомство, выращенное из семян плантации. Считается, что на лесосеменных плантациях первого поколения должно быть не менее 20 клонов от различных плюсовых деревьев, а второго поколения — не менее 50.

Смещение клонов производится согласно специально составленным схемам. При их составлении руководствуются общим положением: во всех направлениях между растениями одного клона должно быть не менее трех растений других клонов. Схема смещения клонов имеет большое значение. Строгое соблюдение схемы улучшает условия для перекрестного опыления, дает возможность в любом возрасте плантации установить происхождение клона и осуществлять подбор пар для перекрестного опыления. Схемы смещения клонов на ПЛСП составляются в виде блоков. В пределах блока выдерживается указанный выше принцип размещения.

Важным вопросом при закладке клоновых плантаций является выбор первоначальной густоты посадки. Расстояние между деревьями в рядах и междурядьях составляет 5–10 м в зависимости от лесорастительных условий и биологических особенностей древесной породы.

Если плантация закладывается из подвойных культур с последующей прививкой, культуры сосны высаживают рядами по схеме  $8 \times 1,5$  м, ели – с размещением рядов  $6 \times 2$  м. Прививку сосны и ели производят на третий год после посадки. В первую очередь прививают лучшие по росту экземпляры. Прививочные работы на участке должны быть полностью закончены в течение двух лет. Привитые черенки под влиянием неблагоприятных погодных условий и других причин нередко усыхают и задерживаются в росте, поэтому количество привитых растений ежегодно убывает, особенно в первые годы после прививки. Кроме того, некоторые привитые деревья, не имеющие хорошего роста и плодоношения, вырубается. По завершении формирования клоновых семенных плантаций на 1 га должно оставаться 100–200 высококачественных семенников.

**Генеративные и гибридно-семенные плантации.** Это плантации семенного происхождения – они создаются посадкой сеянцев и саженцев, выращенных из семян плюсовых или элитных деревьев. Семенные деревья на генеративных плантациях позже, чем привитые, вступают в пору семеношения.

Выбор участков под генеративные и гибридно-семенные плантации и агротехника их закладки такие же, как и под прививочные семенные плантации. Заготовку семян для выращивания сеянцев и саженцев производят по возможности с большего числа плюсовых деревьев.

Генеративные семенные плантации можно создавать тремя способами:

- квадратно-одионочной редкой посадкой;
- площадками редкого размещения;
- аллеями (рядами) редкого размещения.

Способ *квадратно-одионочной редкой посадки* целесообразно использовать для особо ценных пород, в частности экзотов. Он предполагает наиболее редкое размещение деревьев ( $8 \times 8$  м,  $10 \times 10$  м) с небольшим количеством посадочных мест, что имеет значение при дефиците семян. Для посадки используются крупномерные саженцы 8–12 лет, которые прошли многократный отбор в питомнике. Изреживание деревьев на таких плантациях не проводят. Широкие междурядья используют под посевы многолетних трав (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Плантация лиственницы европейской в ГЛХУ «Иващевичский лесхоз»

При закладке лесосеменной плантации *площадками редкого размещения* используются 1–2-летние сеянцы. Размер площадок 1×1 м, размещение – 5×5 м (400 площадок на 1 га). Размер площадок и их количество на 1 га могут изменяться в зависимости от древесной породы. На площадке высаживается 5–6 растений. В течение первого пятилетия на каждой площадке отбирается одно лучшее деревце, а остальные вырубаются. Этот способ предполагает в дальнейшем, по мере разрастания крон деревьев, изреживать плантацию.

Закладка генеративной плантации *аллеями или рядами редкого размещения* производится посадкой 1–2-летних сеянцев, прошедших однократный отбор в посевном отделении питомника. Расстояние между рядами принимается 8–10 м, в ряду сеянцы высаживаются на расстоянии 1 м. В последующем до смыкания крон в рядах производится двух-трехкратный отбор лучших деревьев с постоянным изреживанием.

Принципы формирования генеративных семенных плантаций аналогичны принципам формирования прививочных семенных. Здесь так же необходимо предусмотреть периодическое внесение минеральных удобрений и обрезку крон деревьев для формирования невысоких семенников с широкими низко опущенными кронами.

Гибридно-семенные плантации предназначены для получения гибридных семян, дающих гетерозисное потомство (с

усиленным ростом, повышенной продуктивностью, высокой жизнестойкостью и т. д.). На таких плантациях вводятся разные виды деревьев или разные экотипы одного вида, которые, переопыляясь между собой естественным путем, дают гибридные семена. Клоны деревьев разных видов или разновидностей на площади плантации смешиваются рядами или в рядах для обеспечения лучшего взаимного переопыления.

Особенно удобно создавать гибридно-семенные плантации для видов двудомных. В этом случае мужские деревья одного вида играют роль опылителей, а женские деревья другого вида служат семенниками (тополь, ива). Но большая часть лесобразующих пород Беларуси представлена однодомными, у которых мужские и женские цветки появляются одновременно (сосна, ель, лиственница, дуб). Создавая гибридно-семенные плантации из этих видов, получают семена как гибридного, так и негибридного происхождения. Правда, у сосны обыкновенной данная ситуация облегчается тем, что для нее свойствен половой диморфизм. Хотя этот вид однодомный, но среди деревьев сосны встречаются особи с явным преобладанием женских шишечек или мужских колосков. Деревья первого типа можно использовать в качестве семенников, второго — в качестве опылителей.

***Постоянные лесосеменные участки.*** Семенные плантации не являются единственным источником семян при организации постоянной семенной базы на селекционной основе. В ее состав входят также постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) и хозяйственные семенные насаждения. В селекционном отношении ПЛСУ менее эффективны, чем семенные плантации. Тем не менее они составляют большую долю семенных насаждений постоянной лесосеменной базы. Это объясняется относительной простотой и меньшей стоимостью создания по сравнению с прививочными семенными плантациями.

ПЛСУ создают формированием путем изреживания высокопродуктивных и высококачественных для данных условий местопроизрастания естественных насаждений семенного происхождения или лесных культур известного происхождения.

ПЛСУ хвойных пород закладывают в молодняках 5–10 лет в фазе смыкания или в первые годы после смыкания, у которых живая крона с хорошо развитыми ветвями начинается не

выше 0,5–1 м от поверхности земли. Для ПЛСУ дуба подбирают насаждения семенного происхождения в возрасте 40–60 лет. Насаждения могут быть как чистыми, так и смешанными, но с преобладанием главной породы. Большинство деревьев в насаждении должны быть прямоствольными, с хорошо и равномерно развитыми кронами, без следов каких-либо повреждений и заболеваний. Рельеф желателен ровный, допустимы пологие склоны южной и юго-западной экспозиции, почва хорошо дренированная. Площадь, отводимая под ПЛСУ, должна быть не менее 10 га, с хорошими подъездными путями.

Главным мероприятием при формировании ПЛСУ является изреживание деревьев. Изреживание можно проводить равномерным или коридорным способом. *Равномерное изреживание* проводят в несколько приемов. При коридорном способе прорубают коридоры шириной 6–10 м и оставляют кулисы шириной до 4 м, в которых проводят равномерное изреживание.

В лесных культурах подлежащие удалению ряды в коридорах вырубает в один или два приема. Перед первым приемом изреживания производят отбор кандидатов в семенные деревья. Если насаждение представлено культурами, сначала выделяют семенные ряды, а затем в этих рядах (при коридорном способе – в кулисах) отбирают семенные деревья. К ним относят деревья здоровые, лучшие по росту и форме ствола, строению и развитию кроны, если возможно – по плодоношению. Деревья, подлежащие вырубке, отмечают затесками.

Период повторяемости, число изреживаний и их интенсивность устанавливают с учетом лесорастительных условий, густоты, возраста и сомкнутости крон насаждений. Интенсивность каждого приема изреживания должна быть такой, чтобы не снизить жизнестойкость насаждения. Для сосны и ели сомкнутость полога поддерживается в пределах 0,5–0,6, дуба – 0,6–0,7 и лиственницы – 0,4–0,5. При первом, наиболее интенсивном изреживании допускается выбирать от 50 до 70 % деревьев в зависимости от густоты их стояния. Очередное изреживание назначают при разрастании крон более установленной сомкнутости. К окончанию формирования ПЛСУ на 1 га должно расти 150–300 деревьев в зависимости от древесной породы (для сосны – 150–200, ели – 200–300, дуба – 150–200). Окончательное

формирование ПЛСУ завершают у хвойных пород в возрасте 15–20 лет, у дуба – 20–30 лет.

При формировании ПЛСУ *коридорным способом* направленные коридоры желательно выбирать с востока на запад. В этом случае южные опушки кулис будут хорошо освещаться солнцем, что способствует усилению плодоношения деревьев.

Для обеспечения регулярного и обильного плодоношения и создания благоприятных условий для заготовки шишек и семян проводят рыхление почвы, внесение минеральных удобрений, формирование (обрезку) крон семенников, уничтожение травянистой растительности, посев многолетнего люпина и других сидератов, известкование почвы, борьбу с вредителями и болезнями, охрану от отрав животных и от пожаров.

ПЛСУ отграничивают в натуре противопожарными минерализованными полосами шириной 3–4 м. По углам границ участка устанавливают столбы, на которых черной краской делают надпись: ПЛСУ, порядковый номер участка в пределах предприятия, название породы, год закладки и площадь участка.

**Хозяйственные семенные насаждения.** ПЛСУ начинают давать обильный урожай несколько позже, чем прививочные семенные плантации. Но интенсивная эксплуатация тех и других начинается в среднем через 10–12 лет после их закладки. До этого времени заготовка семян производится в хозяйственных семенных насаждениях.

Хозяйственные семенные насаждения отбирают в приспевающих и спелых древостоях нормальной селекционной категории. Площади таких насаждений устанавливают на основании программ развития лесного семеноводства. Хозяйственные семенные насаждения хвойных видов выделяют с расчетом заготовки шишек со срубленных деревьев. Рубку семенных деревьев производят в урожайный год в сроки, оптимальные для заготовки шишек с учетом особенностей древесного вида.

Семенные насаждения дуба эксплуатируются на корню. Для удобства сбора желудей дуба в семенных насаждениях вырубают подлесок, скашивают травянистую растительность, убирают сучья.

Перед началом эксплуатации в хозяйственных семенных насаждениях проводят отбор и отметку семенных деревьев.

Для улучшения селекционной структуры и создания хороших условий для семеношения проводят изреживание (семеноводческую рубку), в результате чего вырубаются деревья других пород и минусовые деревья данной породы с доведением полноты насаждения до 0,5–0,6. При этом улучшаются условия освещения крон оставленных деревьев и удаляются нежелательные опылители, что способствует повышению урожайности семян и улучшению их наследственных качеств. Кроме вышеуказанных применяют и другие методы повышения урожайности: внесение удобрений, рыхление почвы, посев сидератов.

Ежегодно на объектах постоянной лесосеменной базы проводится инвентаризация, в результате которой определяется сохранность семенных деревьев и их состояние. Кроме этого проводятся фенологические наблюдения и учет урожайности. Отчетные данные передаются в ПЛХО и РЛССЦ. Объекты ПЛСБ, подвергшиеся стихийным бедствиям или не соответствующие предъявляемым требованиям в результате плохой сохранности или плохого состояния, подлежат списанию и исключению из состава ПЛСБ. Для списания объектов ПЛСБ создается комиссия с обязательным включением в ее состав представителя РЛССЦ.

### ***1.3.2. ЛЕСОСЕМЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ***

Лесосеменное районирование представляет собой разделение территории республики на части, относительно однородные по природным факторам, обусловившим формирование в процессе эволюции популяций определенного генотипического состава.

Лесосеменное районирование разрабатывается на основе изучения географических культур, т. е. культур, выращиваемых из семян разного географического происхождения. В Беларуси первые географические культуры сосны обыкновенной были созданы в 1959 г. в Негорельском учебно-опытном лесхозе. При этом использовались семена, полученные из географически отдаленных районов России, Украины и Прибалтийских государств. Исследования географических культур показали, что до 20–25 лет наиболее успешно росли культуры, выращенные из семян юго-западного происхождения (Волынской, Хмельниц-

кой и Полтавской областей Украины). Однако в результате проведенных исследований культур в 40–45-летнем возрасте было установлено, что лучшие таксационные показатели имеют культуры из семян северо-западного происхождения (Литва, Латвия, Эстония, Ленинградская обл.).

Основной единицей лесосеменного районирования является **лесосеменной район** – определенная территория со сравнительно однородными природными условиями и генотипическим составом популяций. Лесосеменной район может разделяться на подрайоны, которые характеризуются большей однородностью лесорастительных условий и генотипическим составом популяций.

Для каждого лесосеменного района предусматривается использование семян определенного географического происхождения. Предпочтение всегда отдается местным семенам, как наиболее адаптированным к природным условиям района. Под *местными* понимают семена, собранные в пределах лесосеменного района. Семена, заготовленные в других лесосеменных районах, называются *инорайонными*. Разрешается переброска семян по территории всего лесосеменного района, а также между контактирующими районами или подрайонами.

На территории Беларуси для сосны обыкновенной и ели европейской выделено по два лесосеменных района с подрайонами, для дуба черешчатого – три лесосеменных района.

• *Лесосеменное районирование сосны обыкновенной*

I. Белорусский район с подрайонами:

- а) Северный (Витебская обл.);
- б) Центральный (Гродненская, Минская, Могилевская обл.).

II. Полесский район с подрайонами:

- а) Брестский (Брестская обл.);
- б) Гомельский (Гомельская обл.).

Допускается переброска семян из Северного в Центральный район и наоборот, из Центрального – в Брестский и Гомельский и наоборот, а также из Брестского в Гомельский подрайон.

• *Лесосеменное районирование ели европейской*

I. Белорусский район с подрайонами:

- а) Северный (Витебская область);
- б) Центральный (Гродненская, Минская, Могилевская обл.).

II. Полесский (Брестская и Гомельская обл.).

Нежелательна переброска семян из Северного подрайона в Полесский район и наоборот.

- *Лесосеменное районирование дуба черешчатого*

I. Северный район (Витебская обл., северная часть Гродненской и Минской обл.).

II. Западный район (южная часть Гродненской обл., западная часть Брестской обл.).

III. Центрально-Полесский район (южная часть Минской обл., восточная часть Брестской обл., западная часть Гомельской обл.).

IV. Восточный район (Могилевская обл., восточная часть Гомельской обл.).

Переброска желудей из Западного района в Восточный район и наоборот недопустима.

В лесосеменном районе (подрайоне) семена заготавливают в соответствии с требованиями, предъявляемыми к партии лесных семян. Широкое применение местных семян, заготавливаемых в высокопродуктивных лесных насаждениях, на лесосеменных плантациях, на постоянных лесосеменных участках, и лучших инорайонных семян способствует сохранению, воспроизводству и рациональному использованию природного генофонда лесов, организации лесного семеноводства на генетико-селекционной основе.

### ***1.3.3. Сохранение генофонда древесных и кустарниковых пород***

Леса, как и остальные компоненты природы, подвергаются различным изменениям под воздействием хозяйственной деятельности человека. Это воздействие в целом отрицательно повлияло на лесонасаждения, так как в течение многих столетий в первую очередь вырубались деревья лучшего качества, т. е. происходила отрицательная селекция. В процессе эксплуатации лесных ресурсов сокращается видовое и формовое разнообразие древесной растительности, утрачиваются редкие виды растений, снижается генетический потенциал природных популяций лесных древесных растений. Это может привести к ослаблению устойчивости и снижению продуктивности последующих поколений леса, а также существенно снизить возможности генетического улучшения искусственных лесов в будущем.

Работа по селекции всех видов растений, в том числе древесных пород, основывается на их естественном генофонде. Поэтому чрезвычайно важным является сохранение генетического фонда древесных пород как базы для лесной генетики, селекции и семеноводства.

**Генетический фонд** – это основные наиболее важные структурные элементы видов, подвидов, экотипов и отдельных популяций древесных пород, представляющих интерес в хозяйственном и научном отношении.

В целях сохранения генетического фонда лесобразующих видов предусматриваются охрана и воспроизводство в поколениях популяций, групп популяций и отдельных ценных внутривидовых структур.

В зависимости от ареала, частоты встречаемости, хозяйственной ценности вида и имеющихся практических возможностей используются следующие методы сохранения генетического фонда:

- выделение лесных генетических резерватов;
- сохранение отдельных насаждений и деревьев (эталонных, элитных, уникальных, плюсовых);
- создание коллекционных культур и архивов клонов;
- сохранение семян, пыльцевых зерен, меристем.

*Лесной генетический резерват* представляет собой участок леса, типичный по своим фитоценотическим, лесоводственным и лесорастительным показателям для данного природно-климатического (лесосеменного) района, на котором сосредоточена ценная в генетико-селекционном отношении часть популяции вида, подвида, экотипа.

Лесные генетические резерваты выделяются с целью получения высококачественного генетического материала для повышения продуктивности лесов в будущем. Они являются основной формой сохранения и поддержания генетического потенциала наиболее важных видов, подвидов, экотипов и отдельных популяций древесных пород. Организация лесных генетических резерватов должна проводиться с учетом сохранения типологического разнообразия лесов каждого лесосеменного района.

Лесные генетические резерваты в первую очередь должны выделяться в зоне оптимального произрастания видов, распола-

гающих ценным генотипическим потенциалом, а также в районах, где существует угроза нарушения или потери генетического фонда ценных видов, подвидов, форм и популяций вследствие хозяйственной деятельности человека или неблагоприятных изменений природных условий.

Лесные генетические резерваты, как правило, выделяются в лесах государственного значения. При этом, чтобы не допустить излишнего изъятия лесосырьевых ресурсов, в первую очередь используются леса заповедников, национальных и природных парков, заповедных лесных участков; леса, имеющие научное или историческое значение; леса других категорий защитности, в которых допускаются только рубки ухода за лесом и санитарные рубки. При необходимости резерваты могут быть выделены в лесах первой группы других категорий защитности с отнесением их в зависимости от площади к категории защитности – «леса, имеющие научное или историческое значение» или к особо защитным участкам леса.

При отсутствии возможности выделения необходимого количества генетических резерватов в лесах первой группы они выделяются в лесах второй группы с отнесением их к категории защитности – «леса, имеющие научное или историческое значение» и переводом в леса первой группы или к особо защитным участкам леса.

Лесные участки, включаемые в резерват, ограничиваются визирами с установкой на углах столбов. На столбах указывают номер резервата, его площадь или площадь участка, древесную породу и год выделения.

Лесные генетические резерваты выделяются в плюсовых (рис. 1.5) и нормальных насаждениях естественного семенного происхождения или лесных культурах из местных семян, если это подтверждено документально. В отдельных случаях в резерваты могут быть включены участки полезащитных лесных насаждений и наиболее ценные посадки лесных культур пород-экзотов. В малолесных районах, а также для таких пород, как осина и ольха черная, допускается выделение резерватов в высокопродуктивных и здоровых насаждениях порослевого происхождения.



Рис. 1.5. Плюсовое насаждение сосны обыкновенной в Негорельском учебно-опытном лесхозе

Лесные культуры, созданные из семян, сеянцев или черенков неизвестного происхождения, в состав лесных генетических резерватов не включаются. Прежде всего, в лесные генетические резерваты включаются спелые и приспевающие насаждения, где уже произошел отпад менее приспособленных растений. При отсутствии пригодных для выделения спелых и приспевающих насаждений допускается включение в состав резерватов средневозрастных насаждений.

Лесные генетические резерваты могут создаваться как на одну древесную породу, так и на две и более породы, в зависимости от характера насаждений, представленных в данном лесосеменном районе.

Установлены следующие нормативы размеров лесных генетических резерватов:

- для ели европейской и для сосны обыкновенной – от 500 до 1000 га;
- для всех видов березы – от 200 до 500 га;
- для дуба черешчатого – от 100 до 200 га.

Для видов с малым ареалом, встречающихся редко в данном районе или распространенных мелкими участками, а также для

экзотов допустимо выделение лесных генетических резерватов площадью менее 10 га.

Редкие и исчезающие виды при их распространении на площади менее 1500 га должны полностью включаться в лесной генетический резерват.

Основным способом возобновления леса в генетических резерватах является естественное. В случае необходимости проводятся мероприятия по содействию естественному лесовосстановлению.

Использование химических способов для ухода за насаждениями и для борьбы с сорной растительностью в лесных генетических резерватах, как правило, не допускается.

В лесных генетических резерватах производится заготовка семян и черенков методами, не наносящими ущерба их генотипическому составу, и запрещается всякая хозяйственная деятельность, угрожающая их сохранности.

На каждый выделенный резерват составляется паспорт и план в четырех экземплярах (лесхозу, областному ПЛХО, Министерству, Лесному селекционному семеноводческому центру). Сведения о лесном генетическом резервате отмечаются в таксационном описании.

Вторым методом сохранения генофонда является *сохранение отдельных ценных насаждений и деревьев* (уникальных, эталонных, элитных, плюсовых) для последующего использования их в селекционно-генетической работе.

Работы по выделению и сохранению отдельных насаждений и деревьев проводятся в соответствии с Основными положениями по лесному семеноводству в Республике Беларусь и указаниями о порядке отбора и учета плюсовых деревьев и насаждений.

Третий метод — это *создание коллекционных культур и архивов клонов*. Основная цель создания коллекционных культур — обеспечить сохранность редких и исчезающих видов и популяций древесных растений, особо ценных генотипов при невозможности сохранить указанные виды и популяции в природных условиях. Объектом сохранения должны быть все виды древесных растений, занесенные в Красную книгу, редко встречающиеся экотипы, ценные формы, плюсовые и элитные деревья.

Архивы клонов создаются в целях сбережения ценного генетического фонда в виде вегетативного потомства плюсовых и элитных деревьев основных лесобразующих пород. Закладка клоновых архивов осуществляется в соответствии с методикой создания клоновых архивов плюсовых деревьев основных лесобразующих пород.

Четвертым методом сохранения генофонда является *сохранение семян, пыльцевых зерен, меристем*. Семенные архивы являются наиболее удобным способом сохранения генофонда для будущей работы по их генетическому улучшению. Время хранения семян варьирует от 1–3 до 5–30 лет в зависимости от древесной породы. Культуры тканей хранят в режиме глубокой заморозки. Этот метод слабо изучен и может быть использован в научно-исследовательских институтах или специальных банках хранения семян и другого репродуктивного материала.

Кроме перечисленных методов генетический фонд сохраняется путем *организации национальных парков* (Беловежская пушча, Браславские озера, Нарочанский, Припятский), заповедников (Березинский), заказников, ботанических и дендрологических садов. Все эти территории охраняемые, со специальным режимом ведения хозяйства.

**Заповедники** — объекты, исключенные из хозяйственного пользования. Они предназначены для сохранения природных ресурсов и не выполняют функций зоны отдыха. Именно поэтому в заповедниках лучше всего обеспечено сохранение генофонда древесных растений. В Беларуси один биосферный заповедник — Березинский.

**Национальные парки** — территории, на которых ограничена хозяйственная деятельность и сохраняется естественный генофонд растений. В отличие от заповедников, в национальных парках разрешается устройство зон отдыха.

**Заказники** — охраняемые территории меньшей площади, чем национальные парки, создаваемые для сохранения ценных видов растений. К ним относят насаждения с участием редких видов, которые занесены в Красную книгу. На территории Беларуси выделено 87 заказников общей площадью 657,4 тыс. га.

**Ботанические сады и дендрологические парки** как объекты сохранения лесных генетических ресурсов имеют меньшее

значение, потому что обычно занимают небольшую площадь. Однако в биологических исследованиях пород и для получения семян и пыльцы в учебных и научных целях их роль весьма существенна.



### Контрольные вопросы

---

1. Какие насаждения входят в состав постоянной лесосеменной базы?
2. Перечислите основные этапы работ при закладке прививочной плантации.
3. Укажите лесосеменные районы, выделенные для сосны обыкновенной, ели европейской и дуба черешчатого в Республике Беларусь.
4. Дайте характеристику хозяйственно-семенным насаждениям.
5. Назовите методы сохранения генетического фонда.

## 1.4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ЛЕСОСЕМЕННОГО СЫРЬЯ

Объемы заготовки лесных семян планируют с расчетом обеспечения семенами установленных планов посева в питомниках, посева леса, заявок на семена предприятий других ведомств и экспортных заказов, а также с учетом создания резерва семян в связи с периодичностью плодоношения древесных пород. План заготовок лесных семян устанавливают в целом и по группам пород (хвойные, лиственные) с выделением основных пород (сосна, ель, дуб).

Лесохозяйственное предприятие перед началом массового созревания семян проводит предварительное обследование лесосеменных плантаций, насаждений, поступающих в рубку, а также плодоносящих защитных, парковых, аллейных и прочих насаждений.

У семян древесных и кустарниковых пород различают физиологическую и морфологическую зрелость.

*Физиологическая зрелость* наступает при созревании зародыша, однако семя продолжает развитие, получая питательные вещества от материнского растения.

*Морфологическая (урожайная) зрелость* характеризуется окончанием роста и развития семян, при этом в них завершается накопление питательных веществ (крахмал, жиры, белки). У семян замедляются процессы дыхания, снижается влажность, и они вступают в состояние покоя.

Время проведения предварительного обследования лесосеменных объектов определяют по внешним морфологическим признакам зрелости шишек, плодов и семян, приведенным в календаре цветения, созревания и сбора шишек, плодов и семян (табл. 1.5).

Таблица 1.5

**Календарь цветения, созревания и сбора шишек, плодов и семян основных лесобразующих пород**

Вид	Время (месяцы)			Окраска зрелых шишек и плодов
	цветения	созревания	сбора	
Ель европейская	V	IX—X	X—III	Буро- или желтовато-коричневая
Лиственница европейская	IV	IX—X	X—IV	Буроватая
Лиственница сибирская	V	VIII—IX	IX	Желто-коричневая
Пихта европейская	IV—V	IX—X	IX—X	Серовато-коричневая
Сосна обыкновенная	V	IX—X	IX—III	Серая, буро-серая
Ольха черная	III—IV	X—XI	X—XI	Красновато-бурая
Береза повислая	IV—V	VII—VIII	VII—VIII	Светло-желтая
Дуб красный	IV—V	X	X	Красновато-коричневая
Дуб черешчатый	IV—V	IX—X	IX—X	Темно-коричневая
Клен остролистный	IV—V	IX	IX—X	Буро-коричневая
Липа мелколистная	VI—VII	IX—X	X—XI	Буро-коричневая
Осина	III—V	V—VI	V—VI	Темно-зеленая
Рябина обыкновенная	V—IV	VIII—IX	IX—X	Оранжево-красная
Ясень обыкновенный	IV—V	VIII—IX	IX—XI	Желтая или бурая

**Сбор шишек, плодов, семян древесных растений.** Семена собирают, как правило, по достижении физиологической зрелости,

когда они становятся твердыми и упругими, их зародыш приобретает способность прорасти, а плоды и шишки – характерную для них окраску.

Шишки, плоды, семена древесных растений можно собирать с поверхности земли (желуди, плоды ореховых, каштана, клена, граба, липы, ясеня, иногда ильмовых), с поверхности воды (ольха черная), со срубленных и с растущих деревьев (сосна, ель, лиственница).

Наиболее простым и доступным способом заготовки семенного сырья является сбор шишек и плодов со срубленных деревьев. Его применяют в основном при заготовке шишек хвойных пород на лесосеках главного пользования. Сбор шишек и плодов на лесосеках проводят вслед за валкой деревьев, чтобы исключить потерю их при трелевке. В целях обеспечения максимальной заготовки семян с высокими наследственными свойствами при сборе шишек и плодов на лесосеках рубку высокопродуктивных насаждений проводят в урожайные годы. При этом предварительно отмечают минусовые деревья, с которых сбор шишек и плодов производить не рекомендуется.

Шишки, плоды с растущих деревьев большинства видов собирают вручную, срывая их с ветвей, стоя на земле, на лестнице или поднявшись в крону дерева. Для подъема в крону деревьев применяются специальные подъемники на базе тракторных и автомобильных шасси БЛ-09, АПТ-14, АПТ-12, ОПТ-9195 (рис. 1.6). Подъем в кроны невысоких деревьев осуществляют с помощью переносных простых или складных лестниц и стремянок. Для сбора шишек и плодов на высоте 8–10 м применяют раздвижные лестницы, установленные на платформах грузовых автомашин, а также другие подъемники, пригодные для указанных целей.

Высоко в крону поднимаются в основном при сборе шишек и плодов и заготовке черенков с плюсовых деревьев. При этом подъем осуществляют на многозвеньевых приставных лестницах, древолазных устройствах и телескопических подъемниках. Телескопические подъемники применяют для заготовки лесосеменного сырья в низкополнотных насаждениях, на просеках, на лесосеменных участках и плантациях при ровном рельефе местности.



Рис 1.6. Подъемник для сбора шишек и плодов с растущих деревьев

На приемных пунктах принимают только здоровые, очищенные от посторонних примесей шишки, плоды и семена, имеющие нормальные для данного района размеры и заготовленные в специально отведенных лесосеменных объектах.

*Шишки сосны обыкновенной* собирают с ноября до марта. Пригодные для переработки шишки должны быть коричневатосерого цвета с диаметром в самом широком месте не менее 18 мм.

*Шишки ели европейской* сравнительно крупные и рыхлые, семена из них начинают выпадать с наступлением первых оттепелей, поэтому период их сбора несколько короче, чем у сосны обыкновенной (наступает в начале октября и заканчивается в феврале – марте). Зрелые шишки ели красновато-бурого цвета, их диаметр в самом широком месте должен быть не менее 20 мм, а длина – не менее 5 см.

*Шишки лиственницы европейской* собирают, начиная с середины сентября. Свежесобранные шишки плохо раскрываются,

поэтому их рекомендуют предварительно перед закладкой в сушильные камеры замачивать в воде.

*Желуди дуба черешчатого* заготавливают в сентябре – октябре. Здоровые, хорошо развитые желуди опадают после первых заморозков. До этого их собирать не рекомендуется, поскольку в первую очередь опадают больные, поврежденные и недоразвитые желуди. После заготовки желуди сортируют и подсушивают до влажности 50–60 %, а затем закладывают на зимнее хранение.

*Крылатки клена остролистного* собирают в конце сентября – октябре. Собранные плоды очищают от плодоножек, мелких ветвей, листьев и других примесей и подсушивают, рассыпав небольшим слоем (до 10 см).

*Орешки липы мелколистной и крупнолистной* заготавливают, как правило, в начале октября. При этом кисти их обрывают вручную либо срезают. Семенной материал липы можно собирать также поздней осенью и даже зимой по снежному насту.

*Плоды ясеня обыкновенного* заготавливают в сентябре – ноябре. Их также обрывают вручную или срезают, очищают от плодоножек и примесей и просушивают в проветриваемых помещениях, уложив слоем не более 10 см.

*Серезжки березы повислой и пушистой* заготавливают за 10–15 дней до начала выпадения семян (в конце июля – начале августа). Их обрывают руками или срезают, затем подсушивают в проветриваемых помещениях, разложив слоем приблизительно 5 см.

**Приемка лесосеменного сырья** осуществляется партиями. В партию объединяют лесосеменное сырье, собранное с одного лесосеменного участка, плантации, насаждения одной селекционной категории, одной группы типов леса, одной возрастной категории. Сырье должно быть собрано в течение одного месяца и храниться в одинаковых условиях от сбора до извлечения семян.

Шишки ранних сборов до закладки на хранение просушивают в сухую погоду на открытом месте, а в дождливую – в хорошо проветриваемом помещении, рассыпая слоем 30–50 см и периодически перелопачивая. Просушенные шишки сосны, ели и лиственницы хранят в специальных складах или приспособленных помещениях, которые должны хорошо проветривать-

ся для предотвращения самосогревания и загнивания шишек и семян.

**Переработка лесосеменного сырья.** Лесосеменное сырье после заготовки подвергают переработке, в процессе которой семена извлекают из плодов и шишек, обескрыливают, очищают от отходов и примесей, сушат до определенной влажности.

От правильной переработки шишек зависят посевные свойства семян и успешность их хранения. Семена хвойных пород (сосна, ель, лиственница) обычно извлекают путем высушивания шишек нагретым до необходимой температуры воздухом – при этом шишки постепенно раскрываются и семена из них выпадают. Однако значительное повышение температуры в сочетании с высокой влажностью воздуха приводит к гибели зародыша, высыханию и уплотнению эндосперма и снижению посевных качеств семян. Поэтому при сушке шишек повышать температуру и удалять влажный воздух следует постепенно. С учетом этого условия шишки предварительно подсушивают при 20–30 °С до влажности 20–25 %, а затем подвергают основной сушке при более высоких температурах.

До недавнего времени для получения семян из шишек использовали сушилки барабанного или стеллажного типа, где семена сосны извлекались при температуре 55–60 °С, ели – при 45–50 °С. Они имели небольшую производительность (2,5–4,5 кг семян в сутки) и низкий уровень механизации.

В настоящее время наиболее передовая технология переработки лесосеменного сырья применяется в Республиканском лесном селекционно-семеноводческом центре, который оснащен современным импортным оборудованием по переработке и хранению лесных семян. Для извлечения семян из шишек сосны и ели используется термомеханический метод. Сушка шишек осуществляется в сушильном шкафу (рис. 1.7) при температуре +52 °С для сосны и +48 °С для ели. Сушильный шкаф имеет две сушильные камеры, куда загружаются металлические ящики размером 1,3×1,3×0,3 м, заполненные шишками на 50 % объема, так как после раскрытия шишки увеличиваются в объеме примерно в два раза. Принцип работы сушильного шкафа заключается в последовательном обдуве шишек сухим нагретым воздухом и удалении из них влаги. Нагрев и подача воздуха

осуществляются калорифером с вентилятором. Продолжительность процесса сушки для шишек сосны составляет 20–24 ч, для ели – 12–14 ч. Во время сушки через смотровые окна сушильной камеры контролируется степень раскрытия шишек.



Рис. 1.7. Шкаф для сушки шишек в РЛССЦ

Для извлечения семян раскрытые шишки загружают в решетчатый барабан. При вращении барабана происходит вытряхивание семян с крылаткой из шишек и подача по конвейеру в ящики. По окончании цикла извлечения семян пустые шишки выгружаются из барабана, а на их место осуществляется загрузка новой партии (рис. 1.8).



Рис 1.8. Оборудование для извлечения семян из шишек

Следующим этапом является обескрыливание семян. Этому процессу уделяется большее внимание, поскольку от качества обескрыливания зависит продолжительность срока хранения семян. Незначительные повреждения оболочки семян при отделении крылаток ведут к быстрой потере всхожести в результате усиления обменных процессов и дыхания семян. В связи с этим для обескрыливания семян применяется «влажный способ», при котором отделение крылаток происходит в результате трения влажных семян друг о друга во вращающемся барабане. Затем семена выгружают из барабана и подсушивают. По данной технологии получают семена без механических повреждений, что позволяет им не терять всхожесть при хранении в течение длительного периода (рис. 1.9.)



Рис. 1.9. Обескрыливание семян хвойных пород «влажным способом»

Сортировка семян по размерам проводится на семяочистительных машинах с помощью решет. По плотности семена разделяют на пневматических сортировальных столах или в жидкостях. Сеянцы, выращенные из более крупных и тяжелых семян, имеют повышенную энергию роста и достигают больших размеров, чем сеянцы, выращенные из средних и мелких семян. Преимущество первых сохраняется и в культурах в течение 10 лет и более.

Фактическая масса 1000 семян должна учитываться при установлении нормы высева и глубины заделки семян. Разделение семян на группы по массе позволяет обеспечить более высокие выходы посадочного материала в лесных питомниках. Кроме того, при высеве близких по массе и размерам семян высевающие аппараты сеялок работают более четко и надежно, чем при высеве разнородных.

Выход семян из шишек сосны обыкновенной составляет 1–2 %, ели европейской – 2–3 %.

Семена из шишек хвойных, которые раскрываются слабо, получают путем механического разрушения шишек. К примеру, семена кедровых сосен, пихт сибирской и европейской (белой) извлекают с помощью шишкодробилок. Процент выхода семян из шишек пихты и сосны кедровой сибирской составляет 20 %.

Для получения семян березы сережки хорошо подсушивают и протирают на ситах с круглыми отверстиями диаметром 2–3 мм. Выход чистых семян составляет 25–30 %.

Обескряливать семена клена и ясеня, а также ильмовых пород можно на семяочистительной машине, но обычно семена этих пород не обескряливают, а высевают вместе с крылатками.

Сочные плоды яблони, груши, боярышников, ирги, рябины и других видов перетирают на плододробилках и плодотерках. Семена (косточки) вишни, сливы, черемухи и других плодовых деревьев извлекают с помощью косточковыбивальных машин. Выход семян из плодов яблони и груши составляет 1 %, а рябины и боярышников – 3–4 %.

Переработанные семена помещают в полиэтиленовые мешки, которые герметически запаивают. Длительное хранение семян осуществляется в холодильных камерах при температуре от 0 до +3 °С.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите сроки созревания и сбора шишек (семян) сосны обыкновенной, ели европейской, лиственницы европейской.
2. Укажите особенности сбора желудей дуба.
3. Какие способы заготовки шишек сосны и ели имеют наибольшее применение в практике?

4. На каких принципах основано извлечение семян из шишек сосны обыкновенной, ели, лиственницы?
5. Поясните, какое значение имеет сортировка семян.
6. Укажите выход семян (по массе, в процентах) из шишек сосны обыкновенной и ели европейской.

## 1.5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА СЕМЯН

*Хранение семян.* В лесхозах должен быть переходящий на следующий год запас семян, так как большинство древесных пород плодоносит не ежегодно. Хранение семян в течение года считается кратковременным, свыше этого срока – длительным. Переходящий запас семян хранится в семенохранилищах, где имеются принудительная вентиляция и приборы для определения относительной влажности и температуры воздуха. Влажность воздуха должна быть не более 70 %, а температура – от 0 до +5 °С. При хранении семян хвойных (сосна, ель, лиственница) допускается минусовая температура, но не ниже –10 °С. Постоянный температурный режим в семенохранилищах обеспечивается холодильными установками.

Перед закладкой семян на хранение складские помещения и тару тщательно очищают и дезинфицируют. Семена хвойных (кроме кедровых сосен) и мелкие семена некоторых лиственных пород (березы, липы, ольхи, граба, яблони) хранят в стеклянных герметически закупоренных бутылках емкостью 20–30 л или в герметически запаянных полиэтиленовых мешках. При хранении семена сосны и ели должны иметь влажность 5,5–7,5 %, лиственницы европейской – 8–9 %, березы – 7–8 %, ольхи черной – 5–7 %, липы – 10–12 %. Контроль влажности семян хвойных пород осуществляют при помощи кобальтовой бумаги, которую помещают в емкости с хранящимися семенами. Если влажность семян превышает 7–8 %, кобальтовая бумага меняет цвет с голубого на розовый. В лесосеменных цехах влажность определяется с помощью электронных влагомеров.

*Семена сосны обыкновенной и ели европейской* перед закладкой на хранение тщательно очищают от крылаток, пустых семян и других примесей, затем подсушивают при температуре 30–40 °С до влажности 5,5–7,5 %.

Высушенные до необходимой влажности семена хранят в герметично укупоренных, предварительно продезинфицированных стеклянных бутылках емкостью 10–20 л (рис. 1.10). В качестве тары можно использовать металлические канистры и мешки из полиэтиленовой пленки.



Рис. 1.10. Хранение семян в бутылках

Хранение семян осуществляется в условиях, исключающих доступ воздуха. Контроль герметичности упаковки и состояния семян проводят не реже одного раза в месяц. Если при осмотре обнаруживают, что семена изменили свой цвет (появился беловатый или сероватый налет) или блеск (семена приобрели тусклый вид), тару вскрывают и выявляют причины, которые устраняют. Минимальный срок длительного хранения в условиях нерегулируемой температуры для сосны и ели – примерно 4–5 лет. При пониженной температуре период хранения семян можно продлить до 9–10 лет. Хранение прекращают в случаях, когда всхожесть семян снижается до нижнего предела – III класса качества.

Семена сосны обыкновенной и ели европейской, хранящиеся на базе лесосеменных цехов, перед закладкой на длительное хранение проходят проверку на посевные качества и влажность, после чего герметично запаковываются в полиэтиленовые пакеты. Длительное хранение осуществляется при оптимальной температуре в холодильных камерах.

*Семена клена остролистного и ясеня обыкновенного* хранят в ящиках и корзинах слоем не более 50 см и в бумажных мешках. Влажность их должна быть в пределах 10–12 %.

Желуди дуба черешчатого до весеннего посева хранят в траншеях и ямах, которые выкапывают на повышенных местах с залеганием грунтовых вод более 2,5 м (рис. 1.11). Глубина траншей должна быть 1,0–1,5 м, ширина – 1,0 м.

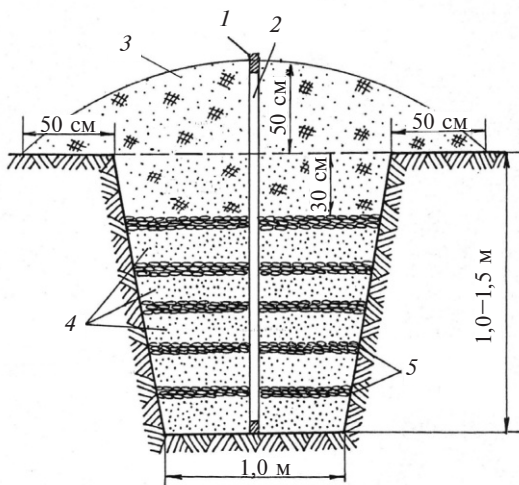


Рис. 1.11. Хранение желудей в траншеях и ямах:  
1 – пробка; 2 – труба (деревянная или металлическая); 3 – грунт;  
4 – слой песка или почвы (3–5 см); 5 – слой желудей (2–3 см)

Влажность свежесобранных желудей может колебаться в пределах 60–90 %, поэтому перед закладкой на хранение их слегка подсушивают. Пригодными для зимнего хранения считают желуди влажностью 55–60 % от абсолютно сухой массы. Желуди на хранение закладывают слоями в 2–3 см, чередуя их прослойками свежего песка по 3–5 см. Верхний слой желудей должен быть ниже поверхности земли на 30–50 см. Его закрывают слоем земли высотой не менее 50 см. Закладку желудей в траншее начинают с наступлением устойчивых заморозков (от  $-1$  до  $-3$  °С). В течение всей зимы в траншеях и ямах температура должна быть от  $-2$  до  $+3$  °С. Для предупреждения загнивания желудей желательнее перед закладкой их на хранение проводить сухое протравливание фунгицидами.

Небольшие партии желудей можно хранить в ящиках высотой 25–30 см, в которых слой желудей 2–3 см чередуется со слоями влажного песка или опилок 3–5 см.

Существует способ хранения желудей в проточной воде: желуди помещают в сетки или корзины и опускают в реку или другой водоем на глубину не менее 1 м (чтобы исключить замерзание воды). При отсутствии доступа воздуха и температуре воды, близкой к 0 °С, желуди сохраняют высокую жизнеспособность и вместе с тем проходят предпосевную подготовку. Весной желуди достают из воды и сразу же высевают. После такого хранения наблюдаются быстрые и дружные всходы дуба черешчатого.

**Транспортировка семян.** Семена, отправляемые другим хозяйствам, должны быть сухими, поэтому отсыревшие при хранении или заготовленные недостаточно сухими семена перед упаковкой дополнительно просушивают.

Тара для упаковки может быть жесткой и мягкой. К жесткой таре относятся фанерные ящики, полиэтиленовые и металлические емкости, к мягкой – мешки из плотной материи. Масса семян, упакованных в жесткую тару и мешки, не должна превышать 50 кг.

При погрузке, перевозке и разгрузке семян нельзя допускать их намокания, подвергать каким-либо механическим повреждениям, а сочные семена – действию низких температур. Семена хвойных пород, кроме кедровых сосен, перевозят в полиэтиленовых или металлических емкостях, а при их отсутствии – в плотных мешках. Мелкие семена лиственных пород – в полиэтиленовых емкостях или в стеклянных бутылках, заделанных в плетеные корзины или в деревянные ящики с мягкой прокладкой. Семена большинства деревьев и кустарников транспортируют в плотных тканевых мешках, фанерных или деревянных ящиках. Желуди и семена бука перевозят к местам посева осенью в корзинах или ящиках емкостью не более 40 кг. При перевозках на автомашинах желуди покрывают брезентом, а дно кузова выстилают соломой (в целях предохранения желудей от механических повреждений).



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите сроки хранения семян сосны и ели. От чего они зависят?
2. Объясните, как контролируют влажность семян при длительном хранении.

3. Назовите оптимальные условия хранения семян хвойных пород.
4. Перечислите способы хранения желудей дуба.
5. Укажите, как хранят семена березы, ольхи, липы, клена, ясеня.
6. Изложите требования к транспортировке семян.

## **1.6. КАЧЕСТВО ЛЕСНЫХ СЕМЯН И МЕТОДЫ ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Для обеспечения лесокультурного производства семенами с высокими посевными качествами существует *система контроля качества семян*. В Беларуси первая лесосеменная станция по определению качества семян была организована в 1939 г. в пос. Щемыслица около г. Минска. В 1992 г. она была реорганизована и переименована в Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр (РЛССЦ). В настоящее время данная организация располагается в современном, оснащённом новейшим оборудованием здании и включает следующие структурные подразделения: лаборатория по проверке качества семян, цех по переработке лесосеменного сырья, хранилище семян, линия по производству посадочного материала с закрытой корневой системой, отделения закрытого и открытого грунта.

Система контроля качества семян включает организацию и проведение следующих мероприятий: отбор проб от партии семян; определение чистоты семян; определение массы 1000 семян; определение всхожести и энергии прорастания семян; определение жизнеспособности семян; определение доброкачественности семян.

Качество семян подтверждается документами установленной формы, после чего начинается подготовка семян к посеву.

**Отбор проб от партии семян.** В РЛССЦ для анализа поступают пробы семян, отобранные из соответствующих партий лесных семян. В одну партию объединяют семена, собранные в насаждениях, произрастающих в однородных условиях местопроизрастания, одной возрастной группы, одного происхождения, обладающие одинаковой лесоводственной ценностью (сортовые, улучшенные или нормальные), цветом, блеском, запахом, степенью влажности и поврежденности. Эти семена должны быть

собраны в одно и то же время, одинаково переработаны и храниться в одинаковых условиях.

Отбор проб осуществляется уполномоченным специалистом РЛССЦ с участием специалистов, ответственных за хранение семян.

Пробы для первой проверки отбирают не позднее 7 дней после окончания формирования партии семян. Отбор проб оформляют актом по установленной форме, в котором правильность отбора заверяют руководитель хозяйства и лицо, ответственное за хранение семян. Акт составляют в трех экземплярах: один остается в хозяйстве, второй отправляют в РЛССЦ, третий передают бухгалтерии для списания расхода семян.

Отбор проб от партии лесных семян осуществляют в следующем порядке:

1) *отбор выемок* – производят щупом или рукой, в зависимости от породы и условий хранения семян. Отбор выемок от партий сыпучих семян, хранящихся в стеклянных бутылках и различных сосудах, а также от партий малосыпучих семян в мешках, ящиках и другой таре производят руками. Для этого семена высыпают на гладкую поверхность, перемешивают, выравнивают и отбирают руками из разных мест не менее пяти выемок из каждого места тары. От партии желудей из разных мест отбирают руками не менее 15 выемок. Отбор выемок производят при закладке на хранение, а также весной перед посевом;

2) *составление исходного образца*. Отобранные выемки высыпают по отдельности на ровную, гладкую поверхность, тщательно просматривают и сравнивают по засоренности, запаху, цвету, блеску и другим признакам для установления однородности. При отсутствии различий выемки объединяют для составления исходного образца. Масса исходного образца должна быть не меньше десятикратной массы средней пробы;

3) *выделение пробы для анализа*. Из исходного образца выделяют пробу семян для определения чистоты, массы 1000 семян, энергии прорастания, всхожести (жизнеспособности, доброкачественности), зараженности семян грибными болезнями и повреждения их вредителями.

Пробу семян выделяют из исходного образца способом крестообразного деления (рис. 1.12). Семена исходного образца вы-

сыпают на гладкую поверхность, перемешивают, разравнивают в виде квадрата толщиной до 3 см для мелких семян и не более 10 см для крупных, а затем делят по диагонали на четыре треугольника.

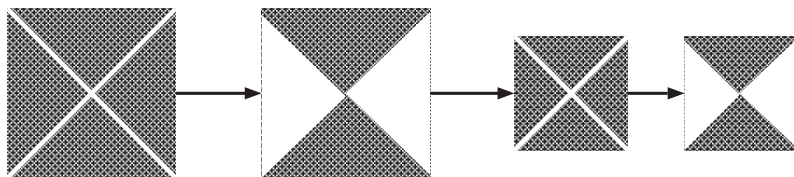


Рис. 1.12. Способ крестообразного деления

Из двух противоположных треугольников семена удаляют, а из двух оставшихся — объединяют для последующего деления до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется количество семян, необходимое для получения пробы установленной массы.

Отобранную пробу семян помещают в чистый мешочек из плотной ткани, предварительно продезинфицированный кипячением в воде. Проба семян должна быть отправлена в РЛССЦ не позднее двух суток с момента ее отбора. К пробе семян прилагаются акт отбора, копия паспорта партии семян и этикетка.

Посевные качества семян устанавливают путем анализа пробы семян в соответствии с действующими стандартами. При этом определяют чистоту, массу 1000 семян, всхожесть (жизнеспособность, доброкачественность), энергию прорастания, проводят фитопатологический анализ и энтомологическую экспертизу семян. Основная цель определения качества семян — установление пригодности их для посева.

**Определение чистоты семян.** Чистота семян — весовое количество чистых семян исследуемой породы, выраженное в процентах от общей массы семян в партии вместе с отходами и примесями.

Чистота семян является одним из важнейших показателей, использующихся при определении качества семенного материала. Известно, что примеси значительно снижают качество семян при хранении. Поэтому при оценке качества семян необходимо очень внимательно относиться к их чистоте, детально

анализируя состав примесей и степень засоренности. Чистоту семян определяют с целью установить в пробе, а следовательно, и в партии, которую она представляет, весовое содержание нормально развитых семян исследуемой породы, а также отходов и примесей.

Чистоту не определяют у стратифицированных семян и семян, хранящихся со средой, а также у сочных подвяленных и сухих многосемянных плодов. Определение чистоты семян производят по одной навеске, которую выделяют из пробы семян способом крестообразного деления. При анализе навески на чистоту выделяют чистые семена исследуемой породы; отход семян исследуемой породы, в том числе семена, поврежденные насекомыми и клещами; примеси.

К *чистым семенам* относят:

- целые, нормально развитые семена независимо от их окраски;
- мелкие полнозернистые семена, по размерам (длине и толщине) равные или составляющие более половины среднего нормального развитого семени;
- наклюнувшиеся семена, у которых корешок разорвал семенную кожуру, но не пробился за ее пределы;
- семена, здоровые по внешнему виду, но с треснувшей кожурой, у которых сквозь трещины не просматривается зародыш (эндосперм).

К *отходу семян* относят следующие фракции:

- семена проросшие;
- семена мелкие, которые по длине и толщине менее половины среднего нормально развитого семени;
- пустые и сплюснутые семена, у которых противоположные стенки оболочек соприкасаются по всей поверхности, независимо от их размеров;
- механически поврежденные семена (раздавленные, разрезанные, битые с обнаженным зародышем (эндоспермом) и голые без кожуры);
- явно загнившие семена, у которых изменилась внешняя окраска, или семена, которые легко распадаются при надавливании на них шпателем;
- семена, пораженные болезнями (грибком склеротиния и др.);
- семена, поврежденные насекомыми и клещами;
- семена, поврежденные грызунами.

К *примеси* относят следующие фракции:

- семена деревьев и кустарников других видов;
- семена сельскохозяйственных культур и сорных растений;
- вредители семян, их личинки и куколки;
- мусор (комочки земли, камешки, песок, листья, хвоя, чешуйки шишек, семенные оболочки, экскременты грызунов и насекомых и др.).

При проведении анализа семена ели европейской и сосны обыкновенной с остатками крылаток относят к чистым семенам.

После разбора навески чистые семена, отходы и примеси взвешивают (допустимая погрешность не более 0,01 г). Чистоту семян в процентах определяют отношением массы чистых семян к массе навески, взятой для анализа. Чистоту семян и содержание каждой фракции отхода и примеси вычисляют с точностью до 0,1 %.

**Определение массы 1000 семян.** Масса 1000 семян определяет их полнозернистость. Семена более тяжелые и крупные содержат большее количество питательных веществ. Масса 1000 семян одной породы зависит от многих факторов: географического происхождения, климатических условий, плодородия почвы, возраста насаждения, типа леса, места расположения в шишке и т. д. По массе 1000 семян корректируют норму высева в питомнике. Исследованиями установлено, что с увеличением массы 1000 семян повышаются их всхожесть и энергия прорастания. При хранении более тяжелые семена дольше сохраняют всхожесть.

Древесные породы имеют свои особенности при установлении массы 1000 семян. Так, у пород с массой 1000 семян до 1 г включительно (береза, тополь и др.) массу определяют путем отсчета и взвешивания одной пробы в 500 семян и умножают ее массу на два. У сосны, ели, лиственницы суммируют массу двух проб по 500 семян. Массу 1000 семян дуба, каштана, орехов определяют путем отсчета и взвешивания двух проб по 100 семян и умножения суммы их массы на пять. У кленов, ясеней и ильмовых пород определяют массу 1000 плодов-крылаток. У липы устанавливают массу 1000 плодов-орешков.

**Определение всхожести и энергии прорастания семян.** Всхожесть и энергия прорастания — одни из основных показате-

лей, определяющих посевные качества семян. На их основании устанавливают норму высева семян в питомнике, что позволяет добиться оптимального количества всходов на 1 п. м посевной строки.

**Всхожесть** – способность семян прорасти и образовывать нормально развитые проростки за установленный для каждой породы срок. Всхожесть является важнейшим показателем, по которому устанавливают пригодность семян к посеву. Ее определяют в результате проращивания семян на специальных аппаратах и выражают в процентах.

Аппарат для проращивания семян состоит из пластины для проращивания, которая нагревается за счет расположенной под ней ванны с водой. Температура воды в ванне регулируется автоматически. Для проращивания используются кружки и фитили из фильтровальной бумаги. Ложе из фильтровальной бумаги увлажняют перед анализом дистиллированной или кипяченой водой. Бумажный фитиль, соединенный с ложем, проходит через отверстие пластины для проращивания и погружается в расположенную внизу ванну с водой, поддерживая таким образом постоянную необходимую влажность и температуру на поверхности фильтровальной бумаги. Чтобы обеспечить необходимую для проращивания влажность воздуха, на бумажные фильтры устанавливаются прозрачные колоколообразные колпачки. Благодаря небольшому отверстию в верхней части колпачка обеспечивается достаточный приток свежего воздуха при минимальном испарении. В аппаратах можно менять температуру (например, устанавливать разную температуру днем и ночью) и произвольно регулировать температурный профиль. Для создания необходимого светового режима аппараты для проращивания семян оснащены системой подсветки (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Проращивание семян на аппарате для проращивания

Перед проращиванием семена большинства пород намачивают в воде при комнатной температуре в течение 18–24 ч (иногда двое суток). Семена проращивают пробами по 100 шт. в трех-четырёхкратной повторности на ложе из увлажненной фильтровальной бумаги при температуре 24 °С. Для проведения анализа из чистых семян исследуемого вида отбирают подряд четыре пробы по 100 семян в каждой. От партий малой массы для анализа отбирают три пробы по 100 семян в каждой. Мелкие и сыпучие семена раскладывают счетчиком-раскладчиком.

Первым днем проращивания считают день, следующий за днем раскладки. Окончание проращивания – последний день учета всхожести семян. Учет проросших семян производят на 3, 5, 7 10 и 15-е сутки. В день учета с ложа удаляют нормально проросшие и загнившие семена и отмечают в карточке анализа отдельно по каждой пробе количество нормально проросших, загнивших и оставленных на ложе непроросших семян.

В день окончательного учета всхожести непроросшие семена отдельно по каждой пробе взрезывают вдоль зародыша и определяют число здоровых, ненормально проросших, загнивших, запаренных, беззародышевых и пустых семян. По результатам проращивания определяют техническую и абсолютную всхожесть, а также энергию прорастания.

*Техническая всхожесть* – это число нормально проросших за установленный срок семян, выраженное в процентах от общего количества взятых для проращивания семян.

*Абсолютная всхожесть* – это число нормально проросших за установленный срок семян, выраженное в процентах к количеству полнозернистых семян, взятых для проращивания.

*Энергия прорастания* – способность семян быстро и дружно прорасти. Она обычно определяется за половину срока проращивания и выражается в процентах от общего количества взятых для анализа семян. У сосны она определяется на 7-й, а у ели – на 10-й день проращивания.

По показателям чистоты и всхожести в соответствии со стандартами устанавливают класс качества семян (I, II, III).

*Грунтовая всхожесть* – это число семян, давших всходы при высеве в грунт, выраженное в процентах к общему числу высеванных семян. Соотношение технической и грунтовой всхожести

имеет важное значение для лесокультурной практики. Показатель технической всхожести хорошо коррелирует с грунтовой, но вероятность выживания и прорастания всех семян в неблагоприятных условиях грунта невелика. В связи с этим для расчета грунтовой всхожести и норм высева семян используют систему коэффициентов. Так, поправочный коэффициент на грунтовую всхожесть стратифицированных семян первого класса качества сосны обыкновенной составляет 0,7; ели европейской и лиственницы европейской – 0,6.

**Определение жизнеспособности семян.** Основным методом, позволяющим с высокой степенью достоверности установить качество лесных семян, является всхожесть. Однако в силу целого ряда причин этот анализ не всегда можно провести в производственных условиях.

**Жизнеспособность** – число живых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Как правило, этот показатель определяют для семян деревьев и кустарников, имеющих длительный период прорастания (ясень, липа, клен), но иногда и для семян с вынужденным семенным покоем (сосна, ель, лиственница) – если в случае срочного высева требуется быстро дать заключение об их посевных качествах.

При определении жизнеспособности от фракции чистых семян исследуемого вида отсчитывают подряд четыре пробы по 100 семян в каждой. Для облегчения извлечения зародышей семена предварительно намачивают в воде при температуре 18–20 °С. При извлечении зародышей отдельно по каждой пробе учитывается количество пустых, беззародышевых, зараженных и поврежденных вредителями, явно загнивших семян. Все перечисленные категории семян относят к нежизнеспособным.

Жизнеспособность семян определяют путем окрашивания зародышей раствором индигокармина (0,05 %), тетразола (0,5 % или 1 %) или йодистым раствором в соответствии со стандартами.

Индигокармином окрашиваются в темно-синий цвет только мертвые клетки зародыша, поскольку оболочки здоровых клеток не пропускают этот краситель. Семена считаются жизнеспособными, если зародыши у них совсем не окрашиваются или окрашиваются менее чем на 1/3 длины, начиная с кончика корешка.

При окрашивании тетразолом живые клетки зародыша окрашиваются в ярко-красный или малиновый цвет, а мертвые клетки остаются неокрашенными.

Метод йодистого окрашивания основан на окрашивании крахмала зародышей йодом. При помещении в йодистый раствор крахмал жизнеспособных зародышей темнеет.

**Определение доброкачественности семян.** Доброкачественность — число полнозернистых здоровых семян с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах к общему числу семян, взятых для анализа. Данный показатель определяют для семян деревьев и кустарников с длительным периодом прорастания, для которых методы определения всхожести и жизнеспособности отсутствуют (дуб, клен, каштан, орехи). Для проведения анализа из фракции чистых семян отбирают подряд без выбора четыре пробы по 100 семян, а для всех видов дуба, каштана, ореха — три пробы по 100 семян. Семена взрезают вдоль зародыша и производят глазомерную оценку состояния зародыша и эндосперма. При разрезании семян учитывают отдельно по каждой пробе число доброкачественных и недоброкачественных, в том числе пустых, беззародышевых, зараженных вредителями, загнивших. К доброкачественным относят полнозернистые семена со здоровым зародышем и эндоспермом, имеющие характерную окраску, соответствующую приведенной в технических условиях. У дуба, например, к доброкачественным относят желуди, имеющие твердые, упругие, желтовато-белые семядоли и первичную почечку с корешком семени.

Для облегчения разрезания семена всех пород, за исключением семян дуба всех видов, намачивают в воде с температурой 18–20 °С. Семена всех видов боярышника, каштана, ореха допускаются разрезать без намачивания.

**Правила выдачи и формы документов о качестве семян.** На основании результатов лабораторного анализа семян деревьев и кустарников РЛССЦ выдает документы об их качестве. Класс качества семян определяется на основании двух показателей: чистоты и всхожести (жизнеспособности, доброкачественности). Семена древесных пород должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 1.6.

Таблица 1.6

**Классы качества семян основных лесообразующих пород**

Наименование пород	Класс качества семян при всхожести (жизнеспособности, доброкачественности), %			Чистота, %
	I	II	III	
Ель европейская	85	75	60	90
Лиственница европейская	40	20	10	81
Сосна обыкновенная	95	85	65	92
Сосна обыкновенная (Витебская обл.)	90	80	60	92
Дуб черешчатый	85	70	50	95
Липа мелколистная	85	70	55	96
Клен остролистный	85	75	60	85
Ясень обыкновенный	85	70	50	90
Береза повислая	55	35	15	25
Ольха черная	65	40	20	55
Яблоня лесная	90	80	65	93

В соответствии с ТКП 546-2014 «Правила оценки посевных качеств семян лесных растений» на семена может быть выдано удостоверение о качестве семян лесных растений или уведомление о результатах анализа семян лесных растений с приложением результатов анализа семян.

Удостоверение о качестве семян лесных растений выдают на семена, посевные качества которых проверены по всем показателям, нормированным в ТКП, и соответствуют этим требованиям. Сроки действия данного документа для различных пород указаны в таблице 1.7.

Таблица 1.7

**Сроки действия удостоверения о качестве семян**

Наименование породы	Срок действия удостоверения, мес.
Сосна (все виды), ель (все виды), лиственница, липа	12
Карагана древовидная, пузыреплодник древовидный	10
Клены (все виды, кроме остролистного), сирень обыкновенная, сосна кедровая сибирская, ясень обыкновенный	8
Дуб, клен остролистный, береза, граб	6
Ильмовые, ольха	4

Если посевные качества семян не отвечают требованиям ТКП, выдается уведомление о результатах анализа семян лесных растений, к которому прилагаются результаты анализа семян. Последний документ выдается также в тех случаях, когда в семенах обнаружены семена карантинных сорняков и споры патогенных грибов, вне зависимости от результатов лабораторного анализа.

**Подготовка семян к посеву.** Все созревшие семена находятся в состоянии покоя, который направлен на предупреждение преждевременного их прорастания. Семенной покой семян может быть *глубоким* и *вынужденным*. При вынужденном покое семена не прорастают из-за отсутствия благоприятных условий (влаги, тепла, воздуха, света). Если семенам создать необходимые условия, они быстро выходят из состояния покоя и прорастают. В состоянии вынужденного покоя находятся семена сосны, ели, лиственницы, березы, ольхи, ильмовых и др.

При глубоком покое семена не прорастают длительное время без специальной подготовки даже при создании им благоприятных условий. Глубокий семенной покой имеет большое значение для сохранения вида и выработался в результате длительной эволюции. Он является приспособительной реакцией растений, которая обеспечивает прорастание семян в наиболее благоприятное время. Если бы семена многих пород не обладали глубоким покоем, то, опадая осенью, в условиях достаточной влажности, тепла и света они проросли бы и погибли от первых заморозков. Но в природе этого не происходит. Семена набухают, уходят под снег в таком состоянии и всходят весной следующего года.

У одних древесных пород (ясень обыкновенный, сосна кедровая) причиной глубокого покоя является недоразвитость зародыша семени. В период покоя таких семян зародыш заканчивает развитие и после этого приобретает способность к прорастанию. У других растений глубокий семенной покой обусловлен слабой проницаемостью оболочки семян для воды (липа, акация белая), поэтому семена в обычных условиях длительное время не набухают. У некоторых древесных видов (дуб) глубокий покой семян связан с наличием в самом зародыше или окружающих его тканях особых веществ – ингибиторов роста, которые тормозят прорастание.

Знание причин семенного покоя позволяет разработать и применить различные способы его преодоления путем специальной предпосевной обработки, способствующей быстрому прорастанию семян. Прежде всего, это стратификация, снегование, намачивание, скарификация, обработка микроэлементами и ростовыми веществами, дезинфекция и дезинсекция, а также гидротермическое воздействие.

**Стратификация** означает переслаивание. В недалеком прошлом семена переслаивали песком или измельченным торфом. В настоящее время применяется не переслаивание, а перемешивание семян с субстратом. Семена большинства древесных и кустарниковых пород стратифицируют при температуре от 0 до +5 °С, иногда до +10 °С. Для некоторых пород (ясень, липа, можжевельник) на семена воздействуют переменными температурами – вначале повышенной (от +20 до +25 °С), а затем пониженной (от 0 до +5 °С).

В качестве субстрата при стратификации используют торфяную крошку или чистый среднезернистый песок. Можно проводить стратификацию семян в опилках, но этот субстрат используется гораздо реже. Предварительно намоченные семена перемешивают с тройным объемом субстрата, увлажняют до 50–60 % и помещают в ящики размером 100×30×40 см. Для доступа воздуха в стенках и днище ящика устраивают отверстия диаметром около 1 см. Ящики устанавливают на стеллажи в подвалах или в других специальных помещениях с хорошей вентиляцией. Каждые две-три недели смесь осматривают, перемешивают и увлажняют до нормы. При больших партиях семян стратификацию производят в траншеях.

**Снегование**, или стратификацию в снегу, применяют для семян, которым требуется для подготовки к прорастанию воздействие низких температур (около 0 °С). Снегование положительно влияет на грунтовую всхожесть и даже на качество сеянцев сосны, ели, лиственницы, пихты и некоторых лиственных пород. За один-два месяца до посева семена, предварительно намоченные в талой воде, насыпают в мешочки из редкой, но прочной ткани на 1/3–1/4 их объема, помещают под слой снега (50–70 см), утрамбовывают его и покрывают опилками, лапником или соломой для задержки таяния. В день посева семена

достают из-под снега, просушивают до состояния сыпучести и высевают.

**Намачивание** применяют для семян с вынужденным периодом покоя, в частности сосны, ели, лиственницы и других пород. Намачивают семена в воде при комнатной температуре в течение 12–24 ч. По истечении указанного времени семена просушивают до сыпучего состояния и высевают.

**Обработку микроэлементами** проводят следующим образом. Семена намачивают в растворе микроудобрения (борной кислоты, сернокислого цинка, сернокислой меди, азотнокислого кобальта, молибденовокислого аммония или сернокислого марганца) в течение 18–24 ч. Рабочая концентрация растворов 0,01–0,05 %. Объем раствора должен быть в 3–4 раза больше объема семян.

В качестве **стимуляторов роста** семян используют ряд биологически активных препаратов, которые постоянно обновляются. Среди наиболее известных 0,001–0,002%-е растворы гетероауксина и гиббереллина, а также растворы препаратов, получаемых из торфа (оксидат торфа и гидрогумат натрия).

**Дезинфекцию и дезинсекцию** семян осуществляют для предохранения от грибных заболеваний и повреждений вредителями. Для предупреждения грибной инфекции семена подвергают сухому протравливанию разрешенными к использованию в лесном хозяйстве фунгицидами из расчета 5–10 г на 1 кг семян. Для мокрого протравливания семян хвойных пород используют 0,2%-й раствор марганцовокислого калия, в котором их выдерживают 10–15 мин.

**Обработка семян ультрафиолетом** эффективна для предпосевной обработки семян хвойных пород. Для этого используют газоразрядные ртутные лампы высокого давления, обеспечивающие ультрафиолетовое излучение в области длин волн 240–400 нм. Семена размещают на поверхности стола тонким слоем (около 1 см) и облучают ультрафиолетом мощностью светового потока 64 Вт/м<sup>2</sup> при длине волны 240–360 нм в течение 7 ч. При этом увеличиваются всхожесть и энергия прорастания семян, облученные семена при посеве дают более ранние и дружные всходы.

Хороший результат дает прогревание семян солнечным светом в течение 2–3 ч.

**Обработка семян ультразвуком.** Для этих целей применяют пьезокварцевые ультразвуковые генераторы с частотой колебаний от 20 до 1000 кГц. Мощность обработки ультразвуком дозируется в пределах 1–3 Вт/см<sup>2</sup>.

Обработка семян ультразвуком может осуществляться в воде или в водном растворе микроэлементов и удобрений. Обычно в качестве такого раствора используют водный раствор марганцовокислого калия, что позволяет не только внести необходимый растениям калий, но и произвести предпосевную дезинфекцию семян. Партию семян помещают в емкость со слабым раствором марганцовокислого калия (бледно-розового цвета), при этом объем семян не должен превышать 30 % объема воды. В течение 5–10 мин производится обработка ультразвуком. Признаком достаточной обработки может служить изменение цвета водного раствора от розового до светло-желтого.

**Микроволновая технология обработки семян** успешно применяется в современных сельскохозяйственных и лесохозяйственных технологиях. В основе лежит воздействие микроволновой энергии малой мощности на биологические объекты. Микроволновая технология позволяет уничтожить семенную инфекцию, повысить энергию прорастания семян, сформировать более развитую корневую систему, что способствует более быстрому развитию растений.

Микроволновое устройство для предпосевной обработки семян содержит два СВЧ-модуля, работающих в различных частотных диапазонах и состоящих из микроволнового генератора с настраиваемой частотой и регулируемой мощностью. Для автоматизации процесса обработки и повышения ее производительности устройство дополнительно снабжено загрузочным бункером, вращающимся столом и приемным бункером. Вращающийся стол используется для перемещения семян во время их обработки от загрузочного бункера до приемного. Антенны СВЧ-модулей излучают линейно поляризованные волны, которые воздействуют на семена. Энергозатраты составляют 50 мВт/кг семян, диапазон используемых частот 37,5–78,33 ГГц.

**Гидротермическая обработка** применяется для семян, имеющих трудно проницаемую для воды оболочку (акация белая, гледичия). Семена заливают горячей водой (80 °С), перемешивают в течение 10–15 мин и оставляют на сутки.

Гидротермическое воздействие может быть заменено **скарификацией** – механическим разрушением оболочки семян при помощи специальных машин. Кроме того, плотную оболочку семян можно разрушить путем воздействия концентрированных кислот.



### Контрольные вопросы

---

1. Объясните, для чего производится разделение семян на партии.
2. Как определяются всхожесть и энергия прорастания семян?
3. Для каких семян определяется жизнеспособность и доброкачественность?
4. Назовите документы, подтверждающие посевные качества семян.
5. Опишите способы подготовки семян к посеву.
6. Как проводится снегование семян?
7. Дайте характеристику физическим методам подготовки семян к посеву.

## РАЗДЕЛ II. ЛЕСНЫЕ ПИТОМНИКИ

---

Лесные питомники предназначаются для выращивания лесного посадочного материала — семян и саженцев, черенков, черенковых саженцев, привитого посадочного материала, посадочного материала с закрытой корневой системой (корни находятся внутри кома почвы, брикета или емкости с субстратом).

По назначению различают питомники лесные, древесно-декоративные и плодовые. В *лесных* питомниках преимущественно выращивают посадочный материал для создания лесных культур. Если в питомнике выращивают главным образом семена и саженцы декоративных пород, такой питомник называют *декоративным*. В *плодовых* питомниках выращивают в основном посадочный материал плодовых растений.

В зависимости от длительности эксплуатации лесные питомники бывают временными и постоянными. *Временные* лесные питомники функционируют не более пяти лет. Они имеют небольшую площадь (до 1 га) и предназначены для обеспечения посадочным материалом одного лесничества. *Постоянные* лесные питомники эксплуатируются более длительный период. Они представляют собой специализированные хозяйства, в которых выращивают посадочный материал определенного качества. По площади постоянные питомники бывают мелкие (до 5 га), средние (5–15 га) и крупные (свыше 15 га). Питомники, имеющие площадь свыше 20 га и предназначенные для обеспечения посадочным материалом нескольких лесохозяйственных предприятий, называются *базисными*. Здесь применяется интенсивная технология выращивания лесного посадочного материала с учетом современных достижений лесной науки и передового

опыта. При этом используются новейшие машины и орудия. На территории Беларуси функционирует обширная сеть постоянных лесных питомников, которые обеспечивают посадочным материалом все лесхозы республики.

Различают также *круговые* и *подпологовые* лесные питомники, которые закладывают в лесных насаждениях, где микроклиматические и другие условия близки к лесной среде.

## 2.1. РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ И ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ПИТОМНИКА. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ

Древесный питомник состоит из отдельных производственных и хозяйственных частей. В крупном древесном питомнике имеется посевное и школьные отделения, плантации, маточные сады, защитные лесные насаждения, производственные помещения, дороги, компостник, водоем, оросительная сеть. Сумма всех этих площадей дает общую площадь питомника.

Ежегодная посевная площадь по отдельным породам рассчитывается как отношение ежегодной потребности в сеянцах по породам к плановому выходу стандартных сеянцев каждой породы с одного гектара. Чтобы определить площадь посева отделения питомника, необходимо учитывать также возраст сеянцев, в котором они достигают стандартных размеров, и принятый в посевном отделении севооборот. Примерный выход с одного гектара стандартных сеянцев наиболее распространенных пород в лесных питомниках Беларуси приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

### Нормы выхода стандартных сеянцев в лесных питомниках

Порода	Норма выхода сеянцев, тыс. шт./га
Береза повислая	450
Дуб черешчатый	600
Ель европейская	1800
Клен остролистный	500
Липа мелколистная	450
Лиственница европейская	900
Ольха черная	600
Сосна обыкновенная	2200
Ясень обыкновенный	700

Площадь школы определяется делением ежегодной потребности в стандартных саженцах на выход их с гектара по породам, который зависит от размещения сеянцев при посадке. Породы светлюбивые (лиственница, береза, дуб, тополь) размещаются более редко, и их выход составляет 20–25 тыс. шт./га. Ясень, липа, клен размещаются более плотно, с выходом 30–40 тыс. шт./га. Выход ели европейской в уплотненной школе при равномерном размещении сеянцев по схеме 0,4×0,2 м составляет 125 тыс. шт./га.

Вначале рассчитывают ежегодную площадь посадки в школу по породам, а затем, с учетом возраста выращиваемых саженцев и севооборота в школе, определяют площадь школьного отделения в питомнике.

Общая площадь посевного и школьного отделений питомника ( $S_{\text{отд}}$ , га) с учетом применяемого севооборота может быть определена по формуле

$$S_{\text{отд}} = \sum_{i=1}^n \frac{W_i \cdot T_i \cdot K_c}{V_i},$$

где  $n$  — число пород деревьев и кустарников;  $i$  — номер породы;  $W_i$  — количество ежегодно выпускаемого стандартного посадочного материала  $i$ -й породы (тыс. шт./год);  $V_i$  — выход стандартного посадочного материала  $i$ -й породы с единицы площади (тыс. шт./га);  $T_i$  — продолжительность выращивания посадочного материала  $i$ -й породы (в годах);  $K_c$  — соотношение общего числа полей и полей, занятых посадочным материалом, принятое для данного севооборота.

Площадь плантаций вычисляется исходя из ежегодной потребности в вегетативном посадочном материале (черенках тополя, ив, бересклета, ягодников) и планируемого выхода с гектара посадочного материала по породам.

Площадь плантаций для заготовки вегетативного посадочного материала или семян ( $S_{\text{пл}}$ , га) определяют по формуле

$$S_{\text{пл}} = \sum_i^m \frac{W_i}{V_i},$$

где  $m$  — число пород;  $i$  — номер породы;  $W_i$  — количество ежегодно заготавливаемых черенков или семян  $i$ -й породы (тыс. шт./год)

или кг/год);  $V_i$  – выход с единицы площади черенков или семян  $i$ -й породы (тыс. шт./га или кг/га).

Общая площадь питомника определяется суммированием площадей производственных отделений и вспомогательной площади, на долю которой обычно приходится не более 25 %. К вспомогательной площади питомника относятся территория служебного отделения, дороги, водоем, прикопочный участок, компостник, защитные полосы и др.

Питомники закладывают на слабо- и среднеподзоленных супесчаных и легкосуглинистых почвах с содержанием гумуса в верхнем горизонте не менее 2 %. Почвы должны быть хорошо дренированными и свежими, не имеющими избыточного увлажнения в период весенних и осенних полевых работ. Уровень грунтовых вод на супесчаных почвах должен быть на глубине не менее 2,5, а суглинистых – 3 м. Не следует закладывать питомники на бедных песчаных, тяжелых суглинистых и глинистых почвах.

Для питомника следует выбирать ровные участки или с небольшим уклоном (до 2–3°) западной или юго-западной экспозиции. При отсутствии лесных насаждений по периметру питомника закладывают полезащитные полосы. Нельзя размещать питомник в котловинах и пониженных участках рельефа, так как здесь скапливается холодный воздух и наблюдаются ранние заморозки.

В случае закладки питомника на площадях бывшего сельскохозяйственного пользования должны быть проведены мероприятия по обеззараживанию почвы от возбудителей грибных болезней и вредных насекомых. Для закладки питомников не подходят участки, сильно засоренные корнеотпрысковыми и корневищными сорными растениями.

Питомник должен находиться вблизи автомобильной дороги и иметь хороший подъезд в любое время года. Обязательным условием является обеспечение питомника нужным количеством воды для полива посадочного материала в теплицах, посевном и других отделениях питомника. В связи с этим вблизи посевного отделения и тепличного хозяйства должен быть водоем с достаточным объемом воды.

Участок под питомник должен иметь форму вытянутого прямоугольника, обеспечивающую оптимальное соотношение

полей севооборота и позволяющую наиболее эффективное использование техники. Допускаются и другие формы участка. Питомник следует располагать в центре обслуживаемой территории, недалеко от населенного пункта. Это позволяет привлекать рабочих в период сезонных работ, обеспечить питомник электроэнергией, проводить в местных механических мастерских ремонт тракторов, почвообрабатывающих и лесокультурных машин и механизмов.

Территория питомника состоит из производящей и вспомогательной частей с обособленными отделениями и участками (рис. 2.1).

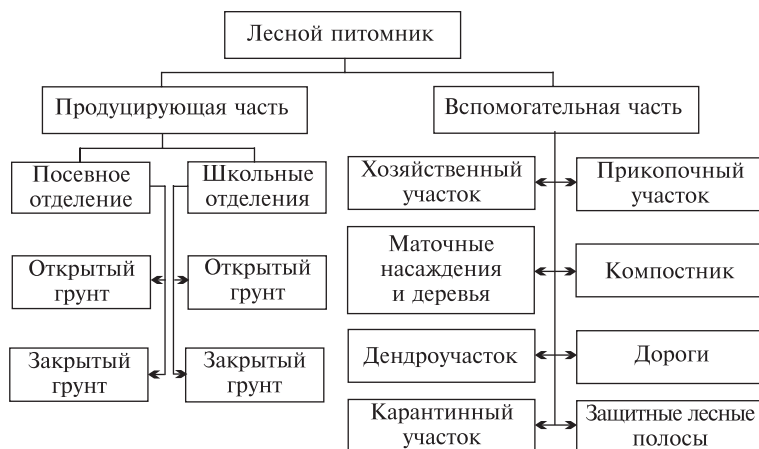


Рис. 2.1. Основные хозяйственные части питомника

Организация территории питомника заключается в разделении питомника на производственные отделения и хозяйственные части. К производственным отделениям относятся посевное отделение, школьное отделение, плантации, тепличное хозяйство, к вспомогательной части — дороги, хозяйственный, дендрологический, компостный и прикопочный участки, водоем, оросительная система, маточные сады, семенные и защитные насаждения, изгородь и другие объекты и сооружения, необходимые для обеспечения нормального функционирования питомника и выполнения санитарно-гигиенических и природоохранных функций (рис. 2.2).

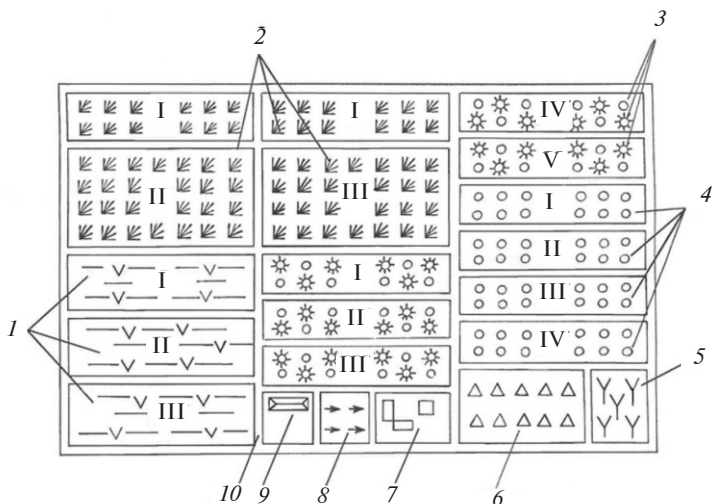


Рис. 2.2. План организации территории лесного питомника:

- 1 – посевное отделение; 2 – уплотненная школа хвойных пород;  
 3 – узкорядная школа лиственных пород; 4 – комбинированная школа;  
 5 – маточная плантация; 6 – плодовая школа; 7 – хозяйственный участок;  
 8 – прикопочный участок; 9 – компостный участок; 10 – дорога

*Посевное отделение* – часть площади лесного питомника, предназначенная для посева лесных семян и выращивания из них сеянцев. В посевное отделение входит участок закрытого грунта, в котором выращивают посадочный материал в регулируемой искусственной среде.

Для посевного отделения отводятся лучшие по плодородию почвы, находящиеся поблизости от водоема. Состоит из секций хвойных, лиственных, однолетних, двухлетних сеянцев и др. Посевное отделение должно быть ориентировано так, чтобы при выращивании сеянцев можно было их притенять. Поэтому участок должен быть расположен таким образом, чтобы поля севооборотов были направлены длинной стороной перпендикулярно направлению солнечных лучей в полуденные часы.

*Школьное отделение* – часть площади лесного питомника, предназначенная для выращивания саженцев деревьев и кустарников. В школьное отделение входят участки, предназначенные для выращивания саженцев из зимних и зеленых черенков, а также саженцев плодовых пород. Почва на участке должна быть

плодородной и иметь пахотный горизонт 30–40 см. Участок следует выбирать относительно ровный, чтобы не было сильного стока воды и эрозии почвы и можно было проводить механизированную посадку сеянцев, уход за почвой и выкопку саженцев.

Плانتации древесных и кустарниковых пород закладываются для получения вегетативного материала и сбора семян. Требования к условиям расположения и закладки должны соответствовать биологическим и экологическим особенностям выращиваемых видов.

Маточные плодовые сады и ягодники закладываются для получения вегетативного материала в виде привоев культурных сортов и семян для выращивания сеянцев. Местоположения для закладки маточных садов могут быть самые разнообразные, кроме сильно увлажненных участков.

Семенные насаждения в питомнике создаются для заготовки семян древесных и кустарниковых пород. Видовой состав семенных насаждений определяется ассортиментом пород, выращиваемых в питомнике. В семенных насаждениях питомника выращивают обычно такие породы, семена которых трудно заготовить в других местах.

Хозяйственный участок обычно располагается около главного входа в питомник. На территории хозяйственной части размещаются производственные и подсобные строения. К производственным строениям относятся административное здание, бытовые помещения, гаражи, мастерские. Подсобными строениями на территории питомника являются семенохранилища, склады мелкого инвентаря, материалов и горючего.

На питомнике устраивают *дороги первого порядка* (магистральная, окружная) и *второго порядка* (между отделениями, секциями и полями севооборотов). Магистральная дорога размещается по центру питомника, параллельно длинной его стороне. Окружную устраивают по периметру питомника. Дороги первого порядка должны быть шириной 6–8 м. Дороги второго порядка (разворотные) располагают вдоль длинных сторон полей севооборотов. Они имеют ширину 3–4, иногда до 6 м (между секциями и отделениями).

Защитные полосы создаются из древесных пород с кустарником. Ширина полезащитных лесных полос составляет 6–8 м.

Расстояние между продольными полосами в посевном отделении обычно равно 100–150 м. Полезащитные лесные полосы закладываются по границам школ, плантаций, маточных садов и др. По внешним границам древесного питомника закладываются лесные защитные полосы по типу живых изгородей.

Посевное и школьные отделения делят на поля севооборотов. Размер полей зависит от площади отделения (секции) и числа полей в принятом севообороте. В крупных питомниках площадь поля может варьировать в пределах от 0,5 до 2 га при длине 100–200 м и ширине 50–100 м (при таких размерах наиболее эффективно используются машинно-тракторные агрегаты). Между полями севооборотов также создают дороги шириной 2–3 м.

Поливная система в древесном питомнике предназначена для подачи воды к полям с выращиваемым посадочным материалом. Кроме того, вода в питомнике нужна для полива семян и саженцев в прикопке, а также для транспорта и бытовых нужд. Для подачи воды к месту потребления обычно применяются две системы: напорная (местный водопровод с напором) и безнапорная. Для местного водопровода необходимы водонапорная установка и подземный водный источник. Для системы без постоянного напора необходимо водохранилище, из которого вода будет подаваться насосом.

Для улучшения условий роста и развития посадочного материала в лесных питомниках создают лесные полосы, которые имеют полезащитное, снегораспределительное, противоэрозийное, водорегулирующее, эстетическое и санитарное значение. Защитные полосы создаются двух-трехрядными из древесных пород с кустарником. Ширина полезащитных лесных полос обычно составляет 6–8 м. В посевном отделении полосы закладываются через 100–150 м. Также полезащитные лесные полосы закладываются по границам школ, плантаций, маточных садов. Лесные полосы могут служить одновременно и семенной базой. Поэтому они создаются из древесных и кустарниковых пород, дающих семена для использования в питомнике.

На территории хозяйственной части питомника размещаются административно-бытовые помещения, гаражи, семеновохранилища, склады мелкого инвентаря и материалов.

В современных питомнических хозяйствах в комплексе с крупными иногда организуют и малые лесные питомники. При закладке малых питомников следует учитывать возможность применения интенсивной технологии выращивания посадочного материала и создания благоприятных условий внешней среды для выращивания растений. Наиболее полно этим требованиям отвечают лесные круговые питомники (кольцевой, эллипсоидный, кулисно-ленточный), которые закладывают в 50–70-летних хвойных или хвойно-лиственных насаждениях в местах с благоприятными условиями местопроизрастания.

Одной из важнейших особенностей круговых питомников является отенение их площади окружающим древостоем. Успешному росту лесных семян и саженцев в круговых питомниках способствуют оптимальные условия освещения и гидро-термический режим воздуха и почвы. Особенно благоприятны микроклиматические условия круговых питомников для выращивания семян и саженцев теневыносливых пород, и поэтому в них качество посадочного материала и выход с единицы площади выше, чем в открытых базисных питомниках.

Наиболее совершенным видом круговых питомников является лесной кулисно-ленточный питомник (рис. 2.3). За основу организации территории питомника берется средняя высота насаждения, окружающего питомник. Организация территории лесного кулисно-ленточного питомника заключается в его разбивке в натуре на следующие части: лента, которая примерно равна высоте окружающего древостоя (полезная площадь), лесные кулисы и полоса леса вокруг ленты.



Рис. 2.3. Кулисно-ленточный питомник ГЛХУ «Чаусский лесхоз»



## Контрольные вопросы

---

1. Назовите виды лесных питомников.
2. Перечислите хозяйственные отделения лесного питомника.
3. Какие требования предъявляются к выбору площади для закладки лесного питомника?
4. Что собой представляет организационно-хозяйственный план лесного питомника?
5. Назовите преимущества лесных круговых питомников.

## 2.2. СОХРАНЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДородИЯ ПОЧВЫ В ПИТОМНИКАХ

**Плодородие почвы** — способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе и обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности. Одним из важнейших показателей плодородия почвы является уровень содержания в ней органического вещества (гумуса). Содержание гумуса в почве лесного питомника должно быть не менее 2 %. Между содержанием гумуса в почве и продуктивностью растений существует тесная взаимосвязь. При уменьшении содержания гумуса на 20 % рост сеянцев и саженцев снижается на 10–30 %, а при уменьшении его содержания более чем на 50 % — на 60–80 %.

Уменьшение содержания гумуса в почвах происходит по многим причинам. Основной причиной является отсутствие или недостаточность внесения органических удобрений при существующем выносе питательных веществ вместе с посадочным материалом. Одновременно с гумусом из верхнего плодородного слоя почвы выносятся большое количество питательных элементов.

Интенсивное выращивание посадочного материала в лесных питомниках быстро обедняет почвы питомников, что обуславливает необходимость дополнительного внесения минеральных и органических удобрений. Причем при протекании интенсивных физиологических процессов во время роста посадочного материала, особенно хвойных видов, почва сильно увеличивает

кислотность. К тому же сильная кислотность почв снижает возможность усвоения растениями имеющихся питательных элементов в почве, даже когда их достаточное количество.

На сохранение и повышение плодородия почв в питомниках большое влияние оказывают системы обработки почвы, применение севооборотов, внесение органических и минеральных удобрений.

### **2.2.1. Обработка почвы в лесных питомниках**

Обработка почвы производится с целью создания благоприятных условий для роста сеянцев и саженцев, что достигается улучшением водного, воздушного и питательного режимов и активизацией микробиологических и биохимических процессов, способствующих превращению сложных трудноусвояемых элементов питания в более простые, доступные для растений формы.

В питомниках проводят основную, предпосевную (предпосадочную) и послепосевную (послепосадочную) обработку почвы. *Основную обработку* почвы осуществляют во время закладки питомника и в начале освоения севооборота. Для основной обработки почвы в питомниках применяют плуги общего назначения ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПКМ-3-35, ППП-3-40 и др. Глубина обработки почвы должна быть больше стандартной длины корней сеянцев и саженцев и составляет 25–30 см.

*Предпосевная* (в посевных отделениях) или *предпосадочная* (в школьных отделениях) обработка почвы проводится непосредственно перед посевом или посадкой. Она заключается в бороновании, культивации и шлейфовании почвы. Боронование легких почв проводят зубowymi боронами, тяжелых — дисковыми. Культивацию почвы на глубину 5–12 см осуществляют паровыми культиваторами или культиваторами-растениепитателями. При посеве мелких семян поверхность почвы укатывают гладкими водоналивными катками.

*Послепосевная* (*послепосадочная*) обработка почвы заключается в культивации для уничтожения сорняков и корневой подкормке молодых древесных и кустарниковых растений. Она проводится культиваторами-растениепитателями КПФ-1,5А, КРН-2,8А, «Egedal» и др.

Обработка почвы может производиться отдельными приемами. Под **приемом обработки почвы** понимают однократное воздействие машинами и почвообрабатывающими орудиями на почву. К приемам обработки почвы относят вспашку, лушение, шлейфование, боронование, культивацию, прикатывание, шелевание, фрезерование, безотвальное рыхление. Отдельный прием не всегда обеспечивает решение задач, которые возлагаются на обработку почвы. Поэтому применяют несколько приемов или целую систему. **Система обработки почвы** — совокупность приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности.

При выращивании посадочного материала в питомниках применяют следующие системы обработки почвы: зяблевой обработки, черного пара, раннего пара, занятого пара, сидерального пара.

*Зяблевая обработка* почвы производится после осенней выкопки посадочного материала и включает осеннюю вспашку и весеннее боронование. Почва обрабатывается плугом с предплужником на глубину 25–30 см. При этом создаются условия для осенне-зимнего накопления влаги, уничтожаются многие вредители (жуки, личинки, споры грибов), семена и корневища многих сорняков заделываются в глубокие слои почвы. Ранней весной пашню боронуют для создания изолирующего слоя, который в результате нарушения капиллярных ходов предохраняет нижние слои почвы от испарения влаги. Для образования изолирующего слоя применяют зубовые бороны БЗТС-1,0, ЗЗБП-0,6.

*Систему черного пара* применяют в случае сильного засорения полей питомника корневищными или корнеотпрысковыми сорняками. Она включает зяблевую обработку, после которой в летний период три-четыре раза культивируют почву, а осенью производят глубокую вспашку плугом без отвалов. Конкретные сроки культивации устанавливают в зависимости от состояния почвы и отрастания сорняков. Перепахку почвы проводят в конце лета или в начале осени без оборота пласта на глубину 30–35 см. Такой прием обработки почвы не допускает перемешивания ее слоев и обеспечивает проникновение воздуха в нижние слои пахотного горизонта. Весной почву боронуют.

*Система раннего пара* включает весеннюю культурную вспашку, трех-четырёхкратную культивацию, осеннюю перепахку без оборота пласта, весеннее боронование. Каждый из

этих приемов преследует те же цели, что и при обработке по системе черного пара. Используется при весенней выкопке посадочного материала. Черный и ранний пары называют чистыми.

*Система занятого пара* включает культурную вспашку, боронование, посев сельскохозяйственных культур или многолетних трав, уборку сельскохозяйственных культур, перепашку без оборота пласта, весеннее боронование. Приемы обработки почвы по системе занятого пара преследуют те же цели, что и при системе черного пара. Посев сельскохозяйственных культур проводится для того, чтобы пополнить запасы почвы азотом, а также для образования комковатой структуры в верхнем слое почвы.

*Система сидерального пара* включает культурную вспашку, весеннее боронование, посев сидератов (люпина однолетнего, вико-овсяной смеси, донника, чины, редьки масличной и др.), запашку сидератов, культивацию, перепашку без оборота пласта, весеннее боронование. Сидеральный пар применяют с целью повышения плодородия почвы. Запашку сидератов проводят на глубину 15–20 см в период окончания цветения, когда в зеленой массе этих растений содержится наибольшее количество азота. В конце июля или в первой декаде августа проводят культивацию на глубину 8–10 см с целью уничтожения сорняков, сохранения влаги в почве и улучшения аэрации для ускорения разложения зеленой массы сидератов. Перепашку проводят без оборота пласта так, чтобы сидераты оставались на глубине 15–20 см. При этом сидераты интенсивно разлагаются и превращаются в формы, пригодные для питания сеянцев и саженцев.

### **2.2.2. Севообороты в лесных питомниках**

Для сохранения и повышения плодородия почвы, восстановления ее структурного состояния, улучшения физических свойств и накопления влаги, применяют севообороты.

**Севооборот** — научно обоснованное чередование культур (выращиваемого посадочного материала) и паров на полях во времени. В каждом случае севооборот разрабатывается с учетом почвенных условий и предусматривает разделение площади посевного и школьного отделений на определенное число равновеликих полей. Севообороты организуют с таким расчетом, чтобы растения возвращались на прежнее место для выращивания как

можно реже. Поля севооборота должны отличаться друг от друга по размеру не более чем на 3–5 %, чтобы при перемещении культур по полям количество посадочного материала оставалось одинаковым.

В посевных отделениях лесных питомников при выращивании однолетних ( $CH_1$ ) и двухлетних ( $CH_2$ ) семян рекомендуется трехпольный севооборот: 1-е поле – чистый пар с удобрениями или сидеральный (занятый) пар; 2-е поле – сеянцы-однолетки; 3-е поле – двух- или однолетние сеянцы. При выращивании трехлетних сеянцев можно применять четырехпольный севооборот: 1-е поле – чистый или занятый пар; 2-е поле –  $CH_1$ ; 3-е поле –  $CH_2$ ; 4-е поле –  $CH_3$ . При большой площади посевного отделения вводят шестипольный севооборот: 1-е поле – пар; 2-е и 3-е – сеянцы; 4-е – сидеральный пар; 5-е и 6-е поля – сеянцы.

В древесных школах рекомендуется шестипольный севооборот, в котором два поля заняты сидератами и четыре поля – саженцами. На чистых от сорняков полях с хорошей структурой почвы применяют четырехпольный севооборот со следующим чередованием культур: 1-е поле – черный пар; 2-е поле – саженцы первого года выращивания; 3-е поле – саженцы второго года выращивания; 4-е поле – саженцы третьего года выращивания.

Продолжительность выращивания саженцев в школьном отделении постоянного лесного питомника зависит от целевого их назначения и может составлять 10 и более лет. Для лесокультурных целей саженцы выращивают в течение двух-трех, защитного лесоразведения – трех-четырёх, озеленительных работ – пяти–десяти лет. Саженцы в течение двух–четырёх лет выращивают в первой школе. С целью увеличения площади питания их пересаживают во вторую и даже в третью школы. При выращивании саженцев древесных пород количество полей в севообороте часто бывает равно сроку выращивания посадочного материала плюс единица или два (для паровых полей).

### ***2.2.3. Применение удобрений***

Необходимость применения удобрений вызвана не только недостаточным количеством минеральных веществ в почве, но и большим выносом их с посадочным материалом. Минеральные вещества, потребляемые растениями, принято делить на

макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам относят азот, калий, фосфор, кальций, магний, железо, серу. В сухом веществе растений их содержится от нескольких процентов до сотых их долей. В группу микроэлементов входят марганец, бор, медь, кобальт, молибден, цинк и др. В растительных тканях они содержатся в незначительном количестве. Каждый из всех этих элементов выполняет в растительном организме определенные функции и поэтому является незаменимым.

Растения в разных фазах роста испытывают различную потребность в элементах питания. Азот необходим для образования новых вегетативных органов. При его недостатке замедляется рост, стебли ослабевают, листья становятся светло-желтыми и преждевременно опадают.

Фосфор нужен во все периоды развития. Он ускоряет формирование корневой системы, способствует продолжительному и обильному цветению. При его недостатке растение выглядит угнетенным, нижние листья желтеют и отмирают.

Калий влияет на цветение, интенсивность окраски листьев, устойчивость к болезням и пониженным температурам. При его недостатке края листьев желтеют, затем буреют и отмирают.

Кальций нужен для формирования корневой системы, его нехватка приводит к замедлению роста растений. При недостатке магния листья бледнеют и покрываются пятнами. Сера необходима растениям для развития корневых систем и является катализатором биохимических процессов в клетке. Железо участвует в образовании хлорофилла. Его отсутствие замедляет рост растения, листья приобретают светлую окраску. Марганец необходим для процесса дыхания и фотосинтеза, а также участвует в окислительно-восстановительных процессах в клетке. Бор улучшает снабжение корневых систем кислородом. При его недостатке происходит отмирание точек роста.

В лесхозах республики большинство питомников располагаются на легких по механическому составу песчаных и супесчаных почвах, особенностью которых является низкая обеспеченность элементами питания, прежде всего азотом. Для определения доз внесения удобрений проводят агрохимический анализ почв и составляют картограммы обеспеченности полей питомника элементами питания.

Система применения удобрений в лесных питомниках разрабатывается в соответствии с почвенными картами и агрохимическими картограммами. Почвенное обследование в питомниках проводится один раз в пять лет. Выбор удобрений и установление доз зависит от плодородия почвы, механического состава, выращиваемой породы и ряда других факторов.

В лесных питомниках применяются следующие виды удобрений: органические, сидеральные, органоминеральные, минеральные удобрения, микроудобрения, бактериальные, стимуляторы роста растений.

В качестве органических удобрений применяют навоз, компосты из древесных опилок, лесной подстилки, коры деревьев, торфа низинных болот и др. Доза внесения зависит от степени обеспеченности почвы гумусом. При содержании гумуса 2,1–3,0 % эта доза в зависимости от вида компоста и гранулометрического состава почвы составляет от 15 до 50 т/га.

Удобрения в питомнике применяют по определенной системе, которая состоит из трех звеньев:

- основное удобрение, вносимое под вспашку;
- предпосевное (предпосадочное) удобрение, вносимое непосредственно в зону прорастания семян или в зону корней высаживаемых сеянцев;
- корневые и внекорневые подкормки растений в период вегетации.

Потребность выращиваемого посадочного материала в удобрениях зависит от обеспеченности почвы элементами питания. Степень обеспеченности почвы элементами питания определяется по таблице 2.2.

Таблица 2.2

**Группировка почв по содержанию гумуса, усвояемых форм фосфора и калия (для пахотного горизонта 0–25 см)**

Группа	Степень обеспеченности	Гумус, %	Содержание, мг/100 г почвы	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
I	Очень низкая	<1,0	<3,0	<3,0
II	Низкая	1,1–2,0	3,1–6,0	3,1–6,0
III	Средняя	2,1–3,0	6,1–3,0	6,1–2,0
IV	Достаточная	>3,0	>13	>12

Нормы внесения минеральных удобрений определяют исходя из процента действующего вещества и дозы внесения по действующему веществу в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания, которую устанавливают по таблице 2.3.

Таблица 2.3

**Дозы внесения минеральных удобрений  
в зависимости от обеспеченности почвы  
элементами питания и выращиваемой породы, кг/га**

Группа обеспеченности	Почва											
	песчаная			супесчаная и легкосуглинистая								
	Порода											
	сосна			сосна			ель, лиственница			лиственные породы		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
I	–	130	110	55	140	100	–	–	–	–	–	–
II	50	100	85	45	110	75	50	100	55	30	115	55
III	30	50	45	25	60	35	30	50	30	20	65	30
IV	+	20	25	+	20	20	+	20	20	+	20	20

Количество удобрений рассчитывают по формуле

$$H = 100 \cdot D / P,$$

где H – необходимое количество удобрений, кг/га;

D – доза внесения действующего вещества этого удобрения, кг/га;

P – содержание действующего вещества, %.

Удобрения в виде корневых или внекорневых подкормок рекомендуется вносить в два срока: во время предпосевной или предпосадочной обработки почвы (50–60 %) и в процессе выращивания растений (40–50 %).

Органические удобрения в виде хорошо разложившихся компостов вносят на паровые поля. Норма внесения органических удобрений определяется содержанием гумуса в почве и определяется по таблице 2.4.

Таблица 2.4

**Нормы внесения органических удобрений, т/га**

Вид удобрения	Содержание гумуса, %		
	менее 1,0	1,0–2,0	2,1–3,0
Навоз	30	20	15
Торф	80	60	40

## Окончание табл. 2.4

Вид удобрения	Содержание гумуса, %		
	менее 1,0	1,0–2,0	2,1–3,0
Торфонавозный компост	50	35	20
Торфоминеральные удобрения	80	55	30
Компост из древесных отходов	100	70	50

Для нейтрализации кислых почв осуществляют известкование путем внесения в них углекислого кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), в результате чего изменяется почвенный поглощающий комплекс и улучшается режим питания саженцев. Доза  $\text{CaCO}_3$  зависит от величины pH почвенного раствора и содержания в почве гумуса и определяется по таблице 2.5.

Таблица 2.5

**Доза внесения  $\text{CaCO}_3$  в зависимости от pH почвенного раствора и содержания гумуса, т/га**

Гумус, %	Величина pH в KCl вытяжке					
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
1,1–2,0	6,0	5,5	5,0	4,0	3,5	3,0
2,1–3,0	7,0	6,5	5,5	5,0	4,0	3,5
3,1–4,0	8,0	7,5	6,5	6,0	6,0	3,7
4,1–5,0	–	12,0	10,0	8,0	7,0	5,5

При использовании других известковых материалов дозы их внесения пересчитываются с помощью коэффициентов: гашеная известь и доломитовая мука – 0,75; мел – 1,0; торфяная зола низинного торфа – 2,0–2,5; торфяная зола верхового торфа – 5,0–6,0. Известкованию подлежат почвы с кислотностью от pH 4,5 и меньше, при этом следует учитывать, что древесные породы по-разному относятся к кислотности почв.

Сосна обыкновенная, ель европейская, береза повислая, клен остролистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный хорошо растут на почвах с кислотностью pH 4,6–5,3. Дуб черешчатый, лиственница европейская, псевдотсуга, пихта требуют кислотности почвы pH 5,3–6,4. Для ильмовых пород, дуба красного, ольхи черной, ореха маньчжурского необходимы слабокислые и близкие к нейтральным почвы (pH 5,3–7,1).

#### **2.2.4. Подкормки посадочного материала**

Для интенсификации роста сеянцев и саженцев в течение вегетационного периода производят подкормки их минеральны-

ми (иногда и органическими) удобрениями. Растения подкармливают в первую половину вегетации азотными удобрениями (одна–три подкормки), что способствует усилению ростовых процессов и накоплению фитомассы. Во второй половине вегетационного периода для лучшего развития корневой системы и повышения устойчивости против низких температур проводят подкормки фосфорно-калийными удобрениями.

Нормы подкормок минеральными удобрениями устанавливаются в зависимости от степени обеспеченности почвы элементами минерального питания, от гранулометрического состава почв, а также от породы и возраста посадочного материала.

Для однолетних сеянцев в мае–июне требуется двух–трехкратная подкормка азотными удобрениями с интервалом 20–30 дней, а во второй половине вегетации – подкормки фосфорно-калийными удобрениями.

Первую подкормку сеянцев второго и третьего года выращивания, а также саженцев проводят полным минеральным удобрением (NPK) во второй половине апреля, а последующие подкормки – азотными удобрениями. Подкормки фосфорно-калийными удобрениями (подкормки «закаливания») производят во второй половине вегетации (конец июля – начало августа).

Корневые подкормки лучше выполнять в виде растворов удобрений, также допускается их внесение и в сухом виде. Внекорневые подкормки во избежание ожога хвои и листьев проводятся растворами малых концентраций (0,5–1 %). Опрыскивать растения рекомендуется в вечернее время (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Внекорневая подкормка сеянцев сосны обыкновенной в лесном питомнике ГЛХУ «Любанский лесхоз»

Режим внесения минеральных удобрений может изменяться в зависимости от погодных условий: в холодную и затяжную весну необходимо увеличить дозы азотных удобрений; в прохладное лето следует вносить больше калийных удобрений. У посадочного материала старшего возраста подкормки начинают проводить раньше, чем у более молодых растений.

Микроудобрения в виде солей вносят весной, перед посевом или посадкой. Наиболее проста и доступна предпосевная обработка семян в растворах микроудобрений. Этот способ не требует больших затрат и значительно сокращает расход микроудобрений.

В питомниках для подкормки рекомендуется применять капсулированные удобрения длительного действия (от 3 до 36 месяцев). Они содержат минеральные элементы – азот, фосфор, калий, магний, железо, бор, медь, цинк, марганец, молибден в оптимальном для растений соотношении. После их внесения вода проникает внутрь капсулы и растворяет минеральные соли, которые постепенно поступают в почву.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите системы обработки почвы в лесных питомниках.
2. Перечислите агротехнические приемы при обработке почвы по системе сидерального пара.
3. Назовите важнейшие макро- и микроэлементы, необходимые для нормального роста и развития древесных растений.
4. Перечислите виды удобрений, используемых в питомниках.
5. Назовите сроки подкормок посадочного материала различными видами минеральных удобрений.

## **2.3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ**

**Лесной сеянец** – это молодое древесное или кустарниковое растение, выращенное из семян без пересадки (обычно в течение 1–3 лет).

### **2.3.1. Эколого-биологические основы выращивания сеянцев**

Агротехника выращивания посадочного материала должна основываться на хорошем знании закономерностей роста ве-

гетативных органов растения в течение сезона, потребности в основных элементах минерального питания и ритма их потребления.

Качество сеянцев и саженцев характеризуется их высотой, диаметром корневой шейки, формированием почек, степенью развития отдельных частей растения и их соотношением. Важным показателем является отношение массы физиологически активных корней к массе надземной части. Чем этот показатель выше, тем лучше сеянцы приживаются при пересадке, тем быстрее у них наступает период быстрого роста. При выкопке посадочного материала часть корней повреждается, и после пересадки на лесокультурную площадь корневая система часто не в состоянии обеспечить растение питательными элементами и водой, что приводит к их отпаду. Считается, что для хорошей приживаемости растений при пересадке масса надземной части должна превышать массу мелких корней не более чем в два-три раза. Для усиления развития корневой системы у сеянцев прибегают к различным приемам с учетом биологических особенностей растений. Так, у дуба и сосны рекомендуется подрезать стержневой корень, что способствует развитию мочковатой корневой системы. При выращивании сеянцев ели данный прием не используется, так как у нее развивается мочковатая корневая система без подрезки.

В отдельные отрезки вегетационного периода может происходить усиленный рост одного органа растения и замедление прироста другого. Корневая система древесных и кустарниковых пород растет в течение всего вегетационного периода, однако более половины всего прироста приходится на весну – до распускания почек и осень – после пожелтения и опадения листьев. Ритмично и потребление отдельных элементов питания. Установлено, что особенно высоко потребление фосфора наблюдается при прорастании семени и формировании проростка, а также в конце вегетационного периода. Азот максимально потребляется при формировании у молодых растений хвои и листьев, а калий – во второй половине вегетации.

Для каждой древесной породы характерны свои календарные сроки ритмов потребления отдельных элементов питания.

Периодичность потребления питательных веществ у всех древесных пород имеет два максимума: у сосны — в июне и августе; у дуба — в июле — августе и октябре; у ели — в августе и сентябре; у лиственницы — в июле и августе. Поэтому применение различных агротехнических приемов должно увязываться с фазами развития молодых древесных растений в течение вегетационного периода и с ритмом потребления минеральных веществ.

Выделяют следующие этапы развития молодых растений древесных и кустарниковых пород: I — прорастание семени, II — формирование проростка, III — хвоевая (листовая) стадия, IV — стволовая или корневая (переходная) стадия, V — заключительная стадия.

Прорастание семени характеризуется увеличением массы семени за счет впитывания влаги, разрывом семенной кожуры и появлением корешка. Длительность этого этапа развития колеблется от одной до двух недель. Необходимыми факторами для нормального прорастания семян являются тепло, влага и аэрация. Оптимальная температура для прорастания семени находится в пределах от +20 до +25 °С, минимальная — от +6 до +8 °С, а максимальная — от +37 до +38 °С. Оптимальная влажность для прорастания колеблется в пределах 60–90 %, минимальная — 30–35 %, а максимальная — более 90 % полной влагоемкости почвы. Необходим также доступ кислорода и углекислого газа в почву, так как резко увеличивается интенсивность дыхания семени.

Формирование проростка или всхода характеризуется ростом корешка и появлением на поверхности почвы семенного колпачка. Затем происходит удлинение стебелька (гипокотилия) и разворачивание пучка семядолей, которые освобождаются от семенной оболочки. Высота стебля достигает 2,7–3,5 см, а длина корешка — 4,0–5,5 см. Начинается активное поглощение воды корнем и интенсивная ее транспирация, в надземной части начинается фотосинтез. Период формирования проростка длится 20–25 дней. Необходимыми условиями для развития проростков по-прежнему являются влага, тепло и аэрация. Оптимум влажности для проростков находится в пределах 50–60 % от

максимальной влагоемкости почвы. Оптимальная температура находится в пределах от +25 до +26 °С, минимальная – не ниже +5 °С. При температуре свыше +32 °С рост проростков резко замедляется.

Хвоевая (листовая) стадия характеризуется интенсивным ростом фотосинтезирующего аппарата (хвои, листьев). Для этого времени характерны небольшое замедление роста стебелька и усиленный рост вертикального стержневого корня. Появляются корни второго порядка. Длительность стадии составляет 30–35 дней.

Стволовая (корневая) стадия характеризуется интенсивным ростом стволика (у сосны и быстрорастущих лиственных пород) или корневой системы (у ели и медленнорастущих лиственных пород). Длительность этой стадии равна 1–1,5 месяца. В этот период происходит интенсивное накопление сухого вещества в стволиках и корнях и окончательное формирование тканей.

Заключительная стадия развития однолетних сеянцев характеризуется формированием верхушечных почек и длится около полутора-двух месяцев – примерно с конца августа до конца октября. В это время растение завершает процесс вегетации и переходит в состояние покоя. Однако еще поглощаются элементы минерального питания, происходят прирост стволика по диаметру и одревеснение органов растения.

### **2.3.2. Агротехника выращивания сеянцев**

Для повышения грунтовой всхожести семян и выхода стандартных сеянцев семена предварительно готовят к посеву – осуществляют намачивание, снегование, стратификацию, скарификацию семян, гидротермическое воздействие на них, обработку ростовыми веществами и микроэлементами, дезинфекцию и дезинсекцию.

Время посева зависит от биологических особенностей растений и других факторов. Семена большинства древесных и кустарниковых пород высевают весной или осенью, некоторых растений – летом или зимой.

Весной высевают семена сосны обыкновенной, ели европейской, березы повислой, лиственницы европейской, кедра си-

бирского, дуба черешчатого, каштана конского, ольхи черной, псевдотуги, пузыреплодника, сирени, спиреи, а также семена других пород после предварительной стратификации.

Ранним летом, сразу после сбора, высевают семена ильмовых, ив, тополей. Поздним летом высевают свежесобранные семена березы повислой, бересклета, жимолости, акации желтой.

Осенью высевают свежесобранные семена дуба черешчатого, клена остролистного, ясеня обыкновенного, липы, яблони и груши лесной, граба, орехов, лещины, жимолости, калины, облепихи, рябины, бузины, а также семена других пород, требующих при весенних посевах стратификации.

В начале зимы можно высевать семена березы повислой, ольхи черной, жимолости, чубушника, спиреи.

При посеве необходимо соблюдать норму посева, т. е. массу семян, высеваемую на 1 п. м посевной строчки или на 1 га. Норма посева зависит от посевных качеств семян, вида посева и размещения посевных строчек, а также почвенно-климатических условий района. Нормы посева семян разработаны для всех древесных и кустарниковых видов. Так, норма посева семян I класса качества сосны обыкновенной составляет 60 кг/га, ели европейской – 72 кг/га, лиственницы европейской – 120 кг/га, дуба черешчатого – 5000 кг/га. При посеве семян хвойных пород II класса качества норма посева увеличивается на 30 %, а III класса – на 60 %. Для семян лиственных пород (кроме березы) она увеличивается соответственно на 20 и 60 %, а для березы – на 50 и 100 %. Норму посева в условиях конкретного питомника определяют по формуле

$$H = (O \times M \times 10) / (T \times K \times Ч),$$

где H – норма посева, г/м;

O – оптимальное число всходов, шт./м;

M – масса 1000 шт. семян, г;

T – техническая всхожесть семян, %;

K – коэффициент грунтовой всхожести;

Ч – чистота семян, %.

Данные о массе 1000 шт., технической всхожести и чистоте семян приводятся в удостоверении о качестве семян лесных растений, выдаваемом Республиканским лесным селекционно-

семеноводческим центром. Для легких почв оптимальное число всходов для хвойных пород составляет 80–100 шт., лиственных пород – 40–50 шт. на 1 п. м посевной строки, а поправочный коэффициент на грунтовую всхожесть для семян первого класса качества – 0,6–0,7.

Нормальное прорастание семян, рост и развитие сеянцев зависят от глубины заделки семян, которая определяется их величиной, а также рядом других факторов. На легких и сухих почвах семена заделывают глубже, чем на более тяжелых и влажных. Более глубоко заделывают семена и при осенних посевах, а весной – лишь в том случае, когда не предусматривается мульчирование посевов.

Виды посевов в питомниках весьма разнообразны. Посев взброс представляет собой равномерное рассеивание семян на определенной площади. Он применяется в основном при посеве мелких семян (березы, ольхи, ивы, тополя и др.) без заделки в почву. При бороздовом, или строчном, посеве семена высеваются в прямолинейно расположенные бороздки разной глубины и ширины.

По характеру обработки почвы посевы бывают *грядковые* и *безгрядковые*. К грядковым посевам прибегают лишь на почвах повышенной влажности. Безгрядковый посев применяют наиболее часто и осуществляют его рядовым или ленточным посевом.

При рядовом посеве бороздки размещают на одинаковом расстоянии одна от другой (18–20, иногда 30–40 см). При ленточном посеве бороздки (строчки) группируют в ленты, между которыми оставляют более широкое пространство, называемое *межленточным*. В зависимости от ширины посевной бороздки (строчки) различают узкострочные (менее 5 см) и широкострочные (5 см и более) посевы.

Наиболее распространенным является безгрядковый ленточный посев. Для посева семян хвойных и некоторых лиственных пород рекомендуется четырех-пятистрочная схема с расстоянием между строками 20–25 см при ширине строки 2–5 см, для посева семян лиственных пород – трех-четырёхстрочная схема с расстоянием между осями строк 40–50 см и шириной строки 6–15 см (рис. 2.5).

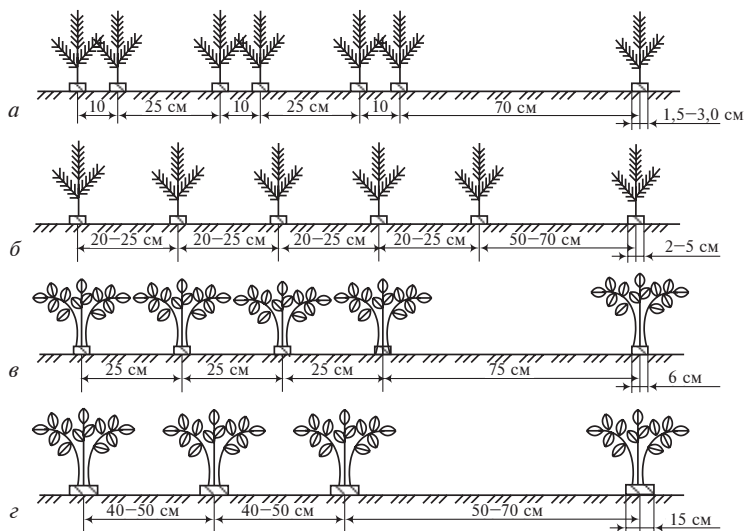


Рис. 2.5. Схемы посева в лесных питомниках:

*a, б* – семян хвойных пород; *в, з* – семян лиственных пород

Для посева семян используются специальные сеялки «Egedal», «Литва-25», СЛП-М. Уходы за посевами ведут до и после появления всходов. До появления всходов посевам прикапывают, мульчируют, пропалывают и поливают. С появлением всходов проводят культивацию почвы, отенение сеянцев, полив, подкормку, прореживание, подрезку корней.

**Прикапывание посевов** способствует лучшему контакту семян с почвой и капиллярному поднятию влаги к поверхности. На тяжелых почвах вслед за прикапыванием проводят легкое боронование для уменьшения испарения. При посеве мелких семян прикапывание почвы выполняется до посева.

**Мульчирование** препятствует испарению влаги и появлению сорняков, предохраняет почву от уплотнения и ветровой эрозии. Обязательному мульчированию подлежат посевам с мелкой заделкой семян. Основными мульчирующими материалами являются опилки, торф, сфагновый мох, компост, перегной, солома, еловый лапник и др. Материал для мульчирования не должен содержать возбудителей грибных болезней и семян сорняков.

Средняя толщина слоя из опилок, торфа, компоста, перегной составляет 1–2 см, мха – 3–4 см, соломы и елового лапника – 5–8 см. Осенние посевы мульчируют более толстым слоем, чем весенние.

При появлении всходов покрывку из мха, соломы и елового лапника снимают. Торф, перегной, опилки заделывают в почву при культивации междурядий. Эффективным приемом является укрытие посевных лент материалом спанбонд. Применение данного материала уменьшает амплитуду суточных колебаний температуры, препятствует испарению с поверхности почвы и ее уплотнению, что благоприятно сказывается на прорастании семян и дальнейшем росте растений.

В случае появления густых всходов посевы прореживают, оставляя на 1 п. м строки 80–100 шт. сеянцев хвойных пород и 40–50 шт. – лиственных пород.

Для предотвращения ожога корневой шейки производят **отенение всходов**. При жаркой солнечной погоде в отенении нуждаются сеянцы ели, липы, пихты, сосны, тополя, березы. Для этого применяют щиты, ветви лиственных пород, еловый лапник, солому и другие материалы. Отенение проводится в период появления всходов и снимается через 3–4 недели.

Рыхление почвы и прополку сорняков производят для улучшения условий роста растений. Эти агротехнические мероприятия осуществляются, как правило, одновременно и представляют собой совмещенную операцию – **культивацию**. В течение первого вегетационного сезона в посевном отделении проводят 4–6 культиваций, а второго – 3–4. Суглинистые почвы рыхлят сразу после дождей или поливов даже при отсутствии сорняков. В первую половину вегетационного периода рыхлят почву и пропалывают сорняки чаще, во вторую – реже. В конце августа – начале сентября рыхление почвы прекращают.

Первые рыхления почвы в междурядьях должны быть на глубину 3–5 см, затем постепенно глубину рыхления увеличивают и доводят до 8–10 см. При использовании гербицидов для борьбы с сорняками количество рыхлений и их глубину уменьшают. Для культивации желательно использовать культиваторы-растениепитатели, позволяющие одновременно вести корневую подкормку сеянцев минеральными удобрениями.

**Подрезку корней** осуществляют у сеянцев дуба, каштана, ореха, плодовых дичков и некоторых других пород, когда появляется два настоящих листа. Корни подрезают на глубине 10–12 см. Это способствует формированию более разветвленной мочковатой корневой системы.

Необходимым видом ухода за мелким посадочным материалом большинства древесных и кустарниковых растений является **полив**. В питомниках Беларуси основным способом полива является дождевание.

Полив дождеванием проводят с помощью оросительной системы (рис. 2.6). При поливе дождеванием на суглинистых почвах образуется корка, поэтому после каждого полива необходимо производить ее рыхление.



Рис. 2.6. Полив дождеванием в лесном питомнике  
ГОЛХУ «Глубокский опытный лесхоз»

По требовательности к влаге древесные породы распределяются на три группы:

1 – породы, наиболее требовательные к влаге (береза, ильмовые, ольха, липа, ель);

2 – породы с умеренной требовательностью к влаге (ясень, клен, сосна, вишня, яблоня);

3 – породы с малой требовательностью к влаге (дуб, орехи, акации белая и желтая, лох).

Сроки полива устанавливаются по фазам развития растений. Первый начинается с момента посева и продолжается до появ-

ления массовых всходов. В это время набухают и прорастают семена. Длительность периода 15–25 дней, количество поливов – один–три. Толщина увлажняемого слоя почвы 0–10 см. Второй срок полива начинается с момента появления массовых всходов и продолжается 25–30 дней. Количество поливов – один–два. Почва увлажняется на глубину 15–20 см. Третий период продолжается 60–70 дней. Для большинства древесных видов начало периода – первая декада июня, а конец – вторая декада августа. Поливы проводятся при снижении полевой влажности ниже 40 % влагоемкости почвы. При поливах увлажняется активный слой почвы толщиной до 30 см, в котором развивается основная масса корней.

Сроки и частота поливов могут изменяться под влиянием погодных условий. Березу, тополь, осину, иву поливают в первую декаду после посева три раза в день, во вторую – два, в третью – один раз. На небольших площадях поливы производят из леек с мелким ситом, а в остальных случаях – с помощью мотопомпы с тонким распылителем.

Сумма всех поливов составляет оросительную норму, которая в условиях Беларуси колеблется в пределах 600–800 м<sup>3</sup>/га.

### **2.3.3. Особенности выращивания сеянцев древесных пород**

**Сосна обыкновенная** наиболее широко используется в лесокультурном производстве. Лучшими почвами для выращивания сеянцев сосны являются супесчаные и связнопесчаные при условии внесения достаточного количества органических удобрений. Предпосевная подготовка семян сосны заключается в 1–2-месячном снеговании, перед которым они замачиваются в 0,5%-м растворе марганцовокислого калия в течение 2 ч. Непосредственно перед посевом часто прибегают к сухому протравливанию семян порошковидными фунгицидами из расчета 4–6 г на 1 кг семян.

Посев производят, как правило, весной при температуре почвы 10–12 °С. Норма высева семян I класса – 1,5 г на 1 п. м посевной строчки, или 60 кг/га. Глубина заделки семян 0,5–1,0 см. Для посева рекомендуются четырех-пятистрочные ленты с шириной строчки 2–5 см. В посевные строчки необходимо вносить

гранулированный суперфосфат, который способствует прорастанию семян и формированию корневой системы сеянцев.

Посевы мульчируют торфокрошкой или опилками, которые хорошо сохраняют влагу, предохраняют всходы от ожога и не засоряют почву сорняками. Всходы появляются через две-три недели, в зависимости от степени подготовки семян и прогрева почвы через мульчирующий материал. В течение вегетационного периода проводят 4–6 культиваций, при отсутствии дождей сеянцы поливают.

Стандартных размеров (высота 12 см, толщина корневой шейки 2 мм) сеянцы сосны достигают в двухлетнем возрасте. Для ручной посадки лесных культур можно использовать и однолетние сеянцы сосны высотой не менее 7 см и толщиной корневой шейки 1,5 мм. Выкопку посадочного материала производят преимущественно весной.

Норма выхода стандартных сеянцев в лесных питомниках Беларуси составляет 2200 тыс. шт./га.

**Ель европейская.** Лучшими для сеянцев ели являются хорошо дренированные суглинистые и связносупесчаные почвы с содержанием гумуса 3–4 % при pH 4,5–5,5. Предпосевная подготовка семян ели примерно такая же, как и для семян сосны: снегование (один-два месяца), мокрое или сухое протравливание, обработка стимуляторами роста и микроэлементами.

При выращивании сеянцев рекомендуется проводить более тщательную обработку почвы, способствующую развитию не только мочковатых корней, но и стержневого корня, который у ели формируется в течение первых двух лет жизни. Норма высева семян I класса на 1 п. м посевной строчки – 1,8 г, а на 1 га – 72 кг. Глубина заделки семян 0,5–1,0 см.

Мульчируют посевы ели обыкновенной опилками. В засушливые периоды сеянцы ели отеняют и поливают. Сорняки, появляющиеся в процессе выращивания посадочного материала, уничтожаются при культивации или с помощью гербицидов. Сеянцы ели стандартных размеров достигают к двух-трехлетнему возрасту (высота 12 см, толщина корневой шейки 2 мм). Норма выхода стандартных сеянцев ели в Беларуси – 1800 шт./га.

Большое значение при выращивании сеянцев сосны и ели имеет применение приемов, которые ускоряют рост и развитие

растений. Так, например, рекомендуется проводить сплошное мульчирование посевных лент опилками с толщиной покрытия 0,5–1 см. Эффективным приемом является укрытие посевных лент спанбондом (нетканый материал). Применение спанбонда уменьшает амплитуду суточных колебаний температуры, что благоприятно сказывается на прорастании семян и дальнейшем росте растений. Кроме того, применение этого материала препятствует испарению влаги с поверхности почвы и ее уплотнению. Это способствует тому, что при укрытии спанбондом всходы появляются на 5–7 дней раньше обычных сроков.

Для хорошего укоренения всходов необходимо предпосевное внесение в посевные строчки фосфорных удобрений в дозе 15–20 кг/га. Интенсивное поглощение сеянцами азота из почвы начинается в период формирования ассимиляционного аппарата. Поэтому в начале июня проводится азотная внекорневая подкормка путем опрыскивания посевов 1%-м водным раствором мочевины или аммиачной селитры. Примерно через две недели проводится корневая азотная подкормка из расчета 20–30 кг/га азота по действующему веществу. В конце июля – начале августа происходит формирование корней второго и третьего порядков и замедляются ростовые процессы. В это время проводится корневая подкормка фосфорно-калийными удобрениями в размере 25–30 кг/га по действующему веществу каждого удобрения или внекорневая подкормка 1%-м раствором смеси суперфосфата и сульфата калия.

Первая подкормка двухлетних сеянцев проводится в первой декаде мая в период разветвления хвои и начала линейного роста стволиков. Желательно проводить корневую подкормку полным минеральным удобрением  $N_{25-30} P_{40-50} K_{30-40}$ , так как она направлена, прежде всего, на интенсификацию процессов роста и развития сеянцев. Вторая подкормка проводится в период интенсивного накопления сухой массы всеми органами растения. В этот период целесообразно провести внекорневую подкормку путем опрыскивания сеянцев раствором смеси суперфосфата (2 %) и сульфата калия (1 %). Третья подкормка фосфорно-калийными удобрениями способствует одревеснению побегов и

повышению морозоустойчивости растений. Ее следует проводить во второй половине вегетации, но не позднее середины августа. Более позднее внесение удобрений может увеличить срок вегетации растений и привести к снижению устойчивости семян к повреждению первыми осенними заморозками.

**Дуб черешчатый.** Сеянцы дуба требовательны к плодородию почвы, плохо переносят переувлажненные почвы, наиболее успешно растут на слабокислых почвах (рН 5,5–6,1). Вспашку почвы производят на глубину 30 см, чтобы сеянцы в однолетнем возрасте могли сформировать хорошо развитые корни. Рекомендуется внесение в почву лесной подстилки из дубовых насаждений для микоризации корней сеянцев.

Желуди высевают преимущественно весной, так как в этом случае всходы бывают более дружными. При этом хорошие результаты дает посев наклюнувшимися желудями. Преимущество осеннего посева заключается в том, что желуди не надо хранить зимой. Однако при осеннем посеве необходимо предохранять почву от сильного промерзания, защищать растения от весенних заморозков в случае раннего появления всходов. Также возможно повреждение желудей грызунами.

Предпосевная подготовка желудей сводится к протравливанию их фунгицидами (5 г на 1 кг желудей). Норма посева желудей I класса качества – 125 г на 1 п. м посевной строчки, или 5000 кг/га. Глубина заделки желудей 5–7 см. Одновременно с желудями целесообразно вносить гранулированный суперфосфат (20–30 кг/га по д. в.). Посев проводят трехстрочными лентами (40–40–70 см) в узкие строчки (3–5 см). При весеннем посеве всходы появляются на 20–30-й день.

Для формирования мочковатой корневой системы у сеянцев после образования двух настоящих листьев производят подрезку стержневого корня на глубине 10–15 см. Борьбу с сорняками осуществляют механическим и химическим способами.

Стандартных размеров сеянцы дуба черешчатого обычно достигают к концу первого года выращивания (высота 12 см, толщина корневой шейки 3 мм). Норма выхода – 600 тыс. шт./га.

**Лиственница европейская.** Почва для выращивания сеянцев должна быть легкосуглинистой или супесчаной, достаточно плодородной, свежей. Лиственницу высевают весной подготовленными семенами. Семена стратифицируют снегованием с февраля до посева. Семена высевают в трех-четырёхстрочные ленты с широкими строчками на глубину 0,5–1,5 см. Рекомендуется заделывать семена землей из-под лиственничных насаждений, с которой вносится микориза. Посевы мульчируют и поливают способом дождевания. Всходы появляются через две-три недели, в зависимости от температуры и влажности почвы. При холодной весне всходы могут появляться через четыре недели.

Уходы за сеянцами заключаются в рыхлении почвы в междурядьях, удалении сорняков, поливах и подкормках минеральными удобрениями. В случае наступления жаркой погоды сеянцы притеняют щитами.

Выкопку сеянцев рекомендуется производить осенью или ранней весной сразу после схода снега, так как они рано трогаются в рост. Выход стандартных однолетних сеянцев (высота 15 см, толщина корневой шейки 2,5 мм) составляет 1000 тыс. шт./га.

**Береза повислая.** Лучшими почвами для выращивания сеянцев березы являются супесчаные. Более тяжелые почвы образуют корку после многократных поливов, что затрудняет прорастание семян и развитие корешков сеянцев.

Перед посевом почва обрабатывается на глубину 25–30 см. Желательно производить фрезерную обработку, которая обеспечивает тщательное рыхление верхнего горизонта. Почва перед посевом должна содержать достаточный запас влаги и быть влажной с поверхности, особенно при весеннем посеве. С этой целью за 5–7 дней до посева применяют влагозарядковый полив. Посевы березы бывают осенние, зимние, весенние и летние. В условиях Беларуси наиболее часто применяют осенние посевы в заранее подготовленную почву.

Высевают семена березы в строчки шириной 20 см с конструкцией ленты 20–35–20–70 см. Глубина строчек 2–3 см, дно их уплотняется. Семена высевают из расчета 4–5 г на 1 п. м и слегка мульчируют. Для хорошего прорастания семян необходи-

мо, чтобы верхний слой почвы постоянно был влажным. С этой целью посевы укрывают покрывкой (спанбонд, еловый лапник, солома) и поливают ежедневно до появления массовых всходов. Покрывку снимают после формирования сеянцев с настоящими листочками. Полив после этого продолжается для поддержания верхнего слоя почвы во влажном состоянии. В зависимости от засоренности почвы и погодных условий посевы березы пропалывают, рыхлят и постоянно поливают. Прекращают поливы в августе, чтобы дать возможность сеянцам одревеснеть и накопить запасные питательные вещества к весне следующего года.

Сеянцы березы растут быстро и при оптимуме влаги в почве к осени первого года достигают стандартных размеров (высота 20 см, толщина корневой шейки 2 мм). Выход стандартных сеянцев достигает 600 тыс. шт./га.

**Клен остролистный.** Наиболее пригодны для выращивания сеянцев клена супесчаные и суглинистые почвы. Семена высевают осенью и весной. Лучший срок осеннего посева – первая половина октября. При весеннем посеве семена стратифицируют в течение трех месяцев.

Предпосевная подготовка почвы состоит в культивации на глубину 6–8 см и бороновании. Семена клена высевают преимущественно в трехстрочные ленты с узкими строчками на глубину 3–4 см. Норма посева клена остролистного составляет 10 г на 1 п. м строчки. При осеннем посеве всходы появляются очень рано, сразу после схода снега. При отсутствии дождей сеянцы один-два раза поливают. Как правило, сеянцы клена достигают стандартных размеров в однолетнем возрасте (высота 12 см, толщина корневой шейки 3 мм). Выход стандартных сеянцев составляет 500 тыс. шт./га.

**Липа мелколистная.** Почвы для выращивания сеянцев требуются плодородные, суглинистые и влажные. Посевы производят осенью и весной. Семена к посеву готовят по-разному в зависимости от сезона. Для осеннего посева семена замачивают в течение двух суток в воде и перед посевом стратифицируют в песке с соотношением по объему 1:2 в течение 100 дней. При весеннем посеве семена стратифицируются в песке в течение 150 дней при различных температурах и доводятся до наклевывания.

Высевают семена из расчета 6 г на 1 п. м в трехстрочные ленты с широкими (10–20 см) строчками, углубленными на

3–4 см, с уплотненным дном. Задельывают семена на глубину 2–3 см. Перед весенним посевом почву обильно увлажняют и для сохранения влаги, которая имеет очень большое значение для наклюнувшихся семян, посевы мульчируют. Всходы обычно появляются через две недели после посева. Они довольно чувствительны к высоким температурам, поэтому при появлении всходов сеянцы притеняют щитами, оберегая их корневые шейки от ожога. Поливают посевы 3–5 раз в зависимости от наличия влаги в почве. В междурядьях проводится глубокое (6–8 см) рыхление почвы культиватором до шести раз за летний период. Сорняки пропалывают по мере необходимости. Стандартных размеров (высота 12 см, толщина корневой шейки 3 мм) сеянцы достигают обычно в двухлетнем возрасте. Их выход составляет 450–500 тыс. шт./га.

**Ясень обыкновенный.** Лучшими почвами для выращивания сеянцев ясеня являются легкие суглинки. Семена высевают осенью и весной, причем осенние посевы являются предпочтительнее весенних, так как они дают лучшие результаты. Семена имеют длительный период созревания, поэтому при осенних посевах их сначала стратифицируют в песке. Для весеннего посева семена стратифицируют в течение 180–200 дней.

Высевают семена на глубину 3–4 см в широкие (10–20 см) строчки по норме 8 г на 1 п. м. В междурядьях почву рыхлят на глубину до 6–8 см 4–6 раз в первый год и 2–3 раза – во второй. В случае сильного снижения влажности почвы посевы поливают.

Выкапывают сеянцы в одно-двухлетнем возрасте. Выход стандартных сеянцев (высота 15 см, толщина корневой шейки 4 мм) – 600 тыс. шт./га.



### Контрольные вопросы

1. Назовите этапы развития молодых растений древесных и кустарниковых пород.
2. Перечислите древесные породы, семена которых рекомендуется высевать весной.
3. Укажите сроки посева лесных семян и обоснуйте их.
4. Какие древесные породы требуют обязательной стратификации?
5. Проанализируйте преимущества и недостатки строчных посевов и взброс.
6. Какие уход за посевами проводятся до появления всходов?

7. Объясните особенности агротехники выращивания сеянцев сосны обыкновенной.

8. Какие приемы должна включать агротехника выращивания сеянцев дуба?

9. Укажите особенности агротехники выращивания сеянцев липы, клена, ясеня.

## **2.4. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ**

**Лесной саженец** – это лесной посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения. В последнее время саженцы широко используются для создания лесных культур, защитных насаждений и озеленения. Преимущество саженцев перед сеянцами заключается в том, что они представляют собой крупные экземпляры растений с вполне сформированной кроной, штамбом и корневой системой. Саженцы раньше вступают в период быстрого роста, быстрее выходят из-под отрицательного влияния травянистой растительности и малоценных листовенных пород.

### ***2.4.1. Эколого-биологические основы выращивания саженцев***

Саженцы древесных и кустарниковых пород выращивают в школьном отделении лесного питомника. В школе саженцы подвергаются индивидуальному уходу, чтобы они лучше прижились при пересадке на постоянное место. Для саженцев большое значение имеет соотношение надземной и корневой частей, диаметра корневой шейки и высоты, наличие верхушечной почки у главного побега. Из указанных признаков главным является правильное соотношение надземной части и корней, что обеспечивает хорошую приживаемость саженцев на новом месте после пересадки.

Если у сеянцев соотношение стеблевой и корневой частей по длине находится в пределах 1:1 – 2:1, то у саженцев это соотношение выражается соотношением 4:1 – 10:1. С момента пересадки саженца начинается значительная транспирация влаги. При нарушении баланса расходуемой растением и подаваемой

корнями влаги происходит гибель саженцев. Корневая система саженцев может обеспечить поступление влаги в растение только при наличии достаточного количества корней и корневых волосков. Поэтому корневая система должна быть хорошо разветвленной с большим количеством корешков третьего порядка и корневыми волосками. Каждый саженец должен иметь хорошо развитую крону с главным побегом и здоровыми верхушечными почками.

Выращивают саженцы в школах в течение двух, трех и более лет. Возраст, до которого выращивают саженцы, зависит от интенсивности роста древесных пород.

### **2.4.2. Виды древесных школ и их назначение**

Для выращивания саженцев в лесных питомниках обычно организуют узкорядные, комбинированные, уплотненные и плодовые древесные школы.

**Узкорядные (обычные) школы** создаются для выращивания однородного посадочного материала (одного возраста, высоты, диаметра корневой шейки, длины корневой системы). В узкорядных школах выращивают широкий ассортимент древесных и кустарниковых видов: клен остролистный, липа мелколистная, ясень обыкновенный, каштан конский, дуб красный, спirea, ирга, бересклеты, кизильник, сирень и пр.

Различают узкорядные школы различных порядков. Обычно для выращивания саженцев применяют от одной до трех посадок растений с постепенным увеличением площади питания. В школе первого порядка высаживают 1–2-летние сеянцы и выращивают их в течение 2–4 лет. Схема посадки зависит от быстроты роста растений и составляет 0,7–1,0 × 0,3–0,5 м. В школах второго и третьего порядков выращивают саженцы соответственно до 5–7 и 8–10 лет при схемах размещения 1–1,5 × 1–1,5 м и 2–3 × 2–3 м. При необходимости могут организовываться и школы более высоких порядков.

Перед посадкой в школу посадочный материал сортируют, обрезают поврежденные корни, корневые системы обрабатывают ростовыми веществами. При выращивании саженцев применяют 5–6-польные севообороты (с одним паровым полем). По-

чва обрабатывается по системе черного или сидерального пара. Основную вспашку производят на глубину 30–40 см. Посадку производят ранней весной до начала вегетации растений.

В весенне-летний период за саженцами ведется регулярный уход, который заключается в обработке почвы, борьбе с сорняками, подкормке, формировании крон и штамбов. С целью уничтожения сорняков в течение вегетационного сезона проводят 4–5 рыхлений на глубину 10–15 см. Гербициды применяют для борьбы с сорняками семенного происхождения, которые уничтожают в начальный период их развития.

Корневые подкормки (одна-две за сезон) производят полным минеральным удобрением в дозировке из расчета 30–40 кг/га по действующему веществу (в зависимости от степени обеспеченности почв основными элементами питания).

Формирование надземной части саженцев заключается в удалении поросли, формировании крон и штамба – части ствола от корневой шейки до нижней части кроны. Штамб необходимой высоты и симметричную крону формируют путем обрезки боковых и порослевых побегов. Саженцы кустарников формируют с наиболее низким кушением.

**Комбинированные школы** предназначены для совместного выращивания саженцев древесных и кустарниковых растений. При этом между двумя рядами саженцев древесных пород высаживают несколько рядов кустарников. Наиболее широкое применение получила такая схема посадки, при которой между двумя рядами древесных пород располагают три ряда кустарника. Размещение для древесных видов в школе –  $3,2 \times 0,5-0,8$  м; для кустарника –  $0,8 \times 0,25-0,50$  м. Срок выращивания деревьев – 6–8 лет, кустарника – 2–3 года. При этом за одну ротацию древесных видов проходят до двух-трех ротаций кустарника.

Комбинированные школы имеют ряд преимуществ по сравнению с узкорядными школами в экологическом и экономическом отношениях. Такое размещение саженцев позволяет в максимальной степени использовать почвенное плодородие. При этом рентабельность выращивания посадочного материала увеличивается примерно в 1,5–2 раза.

В комбинированных школах могут выращиваться не только саженцы древесных и кустарниковых растений, но и саженцы

древесных видов с разной быстротой роста, а также посадочный материал одной древесной породы с различными сроками выращивания. В междурядьях комбинированных школ иногда выращивают сеянцы древесных растений. С этой целью комбинированные школы преобразуют в школьно-посевные отделения. Древесные ряды в комбинированных школьно-посевных отделениях располагают через 4,5; 6,0; 7,5; 9,0 м. В широких междурядьях трех–пятистрочными лентами по схеме 20(25)–20(25)–20(25)–20(25)–70(50) см высевают семена древесных растений.

Преимущество комбинированного выращивания сеянцев и саженцев заключается в том, что сеянцы при частичном затенении и смягченном микроклимате растут лучше. Размещение крупных саженцев по рядам способствует равномерному распределению снега на территории отделения, предохраняет почву от водной и ветровой эрозии. Агротехнические мероприятия, проводимые при выращивании сеянцев, способствуют формированию компактной корневой системы саженцев, что облегчает их выкопку и транспортировку (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Комбинированная школа клена остролистного и барбариса Тунберга в питомнике ГЛХУ «Логойский лесхоз»

**Уплотненные школы.** В этих школах выращивают четырех–пятилетние саженцы теневыносливых пород для лесокультурных целей. Здесь создаются условия для рационального исполь-

зования площади питомника и снижения затрат на выращивание посадочного материала.

Уплотнение достигается за счет применения узких междурядий и небольшого шага посадки. Схема посадки зависит от вида древесных растений и сроков их выращивания, но в основном рекомендуется расстояние между рядами 0,4 м, а в ряду – 0,2 м. Часто применяется трех–пятирядная ленточная посадка с расстоянием между рядами 0,2–0,4 м, в ряду – 0,1–0,2 м и межленточным пространством 0,5 м. В уплотненной школе обычно выращивается ель европейская, которая медленно растет в первые годы и хорошо переносит пересадку в более старшем возрасте (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Уплотненная школа ели европейской в лесном питомнике ГЛХУ «Полоцкий лесхоз»

Создают уплотненную школу путем посадки двухлетних сеянцев ели. Применяются трех–четырепольные севообороты с одним паровым полем. Агротехнические приемы выращивания посадочного материала в уплотненной школе такие же, как и в узкорядных школах. Основное различие состоит в том, что при выращивании саженцев хвойных пород не проводятся работы по формированию крон и штамбов. Саженцы выращивают 2–3 года, после чего используют для создания лесных культур.

Наиболее распространенные схемы узкорядной, комбинированной и уплотненной школ представлены на рисунке 2.9.

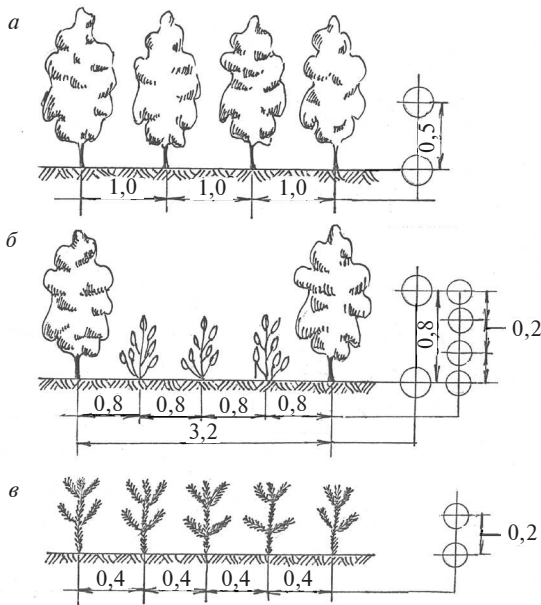


Рис. 2.9. Схемы узкорядной (а), комбинированной (б) и уплотненной (в) школ

**Плодовые школы.** В плодовых школах выращивают саженцы плодовых деревьев. Они более требовательны к плодородию почв, поэтому при закладке школ предъявляются повышенные требования к почвенно-грунтовым условиям, обработке почвы, системе удобрений. Сортовые саженцы выращивают путем прививки культурного сорта, при этом у потомства хорошо сохраняются ценные признаки привитого растения. Привитые саженцы выращивают обычно два-три года с применением четырех-пятипольных севооборотов. На первом поле высаживают сеянцы-дички (подвой), одно поле отводится под пар, на остальных выращивают привитые саженцы.

Перед посадкой проводят глубокую вспашку, культивацию и боронование. Подвой высаживают ранней весной с размещением  $0,7-1,0 \times 0,3-0,5$  м. Прививку дичков производят во второй половине лета (конец июля – начало августа) путем окулировки

спящим глазком. Черенки заготавливают из средней или верхней части маточных деревьев с побегов этого года, имеющих сформированные почки. С черенков срезают щитки с почками (спящий глазок) с небольшим слоем древесины. Затем на стволике подвоев, по возможности ближе к корневой шейке, делают Т-образный разрез коры и аккуратно вставляют в него щиток с почкой. Щиток обвязывают синтетической пленкой с клеящей основой. Через 10–15 дней после прививки привитые саженцы осматривают и устанавливают приживаемость глазков. Привитые глазки начинают рост следующей весной. Для защиты глазков и корней от низких температур саженцы на зиму окучивают землей на 5–6 см выше места окулировки. Весной следующего года ствол подвоя разокучивают и срезают на шип на высоте 15–20 см от места окулировки. К оставленному шипу подвязывают молодой культурный побег.

Уход за саженцами заключается в удалении на подвоях поросли, проведении 4–5 культиваций, прополке сорняков, корневой подкормке минеральными удобрениями. Начиная со второго года выращивания саженцев приступают к закладке и формированию кроны.

### **2.4.3. Особенности выращивания саженцев**

**Подготовка почвы.** Почва в школьном отделении обрабатывается в те же сроки, что и в посевном отделении. Отличительной особенностью является глубина вспашки. Нормальная глубина вспашки почвы в школьном отделении должна быть 30–35 см. Глубокая рыхлая почва необходима для лучшего развития и формирования корневой системы саженцев, накопления влаги и аэрации. Почву обрабатывают плугами общего назначения или плантажными плугами.

Весной в первую очередь применяют меры по сбережению накопленной влаги в почве путем раннего боронования пашни. Затем до посадки проводится культивация почвы на глубину 5–7 см для уничтожения всходов сорняков. Культивируют почву лапчатыми культиваторами или лемешными луцильниками без отвалов. Боронованием или культивацией создается изолирующий слой, предохраняющий испарение влаги.

Для повышения плодородия почвы вносят органические и минеральные удобрения. Саженцы довольно интенсивно по-

требляют элементы питания – фосфор, калий и азот, поэтому внесение их в почву под основную вспашку, а в последующем в виде подкормок является весьма эффективной мерой, особенно на бедных почвах. Дозы внесения удобрений те же, что и для посевного отделения.

**Посадка.** В цикл работ по посадке включается заготовка посадочного материала, подготовка его к посадке и посадка.

Посадочный материал для весенней посадки в школу заготавливают путем выкопки сеянцев в посевном отделении или выборки из осенней прикопки. Для посадки отбирают сеянцы с хорошо развитой надземной частью, сформированными верхушечными почками, мочковатой корневой системой, без механических повреждений и признаков заболеваний или засыхания.

Подготовка сеянцев к посадке состоит в обрезке корневой системы до нужных размеров. В настоящее время принято сажать сеянцы с корневой системой длиной 15–20 см. Такая длина установлена практикой и вызывается удобствами посадки, особенно механизированной (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Механизированная посадка уплотненной школы ели европейской сажалкой Л-218

Вопрос о регенеративной способности корневой системы сеянцев при пересадке изучен недостаточно. Однако известно, что длинная корневая система лучше осваивает новую среду

при пересадке, чем короткая. Но сеянцы с длинными корнями труднее посадить правильно, так как корни при посадке часто загибаются кверху, корневая шейка поднимается выше уровня почвы, корневая система скручивается. Вследствие этого приживаемость сеянцев сильно уменьшается. С другой стороны, слишком короткая и плохо развитая корневая система не может обеспечить сеянец водой и питательными веществами. Поэтому сеянцы с короткой корневой системой могут быть пригодны для посадки при наличии сильно развитой мочковатой части (мелких нитевидных корней).

Обрезать корни рекомендуется острым ножом или секатором, чтобы срезы были ровные, без расщепов, дробления и задиров коры. Важно, чтобы ранки как можно быстрее затянулись каллюсом, что происходит при ровных срезах. У размочаленных корней происходит замедленное образование каллюса, задержка влаги в местах срезов, что способствует загниванию корней и снижению приживаемости.

Сеянцы после обрезки корней рекомендуется обмакивать в болтушку, состоящую из низинного торфа или глины с добавлением стимуляторов роста.

Посадка сеянцев в школу проводится весной и осенью. Лучший срок посадки – весна. Посадку весной надо начинать и заканчивать как можно раньше, т. е. как только оттает почва и станет возможным применение почвообрабатывающих и посадочных машин и орудий. Сажать сеянцы с распутившимися листьями весной нельзя. При посадке сеянцев, которые тронулись в рост, часто наблюдается их гибель. Объясняется это тем, что надземная часть сильно увеличивает испарение влаги, в то время как корневая система еще не прижилась. Регенерация корней требует некоторого времени, в течение которого наблюдается нарушение баланса влаги в растении, в результате испарение превышает поступление влаги и растение увядает.

Глубина посадки сеянцев имеет существенное значение для приживаемости их после пересадки. Нельзя высаживать сеянцы так, чтобы корневая шейка находилась на уровне поверхности почвы, поскольку почва оседает. Оседание почвы происходит в пределах 5–7 см в зависимости от ее механического состава,

срока и глубины вспашки. Кроме того, следует иметь в виду, что весной верхний слой почвы быстро подсыхает на глубину 3–5 см. Корни и особенно корневые волоски в таком слое почвы засыхают и не могут выполнять своих функций. Это приводит к ухудшению приживаемости и снижению интенсивности роста саженцев.

Сеянцы лиственных пород рекомендуется высаживать в школу, заглубляя шейку корня на 4–5 см, а хвойных – на 2–3 см. Посадка сеянцев в школе может осуществляться посадочными машинами СШП-5/3, ЭМИ-5М, Л-218, сажалкой «Egedal» или вручную – под меч Колесова или лопату.

Качество посадки считается хорошим, если корневая шейка сеянца заделана на 3–5 см ниже поверхности почвы, корни заделаны плотно, сеянец при потягивании вверх держится крепко, ряды сеянцев в школе прямые, расстояния между рядами и в рядах соответствуют схеме посадки.

После посадки необходимо провести рыхление почвы между рядами, так как она сильно уплотняется в результате прохода тракторов и механизмов.

**Уходы.** Почву в школьном отделении надо содержать в рыхлом состоянии, что способствует усилению аэрации, сохранению влаги и улучшению условий для роста саженцев. Рыхление в междурядьях проводится на глубину 7–10 см лапчатыми культиваторами, а в рядах почву обрабатывают мотыгами. Повторность рыхлений и прополок зависит от почвенно-грунтовых и погодных условий и степени зарастания почвы сорняками. Почву в школьном отделении принято обрабатывать в первый год четыре-пять раз, во второй – три-четыре раза, в третий – два-три раза, в четвертый – один-два раза.

Уход за растениями, выращиваемыми для озеленительных целей, состоит в формировании кроны и подготовке хорошо развитого штамба. Штамб саженцев для создания групповых посадок должен быть высотой до 1 м, а для аллейных и уличных посадок – 1,5–2 м. К формированию штамба приступают после того, как растение достигнет необходимой высоты: у быстрорастущих пород через один-два года после посадки сеянцев, у медленнорастущих – через два-три года. В случае слабого

развития ствола по толщине верхушечную почку главного побега прищипывают, чтобы усилить рост саженца по диаметру и замедлить в высоту. Побеги для очистки штамба срезают весной до начала вегетации. Формирование кроны начинают после того, как растения в школе хорошо приживутся и разовьют надземную часть.

Основными приемами формирования кроны являются обрезка и срезка веток кроны. Обрезка части ветки или прищипка верхней ее почки прекращает рост побега в длину. Поступающие питательные вещества вызывают увеличение размеров листьев и диаметра такой ветки. Срезкой ветки достигается усиление роста в длину рядом расположенных веток. Следует учитывать, что хвойные породы трудно переносят различного рода обрезки и прищипки, а лиственные, особенно быстрорастущие (тополя, ивы, ильмовые), сравнительно хорошо реагируют на эти приемы. Из других лиственных пород хорошо поддаются формированию кроны липа, клены, граб. Кустарники формируют преимущественно низкоштабными с раскидистой густой кроной.

К уходу за растениями в школах относятся также борьба с вредителями и болезнями, полив при необходимости, подкормки, предохранение от морозов.

Выход саженцев с 1 га определяется количеством посаженных сеянцев по принятому варианту размещения за вычетом погибших. При соблюдении агротехники выращивания саженцев древесных пород отпад не превышает 3–5 %.



### Контрольные вопросы

---

1. Перечислите преимущества и недостатки использования сеянцев и саженцев при создании лесных культур.
2. Назовите виды древесных школ.
3. Какова продолжительность выращивания саженцев древесных пород в школьном отделении питомника и чем она определяется?
4. Перечислите основные агротехнические мероприятия по выращиванию посадочного материала в уплотненной (узкорядной, комбинированной) школе.
5. Укажите особенности уходов в школьном отделении лесного питомника.

## **2.5. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ВЕГЕТАТИВНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Вегетативное размножение растений часто применяется при выращивании посадочного материала в питомниках. Сущность вегетативного размножения древесных и кустарниковых пород состоит в получении новых самостоятельных растений из отдельных вегетативных органов – стеблей, корней или их частей. При этом способе размножения следующему поколению передаются все признаки и свойства, присущие маточному растению.

В природных условиях вегетативное размножение древесных и кустарниковых пород наблюдается чаще всего корневыми отпрысками (осина, лещина и др.), естественными отводками – укоренившимися нижними ветвями (липа, ель, пихта и др.), пневой порослью после рубки леса (дуб, клен, береза, тополь и др.).

В практике лесного хозяйства наибольшее распространение имеет размножение зимними и летними черенками. Укореняемость как зимних, так и летних черенков зависит от возраста материнского дерева, сроков черенкования, фазы развития побега, из которого заготавливается черенок, субстрата, в котором происходит укоренение, температуры, влажности и других факторов.

### ***2.5.1. Маточное отделение для получения вегетативного посадочного материала***

Для выращивания и заготовки вегетативного посадочного материала в лесных питомниках создают маточные плантации, которые используют в течение 10–12 лет. Плантации для заготовки черенков ив и тополей располагают на пониженных, достаточно увлажненных местах с дренированными почвами. Обработку участков ведут по чистым или занятым парам с глубокой вспашкой на глубину не менее 35–40 см. При этом вносят торфонавозный компост (30–40 т/га) или другие виды органических удобрений.

При закладке плантации черенки сажают рядами вровень с землей, оставляя открытой только верхнюю почку. Расстояние между рядами должно быть 1–2 м, шаг посадки для тополей – 1–1,5, для ив – 0,5–1 м. Посадку можно осуществлять

любой школьной сажалкой или вручную. За маточниками ведут тщательный уход — осуществляют культивацию почвы, уничтожают сорняки, производят подкормку удобрениями, в отдельных случаях — полив и борьбу с вредителями и болезнями.

Для усиления кущения осенью первого года вегетации производят обрезку побегов на высоте 3–5 см (посадку на пень) выращиваемых растений. Оставшиеся пеньки на зиму окучивают землей, а на следующую весну разокучивают. Из оставшихся на них спящих почек образуются новые побеги и таким образом формируются более мощные кусты. В осенне-зимний период с них нарезают хлысты (одно-двухлетние побеги длиной 1–1,5 м) для заготовки черенков.

### ***2.5.2. Размножение зимними стеблевыми черенками***

Этим способом размножают многие породы, но в основном тополь, иву, смородину. При размножении зимними черенками используются однолетние или двухлетние побеги. Материал для черенков надо заготавливать из молодых частей растения. Для этого лучше всего подходят побеги, которые образуются в нижней части ствола в виде поросли. Не рекомендуется заготавливать материал для черенков из побегов кроны или из укороченных побегов. Массовые заготовки материала производят на специально заложенных для этих целей маточных плантациях. Хлысты для нарезки черенков заготавливают в период покоя маточных растений — осенью после листопада или весной до начала сокодвижения. В этот период древесина побегов содержит оптимальные запасы питательных веществ. При осенней заготовке хлысты связывают в пучки и хранят в траншеях, подвалах, ледниках или холодильниках. Весной с наступлением у древесных растений начала сокодвижения и готовности почвы пучки хлыстов вынимают из хранения и режут на черенки.

Длина черенков может быть различной в зависимости от их назначения. При выращивании черенковых саженцев чаще всего применяют черенки длиной до 20 см, при закладке плантаций — 25–30 см, при использовании черенков на песчаных почвах для мелиоративных работ — 30–40 см. Диаметр черенков в верхнем срезе должен быть не менее 0,5 см и не более 2 см. Возможна осенняя посадка черенков, тогда хлысты после заготовки режут на черенки и высаживают.

Нарезку черенков производят секатором. Верхний срез делается над почкой, нижний — под почкой. Черенки сортируют по диаметру и связывают в пучки по 50–100 шт. толстыми концами в одну сторону. Заготовленные черенки до посадки хранят, не допуская их подсыхания, в ледниках или холодильных камерах. Для лучшего укоренения черенков их нижние концы перед посадкой на 10–12 ч помещают в растворы стимуляторов роста.

**Школы черенковых саженцев** служат для укоренения черенков и выращивания из них саженцев. Черенковые саженцы представляют собой полностью сформированные молодые растения, поэтому при создании лесных культур и других искусственных насаждений они дают лучшие результаты, чем черенки.

Для укоренения черенков лучшими являются супесчаные, умеренно влажные почвы. Подготовка почвы заключается во вспашке на глубину не менее 30–35 см с последующей культивацией и боронованием.

Посадку черенков осуществляют школьной сажалкой или вручную с расстоянием между рядами 0,4 м и шагом посадки 0,1–0,2 м. Углубление черенков в почву производится толстым концом вниз, при этом на поверхности почвы остается только торец черенка с верхней почкой. Срок выращивания черенковых саженцев — один-два года. Уход за саженцами заключается в регулярных прополках и рыхлении почвы, а в некоторых случаях и в поливах.

При создании лесных культур тополей, особенно плантационного типа, в качестве посадочного материала можно использовать барбателлу. Барбателла — это черенковый саженец с однолетним побегом и двухлетней корневой системой. Выращивают его следующим образом. Однолетние черенковые саженцы осенью сажают на пень (срезают на уровне 5–10 см). На следующий год из спящих почек вырастает несколько побегов. Из них выбирают наиболее сильный побег, из которого формируют ствол. Остальные побеги удаляют. Опыт показывает, что барбателла в лесных культурах лучше приживается и быстрее растет, чем обычные черенковые саженцы.

### ***2.5.3. Размножение зелеными черенками***

**Зеленым черенком** называется часть растущего побега с листьями. Для заготовки зеленых (летних) черенков пригодны побеги текущего года, находящиеся в состоянии начала одревесне-

ния, когда их кора имеет зеленую окраску, а в пазухах листьев заложилась почка. Побеги рекомендуется заготавливать рано утром, когда листья имеют наибольший запас влаги. Заготовленные побеги нижними концами помещают в воду и сразу же приступают к нарезке черенков. Длина зеленого черенка определяется одним междоузлем и составляет примерно 5–7 см. Нижний срез делается под основанием листовой пластинки, а верхний – над листовой пластинкой. Листовые пластинки сразу же укорачивают наполовину с целью уменьшения транспирации. Оставшиеся на каждом черенке два полулиста участвуют в фотосинтезе и накоплении веществ, необходимых для укоренения черенка.

Зеленые черенки высаживают в теплицы или парники. В качестве субстрата для укоренения используют смесь верхового торфа и крупнозернистого песка в соотношении 1:1. Для обогащения субстрата элементами питания вносят минеральные удобрения и доломитовую муку для снижения кислотности.

Одним из основных факторов, влияющих на скорость корнеобразования у черенков, является температура. Потребность в тепле для укоренения черенков разных видов растений зависит от их экологических особенностей. Для укоренения черенков большинства древесных пород оптимальна температура в интервале от +20 до +25 °С. Черенки лучше укореняются, если температура субстрата поддерживается на 3–5 °С выше температуры воздуха. В ночные часы температура субстрата и воздуха должна быть ниже дневной на 3–4 °С для усиления обмена воздуха в субстрате.

При заготовке черенков следует учитывать, что черенки от молодых деревьев укореняются лучше, чем от старых. Укореняемость черенков, взятых из разных частей кроны, неодинакова. Черенки из нижней части кроны деревьев укореняются лучше, чем из верхней части. При нарезке нескольких черенков из одного побега лучше укореняются те, которые расположены ближе к стволу.

Перед посадкой черенки обрабатывают стимуляторами корнеобразования «Гетероауксин», «Корнерост», «Корневин» и др. Препараты применяют в виде водных растворов различных концентраций – от 50 до 400 мг/л. Концентрация зависит от степени одревеснения черенка. Для полуодревесневших черенков используют концентрацию 100–200 мг/л. Черенки опускают

в сосуд с раствором на глубину 2–3 см и выдерживают 10–12 ч. Перед посадкой нижние концы черенков промывают водой.

Черенки высаживают под углом 45° с расстоянием между рядами 5–8 см, в ряду – 4–5 см на глубину 0,5–1,0 см, при этом субстрат плотно обжимают вокруг черенка и обильно поливают.

Для успешного укоренения черенков требуется регулярное (по три раза в день и более) мелкокапельное опрыскивание водой. С целью поддержания необходимых микроклиматических условий в теплицах применяются автоматизированные системы с мелкодисперсным поливом в виде тумана. Для защиты черенков от вредного воздействия прямой солнечной радиации осуществляется отенение теплицы.

Весной укоренившиеся черенки высаживают в открытый грунт, но пересадку можно осуществлять и в августе. Для улучшения роста укоренившихся черенков необходимы тщательная подготовка почвы, поливы, притенение в жаркие периоды, рыхление почвы. На зиму черенки укрывают еловой лапкой, листьями, которые ранней весной убирают.

**Особенности черенкования хвойных пород.** Готовность побегов к черенкованию устанавливают по внешним признакам – черенки должны быть гибкими с хорошо развитой, но еще мягкой хвоей, равномерно окрашенной по всей длине в светло-зеленый цвет. Лучшая укореняемость черенков хвойных наблюдается при частичном одревеснении побега. Неодревесневшие черенки быстро отмирают, а взятые с одревесневшего побега практически не укореняются.

При заготовке черенки отрывают от стебля таким образом, чтобы у основания черенка осталась «пятка» – часть старой древесины. Заготовленные таким образом черенки лучше укореняются. Перед помещением в субстрат хвою с нижнего конца черенка удаляют на 1–2 см. В остальном приемы по укоренению черенков хвойных ничем не отличаются от приемов по укоренению других пород.

#### **2.5.4. Микрклональное размножение древесных пород**

Традиционные способы вегетативного размножения не позволяют иметь многочисленное потомство от одного дерева в течение всего периода вегетации. Эта проблема решается с помощью новых методов вегетативного размножения, основанных на культивировании изолированных клеток, тканей и органов растений в стерильных условиях на искусственных питательных средах в условиях *in vitro* (в пробирке).

При размножении в условиях *in vitro* получают растения, генетически идентичные исходному экземпляру. Этот метод назван **микрোকлональным размножением**. Преимущество данного метода заключается в получении генетически однородного посадочного материала при высоком коэффициенте размножения ( $10^5$  – для лиственныхных и  $10^4$  – для хвойных видов) и возможности проведения работ в течение круглого года.

Процесс микроразмножения состоит из следующих этапов:

- 1) выбор растения-донора для получения растительных тканей (органов);
- 2) получение стерильной культуры растения на искусственной питательной среде;
- 3) размножение микропобегов (черенкование);
- 4) укоренение микропобегов и их хранение при пониженной температуре (2–10 °С);
- 5) посадка в почву пробирочных растений и их адаптация в условиях теплицы, а затем в открытом грунте (рис. 2.11).

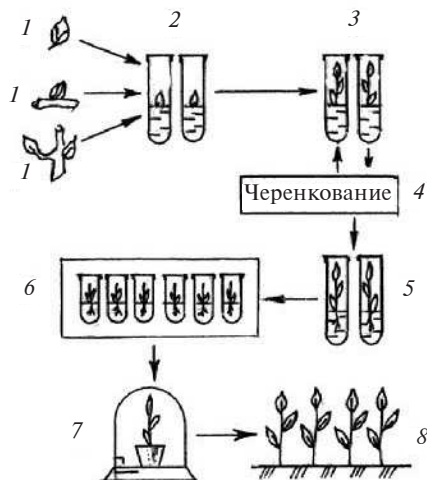


Рис. 2.11. Схема микрোকлонального размножения растений:  
 1 – подбор эксплантата; 2 – получение стерильной культуры;  
 3 – формирование микропобегов; 4 – размножение микропобегов;  
 5 – укоренение микропобегов; 6 – хранение растений-регенератов  
 при пониженной температуре; 7 – перевод растений в теплицу;  
 8 – высадка растений в открытый грунт

При микроклональном размножении используется метод развития существующих в растении пазушных или верхушечных почек, а также листовых зачатков или зачатков хвои. Эти части растения помещают в пробирки на питательную среду определенного состава, где при создании определенных условий (температуры, продолжительности дня, интенсивности освещения) вырастает побег. В дальнейшем побег размножается путем его деления на микрочеренки, состоящие из части стебля. Эти микрочеренки вновь на питательной среде развиваются в побеги, которые можно опять черенковать и культивировать (рис. 2.12.). Таким образом, цикл микрочеренкования повторяется. Размноженные таким образом побеги переносят в пробирки для укоренения. В этом случае в питательную смесь добавляют регуляторы роста — ауксины, стимулирующие образование корней. Примерно через месяц сформировавшиеся растения можно переносить из пробирки в почву.



Рис. 2.12. Выращивание микрочеренков древесных пород на питательной среде

Пересадка растений в почву является ответственным этапом, завершающим процесс микроразмножения. Наиболее благоприятное время для этого — весна или начало лета. Экземпляры с двумя или тремя листьями и хорошо развитой корневой системой вынимают из пробирок и переносят в почвенный субстрат легкого механического состава (торф и песок в соотношении 3:1 или торф, песок и перлит — 1:1:1). Акклиматизацию растений и их последующее доращивание проводят в теплицах,

где поддерживают температурный режим (20–22 °С), освещенность (не менее 5 тыс. лк), относительную влажность воздуха (90 %). Через 20–30 суток после посадки растения подкармливают растворами минеральных удобрений. По мере роста их пересаживают в открытый грунт для последующего доращивания и адаптации к условиям внешней среды.

В настоящее время насчитывается более 200 видов древесных растений, которые размножены на искусственных питательных средах в условиях *in vitro*. Большой практический интерес представляет микроразмножение хвойных пород, что связано с трудностью размножения их черенками. Технологии размножения хвойных основываются на культивировании растительных тканей, находящихся на ювенильной стадии развития. Для размножения целесообразно отбирать деревья в возрасте старше 20 лет, когда уже проведена их оценка по хозяйственно ценным признакам. В настоящее время этим способом размножают сосну, ель, секвойю, псевдотсугу, тую, можжевельник и др.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите способы вегетативного размножения растений.
2. Какие древесные породы размножают зимними стеблевыми черенками?
3. Укажите возраст побегов, время заготовки хлыстов, условия их хранения, размеры стеблевых черенков.
4. Укажите время, условия заготовки и размеры летних зеленых черенков.
5. Поясните, какие условия необходимы для укоренения зеленых черенков в теплице.
6. Раскройте сущность микрклонального размножения древесных пород.

## **2.6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ**

Выращивание лесного посадочного материала в закрытом грунте позволяет в 1,5–2 раза повысить грунтовую всхожесть и

уменьшить расход семян, почти в 2 раза сократить срок выращивания стандартных сеянцев, улучшить их качество и увеличить выход с единицы площади.

### **2.6.1. Виды теплиц для выращивания посадочного материала**

В лесных питомниках в качестве закрытого грунта используются стационарные теплицы с покрытиями из полиэтиленовой пленки и других синтетических материалов.

Для строительства теплиц подбирается площадка на ровном, защищенном от сильных ветров участке питомника с хорошо дренированными почвами.

Теплицы в зависимости от формы перекрытия крыши, вида и материала несущих конструкций, материала покрытий и т. д. подразделяются на типы. Различают теплицы блочного и арочного типов.

*Теплицы блочного типа* (рис. 2.13) состоят из отдельных блоков, высота которых в карнизе составляет 2,2 м, в коньке – 4,1 м, ширина – 6 м. Стены и крыша состоят из рам определенного размера. В крыше устроены люки, которые открываются с помощью лебедки. Размеры блоков позволяют максимально механизировать трудоемкие процессы выращивания посадочного материала.



Рис. 2.13. Блочная теплица

*Арочные теплицы* наиболее распространены и в отличие от блочных имеют несущие конструкции в виде арок (рис. 2.14). Пленку в них крепят непосредственно к каркасу крыши, а торцевые стены изготавливают из рам, обтянутых пленкой. Отдельные полотна пленки для покрытия крыши сваривают для обеспечения большего доступа света.



Рис. 2.14. Арочные теплицы для выращивания посадочного материала в ГЛХУ «Быховский лесхоз»

Современные теплицы оборудуются автоматизированной системой полива и проветривания, которая поддерживает оптимальные условия среды для роста древесных растений (влажность субстрата 50–80 %, воздуха – 75–85 %, температура воздуха не более 25–30 °С).

Сравнительно недавно нашли применение в лесном хозяйстве тентовые теплицы (рис. 2.15). Как правило, в тентовых теплицах выращивают саженцы хвойных пород. Такие теплицы соответствуют всем требованиям к микроклимату помещения для обеспечения оптимальных условий роста растений с учетом особенностей эксплуатации теплиц в климатических условиях Республики Беларусь. В конструкции теплиц учтены крепежные элементы для быстрого и удобного развертывания различных систем орошения. Вентиляционная система включает специальные люки, которые обеспечивают эффективное проветривание внутреннего пространства теплицы. Воротная входная система позволяет использовать малую спецтехнику.



Рис. 2.15. Тентовая теплица

### **2.6.2. Агротехника выращивания посадочного материала в теплицах**

В качестве основного субстрата для выращивания сеянцев в теплицах используют фрезерный торф верхового или переходного типа болот. Он отличается высокой гигроскопичностью и пористостью, хорошими водно-воздушными свойствами, слабой засоренностью семенами сорняков и высокой стерильностью. Верховой торф имеет очень кислую реакцию (рН 2,5–3,5), поэтому требует нейтрализации кислотности. Для этого до посева в торф вносят доломитовую муку (3,0–5,0 кг/м<sup>3</sup>) и комплексные минеральные удобрения в дозе 2–3 кг/м<sup>3</sup>. Субстрат в теплицах распределяют слоем толщиной 15–20 см (на глубину распространения основной массы корней) и слегка прикатывают. Сеянцы выращивают на грядках шириной 1 м с расстоянием между ними 0,4 м. Перед посевом на грядки вносят азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроэлементы. Посев семян производят при достижении субстратом температуры 5–6 °С. Глубина заделки семян должна быть примерно 0,5 см. После посева субстрат слегка прикатывают и обильно поливают. Норма высева семян I класса качества для сосны обыкновенной составляет 12 г/м<sup>2</sup>, ели европейской – 14 г/м<sup>2</sup>, лиственницы европейской – 20 г/м<sup>2</sup>.

Во время прорастания семян и появления всходов посе­вы поливают ежедневно, а в последующем – по мере необходимости, но не реже одного раза в неделю. В течение вегетационного периода проводят внекорневые подкормки (3–4 раза) и при появлении сорняков и уплотнении субстрата – его рыхление. Для внекорневых подкормок применяют 0,2%-й раствор мочевины и 0,5%-й раствор суперфосфата. В конце июля для ускорения одревеснения сеянцев проводят подкормку 0,5%-м раствором сульфата калия.

С целью подготовки сеянцев к воздействию пониженных температур с теплиц постепенно снимают пленку: вначале с боков (середина августа), а через 20–25 дней (начало сентября) – полностью. При таких условиях до наступления осенних заморозков сеянцы успевают одревеснеть и сформировать верхушечную почку. Выход стандартных сеянцев с 1 м<sup>2</sup> продуцирующей площади теплицы составляет: сосны обыкновенной 800–900 шт., ели европейской 900–1000 шт., лиственницы европейской 500–600 шт. (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Однолетние сеянцы сосны обыкновенной в теплице ГОЛХУ «Глубокский опытный лесхоз»

### **2.6.3. Производство посадочного материала с закрытой корневой системой**

В настоящее время при лесовосстановлении широко используется посадочный материал с закрытой корневой системой

(ПМЗК). В качестве субстрата в основном используется верховой торф с содержанием сфагновых мхов не менее 90 % и степенью разложения не более 15 %, предварительно нейтрализованный и обогащенный необходимыми питательными элементами. Верховой торф не уплотняется, практически не засорен семенами сорняков, обладает высокой влагоемкостью и антисептическими свойствами.

Оптимальная кислотность субстрата для выращивания семян хвойных пород должна быть в пределах рН 5,0–5,5. С целью нейтрализации в субстрат добавляется доломитовая мука или мел (от 4 до 12 кг на м<sup>3</sup>). Для минерального питания семян вносится комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение с содержанием микроэлементов из расчета 2–3 кг на 1 м<sup>3</sup> торфа. С целью улучшения аэрации и влагоудерживающей способности на 1 м<sup>3</sup> субстрата добавляется агроперлит в количестве 0,17 м<sup>3</sup>.

Производство ПМЗК налажено в Республиканском лесном селекционно-семеноводческом центре, где производится выращивание семян в контейнерах (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в теплице РЛССЦ

Для выращивания однолетних сеянцев используются контейнеры высотой 8–13 см, объемом одной ячейки 110–250 см<sup>3</sup> (рис. 2.18).

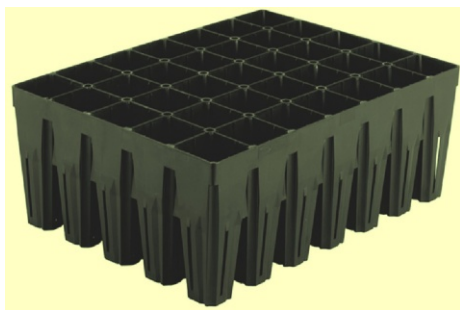


Рис. 2.18. Контейнер для выращивания сеянцев

Приготовление субстрата, в том числе его перемешивание, увлажнение, нейтрализация и обогащение питательными веществами, осуществляется на специальном оборудовании. На автоматической линии производится непрерывная набивка контейнеров субстратом и его уплотнение. Посевное устройство подсасывает семена за счет разрежения воздуха (принцип действия пылесоса) и выталкивает их в ячейки контейнеров толчком струи воздуха. Контейнеры с высеянными семенами переносят в теплицу, где устанавливают на специальные подставки, чтобы обеспечить выращивание сеянцев с оптимальным развитием корневой системы. Практика показала, что при размещении контейнеров на земле корни либо прорастают в нее, либо загибаются. Соприкоснувшись же с воздухом, стержневой корень лишь приостанавливает рост.

Через месяц контейнеры с сеянцами перемещают для доращивания на открытый полигон, где их располагают на металлических подставках. Здесь производятся полив, подкормка минеральными удобрениями и внесение химикатов для защиты растений. На зиму подставки убирают и контейнеры ставятся на гравийную подушку, которой покрыта поверхность полигона. Для улучшения условий зимовки сеянцев контейнеры укрывают спанбондом. В следующем вегетационном сезоне ПЗМК используют для создания и дополнения лесных культур (рис. 2.19).



Рис. 2.19. Сеянец сосны обыкновенной с закрытой корневой системой



### Контрольные вопросы

---

1. Обоснуйте преимущества выращивания сеянцев в теплицах.
2. Назовите оптимальные условия среды для роста древесных растений в закрытом грунте.
3. Укажите, что входит в состав субстрата для выращивания сеянцев в теплицах.
4. Поясните, как производится закаливание выращенных в теплице сеянцев.
5. Опишите технологию выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.

## 2.7. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТ В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ

Оценка качества работ в лесном питомнике состоит из двух этапов – технической приемки работ и инвентаризации посадочного материала.

Непосредственно для проведения работ по технической приемке и инвентаризации посадочного материала приказом директора лесхоза назначают рабочую комиссию, в состав которой входят представитель лесхоза (председатель комиссии),

лицо, ответственное за ведение хозяйства в питомнике (начальник питомника или лесничий), и бригадир участка, на котором выполнялись работы.

### **2.7.1. Техническая приемка в посевных и школьных отделениях**

Целью технической приемки является уточнение объемов и оценка качества выполненных работ. При этом производится проверка всех отделений питомника, оценивается состояние посевов и посадок, устанавливаются недостатки и отклонения по агротехнике и технологии работ, отмечаются прогрессивные приемы выполнения работ.

Техническую приемку в посевном отделении осуществляют весной не позднее 30 дней после завершения весенних посевов и осенью не позднее 10 дней после окончания посевных работ. В школьном отделении техническая приемка производится в течение 10 дней после закладки школ.

При технической приемке устанавливают способ подготовки почвы, качество и глубину обработки, количество внесенных удобрений и гербицидов, сроки посева и посадки, схемы размещения посевных строчек и растений в школе, нормы высева и глубину заделки семян, количество высаженных растений, состояние посевов и посадок, причины неудовлетворительного состояния посевов и посадок. Отмечают отклонения от рекомендуемой агротехники и технологии и намечают мероприятия по исправлению допущенных недостатков.

Оценку успешности посевов производят глазомерно по наличию дружных всходов. При редких всходах или их отсутствии производят раскопку посевных строчек и анализ высеянных семян на метровых отрезках. Количество раскопанных отрезков должно быть не менее 20 шт. на 1 га.

Не проросшие семена выбирают из раскопанных посевных строк, взрезывают и определяют количество здоровых и загнивших семян. По результатам взрезывания устанавливают причины отсутствия всходов. Общее количество семян, взятых для исследования на участке посева каждой породы, должно быть не менее 100 шт.

Количество всходов определяют по методике, установленной для инвентаризации сеянцев. Посевы, имеющие менее 20 % всхо-

дов от установленной нормы выхода сеянцев с 1 га, относят к погибшим. Погибшие посевы после их обследования комиссией лесхоза и установления причины гибели подлежат списанию.

В школьном отделении качество посадки проверяется раскопкой корней не менее чем у 25 растений равномерно по всему участку. Не допускается загиб корневых систем и образование в их зоне воздушных пустот. Глубина заделки сеянцев и укорененных черенков определяется по положению корневой шейки, которая должна быть ниже уровня поверхности почвы на 1,5–2 см.

По результатам технической приемки составляют акты в двух экземплярах. Один экземпляр оставляют в лесничестве (или питомнике), а второй направляют в лесхоз.

Лесхозами сведения о технической приемке работ в посевных и школьных отделениях лесных питомников представляются в вышестоящую организацию весной – до 10 июня, осенью – до 10 ноября.

### **2.7.2. Инвентаризация посадочного материала**

Работы по инвентаризации посадочного материала в лесных питомниках проводят ежегодно до начала осенней выкопки, но не позднее 1 октября.

Целью инвентаризации является учет количества и определение качества выращенного посадочного материала. При этом производится оформление первичных документов, составление сводных ведомостей и отчетов по инвентаризации отделений питомника. Первичные документы объединяют по породам и возрасту посадочного материала и хранят в лесничестве или питомнике.

При инвентаризации устанавливают продуцирующую площадь лесного питомника и ее распределение по видам (посевное отделение, школьное, теплицы, плантации, маточные сады и т. п.); наличие посадочного материала (по породам, видам, возрасту и качеству); выход стандартного посадочного материала с 1 га в количественном выражении и в процентах к плану; наличие селекционного посадочного материала; площади погибших посевов, школ, плантаций; площади посевов, не давших всходов, а также оставленных на доращивание.

Инвентаризация сеянцев в посевном отделении проводится на учетных отрезках. Общая длина учетных отрезков должна

составлять не менее 2 % при равномерном распределении семян, а при неравномерном — 4 % общей длины посевных строк по каждой породе и возрасту.

В посевном отделении по диагонали участка натягивают шнур, от которого в местах пересечения с посевными строками в одну сторону равномерно по площади вдоль рядков откладывают учетные отрезки (обычно равные 1 м), на которых пересчитывают все сеянцы. Общее количество сеянцев на участке определяют умножением найденного среднего количества сеянцев на 1 п. м на общую длину посевных строк на участке.

Для определения общего количества стандартных сеянцев измеряют высоту надземной части и диаметр корневой шейки не менее чем у 100 растений на учетных отрезках в характерных местах участка и сравнивают полученные данные с требованиями стандарта на сеянцы. Полученный процент выхода стандартных сеянцев распространяется на весь участок.

Инвентаризацию сеянцев в закрытом грунте проводят на учетных отрезках длиной не менее 1 м, общая длина которых должна быть не менее 2 % всей длины посевных строк. При сплошных посевах сеянцы подсчитывают также по диагональному ходу на учетных площадках с помощью учетной рамки размером 1×0,5 м. Внутри нее на площади 0,5 м<sup>2</sup> ведется сплошной подсчет сеянцев с выделением стандартных. Затем результаты инвентаризации пересчитывают на 1 м<sup>2</sup>.

В школьных отделениях инвентаризацию посадочного материала проводят сплошным пересчетом саженцев и укоренившихся черенков. В больших по площади школьных отделениях (более 1 га) допускается выборочная инвентаризация саженцев путем закладки пробных площадок размером 5×5 м из расчета четыре пробных площадки на 1 га.

В уплотненной школе с густотой посадки свыше 100 тыс. растений на 1 га инвентаризацию саженцев проводят так же, как в посевном отделении открытого грунта.

На маточных плантациях инвентаризацию проводят на учетных рядах. На участках площадью до 3 га учитывают каждый 5-й, а на участках более 3 га — каждый 10-й ряд. На каждом 5-м кусте учетного ряда подсчитывают количество побегов,

пригодных для нарезки черенков, определяют их общую длину и количество черенков, которое можно заготовить. Устанавливают количество кустов в учетном ряду и делают перерасчет на всю плантацию.

Сводные акты инвентаризации посадочного материала в питомниках составляют на основании полевых инвентаризационных карточек.

После инвентаризации посадочного материала списывают площади погибших посевов, школ и плантаций, о чем составляют акт. Заключительным этапом инвентаризации лесных питомников является обобщение первичных материалов и составление отчета о наличии посадочного материала в питомниках, школах и плантациях и сводной ведомости стандартных саженцев и укорененных черенков по годам пребывания в школьном отделении. Эти документы представляются в лесхоз до 15 октября.

На основании инвентаризации определяется количество и качество выращиваемого посадочного материала, дается заключение о его состоянии и пригодности для посадки или необходимости оставления на доращивание в следующем году. Одновременно намечаются мероприятия по уходу за посадочным материалом.

### **2.7.3. Оценка качества посадочного материала**

**Оценка качества семян.** Сеянцы должны быть выращены из семян местного происхождения, заготовленных в нормальных и плюсовых насаждениях, на лесосеменных участках и плантациях и других объектах постоянной лесосеменной базы. Допускается выращивать сеянцы из семян, завезенных из других районов в соответствии с лесосеменным районированием.

Сеянцы должны иметь ровные стволы и полностью одревесневшие верхушки побегов с окончательно сформировавшимися почками, находящимися у большинства растений в состоянии покоя. Не допускаются сеянцы с двумя и более стволиками или с раздвоением главного побега, за исключением кустарников, а также подсушенные, имеющие механические повреждения, зараженные вредителями и болезнями или с другими признаками потери жизнеспособности.

Размеры выращиваемых семян должны соответствовать техническим требованиям к качеству семян (табл. 2.6).

Таблица 2.6

**Технические требования к качеству семян  
основных лесообразующих пород**

Наименование вида	Возраст, лет	Толщина стволика у корневой шейки, мм	Высота надземной части, см
<i>Сеянцы хвойных пород</i>			
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> Karst.)	2	2,0	12
Лиственница европейская ( <i>Larix decidua</i> Mill.)	1–2	2,5	15
Пихта белая ( <i>Abies alba</i> Mill.)	2–3	2,5	10
Сосна кедровая сибирская ( <i>Pinus sibirica</i> Du Tour)	3–4	2,0	10
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus silvestris</i> L.)	1	1,0	7
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus silvestris</i> L.)	2	2,0	12
Можжевельник обыкновенный ( <i>Juniperus communis</i> L.)	2	2,0	10
<i>Сеянцы лиственных пород</i>			
Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth.)	1–2	2,0	20
Вяз шершавый ( <i>Ulmus scabra</i> Mill.)	1–2	3,0	12
Дуб красный ( <i>Quercus rubra</i> L.)	1–2	3,0	15
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	1–2	3,0	12
Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	1	3,0	12
Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	2	3,0	12
Ольха черная ( <i>Alnus glutinosa</i> Gaerth.)	1–2	3,0	15
Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	1–2	3,0	12
Тополь ( <i>Populus</i> )	1–2	2,0	15
Яблоня лесная ( <i>Malus silvestris</i> Mill.)	1	2,0	12
Ясень обыкновенный ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)	1–2	3,0	15

Допускается использование семян, которые достигли необходимых размеров ранее установленного возраста.

Допускается перед посадкой укорачивание главного и боковых побегов последнего года для удаления их поврежденной части или для обеспечения высокого качества механизированной посадки у семян тех видов деревьев и кустарников, которые удовлетворительно переносят обрезку.

Сеянцы должны иметь здоровую, хорошо разветвленную мочковатую корневую систему с соответствующим надземной части количеством тонких корней.

Корни, длина которых превышает размеры, обеспечивающие высокое качество механизированной посадки сеянцев, а также скелетные корни, поврежденные при выкопке и транспортировке, должны быть подрезаны.

Длина корневой системы сеянцев должна быть не менее: 10 см – для посадки на почвах с избыточным увлажнением; 15 см – для посадки на почвах с нормальным увлажнением; 20 см – для посадки на почвах с недостаточным увлажнением.

Длина корневой системы должна быть увеличена на 5–10 см в местах действия неблагоприятных природных факторов (выжимание сеянцев морозом, ветровая или водная эрозия, большая сухость почвы и др.).

Допускается использовать для посадки в школьное отделение питомника сеянцы, имеющие высоту надземной части и толщину стволика не менее 50 % от норм, установленных ГОСТ 3317-90.

Маркировку с указанием основных характеристик партий и упаковку с обязательным условием увлажнения корневых систем при транспортировке сеянцев проводят согласно ГОСТ 3317-90.

**Оценка качества саженцев.** Саженцы выращивают из сеянцев, из черенков или из сеянцев, выращенных в закрытом грунте.

Технические требования к саженцам основных древесных пород, используемых при лесовосстановлении, приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

**Технические требования к качеству саженцев  
основных лесообразующих пород**

Наименование вида деревьев и кустарников	Возраст, лет	Толщина стволика у корневой шейки, мм	Высота надземной части, см
<i>Саженцы хвойных пород</i>			
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> Karst.)	3–5	5	25
Пихта белая ( <i>Abies alba</i> Mill.)	4–5	4	20
Сосна кедровая сибирская ( <i>Pinus sibirica</i> Du Tour)	4–6	6	20
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus silvestris</i> L.)	3–4	5	22
<i>Саженцы лиственных пород</i>			
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	3–4	5	25
Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	3–4	5	25

Окончание табл. 2.7

Наименование вида деревьев и кустарников	Возраст, лет	Толщина стволика у корневой шейки, мм	Высота надземной части, см
Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	3–4	6	25
Робиния лжеакация ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	2–3	6	50
Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	3–4	7	25
Тополя ( <i>Populus</i> )	2–3	6	60
Яблоня лесная ( <i>Malus silvestris</i> Mill.)	2–3	6	30
Ясень обыкновенный ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)	3–4	7	25

Саженцы должны иметь ровные стволики, полностью одревесневшие верхушки побегов и окончательно сформировавшиеся почки, находящиеся в состоянии покоя. Не допускаются саженцы с двойными стволиками и раздвоением главного побега, за исключением кустарников, а также с механическими повреждениями и зараженные вредителями и болезнями.

У саженцев тех видов деревьев и кустарников, которые удовлетворительно переносят обрезку, допускается укорачивание главного и боковых побегов последнего года до размеров, обеспечивающих механизированную посадку.

Саженцы должны иметь здоровую, хорошо разветвленную корневую систему с достаточным количеством мочковатых корней.

Корни, длина которых превышает размеры, необходимые для механизированной или ручной посадки саженцев, а также корни, поврежденные при выкопке, должны быть подрезаны.

Длина корневой системы саженцев должна быть не менее: 20 см — для хвойных пород, выращенных в условиях с избыточным и нормальным увлажнением; 25 см — для хвойных пород, выращенных в условиях с недостаточным увлажнением, и для лиственных пород.

#### **2.7.4. Выкопка и хранение посадочного материала**

Посадочный материал выкапывают после достижения растениями стандартных размеров осенью или весной. Осенью посадочный материал выкапывают в конце вегетационного периода. К этому времени побеги должны закончить свой рост, одревеснеть, иметь сформировавшиеся верхушечные почки и у них

должно начаться опадение листьев. Эти признаки показывают, что посадочный материал накопил достаточное количество питательных веществ, необходимых для перезимовки. Преждевременная выкопка в последующем резко снижает приживаемость посадочного материала. При осенней выкопке раньше освобождается почва для зяблевой вспашки, в результате чего уменьшается объем весенних работ. Весной растения выкапывают до распускания почек, когда посадочный материал еще находится в состоянии покоя.

С биологической точки зрения осенняя выкопка имеет преимущество перед весенней. Она обеспечивает лучшую подготовку растений к посадке. Это объясняется тем, что осенью рост корней заканчивается позднее, чем рост надземной части, а весной, наоборот, рост корней нередко начинается позже, чем активная вегетация надземной части. В связи с этим при осенней выкопке корни успевают частично оправиться от повреждений до наступления заморозков, а следующей весной раньше трогаются в рост. Осенняя выкопка особенно благоприятна для пород, которые рано пробуждаются весной. У большинства пород, особенно хвойных, именно весной наблюдается наибольшая корнеобразовательная способность. При выборе срока выкопки посадочного материала необходимо учитывать биологические особенности пород, обеспеченность питомника рабочей силой и механизмами, условия хранения и т. п.

Сеянцы выкапывают с помощью скобы НВС-1,2М, саженцы – плугом ВПН-2. Указанные орудия подрезают и приподнимают пласт земли без его оборота и подрезают длинные корни. Перспективным орудием для выкопки саженцев хвойных пород является выкопочно-выборочная машина ВВМ-1. Она выкапывает саженцы, выбирает их из почвы, отряхивает и укладывает в ящики.

При выкопке посадочного материала корни следует подрезать на глубине 25–30 см у сеянцев и 30–40 см у саженцев. После прохода выкопочных механизмов сеянцы и саженцы выбирают и переносят на места сортировки и прикопки или доставляют прямо на лесокультурную площадь. При определении соответствия стандарту у растений учитывают высоту и состояние стволика, диаметр у корневой шейки, длину и характер

развития корневой системы, наличие сформировавшейся верхушечной и боковых почек, механические повреждения и т. п.

После сортировки посадочный материал помещают на хранение во временную прикопку. Для этого выкапывают канаву глубиной 30–40 см. Одну из стенок канавы делают наклонной под углом 45°, на нее укладывают прикапываемый посадочный материал с таким расчетом, чтобы корневая шейка была закрыта землей слоем 5–10 см (у крупномерных саженцев слой должен составлять 20–30 см). Сеянцы укладывают в один ряд пучками по 50–100 шт. в каждом, а саженцы – по 100 шт. и более в ряд. Каждый ряд переслаивают землей, которую уплотняют и обильно поливают.

Посадочный материал, выкопанный осенью для весенней посадки, хранят в зимней прикопке. Для этого на возвышенном месте с супесчаной или легкосуглинистой почвой роют канавы глубиной 30–45 см для сеянцев и 50–60 см для саженцев. Одну стенку канавы делают наклонной под углом 45°, на нее россыпью тонким слоем укладывают сеянцы и саженцы. Канавы располагают перпендикулярно господствующим ветрам, а вершины растений – по направлению ветров. Уложенные на наклонную стенку сеянцы присыпают землей слоем 25–30 см, а саженцы – 45–60 см. Слой земли уплотняют, выравнивают и на него укладывают новый слой посадочного материала и т. д. При зимней прикопке сеянцы и некрупные саженцы засыпают землей таким образом, чтобы над поверхностью земли находилось не более половины длины надземной части. У крупных саженцев ствол засыпают на 30–35 см. Растения после прикопки их на зиму поливают и укрывают слоем елового лапника, мха или соломы. Зимой покрытие снимают и насыпают слой снега толщиной 70–80 см, который сверху покрывают опилками, лапником или соломой. Это задерживает снеготаяние и пробуждение растений весной.

Посадочный материал для увеличения срока его хранения выкапывают до начала распускания почек и в пучках укладывают в холодильник, снег или ледник. Этот способ хранения применяется при весенней выкопке сеянцев и позднем сроке посадки. Перспективными являются хранилища-холодильники с автоматическим регулированием режимов среды. Температура

в них поддерживается в пределах 0–2 °С, относительная влажность воздуха – около 100 %. Для того чтобы избежать пересыхания, посадочный материал во время хранения укрывают полиэтиленовой пленкой.

При выкопке, сортировке, хранении и посадке на лесокультурную площадь или в школу не допускается воздействие на посадочный материал прямых солнечных лучей, а также даже незначительное подсыхание его корневых систем, так как это приводит к снижению приживаемости и ухудшению роста высаживаемых растений. Последнее объясняется отмиранием всасывающих корней и гибелью микоризы. Следует отметить, что в результате выкопки посадочного материала, а также в процессе его сортировки, хранения и посадки нарушается нормальный водообмен. Это связано с тем, что поврежденная при выкопке и посадке корневая система не может сразу восполнить расход влаги на транспирацию, что приводит к некоторому обезвоживанию растения, особенно в засушливый период и при посадке в сроки позднее обычных. Для сокращения потери влаги надземную часть растения иногда опрыскивают антитранспирантами, после чего на поверхности листьев и хвои образуется тонкая прозрачная эластичная пленка, которая сохраняется до 20 суток. В результате потеря влаги растениями снижается на 50–70 %, а приживаемость посадочного материала возрастает.

### **2.7.5. Книга лесного питомника**

**Состав и правила ведения книги лесного питомника.** Книга лесного питомника состоит из трех частей. Первая часть содержит общие сведения о питомнике, вторая – работы, проведенные в посевном отделении, третья – работы, выполненные в школьном отделении.

В *первой части* указывается характеристика площади питомника, на которой он заложен (вырубка, прогалина, поляна и др.), рельеф, подробная характеристика почвы (тип, гранулометрический состав, содержание элементов питания, кислотность и др.). Приводится таксационная характеристика окружающих питомник насаждений и распределение его площади по отделениям и секциям (посевное отделение, школьное отделение, плантации, плодовый сад, защитные полосы, водоемы,

оросительная система, дороги, теплицы, хозяйственный участок, компостники, резервная площадь).

Во *второй части* книги ведут два раздела: А – выращивание сеянцев в открытом грунте; Б – выращивание сеянцев в закрытом грунте.

В разделе А:

– указывают выращиваемые породы, способ подготовки почвы, сроки и дозы внесения удобрений и гербицидов, площадь, вид и схему посева;

– приводят данные о происхождении и селекционной категории семян;

– указывают класс качества, способы подготовки к посеву, норму высева семян, сроки и способы уходов за посевами;

– отмечают проводимые меры борьбы с вредителями и болезнями, итоги осенней инвентаризации посевов, реализацию сеянцев и остаток посадочного материала на второй год; в последующие годы отмечают все виды уходов, внесение удобрений, гербицидов, меры борьбы с вредителями и болезнями, результаты инвентаризации, реализацию и переходящий остаток посадочного материала.

В разделе Б:

приводят характеристику теплицы (конструкцию, характеристику покрытия, время его установки), подробные данные о составе субстрата, места и сроках заготовки, виды, сроки и дозы внесения удобрений, извести и др.;

указывают время посевов, площадь, способ и схему посевов, селекционную ценность семян, способы подготовки к посеву, норму высева, сроки уходов, поливы, дозы удобрений и гербицидов;

отмечают время снятия пленки, результаты инвентаризации, характер одревеснения сеянцев к концу вегетационного периода.

В *третьей части* книги приводят аналогичные работы, которые выполнены в школьном отделении, на плантациях, в отделении черенковых саженцев, в плодовых садах и дендросадах. Учет работ ведут по отделениям, породам и годам выращивания.

Книгу лесного питомника ведет начальник питомника или лицо, его заменяющее (мастер питомника). Проверку правиль-

ности ее ведения осуществляют инженер по лесовосстановлению и главный лесничий лесхоза.

**Аттестация лесного питомника.** Целью и задачей аттестации постоянного лесного питомника является определение его соответствия требованиям действующих нормативных документов по выращиванию стандартного лесного посадочного материала. По характеру и времени проведения аттестация бывает плановой, внеплановой и повторной. Плановая аттестация проводится периодически через 5 лет, внеплановая — после произошедших существенных изменений на постоянном лесном питомнике, повторная — после устранения недостатков, выявленных при проведении плановой аттестации, в сроки, установленные аттестационной комиссией.

Для проведения аттестации приказом по Министерству лесного хозяйства создается аттестационная комиссия в следующем составе: представитель учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (председатель), представитель производственного лесохозяйственного объединения (заместитель председателя), представитель проектного предприятия (секретарь), представитель лесхоза (член комиссии).

Предприятие (учреждение) лесного хозяйства, в котором производится аттестация постоянного лесного питомника, представляет аттестационной комиссии по ее требованию:

- проектную документацию на питомник и на имеющиеся в нем постройки и сооружения;
- паспорт питомника со сведениями на год проведения;
- отчет о наличии лесного посадочного материала в питомнике по данным последней инвентаризации;
- книгу лесного питомника;
- материалы по лесопатологическому обследованию объекта;
- материалы по агрохимическому обследованию почв питомника.

По каждому аттестуемому постоянному лесному питомнику аттестационной комиссией на основании собранных данных составляются следующие материалы: паспорт лесного питомника с уточненными данными в ходе аттестации; карта и акт аттестации постоянного лесного питомника. Акт аттестации в одном экземпляре утверждается Первым заместителем Мини-

стра лесного хозяйства. Утвержденный акт является основанием для выдачи свидетельства об аттестации постоянного лесного питомника. Карта аттестации и акт аттестации составляются в трех экземплярах (лесхозу, ПЛХО, Минлесхозу), паспорт – в двух экземплярах (ПЛХО, Минлесхозу), свидетельство об аттестации – в одном экземпляре (для лесхоза).



### **Контрольные вопросы**

---

1. Изложите порядок проведения технической приемки в посевном и школьном отделениях лесного питомника.
2. Сделайте вывод о пригодности однолетних сеянцев сосны высотой надземной части 6 см и саженцев ели высотой 25 см для создания лесных культур.
3. Изложите порядок проведения инвентаризации посадочного материала в посевном и школьном отделениях лесного питомника.
4. Назовите основную причину потери жизнеспособности посадочного материала при выкопке и хранении.
5. Какие части содержит книга лесного питомника и что в них указывается?
6. Как проводится аттестация лесного питомника?

## РАЗДЕЛ III. ПРОИЗВОДСТВО ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

---

### 3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕСОВЫРАЩИВАНИИ

Лесовыращивание представляет собой совокупность мероприятий по формированию лесных насаждений в течение всего периода от начала образования (создания) молодого поколения до рубки главного пользования. В системе лесовыращивания важное значение имеет этап создания молодого поколения леса, от правильности проведения которого зависят продуктивность и устойчивость будущих насаждений. Возобновление леса можно проводить путем лесовосстановления и лесоразведения. **Лесовосстановление** проводится на не покрытых лесом землях, где лес ранее произрастал (вырубки, гари и т. д.). **Лесоразведение** осуществляется на площадях, ранее не занятых лесом, путем создания лесных культур (поляны, бывшие сельскохозяйственные земли и др.). Различают три направления лесовозобновления – естественное, искусственное и комбинированное.

*Естественное возобновление* является наиболее простым и малозатратным направлением, так как при этом, как правило, не требуется проведения комплекса работ по посадке лесных культур. Насаждения естественного происхождения отличаются высокой долговечностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Однако успешное естественное лесовозобновление возможно не во всех лесорастительных условиях и при его осуществлении трудно достичь оптимальной густоты и равномерности размещения подроста. Естественное возобновление в зависимости от времени появления подроста может быть предварительное, сопутствующее и последующее. Естественное-

му возобновлению способствуют некоторые способы рубок леса (постепенные, выборочные, полосно-постепенные и др.).

*Искусственное лесовосстановление* заключается в создании лесных культур по определенным технологиям с использованием посадочного или посевного материала. При этом обеспечивается формирование насаждений нужного породного состава с оптимальной густотой посадки и равномерным размещением деревьев на площади. Как правило, насаждения искусственного происхождения более продуктивны по сравнению с естественными в одинаковых условиях местопроизрастания.

*Комбинированное лесовозобновление* осуществляется лесными культурами совместно с естественным возобновлением главных и сопутствующих пород. Обычно это направление применяется при производстве частичных лесных культур и реконструкции насаждений лесокультурными методами.

Выбор направления лесовозобновления осуществляется в зависимости от наличия на участках подроста главных пород. В ТКП 047-2009 (02080) «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» рекомендуется использовать в качестве основного критерия наличие подроста главных пород (табл. 3.1).

Таблица 3.1

### Выбор метода восстановления леса на вырубках

Количество жизнеспособных экземпляров естественного возобновления главных пород	Метод восстановления леса
Свыше 4 тыс. растений на 1 га	Естественное возобновление леса без мер содействия (насаждения формируются рубками ухода)
1–4 тыс. растений на 1 га	Комбинированное возобновление леса (проводятся меры содействия, создаются частичные лесные культуры)
Менее 1 тыс. растений на 1 га	Искусственное лесовосстановление (создаются сплошные лесные культуры)

#### **3.1.1. Лесокультурный фонд и очередность его освоения**

При искусственном лесовосстановлении и лесоразведении лесные культуры могут создаваться на участках различного происхождения. Участок земли, предназначенный для создания лесных культур, называется **лесокультурной площадью**. Сово-

купность площадей, предназначенных для производства лесных культур в определенный период времени, называется **лесокультурным фондом**. Основными видами лесокультурных площадей являются свежие (до трех лет) и старые (более трех лет) вырубки, гари, поляны, прогалины, площади, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования, и др. Группа лесокультурных площадей, однородная по своему происхождению и современному состоянию, составляет **кате­го­рию лесокультурных площадей**. При технологической оценке лесокультурного фонда выделяют пять категорий лесокультурных площадей:

а) пустыри, прогалины, поляны, участки бывшего сельскохозяйственного пользования, гари и вырубки со сгнившими, сгоревшими или удаленными пнями, участки с незначительным количеством пней, а также земли, нарушенные добычей нерудных ископаемых, на которых произведен технический этап рекультивации;

б) невозобновившиеся вырубки и редины с наличием пней до 500 шт./га, а также более 500 шт./га, на которых при проведении рубки главного пользования оставлены пониженные пни (не более 5 см от корневых лап);

в) невозобновившиеся вырубки с наличием пней свыше 500 шт./га, на которых не производилось предварительное понижение пней (спиливание, дробление и др.);

г) площади с неудовлетворительным естественным возобновлением главными или возобновившиеся мягколиственными древесными породами и участки леса, где проведены рубки реконструкции коридорами в соответствии с ТКП 143-2008 (2080);

д) выработанные торфяники и осушенные земли.

Из всех категорий лесокультурных площадей наиболее удобными и менее трудоемкими при искусственном лесовозобновлении являются участки категорий «а», «б» и «д». На площадях категорий «в» и «г» необходимо проведение трудоемких работ по понижению или удалению пней и устройству коридоров, что значительно увеличивает затраты на создание лесных культур.

В лесхозах с большими объемами лесокультурных работ устанавливается следующая очередность освоения лесокультурного фонда:

– участки, подверженные водной и ветровой эрозии, которые могут нанести ущерб хозяйственным объектам, ухудшить лесорастительные и экологические условия;

- участки, расположенные в зеленых зонах городов и запретных полосах по берегам рек и других водных объектов;
- вырубki текущего года, подверженные быстрому зарастанию высокостебельчатой травянистой растительностью;
- не покрытые лесом земли с богатыми условиями местопроизрастания, пригодные для выращивания насаждений хозяйственно ценных пород;
- вырубki малоценных насаждений, на которых предусматривается создание древостоев хозяйственно ценных древесных пород;
- земли, нарушенные в результате добычи полезных нерудных ископаемых, приведенные в состояние, пригодное для выращивания леса.

На указанных видах земель лесные культуры создаются в течение первых двух лет после их образования. Другие участки лесного фонда подлежат закультивированию в трехлетний срок. При этом создание лесных культур на вырубках горельников производится в основном на второй-третий год после пожара. В странах с интенсивным ведением лесного хозяйства, в том числе в Республике Беларусь, лесокультурные работы проводятся в основном на вырубках текущей лесосеки, а также в малоценных молодняках и низкополнотных насаждениях путем их реконструкции.

### ***3.1.2. Виды лесных культур***

В зависимости от целевого назначения лесовыращивания и технологических особенностей участков могут создаваться различные виды лесных культур – сплошные, частичные, подпологовые, плантационные, рекультивационные и в лесах зеленых зон.

**Сплошные лесные культуры** характеризуются относительно равномерным размещением культивируемых пород, обеспечивающих их преобладающее участие в составе насаждения. Такие культуры создают на свободных от леса площадях, среди которых основное место принадлежат вырубкам. При подборе видового состава сплошных культур необходимо учитывать характер взаимоотношений лесобразующих пород и быстроту их роста, лесорастительные условия, целевое назначение формируемых

насаждений и другие факторы. Сплошные лесные культуры бывают чистые и смешанные по составу.

*Чистые* лесные культуры состоят из одного вида деревьев или кустарников. Обычно их создают в экстремальных условиях местопроизрастания, в которых другие древесные виды успешно произрастать не могут, или для выращивания древостоев определенного целевого назначения в благоприятных условиях местопроизрастания (например, культуры сосны обыкновенной в условиях  $A_0$ ,  $A_1$  или культуры ели европейской в условиях  $C_2$  для получения балансов). Чистые лесные культуры односторонне используют плодородие лесных почв, менее устойчивы против неблагоприятных факторов внешней среды, более пожароопасны, часто менее продуктивны по сравнению со смешанными насаждениями.

*Смешанные* лесные культуры состоят из двух и более видов деревьев и кустарников, в них выделяют главные и сопутствующие породы. Главные породы определяют целевое назначение создаваемых насаждений и должны давать наибольший лесоводственный эффект в данных лесорастительных условиях. При создании смешанных культур чаще всего вводят одну главную породу, иногда – две. Сопутствующие породы образуют второй ярус и призваны улучшать условия для роста главной породы. С этой целью в качестве сопутствующих пород следует ориентироваться на медленнорастущие густокронные теневыносливые виды, которые будут также выполнять роль подгона для главной породы. Кустарники вводят для подавления травянистой растительности, регулирования взаимоотношений между главной и сопутствующей породами, повышения биологической устойчивости насаждения в целом, а также для создания благоприятных условий для птиц и диких животных.

При создании смешанных лесных культур применяются различные типы и способы (схемы) смешения. Наиболее распространенными **типами смешения** являются древесный, древесно-теневой, древесно-кустарниковый и древесно-теневой с кустарником.

*Древесный тип* смешения предусматривает участие в смешанных лесных культурах только главных пород. При этом обычно формируются одноярусные древостои, а вводимые в культуры виды приблизительно одинаковы по энергии роста.

*Древесно-теневой тип* смешения включает главную и сопутствующую (теневую) породы. Вводимые виды различаются по энергии роста. Смешение этих компонентов осуществляется порядно или подеревно. Этот тип смешения часто применяется при создании культур дуба черешчатого с кленом остролистным, ясенем обыкновенным или липой мелколистной.

При *древесно-кустарниковом* типе смешения проходит подеревное смешение главной породы с кустарником. Этот тип смешения был разработан для выращивания культур дуба. Кустарники, оттеняя почву, снижают испарение влаги с поверхности почвы, препятствуют развитию травянистой растительности, своим опадом ускоряют разложение лесной подстилки и обогащение почвы элементами питания, а также выполняют роль подгона для дуба.

Довольно часто в лесокультурной практике применяется древесно-теневой с кустарником тип смешения. При этом вводят все три компонента: главную (Г), сопутствующую (С) породы и кустарники (К). Смешение пород производится как в рядах (1), так и рядами (2):

1) Г-К-Г-К-Г	2) Г-Г-Г-Г
С-С-С-С-С	К-К-К-К
и т. д.	С-С-С-С

**Способ (схема) смешения** представляет собой порядок размещения культивируемых деревьев и кустарников на лесокультурной площади. В лесокультурном производстве используются в основном следующие способы смешения: порядный, кулисный, подеревный, звеньевой, шахматный, биогрупповой. При *порядном* способе смешения ряд одной породы чередуется с рядом другой породы. При *кулисном* способе один или несколько рядов одной породы чередуются с несколькими рядами другого вида. *Подеревное* смешение — это такой способ, при котором в рядах последовательно чередуются друг с другом две или большее количество пород. *Звеньевой* способ смешения заключается в том, что вводимые в культуры породы чередуются в рядах звеньями (три и более посадочных места), причем звенья в смежных рядах чередуют в шахматном порядке. При *шахматном* способе древесные виды на участке размещают в виде больших площадок, расположенных в шахматном порядке. *Биогрупповой* способ со-

стоит в выращивании культур на площадках разных размеров и форм, расположенных на участке в шахматном порядке.

**Частичные лесные культуры** размещаются на участке в местах, лишенных подроста главной породы, для увеличения полноты или улучшения породного состава насаждения. Чаще всего частичные лесные культуры вводят на участках в дополнение к имеющемуся подросту лесообразующих пород (его количества недостаточно для образования полноценного древостоя) или для проведения реконструкции малоценных насаждений с целью улучшения породного состава. В настоящее время в основном применяется коридорный метод реконструкции. Он заключается в прорубке в малоценных насаждениях коридоров определенной ширины (обычно 2–8 м) с последующей посадкой в них одного или нескольких рядов лесных культур. В будущем формируется смешанное насаждение из реконструктивных культур и деревьев в оставляемых кулисах.

**Подпологовые лесные культуры** создают для повышения продуктивности и устойчивости расстроенных древостоев, выращивания сложных по составу и структуре насаждений, а также с целью сокращения оборота хозяйства, повышения декоративных и защитных свойств лесов, обогащения кормовой базы диких животных. Выделяют частично-подпологовые, закрытые и предварительные лесные культуры.

*Частично-подпологовые культуры* создают в расстроенных молодняках хозяйственно ценных видов I класса возраста. При этом древесные растения высаживают в образовавшиеся в результате отпада деревьев окна, а основное количество — под полог насаждения. Культуры создают не на всей площади, а на участках с большим отпадом. В связи с различной энергией роста высаженных в разное время лесных культур образуется ступенчатый полог.

*Закрытые подпологовые культуры* создают в насаждениях II и первой половины III классов возраста, их формирование на протяжении всей жизни происходит под пологом леса. Этот вид является наиболее распространенным в системе подпологовых культур. Производство закрытых подпологовых культур направлено на преобразование простых насаждений из светолюбивых древесных пород (сосны, лиственницы, березы и др.) в сложные,

более полно использующие естественное плодородие лесных почв и солнечную радиацию, а также на повышение продуктивности и устойчивости древостоев. Кроме того, эти культуры существенно улучшают кормовую базу диких животных, служат источником получения пищевых продуктов и лекарственного сырья и усиливают почвозащитные, водоохранные, санитарно-гигиенические и эстетические свойства насаждений. Мелиорирующее значение закрытых подпологовых культур проявляется в подавлении роста и развития травянистой растительности. При создании закрытых культур в сосняках особое значение принадлежит ели, введение которой в чистые сосновые насаждения преобразует их в сложные елово-сосновые древостой более высокой продуктивности и качества. Искусственное формирование второго яруса в сосняках мшистых, кисличных, черничных и долгомошниковых на супесчаных и суглинистых почвах (эдафотопы В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> и Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>) повышает общую продуктивность насаждения к возрасту спелости сосны на 20–55 %.

*Предварительные лесные культуры* — культуры, созданные для замены поступающих в рубку в ближайшие годы целых древостоев. Формирование этих культур начинается под пологом приспевающего или спелого леса, а затем после его рубки они выращиваются как открытые сплошные лесные культуры. Благодаря им не происходит нежелательной смены древесных пород и сокращается срок выращивания нового насаждения. Для создания предварительных культур используют различные древесные виды и создают их как в хвойных, так и в лиственных насаждениях. Кроме основного назначения, эти культуры выполняют мелиорирующую роль и способствуют повышению продуктивности материнского древостоя на 12–15 %.

**Плантационные лесные культуры** выращивают с целью получения определенной лесной продукции. Данные культуры создаются из быстрорастущих и технически ценных древесных и кустарниковых растений и выращиваются по интенсивным технологиям. При выращивании плантационных культур осуществляются такие мероприятия, как сплошная или частичная обработка почвы, биологическая мелиорация культурой азотфиксирующих растений, периодическое внесение минеральных удобрений, использование микроэлементов, физиологически активных веществ и гербицидов, применение крупномерного

посадочного материала. За счет использования активных приемов выращивания насаждений значительно сокращается период получения целевых сортиментов.

Разработаны следующие направления плантационного лесовыращивания: по ускоренному выращиванию пиловочной (высококачественной) древесины; по ускоренному выращиванию балансов; плантационные культуры новогодних елок; для получения топливной щепы; культуры комбинированного назначения.

**Рекультивационные лесные культуры** создаются на нарушенных землях после проведения технического этапа рекультивации (выравнивание территории, нанесение плодородного слоя грунта и др.). Нарушенные земли в Беларуси могут быть представлены выработанными торфяниками, песчаными, гравийными, меловыми карьерами. При облесении торфяников в зависимости от уровня грунтовых вод в качестве главных пород используют сосну, ель, ольху черную и др. Исходная густота при использовании саженцев составляет 2500–3500 шт./га, при применении семян – не менее 7 тыс. шт./га.

На песчаных карьерах обычно создают чистые культуры сосны обыкновенной с густотой посадки 8–10 тыс. шт./га. При использовании посадочного материала с закрытой корневой системой первоначальная густота составляет 5–5,5 тыс. шт./га.

На гравийных карьерах рекомендуется создавать смешанные сосново-березовые культуры. Густота посадки 5–6 тыс. шт./га семян. При обработке почвы рекомендуется применять безотвальное рыхление (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Сосново-березовые культуры на гравийном карьере

**Лесные культуры в лесах зеленых зон** создают для формирования долговечного и красивого леса, устойчивого против неблагоприятных факторов природного и антропогенного характера. Основным назначением лесов зеленых зон является не получение древесного запаса, а выполнение санитарно-гигиенических функций и создание комфортных условий для массового отдыха населения. На территории лесопарковой части лесов зеленых зон создают лесопарковые культуры и индивидуальные лесопарковые посадки, а в наиболее удаленной от населенного пункта лесохозяйственной части — лесные ландшафтные культуры.

### ***3.1.3. Взаимоотношения древесных пород в лесных культурах***

В процессе формирования искусственных насаждений между деревьями происходят постоянные меж- и внутривидовые взаимодействия. Постоянное уменьшение числа деревьев на единице площади с возрастом является результатом взаимодействия видов. В чистых насаждениях интенсивность естественного отпада зависит от энергии роста особой данного вида, а в смешанных — от интенсивности роста каждого вида. Основными формами меж- и внутривидовых отношений в насаждениях являются контактные, трансбиотические и трансбиотические взаимодействия.

**Контактная форма** взаимодействия растений заключается в проявлении механических и физиологических влияний растений друг на друга. *Механическое влияние* выражается в виде охлестывания ветвями, давления стволами и корнями. Часто такие воздействия приводят к ослаблению роста отдельных экземпляров и в целом могут в значительной мере влиять на формирование насаждений. *Физиологические влияния* заключаются во взаимном или в одностороннем обмене между растениями продуктами фотосинтеза, минеральными веществами и водой (срастание корневых систем, симбиоз, полупаразитизм, паразитизм, сапрофитизм). Сапрофитизм низших грибов, бактерий и симбиоз микоризных грибов в лесных насаждениях зоны смешанных лесов оказывают наиболее сильное влияние на взаимоотношения растений, поскольку значительно расширяют возможности минерального и водного питания растений.

**Трансбиотические взаимодействия** проявляются в изменении условий произрастания под влиянием растений, животных и человека. Часто в насаждениях наблюдается отпад деревьев в связи с повреждениями их вредными насекомыми и грибными заболеваниями. Освободившиеся площади занимают другие растения. В почвообразовательном процессе большую роль играют почвенные микроорганизмы – они перерабатывают растительные остатки, обеспечивают их деструкцию и минерализацию до простых соединений, тем самым улучшая условия минерального питания растений. Микроорганизмы, обитающие в клубеньках на корнях ольхи черной и бобовых растений, положительно влияют на режим азотного питания растущих деревьев и кустарников. Существенное влияние на лесные фитоценозы оказывают копытные животные, которые при недостаточной кормовой базе могут значительно повреждать молодые лесные культуры. Деятельность человека имеет разноплановую направленность и оказывает определяющее влияние на взаимоотношения растений и формирование насаждений в целом (рубки ухода, мелиорация лесов, лесные пожары и т. д.).

**Трансабиотические взаимодействия** проявляются в конкурентных отношениях между растениями, в средообразующем влиянии одних растений на другие и в аллелопатическом взаимовлиянии совместно произрастающих в лесных культурах растений.

*Конкурентные отношения* между растениями возникают за свет, влагу, питательные вещества и другие факторы роста. Конкуренция за свет связана с продуктивностью фотосинтеза и энергией роста растений, так как фотосинтетически активная радиация (ФАР) обуславливает образование органического вещества. Деревья верхнего яруса в силу своего расположения имеют преимущества перед породами второго яруса, кустарниками и растениями напочвенного покрова. Исследованиями установлено, что максимальное поглощение ФАР насаждениями разных видов различно, к тому же оно изменяется с возрастом.

Конкуренция за влагу также присуща древесным растениям при формировании насаждений. Особенно ярко это явление проявляется в сухие периоды вегетационного сезона, когда лесные почвы настолько иссушаются, что растения близки к завя-

данию. Отсутствие достаточного количества влаги в почве даже при хорошем обеспечении питательными веществами приводит к нарушению жизненных процессов, ослаблению роста и даже отмиранию деревьев.

Среди древесных и кустарниковых растений существует конкуренция за питательные вещества почвы, которая наиболее сильно проявляется на дерново-подзолистых и подзолистых почвах, где наблюдается постоянный недостаток отдельных элементов минерального питания. С улучшением лесорастительных условий потребность древесных растений в минеральных веществах снижается, что положительно сказывается на характере взаимодействия деревьев. Требовательность деревьев к элементам почвенного питания различна и обуславливается биологическими особенностями вида. По требовательности древесных растений к элементам минерального питания выделяют три группы пород: требовательные (мегатрофы) – ясень, ель, бук, граб; среднетребовательные (мезотрофы) – клен, липа, дуб; малотребовательные (олиготрофы) – береза повислая, сосна обыкновенная.

Следует отметить, что уровень потребления элементов минерального питания во многом зависит от строения корневых систем деревьев. Деревья с мощной корневой системой могут произрастать на менее богатых почвах и полностью обеспечивать себя минеральной пищей. Деревья же со слаборазвитыми корнями для успешного роста нуждаются в повышенном содержании элементов питания в почве.

Большое *средообразующее значение* имеет лесная подстилка. Известно, что некоторые древесные породы образуют слаборазлагающуюся грубогумусную подстилку (сосна, ель). По данным ряда авторов, в чистых сосновых насаждениях в борových и суборевых условиях запасы подстилки составляют 15–24 т/га, что в 3–4 раза превышает массу годичного опада. Введение в лесные культуры лиственных видов и кустарников благоприятно влияет на качество подстилок, ускоряет темпы их минерализации и обуславливает быстрое обогащение лесных почв питательными веществами.

*Алледопатическое (биохимическое) взаимовлияние* растений осуществляется в виде выделения биологически активных ве-

ществ, которые на другие растения могут влиять как положительно, так и отрицательно. В процессе жизнедеятельности растения выделяют различные минеральные и органические вещества в летучем, жидком и твердом состоянии. Исследованиями установлено, что в состав выделений входят углеводороды, терпены, эфирные масла, спирты, альдегиды, кетоны, органические кислоты, витамины, белки, аминокислоты, минеральные вещества. Растения, которые выделяют биохимические продукты, называются *донорами*, а те, которые потребляют, — *акцепторами*. Следует отметить, что выделяемые растениями биологически активные вещества часто определенным образом влияют на жизнедеятельность других растений. По характеру влияния на главную породу древесные и кустарниковые растения подразделяют на *активаторы* (повышают жизнедеятельность) и *ингибиторы* (подавляют жизнедеятельность). Установлено, что эти взаимовлияния имеют сложный характер, и часто одно и то же растение в определенных условиях может выступать в качестве активатора и ингибитора. Для дуба черешчатого, например, активаторами являются клен, липа, лещина, жимолость, гледичия, а ингибиторами — береза, осина, сосна, вяз, ясень. Положительно влияют на сосну обыкновенную лиственница, скумпия, а отрицательно — акация белая, береза, дуб черешчатый.

#### ***3.1.4. Густота лесных культур***

Одним из определяющих условий успешного роста и формирования искусственных насаждений является густота лесных культур — число деревьев и кустарников на единице площади. Этот показатель не является постоянным и с увеличением возраста насаждений его оптимальное значение изменяется. Поэтому следует различать густоту посадки лесных культур (или первоначальную густоту) и густоту культур на определенном возрастном этапе формирования насаждений.

**Густота посадки лесных культур** — это определенное количество экземпляров древесных и кустарниковых видов, высаженных на 1 га лесокультурной площади в соответствии с проектом лесных культур. При посеве учету подлежит количество посевных мест на единице площади. Густота посадки устанавливается на основании схемы посадки или характера размещения экземпляров на площади, т. е. среднего расстояния между

рядами и расстояния в ряду (шаг посадки) и может быть определена по формуле

$$ГП = 10\,000 / А \times Б,$$

где ГП – густота посадки насаждений, шт./га;

А – средняя ширина между рядами, м;

Б – шаг посадки, м.

Густота посадки лесных культур и характер размещения посадочных мест на лесокультурной площади определяют сроки смыкания растений в рядах и междурядьях, количество и сроки проведения агротехнических и лесоводственных уходов, дифференциацию деревьев, естественное изреживание и в целом ход роста и формирование насаждений.

Характер размещения культивируемых растений на площади при одной и той же густоте может быть разный. Поэтому для определения равномерности распределения высаженных растений на площади необходимо пользоваться таким показателем, как *индекс равномерности посадки*:

$$ИР = А / Б,$$

где ИР – индекс равномерности посадки;

А – ширина междурядий, м;

Б – шаг посадки, м.

При индексе равномерности, приближающемся к единице, для растений создаются оптимальные условия почвенного и светового питания, развития корневых систем, формирования равномерных крон и, как следствие, происходит полная реализация культивируемыми видами своего генетически обусловленного потенциала. При большой неравномерности распределения деревьев на площади (ИР = 5 и более) наблюдаются однобокое развитие корневых систем, флагообразные кроны, высокая сучковатость стволов.

С целью выработки единых подходов к унификации количественных показателей в настоящее время применяется следующая классификация лесных культур по густоте:

- *очень редкие* – с густотой посадки до 2,4 тыс. шт./га;
- *редкие* – 2,5–4,9 тыс. шт./га;
- *средние* – 5,0–6,9 тыс. шт./га;
- *повышенной густоты* – 7,0–9,9 тыс. шт./га;
- *густые* – 10,0–13,4 тыс. шт./га;
- *очень густые* – 13,5 тыс. шт./га и более.

При проектировании лесных культур определенного целевого назначения в конкретных условиях местопроизрастания необходимо учитывать различные факторы, влияющие на выбор густоты создаваемых насаждений. В числе этих факторов в первую очередь следует назвать биологические свойства вводимых в лесные культуры видов, климатические условия, почвенно-гидрологические факторы. Установлено, что светолюбивые виды (сосна, лиственница, дуб) в лесных культурах следует выращивать при меньшей густоте, чем теневыносливые (ель, граб). Чистые по составу насаждения целесообразно выращивать более густыми, чем смешанные, в связи с последствиями взаимовлияния видов в процессе совместного произрастания. Рекомендуется в бедных и сухих условиях местопроизрастания создавать более густые насаждения, чем в более богатых и влажных типах леса. В одних и тех же условиях местопроизрастания густота посадки в определяющей степени зависит от целевого назначения создаваемых насаждений: для получения новогодних елей, балансов – гуще, для получения пиловочника – реже (рис. 3.2).

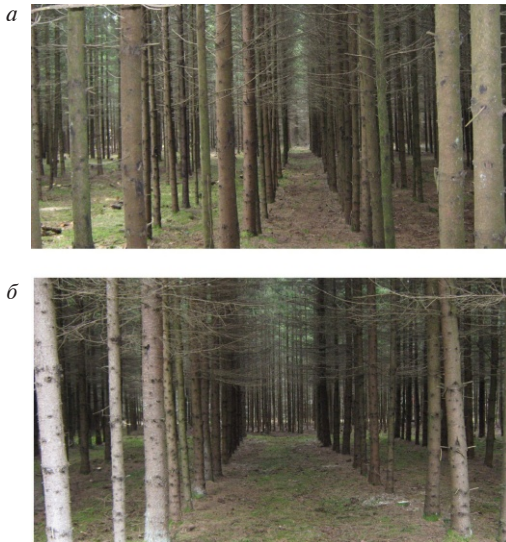


Рис. 3.2. Культуры ели европейской разной густоты посадки:  
*a* – 5000 шт./га (для получения балансов);  
*б* – 3300 шт./га (для получения пиловочника)

С хозяйственной точки зрения густота создаваемых насаждений зависит от возможности использования мелкотоварной древесины в виде дров, топливной и технологической щепы. В случае спроса на такую продукцию целесообразно создавать лесные культуры более высокой густоты, соответствующей данным условиям местопроизрастания и биологическим особенностям культур. Такие факторы, как состояние и происхождение лесокультурной площади, которые обуславливают выбор способа подготовки почвы, метод и способ производства лесных культур, также влияют на первоначальную густоту лесных культур. С технологической точки зрения более густые лесные культуры возможно создавать в условиях лесокультурных категорий «а» и «б», а более редкие лесные культуры – в условиях категорий «в» и «г».

На основании установленных закономерностей формирования искусственных насаждений разной густоты и накопленного опыта рекомендуется создание в основном лесных культур средней и редкой густоты посадки (табл. 3.2.).

Таблица 3.2

**Рекомендуемая густота и схемы размещения основных лесобразующих пород**

Эдафотоп, тип леса	Схема размещения, м	Индекс равномерности	Первоначальная густота	
			тыс. шт./га	классификационное определение
<i>Сосна обыкновенная</i>				
Сухие боры (А <sub>1</sub> )	2,0×0,5	4	10,0	Густая
Сосняки лишайниковые и вересково-лишайниковые	2,3×0,6	3,8	7,2	Повышенная
	2,0×0,6	3,3	8,3	
Свежие боры (А <sub>2</sub> )	2,0×0,75	2,7	6,7	Средняя
Сосняки вересковые, брусничные, мшистые	2,2×0,8	2,8	5,7	Средняя
	2,5×0,75	3,3	5,3	
Влажные и сырые боры (А <sub>3</sub> , А <sub>4</sub> )	2,5×0,75	3,3	5,3	Средняя
Сосняки черничные, долгомошные	2,0×0,75	2,0	5,0	Средняя
Свежие и влажные субори (В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub> )	2,5×1,0	2,5	4,0	Редкая
Сосняки орляковые, черничные	2,0×1,0	2,0	5,0	Средняя
<i>Ель европейская</i>				
Сурамени свежие и влажные (С <sub>2</sub> , С <sub>3</sub> )	2,5×0,8	3,1	5,0	Средняя
Ельники орляковые и черничные	2,0×1,0	2,0	5,0	Средняя

## Окончание табл. 3.2

Эдафотоп, тип леса	Схема размещения, м	Индекс равномерности	Первоначальная густота	
			тыс. шт./га	классификационное определение
Рамени свежие и влажные (D <sub>2</sub> , D <sub>3</sub> )	2,5×0,8	3,1	4,0	Средняя
	2,0×1,0	2,0	5,0	
Ельники кисличные и снытьевые	3,0×1,0	3,0	3,3	Редкая
Сырые сурамени и рамени (C <sub>4</sub> , D <sub>4</sub> )	4,0×0,8	2,5	3,1	Редкая
Ельники крапивные, папоротниковые, приручейно-травяные	3,0×1,0	3,0	3,3	Редкая
<i>Дуб черешчатый</i>				
Дубравы свежие и влажные (D <sub>2</sub> , D <sub>3</sub> )	2,5×0,8	3,1	5,0	Средняя
Дубравы кисличные, снытьевые	3,0×0,75	4,0	4,4	Редкая

**3.1.5. Лесокультурное районирование**

Лесокультурное районирование предусматривает деление страны или ее регионов на части, однородные по почвенно-климатическим условиям и требующие применения определенных типов лесных культур. Лесокультурное районирование дает возможность правильно осуществлять планирование мероприятий по лесовосстановлению, определять технологию создания лесных культур, породный состав, густоту посадки и размещение растений, особенности ухода.

Для проектирования и производства различных лесокультурных мероприятий целесообразно использовать лесорастительное районирование территории Республики Беларусь. Данное районирование является комплексным, так как наряду с ведущим фактором (фитоценотический состав лесной растительности) учтены другие элементы природы (климатические, почвенные, гидрологические, геоморфологические). Согласно этому районированию выделены три геоботанические подзоны, семь лесорастительных районов и 25 подрайонов, или комплексов лесных массивов (рис. 3.3, табл. 3.3).



Условные обозначения:

- — границы геоботанических подзон
- - - - - — границы лесорастительных районов
- ..... — границы комплексов лесных районов

Рис. 3.3. Лесорастительное районирование Республики Беларусь

Таблица 3.3

**Лесорастительное районирование Республики Беларусь**

Геоботаническая подзона	Лесорастительный район	Комплекс лесных массивов (подрайон)
I. Дубово-темно-хвойных лесов	1. Западно-Двинский	1) Полоцкий 2) Суражско-Лучесский 3) Браславский 4) Дисненский
	2. Ошмянско-Минский	5) Нарочано-Вилейский 6) Верхнеберезинский 7) Минско-Борисовский
	3. Оршанско-Могилевский	8) Оршанско-Приднепровский 9) Березино-Друтский 10) Сожский 11) Беседский

Окончание табл. 3.3

Геоботаническая подзона	Лесорастительный район	Комплекс лесных массивов (подрайон)
II. Грабово-дубово-темнохвойных лесов	4. Неманско-Предполесский	12) Неманский 13) Налибокский 14) Волковыско-Новогрудский 15) Беловежский 16) Западно-Предполесский
	5. Березинско-Предполесский	17) Центрально-Березинский 18) Центрально-Предполесский 19) Чечерско-Приднепровский
III. Широколиственно-сосновых лесов	6. Бугско-Полесский	20) Бугско-Припятский 21) Пинско-Припятский
	7. Полесско-Приднепровский	22) Центрально-Полесский 23) Припятско-Мозырский 24) Южнополесский 25) Гомельско-Приднепровский

*Подзона дубово-темнохвойных лесов* расположена в северной части республики, с юга ее ограничивает северная граница ареала сплошного распространения граба обыкновенного. Подзона занимает Белорусское Поозерье, Минскую возвышенность, Ошмянские гряды, Оршано-Могилевское плато и захватывает часть Центральноберезинской равнины.

*Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов* занимает центральную часть республики. Ее южной границей является ареал сплошного распространения ели европейской, северной – южная граница граба обыкновенного. Подзона охватывает равнинные пространства Предполесья, Неманскую равнину и западные отроги Белорусской гряды (Копыльская гряда, Новогрудская, Слонимская и Волковысская возвышенности).

*Подзона широколиственно-сосновых лесов* расположена в южной части Беларуси на территории всего Белорусского Полесья.

Лесорастительное районирование имеет важное значение для планирования и производства лесных культур. В прошлом сама природа регулировала состав растительности на вырубках и других не покрытых лесом площадях, в результате чего без вмешательства человека формировались насаждения, свойственные определенным лесорастительным районам. Поэтому знание природного распространения лесобразующих растений по подзонам, лесорастительным районам и комплексам лесных массивов способствует правильному выбору состава создаваемых искусственных насаждений, рациональному соотношению

главных и сопутствующих пород, густоты посадки и размещения посадочных мест на площади, а также системы агротехнических и лесоводственных уходов.

Анализ лесной растительности по геоботаническим подзонам показывает, что насаждения с преобладанием сосны обыкновенной довольно равномерно представлены во всех трех геоботанических подзонах и доля их участия составляет более 50 % от покрытой лесом площади. Еловые древостои наиболее распространены в подзоне дубово-темнохвойных лесов (более 16 %), с продвижением на юг доля участия ели в насаждениях уменьшается, и в подзоне широколиственно-сосновых лесов еловые насаждения встречаются в виде островных местоположений (доля участия в покрытой лесом площади составляет до 0,5 %). С продвижением с севера на юг наблюдается увеличение долевого участия в составе насаждений дуба черешчатого и березы пушистой, уменьшение березы повислой и осины.

В соответствии с закономерностями распространения древесных видов на территории республики в ТКП 047-20009 (02080) «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» в качестве главных лесообразующих пород в подзоне дубово-темнохвойных лесов рекомендованы сосна обыкновенная, ель европейская, лиственница европейская, ясень обыкновенный и ольха черная. В подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов к главным древесным породам относятся сосна, ель, лиственница, ясень и ольха. В подзоне широколиственно-сосновых лесов главными породами при создании лесных культур являются сосна, дуб, ясень, лиственница и ольха. Во всех лесорастительных подзонах республики могут выращиваться интродуцированные виды с учетом требований законодательства Республики Беларусь о растительном мире и семенах. В качестве второстепенных, реже главных пород в лесные культуры могут вводиться клен остролистный, липа мелколистная, береза повислая и береза пушистая.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите особенности естественного, искусственного и комбинированного лесовозобновления.

2. Какие виды и категории лесокультурных площадей различают и в чем заключаются их особенности?

3. Поясните, что такое лесокультурный фонд и какова очередность его освоения.
4. Перечислите и охарактеризуйте виды лесных культур.
5. Назовите преимущества создания смешанных лесных культур по сравнению с чистыми по составу.
6. Приведите сравнительную характеристику типов и способов смешения.
7. Назовите установленные формы взаимоотношений древесных видов в лесных культурах и раскройте их сущность.
8. Поясните, что такое густота посадки лесных культур и чем она характеризуется.
9. Приведите классификацию лесных культур по густоте.
10. Перечислите геоботанические подзоны Республики Беларусь.

### **3.2. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Технология создания и выращивания лесных культур включает ряд последовательно проводимых агротехнических приемов. Агротехническими приемами первой очереди являются подготовка лесокультурных площадей к посадке и обработка почвы под лесные культуры.

При *подготовке лесокультурных площадей* к посадке проводят мероприятия по созданию условий для качественного выполнения всех последующих лесокультурных операций, а также для снижения пожарной опасности и улучшения санитарного состояния культур. Подготовка площади, как правило, включает:

- обследование участка в натуре и его отвод под лесные культуры;
- провешивание линий будущих рядов культур и обозначение мест, опасных для работы машин;
- сплошную или полосную расчистку участка от валежника, камней, нежелательной древесно-кустарниковой растительности, стволов усохших деревьев;
- корчевку или удаление надземной части пней или понижение их до высоты, не препятствующей движению лесокультурной техники;
- планировку поверхности участка, мелиорацию его территории, нарезку террас на склонах;

- проведение истребительных мер борьбы с вредными почвенными насекомыми в случае превышения допустимой плотности заселения.

Подготовка вырубок для создания лесных культур осуществляется в основном при проведении лесосечных работ. Сплошнолесосечные рубки должны проводиться с минимально возможной высотой пней, а очистка лесосек – с учетом размещения будущих рядов культур. В случае необходимости на лесокультурных площадях категорий «в» и «г» возможна сплошная или частичная корчевка пней (или удаление их надземной части), а также устройство коридоров при возобновлении участков второстепенными видами. С этой целью используют машины КМ-1, МРП-2А, ОРВ-1,5, фрезы Serpi-2М и др. При расчистке участков и корчевке пней должно обеспечиваться максимальное сохранение верхнего плодородного слоя почвы.

*Обработка почвы* призвана обеспечить благоприятные условия для жизни лесных культур в первые годы после посадки и тем самым создать предпосылки для их роста и формирования в дальнейшем. Под **обработкой почвы под лесные культуры** понимают механическую, химическую или термическую обработку почвы на всей лесокультурной площади или ее части, обеспечивающую благоприятные условия для роста культивируемых растений.

В отдельных случаях возможна посадка лесных культур без обработки почвы. Это допустимо на площадях с почвами легкого механического состава, в случае использования крупномерного посадочного материала, а также при отсутствии опасности заглушения культивируемых растений травянистой растительностью и нежелательными древесно-кустарниковыми видами.

В лесном хозяйстве в основном применяют механическую обработку почвы под лесные культуры, которая представляет собой воздействие на почву рабочими органами машин и орудий. Основная цель механической обработки почвы – создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв для успешного роста лесных культур. В связи с этим основными задачами обработки почвы выступают:

- изменение строения пахотного слоя почвы и ее структурного состояния;

- усиление круговорота питательных веществ путем извлечения их из более глубоких горизонтов почвы и воздействия в необходимом направлении на микробиологические процессы;
- уничтожение сорных растений, возбудителей болезней и вредителей;
- защита почвы от ветровой и водной эрозии;
- создание благоприятных условий для посадки семян и саженцев и посева семян деревьев и кустарников;
- заделка в почву растительных остатков и удобрений;
- активизация деятельности микроорганизмов в почве.

Важным агротехническим требованием к технологии обработки почвы под лесные культуры является не только сохранение, но и увеличение мощности гумусового горизонта в посевных или посадочных местах. Это в особенности относится к дерново-подзолистым почвам. Глубина их обработки (оборот пласта) целиком зависит от мощности перегнойно-аккумулятивного горизонта.

Лучший агротехнический срок механической обработки почвы – это период, когда ее влажность равна примерно 40 % полной влагоемкости. При этом обеспечиваются меньшая энергоемкость, хорошее рыхление без затирания и полный оборот пласта.

Обработка почвы под лесные культуры должна быть зональной, обусловленной конкретными естественно-историческими условиями – типами условий местопроизрастания, состоянием и происхождением лесокультурных площадей, биоэкологическими свойствами выращиваемых древесных пород. Она должна обеспечивать выращивание устойчивых и высокопродуктивных насаждений с наименьшими затратами труда и средств.

Механическая обработка почвы под лесные культуры может быть сплошной и частичной. При сплошной обработке почвы мелиорирующее воздействие равномерно распространяется на всю обрабатываемую площадь, в результате чего создается равномерный агрофон, а при частичной – только на отдельные ее элементы, т. е. положительное воздействие на почву локально. Сплошная обработка почвы – очень трудоемкое и дорогостоящее мероприятие, поэтому в лесном хозяйстве к ней прибегают при закладке лесосеменных плантаций, плантационных лесных

культур, а также культур ценных интродуцентов. Эту обработку почвы под лесные культуры производят на лесокультурных площадях категории «а» — на пустырях, прогалинах, участках из-под сельскохозяйственного пользования, а также на вырубках после удаления (корчевки или выфрезерования) пней или на участках со сгнившими пнями. Вспашку почвы производят на глубину до 30 см с таким расчетом, чтобы не допустить выноса на поверхность подзолистого горизонта. В противном случае вспашка производится на меньшую глубину, а более глубокие горизонты рыхлятся почвоуглубителями. Сплошную вспашку осуществляют плугами общего назначения (ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПКУ-4-35 и др.).

Наиболее широко в лесном хозяйстве применяется частичная обработка почвы под лесные культуры. Такую обработку почвы применяют на площадях, где невозможна или нецелесообразна сплошная обработка: на нераскорчеванных вырубках, вырубках с недостаточным количеством благонадежного подроста и самосева главных пород, площадях, заросших листовыми молодняками и кустарником, в редицах, на крутосклонных участках, а также на избыточно увлажненных почвах, где обработка почвы связана с необходимостью создания микроповышений. Частичную обработку почвы производят в летне-осенний период года, предшествующего посадке лесных культур. В дренированных условиях на слабозадернелых почвах обработка может производиться одновременно с посадкой лесных культур. Непременным условием выбора конкретного способа обработки почвы является устранение конкуренции со стороны травянистой растительности.

Различают следующие способы частичной обработки почвы под лесные культуры: бороздовой, полосный, микроповышениями, площадками, ямками.

*Бороздовой способ* обработки почвы наиболее распространен в лесном хозяйстве Республики Беларусь. При его использовании почва слабо зарастает в первые годы травянистыми растениями, что обеспечивает хорошие условия для роста высаженных культур.

Бороздовую обработку почвы производят обычно на дренированных сухих и свежих песчаных, супесчаных и суглинистых

почвах. Для нарезки борозд применяют лесные плуги ПКЛ-70, ПЛ-1, АП-1, Л-134 и др. (рис. 3.4, 3.5).



Рис. 3.4. Обработка почвы бороздами плугом Л-134



Рис. 3.5. Обработка почвы бороздами плугом АП-1

Борозды бывают двух- и однопластные. Глубина борозд должна быть минимальной — 6–8 см, что обеспечивает минерализацию почвы и хотя бы частичное сохранение гумусового горизонта. Недостатком данного способа обработки почвы является частичное или полное (на слабогумусированных почвах) удаление гумусового горизонта, что отрицательно сказывается на росте лесных культур в связи с неполным использованием потенциального почвенного плодородия.

*Обработка почвы полосами* может осуществляться путем безотвального рыхления или фрезерования. Ширина обра-

батываемых полос составляет в зависимости от применяемых механизмов от 0,8 до 1,5 м. Данный способ обработки почвы применяется на лесокультурных площадях категорий «а» и «б». Обрабатывать почву полосами можно и на площадях категорий «в» и «г» — после предварительной корчевки пней на полосах или их понижения.

Обрабатывать почву безотвальным рыхлением рекомендуется на глубину 25–50 см. При этом создаются благоприятные условия для роста корневых систем культивируемых растений, полностью используется потенциальное почвенное плодородие. Для полосной обработки почвы используют различные рыхлители (РЛН-50; РН-60 и др.) и фрезы (ФС-045; ФЛУ-0,8; ФПП-1 и др.) (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Обработка почвы полосами фрезой ФС-045

Обработка почвы путем создания *микровышений* в виде пластов, гребней, валов и гряд проводится на площадях с временным или постоянным избыточным увлажнением. В таких условиях посадка лесных культур в дно борозд вызывает негативные последствия — вымокание или выжимание растений. Ширина микровышений обычно составляет 70–100 см, а высота в зависимости от степени увлажнения почвы варьирует от 20 до 40 см. Для обработки почвы микровышениями используют различные лесные и кустарниково-болотные плуги — ПЛМ-1,5, ПЛД-1,2, ПКБ-75, ПБН-75, ПЛП-135 и другие, а также фрезу лесную шнековую ФЛШ-1,2 и плуг-фрезу У-049 (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Обработка почвы микроповышениями лесным плугом-фрезой

Пласты образуют микроповышения, а борозды обеспечивают сток избыточной воды. На временно переувлажненных почвах для нарезки пластов можно применять плуг ПКЛ-70 с одноотвальным корпусом. Пласты должны плотно прилегать к поверхности земли, образуя сдвоенный плодородный горизонт. Для этого их можно прикатывать гусеницами трактора или напашку пластов производить заблаговременно.

Обработку почвы *площадками* рекомендуется проводить на участках, где невозможна или затруднительна обработка полосами и бороздами: это вырубки с количеством пней более 500 шт./га, сильно захламленные вырубки и гари, крутые склоны, участки с неудовлетворительным возобновлением главных пород и с групповым расположением подроста. Размер и количество площадок зависят от степени развития растительности, богатства почв и обеспеченности их влагой. При подготовке почвы этим способом участок минерализуется на 20–25 %. На бедных незадернелых почвах рекомендуется устраивать 7–8 тыс. шт./га площадок размером 0,25–0,50 м<sup>2</sup>. В более богатых условиях местопрорастания устраивают площадки размером 1–2 м<sup>2</sup> и количеством до 1–3 тыс. шт./га. Для устройства площадок применяют ручные орудия (мотыги, лопаты), а также различные механизмы – мотобуры (БРМ-1, ПБ-2 и др.), универсальные бульдозеры и корчеватели-собиратели.

Обработка почвы *ямками* производится на участках, предназначенных для посадки крупного посадочного материала

ла — саженцев. В зависимости от целевого назначения создаваемых культур, а также возраста и биометрических показателей саженцев размеры ямок могут быть разными. Для их устройства применяют ручной инструмент (лопаты, мотыги), а также различные ямокопатели — ЯК-1, КЯУ-100, КПЯШ-60, КРК-60 и др. Размеры ям по диаметру варьируют от 30 до 100 см, по глубине — 50–60 см. Данный способ обработки почвы в практике лесного хозяйства применяется при создании лесосеменных плантаций, плантационных лесных культур, ландшафтных культур в лесах зеленых зон и при закладке других ценных насаждений.



### Контрольные вопросы

---

1. Какие мероприятия проводят на лесокультурных площадях для подготовки их к посадке?
2. Назовите основные цели и задачи механической обработки почвы под лесные культуры.
3. Укажите особенности сплошной и частичной обработки почвы.
4. Охарактеризуйте основные способы частичной обработки почвы и условия их применения.
5. Назовите основные механизмы, применяемые при различных способах обработки почвы под лесные культуры.

## 3.3. МЕТОДЫ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

В практике лесного хозяйства применяются три метода создания лесных культур: посадка, посев и комбинированный. Выбор метода в основном обусловлен условиями местопроизрастания, категорией лесокультурной площади и биологическими особенностями культивируемых пород.

**Посадка леса** является наиболее надежным и эффективным методом производства лесных культур. Посадка имеет следующие преимущества перед посевом: сокращается срок выращивания лесных культур; наблюдается высокая приживаемость и энергия роста высаженных растений, растения способны эф-

фактивно использовать почвенную влагу и элементы питания; для создания лесных культур требуется в 5–7 раз меньше семян, чем при посеве. Высаженные растения уже в первые годы жизни способны в значительной степени противостоять травянистой растительности, в связи с чем требуется значительно меньшее количество агротехнических уходов. Кроме того, при посадке растения можно равномерно разместить по площади, что позволяет осуществлять более качественный уход за ними. В связи с изложенными выше преимуществами посадке следует отдавать предпочтение перед посевом в следующих условиях: на очень сухих и сухих почвах, быстро теряющих влагу в поверхностном горизонте; на плодородных почвах (типы лесорастительных условий С, Д), где наблюдается быстрое развитие травянистой и нежелательной древесной растительности; на участках, подверженных водной и ветровой эрозии.

При посадке лесных культур используют различные виды посадочного материала: сеянцы 1–3-летнего возраста, саженцы различных возрастов, реже — зимние стеблевые черенки. Применяемый посадочный материал должен быть высококачественным и соответствовать стандартам. Качество сеянцев и саженцев характеризуется высотой стволика, его диаметром у корневой шейки, длиной корневой системы, а также некоторыми внешними признаками.

При выкопке посадочного материала, его хранении и перевозке не допускается даже незначительное подсыхание корневых систем, так как это приводит к снижению приживаемости и ухудшению роста культур. Доставка посадочного материала на лесокультурную площадь производится в ящиках или специальных кассетах, при этом корни растений обкладывают мхом, опилками или торфом. Хорошие результаты по предотвращению подсыхания корневых систем дает обработка их водным раствором корпансила, который наряду с полимерной композицией содержит ростовые вещества и другие добавки. Все это положительно сказывается на приживаемости и росте лесных культур.

Посадочный материал на лесокультурной площади после доставки сразу же прикапывают в местах, защищенных от солнца и ветра. Подготовка посадочного материала к посадке

заключается прежде всего в подрезке длинных и поврежденных корней, а также в обмакивании корневых систем в земляную или торфяную болтушку с добавлением ростовых веществ.

Лучшим сроком посадки является весна, когда не только создаются благоприятные условия для приживаемости растений (влажность почвы и температура), но и корнеобразовательная способность растений выше: они легче оправляются после пересадки, быстрее заживают ранки на корнях, активно отрастают мочковатые корешки. Оптимальным сроком посадки сеянцев и саженцев весной является начало активной вегетации (до распускания почек и начала роста корней). Возможна также осенняя посадка лесных культур, которую надо производить после одревеснения стволиков и формирования почек, но когда еще продолжается рост корневых систем.

Глубина посадки зависит от почвенно-грунтовых условий участка, вида посадочного материала, срока посадки, биологических особенностей культивируемых видов. На тяжелых и влажных почвах следует производить посадку мельче, чтобы корневая шейка была заглублена на 1–2 см, на легких свежих песчаных почвах этот показатель увеличивается до 3–4 см. На песчаных сухих почвах, подверженных ветровой эрозии, производят глубокую посадку сеянцев сосны на 1/2 их высоты. При посадке саженцев необходимо, чтобы их корневые шейки заделывались в почву на глубину не менее 5 см.

Посадку лесных культур осуществляют механизированным, автоматизированным и ручным способами. При механизированной посадке применяют лесопосадочные машины МЛУ-1А, МЛ-1, ЛМД-2, МП-5 и др. Автоматизированный способ предусматривает посадку сеянцев без сажальщиков, и для этого применяют лесопосадочную машину МЛА-1А «ИЛАНА». При ручной посадке используют меч Колесова, лопату и другие средства.

**Посев леса** лесоводы начали применять значительно раньше, чем посадку, подражая естественному семенному возобновлению леса. Этот метод создания лесных культур имеет ряд преимуществ по сравнению с посадкой: не требуется лесных питомников; технология посева проще, чем посадки; корневые системы не подвергаются механическим повреждениям и деформации; такие насаждения более устойчивы против небла-

гоприятных факторов природного и антропогенного характера, более долговечны.

Успех посева в значительной степени зависит от ряда условий: наличия и оптимального сочетания экологических факторов (тепла, влаги, света, аэрации, плодородия почв и др.); способа и качества обработки почвы; тщательности и частоты агротехнических уходов за лесными культурами; обилия и степени развития живого напочвенного покрова на лесокультурной площади и др. Кроме того, при посеве наблюдается большой расход семян на единице площади, необходимо проведение тщательных и длительных агротехнических уходов, отсутствует гарантия появления достаточного количества всходов, ограничено количество участков по лесорастительным условиям, на которых можно применять посев. Посев редко дает положительные результаты на тяжелых, сырых и мокрых почвах, на поверхности которых образуется плотная трудно проницаемая для всходов корка, а также на богатых, быстро зарастающих травянистой растительностью и на сухих песчаных почвах. Наставлением по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь (2009) рекомендовано посев леса хвойных пород производить лишь на легких свежих и влажных песчаных и супесчаных почвах в типах условий местопроизрастания  $A_{2-3}$ ,  $B_{2-3}$ , а лиственных (дуб, клен) — на суглинистых почвах в условиях  $C_{2-3}$ ,  $D_{2-3}$ . На сухих и избыточно увлажненных почвах создание лесных культур посевом хвойных и лиственных пород с мелкими семенами не допускается.

Лучшие сроки посева семян — ранневесенние. Раньше высевают семена сосны, лиственницы, позже — ели, пихты, всходы которых могут повреждаться поздневесенними заморозками. Допускаются и осенние посевы, при этом всходы появляются рано и дружно, однако имеется опасность поедания семян мышевидными грызунами, а также повреждения всходов заморозками.

Производить посев леса можно различными способами. Различают рядовой, ленточный, строчно-луночный и гнездовой (биогрупповой) способы посева. При *рядовом* посеве семена размещают в виде непрерывной посевной строки. При появлении дружных всходов растения в ряду располагаются на небольшом расстоянии друг от друга, и по мере смыкания большая часть

их отмирает, т. е. в данном случае наблюдается неоправданно большой расход семян. При *ленточном* посеве семена высеваются в виде посевных лент (по аналогии с питомниками). Этот способ возможен на участках со сплошной обработкой почвы. При *строчно-луночном* посеве семена высеваются в лунки (по несколько штук) на расстоянии 60–70 см одна от другой, а при *гнездовом* – сгруппировано по несколько семян (обычно методом «конверта»). Расход семян на 1 га зависит от особенностей культивируемых насаждений и способа посева: для сосны он составляет 0,8–1,3 кг/га; ели – 1,0–1,8; дуба – 25–100 кг/га. Глубина заделки мелких семян (сосны, ели, лиственницы) – 0,5–1,5 см, крупных (дуб, орех, каштан) – 5–8 см.

Посев осуществляют лесными сеялками и различными приспособлениями. Посев желудей дуба производят сеялками СЖУ-1, СЖН-1. Строчно-луночный посев хвойных видов проводят покровосдирателем – сеялкой ПСТ-2А и посевным приспособлением к плугу ПКЛ-70.

Сущность **комбинированного метода** заключается в том, что создание искусственных насаждений производится одновременно посадкой и посевом. При этом посевом вводят долговечные, но медленно растущие породы, а посадкой – быстрорастущие, но менее долговечные. Например, дуб вводят в лесные культуры посевом желудей, а быстрорастущую породу – посадкой сеянцев.

При одновременном проведении посадки и посева лесных культур ускоряется образование лесной среды, быстрорастущая порода обеспечивает подгон медленно растущим видам. Этот метод рекомендуют применять в основном при создании полезащитных полос и других защитных насаждений. Защитные функции такие насаждения начинают выполнять рано за счет введения быстрорастущих видов посадкой, затем защитную роль на протяжении длительного времени выполняют медленно растущие виды, введенные посевом семян.

### ***3.3.1. Реконструкция малоценных насаждений***

Реконструкция малоценных лесных насаждений лесокультурными методами является сложным комплексным мероприятием, включающим рубку реконструкции и посадку лесных культур. В результате происходит благоприятное изменение

состава и структуры насаждений, повышение продуктивности древостоев и усиление полезных функций леса. Реконструкции лесокультурными методами подлежат малоценные молодняки и средневозрастные насаждения, которые по своему составу, полноте, ожидаемой к возрасту спелости продуктивности и выполняемым функциям не соответствуют лесорастительным условиям и целевому назначению лесов. В фонд реконструкции включаются:

- кустарниковые заросли на участках, пригодных для выращивания продуктивных древостоев (за исключением кустарников, эффективно выполняющих защитные функции на землях, подверженных водной и ветровой эрозии, в поймах рек);

- мягколиственные порослевые молодняки при различной полноте, а также порослевые мягколиственные насаждения с полнотой 0,5 и ниже;

- молодняки и средневозрастные насаждения, не соответствующие по своим биологическим особенностям почвенным условиям;

- молодняки и средневозрастные насаждения ольхи серой, ивы, граба, порослевой осины и березы, имеющие низкокачественную древесину.

В зависимости от особенностей объекта реконструкции применяют следующие основные способы проведения реконструкции: коридорный, куртинно-групповой, сплошной, подпологовые лесные культуры.

**Коридорный способ** применяется для реконструкции участков, занятых кустарником и насаждениями малоценных пород. Суть его заключается в предварительном устройстве в насаждении коридоров различной ширины с оставлением нетронутых межкоридорных кулис. Ширина коридоров должна быть не менее средней высоты реконструируемого насаждения и зависит от светолюбия вводимых в коридоры ценных пород. При введении теневыносливых видов (ель европейская, клен остролистный, вяз обыкновенный и др.) коридоры прорубают шириной 2–3 м. При посадке светолюбивых пород (сосна обыкновенная, лиственница, дуб черешчатый и др.) ширина коридоров увеличивается до 5 м. Ширина коридоров зависит и от используемых для устройства коридоров машин и механизмов. В настоящее время

перспективным является применение при устройстве коридоров лесной фрезы Serpi M в агрегате с трактором МТЗ-1221. За один проход фрезы образуется коридор шириной 2 м. Использование этой фрезы обеспечивает высокое качество поверхностной обработки почвы с измельчением древесины стволиков и корней деревьев не только на ее поверхности, но и на глубине до 10 см. Ориентировочно ширина коридоров должна быть не менее, а ширина кулис не более показателя высоты реконструируемого насаждения. Направление коридоров желательно с востока на запад, так как при таком расположении увеличивается приток солнечной радиации к выращиваемым культурам, что положительно сказывается на их росте. В коридорах шириной 2–3 м обработку почвы производят шириной 1–1,5 м бороздовым или полосным способами, а при избыточной влажности – путем образования микроповышений. В последующем здесь высаживают один ряд сеянцев или саженцев (предпочтение надо отдавать саженцам). С увеличением ширины коридоров увеличивают и ширину обрабатываемой почвы: в 4–5-метровых – до 2 м, в 7–8-метровых – до 4 м. В таких коридорах можно производить 2–3-рядную посадку (рис. 3.8). Густота посадки лесных культур на покрытых лесом землях должна составлять не менее 50 % от нормы оптимальной густоты для сплошных культур в данных лесорастительных условиях. Межкоридорные кулисы в последующем при необходимости изреживаются.



Рис. 3.8. Коридорный способ реконструкции малоценного насаждения лесными культурами ели европейской в Негорельском учебно-опытном лесхозе

**Куртинно-групповой способ** применяется в низкополнотных насаждениях с неравномерной полнотой и недостаточным участием главных древесных пород. С этой целью саженцы ценных лесобразующих пород высаживают в образовавшиеся окна, прогалины. При этом возможна также частичная расчистка площади от малоценных пород, обработка почвы и посадка лесных культур. Соответствующая схема размещения посадочных мест зависит от величины имеющихся окон и прогалин, а густота посадки – от количества экземпляров имеющихся ценных древесных видов. Количество посадочных мест частичных лесных культур должно быть не менее 25 % от принятой минимальной нормы для сплошных культур.

**Сплошной способ** реконструкции применяется в условиях, где необходимо полностью убрать полог реконструируемого насаждения. Объектами реконструкции данным способом являются заросли кустарников, а также малоценные молодняки, сильно поврежденные пожарами, животными, болезнями и пр. Такие молодняки полностью вырубает или уничтожают арборицидами. После уничтожения листовых пород проводят обработку почвы и создают сплошные лесные культуры по оптимальному для данных условий типу.

Способ создания подпологовых лесных культур предусматривает преобразование простых насаждений из светолюбивых древесных видов в сложные, более полно использующие естественное плодородие лесных почв и солнечную радиацию, а также повышение продуктивности и устойчивости древостоев. Подпологовые культуры рекомендуют создавать в насаждении I, II и первой половины III классов возраста. Подробно этот способ реконструкции был изложен в п. 3.1.2.

Следует отметить, что при проведении реконструкции насаждений лесокультурными методами желательно применять крупномерный посадочный материал – саженцы с открытой и закрытой корневой системой. При этом уменьшается опасность заглушения лесных культур травянистой растительностью и нежелательными листовыми видами. Культуры, созданные таким посадочным материалом, могут быть выращены с меньшим количеством агротехнических и лесоводственных уходов, а длительность завершеного лесокультурного производства уменьшается.

### ***3.3.2. ЛЕСНАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ***

Лесная рекультивация земель преследует цель создания лесных культур на нарушенных землях после технического этапа рекультивации и является важным направлением в искусственном лесовозобновлении. Этот способ восстановления нарушенных ландшафтов самый дешевый.

В Беларуси площади нарушенных земель занимают более 250 тыс. га и представлены в основном торфяными выработками и карьерами нерудных строительных материалов (гравия, песка, глины, извести).

На нарушенных землях могут выращиваться лесные насаждения общего хозяйственного назначения (эксплуатационные), противоэрозионные, полезащитные, санитарно-гигиенические, рекреационные и др. Малопригодные для лесоразведения техногенные субстраты с кислыми, засоленными свойствами, а также с наличием токсичных для растений веществ требуют предварительной мелиорации путем известкования, гипсования, пескования, глинования или промывания. Следует отметить, что эксплуатационные насаждения, которые выращивают для получения древесины, выполняют также большую климаторегулирующую, водоохранную, почвозащитную и санитарно-гигиеническую роль.

Лесокультурное освоение выработок после заготовки торфа в определяющей степени зависит от плодородия и мощности остаточного слоя торфа. Все древесные виды растут более успешно, если толщина слоя торфа составляет не более 20–30 см. В этом случае при выращивании насаждений корни древесных растений проникают в минеральный грунт, а при обработке субстрата происходит перемешивание слоя торфа с подстилающей породой. По характеру водного режима торфяные выработки делятся на четыре категории:

1) затопляемые поля характеризуются высокими уровнями грунтовых вод, колебания которых составляют от +30 весной до –40 см осенью. Продолжительность поверхностного стояния грунтовых вод длительная – 6–9 месяцев. Для облесения эти поля непригодны, их можно использовать только для залужения;

2) низкие поля представляют территории с колебанием уровней грунтовых вод от +10 до –60 см. Затопление обычно наблю-

дается только в апреле на площади менее 25 % от общей площади участка. Эти поля пригодны для облесения и луговодства;

3) средние поля характеризуются колебаниями уровней грунтовых вод от  $-50$  до  $-150$  см. Часто на этих полях выработка торфа проводится до минерального грунта. Для лесоразведения рекомендуются только площади с мощностью остаточного слоя почвы не менее 30 см;

4) высокие поля занимают повышенное местоположение, уровни колебания грунтовых вод варьируют от 1,0 до 2,5 м. На этих участках летом торф сильно пересыхает, имеет трещины и пустоты. Эти площади подлежат обязательному облесению.

Агротехнология создания лесных насаждений при проведении лесной рекультивации торфяных разработок во многом определяется особенностями водного режима участков. На низких полях почва обязательно обрабатывается путем образования микроповышений. Посадка сеянцев или саженцев обычно производится в гребень. На средних и высоких полях целесообразно проводить глубокую сплошную вспашку с последующим дискованием дернины и торфа. На участках с хорошо разложившимся торфом допускается механизированная посадка без предварительной обработки почвы.

При облесении торфяников в качестве основных лесобразующих пород используют сосну обыкновенную и ель европейскую, а из сопутствующих — ольху черную и березу пушистую. Высокие поля культивируются только сосной и березой. Для облесения полей с хорошо разложившимся плодородным торфом пригодны ель, ольха черная, реже — сосна. Береза хорошо возобновляется естественным путем. Весьма успешно в этих условиях также произрастают культуры тополя волосистоплодного и бальзамического. При создании культур практикуется смешение древесных пород чистыми рядами, а при культивировании сосны и березы применяется кулисный способ смешения.

Создают культуры весной путем посадки сеянцев или саженцев. Исходная густота посадки саженцев должна быть 2500–3500 шт./га, а сеянцев — не менее 7 тыс. шт./га. Ширина междурядий при создании лесных культур составляет 1,8–3 м, густота посадки в рядах 0,75–1,0 м. Уход в виде культиваций проводится два раза в первый и один раз во второй год. С 3–5-летнего воз-

раста культур необходимо осуществлять лесоводственный уход, так как они часто зарастают березой и ивами.

При проведении лесной рекультивации песчаных карьеров с целью улучшения водного режима грунтосмесей рекомендуется устраивать водоупорные прослойки из грунта тяжелого механического состава на глубине 50–60 см. Обработку почвы лучше проводить путем безотвального рыхления, на свежих карьерах возможна посадка без обработки почвы. Обычно создают чистые лесные культуры сосны обыкновенной сеянцами с открытой корневой системой с исходной густотой 10 тыс. шт./га (схема посадки 2×0,5 м, 1×1 м) или саженцами с закрытой корневой системой густотой 5 тыс. шт./га (схема размещения 2×1 м).

На гравийных карьерах создают смешанные культуры сосны и березы с участием облепихи. Рекомендуется вводить 40–60 % сосны, 20 % березы и 20–40 % облепихи, причем облепиху следует высаживать между рядами сосны и березы, что сглаживает их антагонистические взаимоотношения. При использовании сеянцев густота посадки составляет 7–8 тыс. шт./га. Оптимальным способом обработки почвы является глубокое безотвальное рыхление. Как и в условиях песчаных карьеров, хорошие результаты дает устройство на этапе технической рекультивации искусственных прослоек из тяжелого по механическому составу грунта на глубине 50–60 см. Наряду с созданием смешанных культур сосны с березой в условиях гравийных карьеров возможно выращивание плантаций облепихи с размещением посадочных мест 3,0×2,5 м.

При облесении меловых карьеров с целью улучшения свойств корнеобитаемого слоя на этапе технической рекультивации целесообразно проводить пескование верхнего горизонта. При этом на выровненную поверхность насыпают слой песка мощностью 15–20 см, который затем перемешивается с нижележащим субстратом путем отвальной глубокой вспашки и последующего безотвального рыхления, дискования и боронования. На меловых карьерах рекомендуется выращивать культуры сосны с березой, тополевы культуры, а также плантации шиповника. Густота посадки сеянцев должна составлять 5 тыс. шт./га при размещении посадочных мест 2,0×1,0 м. Оптимальная обработка почвы достигается путем глубокого рыхления различными рыхлителями или безотвальной вспашки.

Насаждения на рекультивируемых землях можно создавать весной и осенью. Лучшими являются ранневесенние посадки. Осенние посадки лучше проводить до наступления устойчивых заморозков. При использовании посадочного материала с закрытой корневой системой сроки посадки могут быть увеличены на продолжительность всего безморозного периода.

### ***3.3.3. Требования безопасности при производстве лесных культур***

Основными технологическими операциями при производстве лесных культур являются обработка почвы под лесные культуры, ручная или механизированная посадка сеянцев и саженцев, дополнение лесных культур, агротехнические и лесоводственные уходы за лесными культурами.

В зависимости от лесорастительных и технологических особенностей лесокультурных площадей применяются различные способы обработки почвы с использованием рыхлителей РЛН-50, РН-60, лесных плугов ПКЛ-70, ПЛ-1, Л-134, АП-1, ПЛМ-1,5, фрез ФЛУ-0,8, ФЛШ-1,2, ФС-045. Посадка лесных культур осуществляется лесопосадочными машинами МЛУ-1А, МЛ-1, МП-5, ЛМД-2 или вручную под меч Колесова, лопату. Агротехнические уходы осуществляются лесными культиваторами КЛБ-1,7, КДС-1,8, КФЛ-1,4, лесоводственные — различными мотокусто-резами.

Все работы должны проводиться в соответствии с технологической картой, утвержденной главным лесничим, в которой устанавливаются порядок и способы ведения работ в зависимости от размера площадей, рельефа местности, наличия механизированных средств и указываются меры безопасности. Основные требования к технике безопасности и охране труда при проведении лесокультурных работ приведены в Межотраслевых правилах по охране труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве.

Важным условием безопасности труда является полная исправность всех орудий. Перед началом проведения работ необходимо проверить техническое состояние оборудования, надежность крепления деталей.

При работе лесохозяйственных машин необходимо обеспечить:

- отсутствие людей на навесных орудиях и рядом с ними при их подъеме и опускании;
- развороты в местах, где нет препятствий, мешающих их выполнению;
- движение при преодолении препятствий только на первой скорости, проезд через поваленные деревья под углом, через небольшие углубления — под углом 15–20° к оси движения.

Перед началом работ по подготовке почвы на вырубках предварительно необходимо расчищать проходы. Важным условием безопасной работы является полная исправность всех деталей орудий, поэтому необходимо своевременно проводить технические уходы и ремонт. Рабочие органы плуга должны быть очищены от грязи, корней и других посторонних предметов. При одновременной работе двух или более машин на одном склоне расстояние между ними по склону должно быть не менее 60 м, а по горизонтали — не менее 30 м. Работа на склоне на одной вертикали не разрешается. Подготовка почвы на склонах должна быть организована по горизонталям колесными тракторами общего назначения при крутизне склона не более 8°. Во время работы агрегата запрещается делать крутые повороты при объезде пней и в конце гона во избежание поломок. При углубленном орудии допускаются повороты, не превышающие 15–20°. При переводе плуга из транспортного положения в рабочее и наоборот тракторист должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне.

Не разрешается производить подготовку почвы на вырубках плугом с числом пней более 500 шт. на гектар без раскорчевки проходов. Не допускается нахождение людей ближе 5 м от работающей фрезы, а также работа фрезы без защитного ограждения.

По границам рабочей зоны необходимо установить предупреждающие знаки.

При посадке леса вручную несколькими звеньями последние должны находиться на расстоянии не ближе 2,5 м друг от друга. При работе с мечом Колесова при приготовлении посадочной щели ноги не должны находиться в плоскости удара

меча. Деревянные ручки мечей Колесова, лопат и мотыг должны быть сделаны из здоровой древесины, тщательно обстроганы, иметь гладкую поверхность. Лопаты и мотыги должны быть остро заточенными. На песчаных и супесчаных почвах применяется облегченный меч, на суглинках и глинах – тяжелый. Если при приготовлении посадочного места встречается препятствие (камень, корень), его следует обойти. Ящики, в которых подносится и переносится посадочный материал, не должны иметь торчащих гвоздей и порванной металлической окантовки.

К работе на лесопосадочной машине допускаются лица не моложе 16 лет, изучившие устройство машин и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Перед началом работ обязательно проводится внешний осмотр лесопосадочной машины. Необходимо проверить надежность соединения трактора с машиной, исправность гидросистемы, рабочих органов, сидений, подножек, подтянуть крепления, отрегулировать и смазать узлы и детали машин. При организации работы лесопосадочной машиной необходимо обеспечить сигнализацию между трактористом и рабочим на машине. Сигнал об остановке машины обязан подать любой рабочий, первым заметивший опасность или неисправность. Лесопосадочная машина должна быть оборудована двойной сигнализацией, которая служит для связи сажальщиков с трактористом. В кабине трактора должны находиться аптечка первой помощи и бачок для питьевой воды емкостью 3–6 л. Сажальщики обеспечиваются касками, ватниками и резиновыми фартуками, а на посадке саженцев с колючками и шипами – рукавицами. Если на посадке занят один агрегат, независимо от числа обслуживающих рабочих старшим является тракторист. При групповой работе нескольких лесопосадочных машин назначается ответственное лицо за проведение работ. При встрече машины с препятствием, разворотах и переездах сажальщики должны покинуть рабочие места по сигналу тракториста после остановки трактора. При одновременной работе нескольких лесопосадочных машин на одной площади расстояние между ними должно быть не менее 20 м. Установка маркеров на лесопосадочных машинах в рабочее положение и перестановка их в транспортное положение должны производиться при остановленной машине.

При проведении лесопосадочных работ не разрешается: загружать сеянцы в ящик для посадочного материала во время движения; сходить с машины и садиться в нее во время движения; находиться ближе 10 м от машины во время работы; находиться сажальщикам на рабочих местах при переезде на новое место. Движение трактора с места, а также подъем или опускание рабочих органов машины производится после подачи звукового сигнала. Через 2–3 ч работы на посадке необходимо останавливать транспортный агрегат и производить очистку рабочих органов от налипшей земли и растительных остатков, а также смазывать трущиеся детали. В процессе работы за лесопосадочной машиной необходимо проводить систематический уход, при этом особое внимание уделять высаживающему аппарату, сошнику и каткам.

Запрещается работать с неисправными машинами и гидроподъемником, не обеспечивающими надежное транспортное положение.

Перед началом работ по проведению уходов необходимо провести обязательный предварительный осмотр с целью установления направления рядов посадки и имеющихся препятствий, которые могут помешать работе. Важным условием безопасной работы является исправность всех узлов кустореза. Поэтому необходимо своевременно проводить технические уходы и ремонт.

Во время работы с кусторезом зона 15 м является опасной. Перед началом работ в первую очередь выкашиваются тяжело обрабатываемые участки площади. При косьбе полосами метод работы зависит от расстояния между рядами, при нормальных и широких проходах скашивание проводится по извилистому пути (проходы обрабатываются поочередно, переходя один в другой). При окашивании площадей с деревьями скашивают только зону вокруг дерева, а все остальное оставляют. Чтобы при работе не повредить отдельно стоящие деревья, следует монтировать на режущую головку защитный кожух.

При работе с культиватором КЛБ-1,7 перед началом проведения работ проверяются наличие и исправность оборудования, комплектность и надежность крепления всех узлов механизмов культиватора, устраняются все обнаруженные неисправ-

ности. Во избежание забивания рабочих органов сорняками необходимо периодически производить их заточку. Работать с навесным оборудованием разрешается только при установке гидросистемы трактора в положение «плавающее», запрещается работа с ослабленными соединениями узлов. Трактор можно поворачивать в конце гона только при транспортном положении агрегата, нельзя давать задний ход при заглубленных рабочих органах культиватора.

Запрещается проводить все лесокультурные работы при скорости ветра более 11 м/с, в грозу, в период ливневых дождей, при густом тумане и в ночное время суток.



### Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте основные методы лесовозобновления и обоснуйте условия их применения.
2. Укажите, какие правила надо соблюдать при выкопке, транспортировке и хранении посадочного материала с открытой корневой системой.
3. Раскройте сущность основных методов реконструкции малоценных насаждений лесокультурными методами.
4. Опишите технологию рекультивации песчаных и гравийных карьеров.
5. Объясните особенности рекультивации выработанных торфяников.
6. Изложите основные требования безопасности при проведении лесокультурных работ ручным и механизированным способами.

## 3.4. УХОД ЗА ЛЕСНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Успешность роста и продуцирования лесных культур определяется не только эффективностью мероприятий по их производству, но и проводимыми за ними уходами, особенно в молодом возрасте, когда культивируемые растения могут угнетаться травянистым покровом, мягколиственными породами и кустарником. Основной целью уходов является создание благоприятных экологических условий для роста и развития лесных культур, а также сокращение периода завершеного лесокультурного

производства. Это достигается путем проведения агротехнических и лесоводственных уходов в раннем возрасте.

**Агротехнический уход** представляет собой комплекс приемов, направленных на улучшение условий приживаемости, сохранности и роста созданных лесных культур путем рыхления почвы, уничтожения сорняков, оправки растений от засыпания почвой. Рыхление почвы проводится с целью уменьшения физического испарения влаги с ее поверхности и обеспечения условий для более полного поглощения атмосферных осадков, увеличения аэрации и снижения плотности почвы, что способствует улучшению ее структуры и повышению микробиологической активности. Удаление травянистой растительности предохраняет лесные культуры от заглущения и снижает расход запасов влаги и питательных веществ в почве. К агротехническим уходам относят следующие приемы:

- ручная оправка растений от завала травой и почвой, заноса песком, размыва и выдувания почвы, выжимания морозом;
- рыхление почвы с одновременным уничтожением травянистой растительности в рядах культур и междурядьях;
- скашивание или прикатывание нежелательной растительности в междурядьях.

Основным видом агротехнического ухода является рыхление почвы и борьба с травянистой растительностью.

Выбор вида агротехнического ухода зависит в основном от способа обработки почвы. При сплошной обработке в междурядьях проводится уход механизированным способом методом «седлания» ряда. С каждой стороны ряда лесных культур при таком уходе составляется защитная полоса шириной 25–30 см. При полосной обработке почвы проводится механизированный уход лишь в пределах обработанной полосы, при посадке в микроповышения – ручной и химический уход.

Для проведения рыхления почвы и уничтожения травянистой растительности используют различные культиваторы. В условиях дренированных почв широкое распространение получили культиваторы КЛБ-1,7 и КДС-1,8, а на временно переувлажненных почвах, интенсивно зарастающих древесной растительностью и порослью лиственных пород, – лесной фрезерный культиватор КФЛ-1,4. На участках со сплошной об-

работкой почвы применяют культиваторы КЛ-2,6, КРН-2,8МО и др. В каждом отдельном случае с учетом особенностей лесокультурной площади, способа обработки почвы, культивируемых видов регулируют глубину рыхления почвы и угол установки дисковых батарей.

Количество уходов, их интенсивность, сроки и длительность проведения определяются почвенно-грунтовыми условиями, целевым назначением, состоянием, возрастом и составом лесных культур, биологическими особенностями древесных и кустарниковых видов, способом и качеством обработки почвы, составом травянистой растительности и другими факторами. Для правильного выбора вида и срока проведения ухода необходимо знать закономерности роста выращиваемых древесных видов, а также динамику и степень развития травянистой растительности в конкретных почвенных условиях. У большинства лесобразующих древесных видов прирост древесных побегов в высоту формируется в начале вегетационного периода. Рост в высоту продолжается непродолжительное время и составляет у сосны и ели 35–45, дуба – 15–25, у лиственницы – 80–90 дней. По диаметру все древесные виды растут в течение всего вегетационного периода.

Чем влажнее и богаче условия местопроизрастания, тем быстрее и интенсивнее зарастают площади травянистой растительностью и тем раньше и чаще должны проводиться агротехнические уходы за лесными культурами. В условиях свежих сложных суборей ( $C_2$ ) и свежих дубрав ( $D_2$ ) и особенно в  $C_3$  и  $D_3$  лесные культуры очень быстро зарастают высокостебельчатыми травами, поэтому агротехнические уходы здесь следует проводить в первый год один-два раза, во второй – два-три и в третий – один-два раза. Первый агротехнический уход в лесных культурах следует проводить до появления сорняков ранней весной. Последующие уходы должны проводиться при отращивании травянистой растительности после проведения предыдущего ухода. Более важны уходы в первой половине вегетационного периода, когда наблюдается наиболее интенсивный рост не только культур, но и травянистой растительности.

Интенсивность зарастания выращиваемых лесных культур травянистым покровом во многом зависит и от способа обра-

ботки почвы. Наиболее интенсивно зарастают вырубki без обработки почвы, меньше всего — участки с обработкой почвы дисковыми орудиями, когда происходит перемешивание верхнего слоя почвы с лесной подстилкой и напочвенным покровом. Значительно меньше и медленнее зарастают борозды, подготовленные двухотвальными плугами. Микроповышения по показателям роста и развития травянистого покрова приближаются к участкам, на которых проводилось удаление дернины. Наименее интенсивно зарастают площади, на которых полностью или частично при раскорчевке был удален слой лесной подстилки или дернины.

Агротехнические уходы за лесными культурами, созданными саженцами на свежих вырубках, проводят редко или вообще не проводят. Однако в относительно богатых и богатых условиях местопроизрастания ( $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ) желательно провести хотя бы один-два ухода (в случае образования высокого полога травянистой растительности).

Для борьбы с травянистой растительностью и нежелательными мягколиственными породами при выращивании лесных культур может применяться также химический способ с использованием гербицидов и арборицидов. Применение химического способа ухода допускается в плантационных лесных культурах и в лесах второй группы. В лесах первой группы и на участках, расположенных вблизи населенных пунктов, в водоохраных полосах рек и водоемов, в лесопарковых частях зеленых зон, в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников водоснабжения, в первой и второй зонах округов санитарной охраны курортов и других оздоровительных учреждений, а также на особо охраняемых природных территориях проведение агротехнических уходов с применением химических средств не допускается.

Основной целью проведения химического ухода является краткосрочное ограничение развития живого напочвенного покрова в течение первых трех-четырех лет жизни лесных культур. Наибольшую опасность представляют злаки (вейники, луговики, полевицы, молиния), осоки и папоротники, а в условиях богатых почв — еще и таволга, сныть, иван-чай, осоки. При выборе гербицидов и арборицидов, доз и сроков их внесения необходимо учитывать биологические особенности выращиваемых культур.

мых древесных видов, характер действия химических средств, почвенные условия, способ обработки почвы и вид посадочного материала. В настоящее время перспективными гербицидами для проведения химического ухода за лесными культурами сосны и ели являются препараты, содержащие действующее вещество глифосат. Обработку площадей гербицидами проводят весной до появления всходов сорняков или по отросшим сорнякам в период после окончания закладки у выращиваемых культур верхушечных почек и частичного одревеснения побегов текущего года. Желательно проводить направленное опрыскивание междурядий, что способствует более высокой сохранности выращиваемых растений. Норма расхода рабочей жидкости составляет 600–700 л/га.

Лесные культуры ценных пород-лесообразователей, созданные на свежих вырубках высокопродуктивных типов леса, могут зарастать нежелательными мягколиственными видами, которые с ранних лет угнетают выращиваемые растения. Поэтому необходимо своевременно проводить за ними **лесоводственный уход**. Первый прием борьбы с нежелательной древесно-кустарниковой растительностью обычно проводят при агротехнических уходах 3–5-летних лесных культур путем приминания и повреждения ее вдоль рядов рабочими органами культиваторов. На более поздних этапах роста лесных культур лесоводственные уходы за ними осуществляются различными кусторезами («Секор 3М», «Stihl», «Husqvarna» и др.) и кусторезами-осветлителями (КОГ-2,3, КОН-2,3, катками-осветлителями КУЛ-2, КОК-24 и др.). Уход проводят путем сплошного удаления нежелательных пород в междурядьях или полосами, ширина которых обеспечивает создание благоприятных условий для роста культур.

Для улучшения роста и развития лесных культур можно применять биологическую мелиорацию и внесение минеральных удобрений. При биологической мелиорации рекомендуется введение в междурядья лесных культур растений-биомелиорантов (многолетний люпин, донник, сараделла и др.), которые повышают содержание элементов питания в почве не только за счет отпада надземной части, но и за счет фиксации азота воздуха клубеньками, расположенных на корнях. Улучшение роста лесных культур также достигается и при внесении минеральных удобрений, их мелиорирующее действие проявляется, как пра-

вило, в течение 5–7 лет. Дозы внесения удобрений рассчитываются на основе результатов почвенной или растительной диагностики в зависимости от наличия элементов питания в почве или в хвое (листве). В настоящее время биологическая мелиорация и минеральные удобрения применяются в лесокультурном производстве только при выращивании плантационных лесных культур. Применение пестицидов и минеральных удобрений производится согласно Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, и дополнению к нему.

Важным этапом в лесокультурном производстве является дополнение лесных культур, которое представляет собой посадку лесного посадочного материала или посев семян деревьев и кустарников в культурах на месте погибших растений. Это мероприятие выполняется на первом или втором году роста культур, а при необходимости и в более позднем возрасте. Критерием для проведения дополнения и расчета необходимого количества посадочного материала является величина отпада растений, которая устанавливается при инвентаризации лесных культур. При равномерном отпаде дополнению подлежат культуры с отпадом от 15 до 75 %, при неравномерном (групповом) размещении растений дополнение проводится при любой приживаемости. Дополнение лесных культур, как правило, производится посадочным материалом, возраст которого соответствует биологическому возрасту созданных культур. Использование посадочного материала с закрытой корневой системой позволяет проводить дополнение лесных культур в широком временном диапазоне. С целью сокращения затрат при создании лесных культур на каждом участке целесообразно создавать резервные посадки и позже использовать их для дополнения.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Назовите основные цели проведения ухода за лесными культурами.
2. Перечислите виды агротехнического ухода.
3. Укажите факторы, от которых зависит количество проводимых уходов за лесными культурами в первые годы после создания.
4. Раскройте сущность химического ухода за культурами.

5. Изложите основные задачи проведения лесоводственных уходов за молодыми культурами.
6. Объясните, с какой целью и каким образом проводится дополнение лесных культур.

## **3.5 ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД**

Основными лесообразующими породами на территории Республики Беларусь являются сосна обыкновенная, ель европейская, дуб черешчатый. Перспективной породой, заслуживающей широкого введения в лесные культуры, является лиственница европейская.

### ***3.5.1. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ***

Обладая обширным ареалом естественного распространения и значительной амплитудой приспособления к условиям произрастания, сосна обыкновенная успешно культивируется на различных почвах — от сухих песчаных до мокрых торфянистых.

***Лесные культуры сосны в сухих борах.*** Сухие боры ( $A_0-A_1$ ) характеризуются бедными песчаными почвами и глубоким залеганием уровня грунтовых вод (4 м и более). Почвы в этих условиях отличаются большой водопроницаемостью и малой водоудерживающей способностью. В связи с этим основной задачей обработки почвы является максимальное накопление влаги и ее сбережение. Поэтому здесь для создания культур сосны лучше производить безотвальную полосную обработку почвы рыхлителями РН-50, РН-60 на глубину 40–60 см. Возможна посадка лесных культур без обработки почвы. Основным методом создания культур должна быть посадка, так как посев в таких условиях обречен на неудачу. В качестве посадочного материала желательно использовать сеянцы сосны с хорошо развитой корневой системой. С целью быстрого смыкания лесных культур рекомендуется их создание густотой 8–10 тыс. шт./га. На рыхлых песках в подзоне грабовых дубрав можно вначале посадить

шелюгу красную, а спустя два-три года в широкие междурядья (6–10 м) – сеянцы сосны обыкновенной. Это способствует быстрому закреплению территории и успешному росту культур.

**Лесные культуры сосны в свежих борах.** Свежие боры ( $A_2$ ) характеризуются ровным или слабоволнистым рельефом с уровнем грунтовых вод на глубине 2–4 м. Преобладают слабоподзоленные песчаные почвы с малоразвитым гумусовым горизонтом. Здесь формируются продуктивные сосняки II класса бонитета. Успешно произрастает береза (II класс бонитета), но по высоте она не перерастает сосну и не охлестывает ее. В этих условиях возможны посев и посадка леса. Культуры сосны рекомендуется создавать чистые или с примесью до 20 % березы повислой (четыре ряда сосны, один ряд березы или восемь рядов сосны, два ряда березы). Густота посадки в зависимости от конкретных лесорастительных и технологических особенностей лесокультурных площадей составляет 5–6 тыс. шт./га сеянцев. Рекомендуется полосный способ обработки почвы путем безотвального рыхления или фрезерования. Возможно применение бороздового способа путем устройства мелких плужных борозд (плуги ПКЛ-70, ПЛ-1), однако лесные культуры по дну борозд растут значительно хуже, чем на полосах.

**Лесные культуры сосны во влажных борах.** Влажные боры ( $A_3$ ) занимают пониженное местоположение с уровнем грунтовых вод на глубине 1–2 м. Распространены песчаные почвы с признаками оглеения. Обработка почвы осуществляется путем образования микроповышений, а посадка сеянцев производится в пласт. В данных условиях создают чистые культуры сосны обыкновенной густотой 5–6 тыс. шт./га. Вырубки хорошо возобновляются березой пушистой, поэтому со временем формируются смешанные сосново-березовые насаждения.

Условия местопроизрастания в субориях более благоприятны, чем в борах. Они характеризуются более плодородными почвами (песчаные с прослойками супесей и суглинков или мелкопесчаные). В субориях произрастают чистые сосновые, сосново-еловые, сосново-дубовые, сосново-дубово-еловые, сосново-березовые насаждения. Дуб и ель находятся во втором ярусе. В этих условиях на сплошных вырубках обильно разрастается травяной покров, происходит естественное возобновление мягколиственных видов.

**Лесные культуры сосны в свежих суборах.** Для свежих суборей ( $B_2$ ) характерны дерново-подзолистые слабоподзоленные супесчаные почвы, а также песчаные с прослойками супесей или суглинков. Глубина залегания уровня грунтовых вод 2–4 м. Естественные насаждения представлены сосной, произрастающей по I<sup>a</sup>–I классам бонитета со вторым ярусом из дуба и ели. Главной лесобразующей породой в этих условиях является сосна обыкновенная, а сопутствующими – дуб черешчатый, ель европейская, береза повислая. На необлесившихся вырубках, полянах, прогалинах создают сплошные лесные культуры густотой 5–6 тыс. шт./га. Культуры сосны с березой (до 20 %) следует создавать на менее плодородных почвах, при этом необходимо применять кулисный способ смешения, так как в этих условиях береза растет интенсивно и может угнетать сосну. Желательно вводить буферные ряды из кустарника – рябины, можжевельника, бересклета бородавчатого, акации желтой. Схема смешения может быть следующей: четыре-пять рядов сосны, один ряд кустарника, один-два ряда березы, один ряд кустарника и т. д. Обработку почвы следует проводить путем безотвального рыхления (РН-60, РН-50) или фрезерования (ФЛУ-0,8, FC-045 и др.), а также мелкими плужными бороздами.

**Лесные культуры сосны во влажных суборах.** Для влажных суборей ( $B_3$ ) характерны супесчаные и песчаные почвы с прослойками суглинков и уровнем грунтовых вод 2–3 м. В этих условиях местопроизрастания основной лесобразующей породой является сосна обыкновенная. Рекомендуется выращивать чистые культуры сосны, а также сосновые культуры с примесью березы пушистой, ели европейской, дуба черешчатого (до 30 %). Целесообразно между рядами древесных видов вводить буферные ряды из кустарника. Следует отметить, что в условиях свежих и влажных суборей в подзонах елово-грабовых и грабовых дубрав хорошим компонентом является дуб черешчатый. Его опад нейтрализует почвенный раствор и обогащает почву питательными веществами. Даже незначительная примесь листьев дуба (до 7 % массы общего опада) ускоряет разложение подстилки в сосновых насаждениях и повышает содержание в почве гумуса.

Обработку почвы в условиях влажных суборей рекомендуется производить путем образования микроповышений (с целью предотвращения вымокания и выжимания растений) с исполь-

зованием серийно выпускаемой техники. Густота посадки при создании сплошных лесных культур составляет 5–6 тыс. шт./га семянцев. Необходимо предусмотреть в условиях свежих и влажных суборей проведение интенсивных агротехнических уходов в первые четыре года выращивания лесных культур (1 – 2 – 2 – 1), а также ранних лесоводственных уходов (через 4–5 лет после создания культур).

### ***3.5.2. Технология создания лесных культур ели европейской***

Лесные культуры ели европейской (рис. 3.9) целесообразно создавать в типах условий местопроизрастания  $C_2$  и  $C_3$ . Здесь нужно стремиться к созданию смешанных многоярусных насаждений. В качестве главных пород, формирующих первый ярус, могут быть ель европейская, дуб черешчатый, лиственница, сосна. В данных условиях не рекомендуется преобладание сосны обыкновенной в составе искусственных насаждений, предпочтение следует создавать видам, более требовательным к плодородию почвы. В качестве сопутствующих пород рекомендуются клен остролистный, липа мелколистная, вяз обыкновенный и др. Из кустарников вводят лещину, клен татарский, акацию желтую, скумпию и др. Согласно научным исследованиям, перспективным вариантом в данных лесорастительных условиях является формирование смешанных насаждений из ели (80–60 %) и сосны (20–40 %).



Рис. 3.9. Ель европейская

При создании лесных культур ели в условиях  $C_2$  рекомендуется проводить обработку почвы путем фрезерования или бороздовым способом, а в условиях  $C_3$  — путем образования микроповышений. При использовании семян густота посадки составляет 5–6 тыс. шт./га, а при применении саженцев — 3–3,5 тыс. шт./га. Создание лесных культур ели европейской саженцами 4–5-летнего возраста является перспективным направлением. Культуры, созданные крупным посадочным материалом, раньше вступают в период быстрого роста. Это объясняется тем, что у саженцев быстрее развивается корневая система, больше накапливается пластичных веществ, выше степень охвоенности, что обуславливает более высокую продуктивность фотосинтеза. Посадку саженцев на свежих почвах производят лесопосадочными машинами МЛУ-1 и МЛ-1, а при обработке почвы микроповышениями — СЛГ-1, СЛП и др.

Для повышения ветроустойчивости и улучшения условий почвенного питания в культуры ели рекомендуется вводить дуб, клен, липу, лиственницу, сосну, кустарники. Примесь других пород не должна превышать 30–40 % от общего количества высаженных растений. Установлено, что при наличии в насаждениях 20–25 % сосны активизируются рост и накопление биомассы еловых культур. При создании еловых культур используются кулисный, рядовой, звеньевой, биогрупповой способы смешения. Например, 6рЕ 4рС; 4–5рЕ 1рК 2–3рД 1рК; 3–5рЕ 3рЛп (Кл. остр.) и др. Необходимо проводить своевременные агротехнические уходы в первые годы после создания лесных культур (по схеме 1 – 2 – 3 – 2), а также осветление путем вырубki мягколиственных видов (начиная с 5-го года после посадки).

### ***3.5.3. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО***

Основной лесобразующей породой в условиях местопроизрастания  $D_2$  и  $D_3$  является дуб черешчатый (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Дуб черешчатый

У дуба различают две фенологические формы: ранораспускающуюся и позднораспускающуюся. Установлено, что в Беларуси на повышенных участках рельефа с дерново-подзолистыми песчаными и супесчаными почвами произрастает дуб позднораспускающийся (93–98 %), а пониженные места с богатыми дерново-подзолистыми, супесчано-суглинистыми и перегнойно-карбонатными почвами занимает дуб ранораспускающийся (82–99 %). Поэтому при создании лесных культур дуба черешчатого обязательно должны учитываться его фенологические формы, особенности рельефа и почвенно-грунтовые условия. Кроме того, выявлены определенные закономерности и в территориальном распространении форм дуба. В северной части республики в подзоне широколиственно-еловых лесов преобладает ранняя форма, а подзонах елово-грабовых дубрав и грабовых дубрав – поздняя. Следовательно, при искусственном лесовосстановлении дубрав необходимо использовать желуди местных сборов.

При производстве лесных культур дуба предпочтение следует отдавать смешанным культурам, а чистые насаждения мож-

но создавать главным образом в более бедных условиях место-произрастания. Основными спутниками дуба являются липа и клен, которые выполняют роль подгонных (теневых) пород, а также лещина. Между дубом и данными породами в насаждении складываются благоприятные взаимоотношения.

Сплошные лесные культуры дуба черешчатого рекомендуют создавать рядовым или биогрупповым способом. Биогрупповые культуры обычно устойчивы к заглушению травянистыми растениями, а также активно противостоят быстрорастущим мягколиственным видам. Однако производство таких культур сопряжено с большими трудностями, поскольку они требуют интенсивного лесоводственного ухода. В связи с этим в настоящее время в основном создают рядовые культуры дуба. Обработку почвы проводят полосным, бороздовым способами, а также площадками и микроповышениями (в условиях влажных почв). При создании сплошных рядовых культур дуба используют рядовой, кулисный, шахматный способы смешения с введением в культуры сопутствующих видов и кустарников. Наиболее распространенные схемы смешения следующие:

- 1) один ряд дуба чередуется с одним рядом кустарника;
- 2) один ряд дуба чередуется с одним рядом теневой породы;
- 3) один ряд дуба, один ряд кустарника, один ряд теневой породы, один ряд кустарника и т. д.;
- 4) в первом ряду чередуются по одному посадочному месту дуб и теневая порода, второй ряд — теневая порода полностью и т. д.

Кроме введения теневых пород можно создавать сосново-дубовые и елово-дубовые культуры, применяя кулисный способ смешения (например, 4–6рД 1рК 4–6рС 1рК и т. д.).

Густота посадки лесных культур дуба сеянцами — 4–5 тыс. шт./га. Возможно создание лесных культур дуба посевом желудей, норма их высева составляет 80–100 кг/га. Посадку сеянцев осуществляют лесопосадочными машинами МЛУ-1, а посев — желудевыми сеялками.

В течение первых четырех лет за культурами дуба надо проводить интенсивные агротехнические уходы (2–3–3–2), а в последующие годы — лесоводственные.

### ***3.5.4. Технология создания лесных культур ясеня обыкновенного***

Для лесовыращивания ясень (рис. 3.11) является перспективной породой. Помимо высоких технических свойств древесины, он отличается довольно быстрым ростом с первых лет выращивания. Период наиболее интенсивного роста в высоту наблюдается в 20–40 лет.



Рис. 3.11. Ясень обыкновенный

Ясень обыкновенный обладает исключительно мощной корневой системой, в основном поверхностной. При этом ясень весьма требователен к условиям местопроизрастания и успешно растет на влажных слабокислых почвах. ТКП 047-2009 (02080) «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» предусматривается создание смешанных лесных культур ясеня обыкновенного с дубом, елью, ольхой черной на лесокультурных площадях категорий «б», «в», «г». Рекомендуются следующие схемы смешения: 2–3 р. Д 1 р.Я; 3 р.Я 1р.Е; 2–3 р. Я 1 р. Ол. ч. Густота посадки при использовании сеянцев двухлетнего возраста составляет 3–5 тыс. шт./га. Технологические приемы по созданию лесных культур ясеня обыкновенного та-

кие же, как и при создании лесных культур других видов в сырых условиях: обработка почвы микроповышениями с использованием специальных плугов или фрез, механизированная или ручная посадка сеянцев, агротехнические уходы в первые три года после посадки и последующие лесоводственные уходы по мере необходимости с учетом особенностей формирования насаждений.

### ***3.5.5. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ***

Культуры ольхи черной (рис. 3.12), несмотря на их высокую продуктивность и хозяйственную ценность, оправданны лишь в тех местах, где они обеспечат более высокую по сравнению с другими породами отдачу каждого гектара лесной площади. Такие культуры прежде всего следует рекомендовать для создания на не возобновившихся вырубках и нелесных землях во влажных ( $C_3, D_3$ ) и сырых ( $C_4, D_4$ ) условиях местопроизрастания.



Рис. 3.12. Ольха черная

Обработку почвы во влажных условиях следует проводить путем образования микроповышений высотой не менее 10 см, используя для этого плуги (ПШ-1, ПЛП-135, ПКЛ-70) и фрезы (ФЛШ-1). В сырых условиях для устройства пластов, высо-

та которых должна быть не менее  $2/3$  высоты имеющихся на участке приствольных кочек, применяются специальные плуги типа ПКЛН-500, ЛКН-600 и др. На участках, ранее не занятых лесом, и на вырубках с количеством пней не более 200 шт./га расстояние между центрами пластов не должно превышать 3 м. На вырубках с большим количеством пней допускаются отклонения от прямолинейного расположения обработанных полос и формирование прерывистых пластов.

Создание лесных культур ольхи черной без обработки почвы возможно в следующих случаях: на вырубках несеменных лет в свежих и влажных условиях местопроизрастания при рубке насаждений в осенне-зимний период и посадке лесных культур весной следующего после рубки года; на вырубках с мало-мощным травяным покровом; на вырубках в сырых условиях местопроизрастания при создании частичных лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой путем их посадки в прикорневые кочки.

Лесные культуры ольхи черной могут создаваться чистыми и смешанными по составу. Однопородные культуры ольхи рекомендуется культивировать во всех типах условий местопроизрастания, пригодных для ее выращивания. Смешанные насаждения ольхи черной с дубом черешчатым и елью европейской лучше создавать в типах условий местопроизрастания  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , а с ясенем обыкновенным – в  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ . При создании смешанных лесных культур рекомендуется два-три ряда ольхи черной чередовать с двумя-тремя рядами других хозяйственно-ценных пород, т. е. применять кулисный способ смешения. Густота посадки культур принимается равной для ольхи 3–4 тыс. шт./га, дуба – не менее 2,5, ясеня – не менее 3,0, ели – не менее 4,5 тыс. шт./га. На вырубках с наличием порослевого возобновления ольхи черной допускается создание чистых по составу культур ели, дуба, ясеня.

Посадку лесных культур ольхи черной по пластам лучше производить весной двухлетними сеянцами. На сильно осушенных торфяных почвах, где возможно пересыхание пластов, допускается посадка в дно борозд либо в бровку пласта.

Уход за созданными культурами ольхи черной проводится путем окашивания травянистой растительности. Обычно в первый год проводят один–три ухода, во второй – один–два. Количество проводимых уходов зависит от степени развития напочвенного покрова.

### **3.5.6. Особенности создания плантационных лесных культур**

Плантационные лесные культуры создают с разными целями, что объясняется разнообразием видов лесных плантаций по их хозяйственному назначению. В Беларуси рекомендовано создавать следующие виды лесных плантаций:

- по ускоренному выращиванию пиловочной (высококачественной) древесины;
- по ускоренному выращиванию балансов;
- плантационные культуры новогодних елок;
- для получения топливной щепы;
- культуры комбинированного назначения.

*Плантационные культуры по выращиванию пиловочника*, как и другие виды лесных плантаций, должны создаваться в благоприятных условиях местопроизрастания. Для сосны обыкновенной такими условиями являются  $B_2-B_3$ ,  $C_2-C_3$ , т. е. почвы должны быть супесчаными и легкосуглинистыми. Для еловых и лиственничных плантаций желательно подбирать более богатые условия местопроизрастания:  $C_2-D_2$ ,  $C_3-D_3$  и  $D_2-D_3$ . Вырубки раскорчевываются, и на них проводится сплошная или частичная обработка почвы. Обработка почвы на участках со свежими почвами производится путем безотвальной вспашки или обычными сельскохозяйственными плугами. Посадка ведется саженцами  $2 + 2$  или  $2 + 3$  лесопосадочными машинами МЛУ-1А, МЛ-1 и др. Ширина междурядий — 3,0 м, шаг посадки — 1,0 м, густота культур — 3330 шт./га. Возраст технической спелости — 40–50 лет.

*Плантационные лесные культуры по выращиванию балансов* необходимо создавать с исходным размещением посадочных мест  $2,0 \times 1,0$  м. Густота культур — 5000 шт./га. Агротехника создания аналогична плантациям по выращиванию пиловочника. Возраст технической спелости — 35–40 лет.

*Лесные плантации для получения новогодних елок* целесообразно закладывать вблизи городов и других крупных населенных пунктов. При создании данных плантаций не следует забывать, что прибыль от реализации новогодних елок в несколько раз больше, чем от продажи спелой древесины с единицы площади. Для посадки используется крупный посадочный материал  $2 + 2$  из уплотненных школ лесных питомников. Размещение

посадочных мест  $0,8 \times 0,8$  м, исходная густота – 15 625 шт./га. Выращивание новогодних елок на плантациях проводится в два периода. В течение первого периода (продолжительность 4 года) саженцы выращивают с размещением  $0,8 \times 0,8$  м. В конце периода 50 % восьмилетних (4 + 4) елей вырубают через одно растение в каждом ряду для реализации. Саженцы ели в это время имеют высоту 1,0–1,5 м. Во второй период (продолжительность 2 года) остальные 50 % елей выращивают с размещением  $0,8 \times 1,6$ . В конце периода 10-летние ели (4 + 6) имеют высоту 2,0–2,5 м и подлежат реализации. При указанной схеме выращивания с 1 га получают до 15,5 тыс. новогодних елок.

*Плантационные лесные культуры комбинированного назначения* создаются для удовлетворения различных хозяйственных потребностей в процессе их выращивания. Посадку производят крупным посадочным материалом 2 + 3 с первоначальным размещением  $1,5 \times 1,0$  м. Густота посадки 6660 шт./га. Выращивание лесной продукции на этих плантациях ведется в три периода:

– первый период (продолжительность 6 лет). Растения выращивают с размещением посадочных мест  $1,5 \times 1,0$  м. В конце периода 50 % 11-летних деревьев вырубают путем выборки каждого второго растения в ряду и используют в качестве сырья древесной зелени или новогодних елок (ель). Густота культур составляет около 3300 шт./га;

– второй период (продолжительность 24–25 лет). В это время растения выращивают с размещением  $1,5 \times 2,0$  м, они обеспечены достаточным количеством света и площадью питания. В возрасте 35 лет вырубают каждый второй ряд для заготовки высококачественного баланса. Густота культур – 1650 шт./га;

– третий период (продолжительность 15 лет). Размещение растений в течение этого периода весьма редкое. Междурядья – 3 м, расстояния в ряду – не менее 2 м. Оставшиеся деревья усиливают световой прирост и к 50-летнему возрасту формируют крупные стволы, позволяющие заготавливать значительное количество пиловочника и другой высококачественной древесины.

Помимо традиционных направлений плантационного лесовыращивания, в последнее время появилось новое направление – производство древесной массы на специальных энергетиче-

ческих плантациях. В нашей республике разработаны рекомендации по созданию и выращиванию топливно-энергетических плантаций, согласно которым ежегодно создается более 300 га таких культур. Наиболее перспективными породами являются сосна и береза.

Следует обратить внимание на необходимость проведения интенсивных агротехнических мероприятий при создании и выращивании всех видов плантационных лесных культур независимо от их целевого назначения. Обязательным условием является тщательная обработка почвы применительно к условиям местопроизрастания. Для повышения плодородия почвы в плантационные культуры на третий год после посадки рекомендуется вводить растения-биомелиоранты (люпин многолетний, донник, сараделла и др.), а также периодически вносить минеральные удобрения при условии оптимального водно-воздушного режима почвы. Для расчета доз внесения удобрений необходимо использовать методы почвенной и растительной диагностики.

Уход за почвой проводится с целью создания благоприятного водно-воздушного режима и уничтожения нежелательной травянистой и древесной растительности. Культивация почвы осуществляется культиваторами КЛБ-1,7 или КФП-1,5 по мере необходимости, обычно два-три раза за вегетационный сезон в первые 3–4 года после создания лесных плантаций. Для уничтожения сорной растительности в междурядьях лесных культур до их смыкания в случае необходимости могут применяться современные гербициды, разрешенные к применению в лесном хозяйстве.

В плантационных культурах необходимо систематически вести наблюдения за развитием и численностью хвоегрызущих насекомых, а также за появлением болезней. В случае угрозы нападения вредителей применяются биологические или химические методы борьбы с ними. Для защиты плантаций от диких животных участки огораживают, а также создают кормовую базу в отдаленных местах.

### ***3.5.7. Лесные культуры интродуцированных древесных видов***

Опыт интродукции древесных растений в лесном хозяйстве Беларуси имеет более чем вековую историю. Результаты введе-

ния пород-интродуцентов в лесные культуры показывают, что наиболее перспективными из них являются лиственница европейская, сосна веймутова и псевдотсуга тиссолистная.

**Лиственница** является самой ценной древесной породой из всех успешно интродуцированных экзотов. Она отличается долговечностью, быстрым ростом, высокими техническими свойствами древесины. Образует мощную корневую систему, формируемые древостои отличаются высокой ветроустойчивостью.

Лиственница является светолюбивой породой и требует верхнего и бокового освещения. Ярко выражены ее почвозащитные, водорегулирующие, декоративные и рекреационные свойства, устойчивость против неблагоприятных факторов природного и антропогенного характера. Весной трогаются в рост очень рано, поэтому все лесопосадочные работы надо проводить в самые ранние сроки. В Беларуси лиственница успешно произрастает на мощных супесчаных или суглинистых почвах в условиях С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> и Д<sub>2</sub>, Д<sub>3</sub>. В лесных культурах встречается лиственница сибирская, Сукачева, европейская, польская и японская. Наивысшей продуктивностью характеризуются чистые и смешанные насаждения из лиственницы европейской.

Рекомендуется формировать смешанные насаждения лиственницы при ее редком размещении. Основными спутниками лиственницы в лесных культурах являются липа, ель, сосна, клен остролистный. При создании смешанных лесных культур лиственницы применяются различные схемы смешения:

1) два ряда лиственницы, один ряд липы, два ряда ели, один ряд липы и т. д.;

2) два ряда лиственницы чередуются с одним рядом липы и др.

При создании лесных культур лиственницы густота посадки должна составлять 2,5–5 тыс. шт./га (расстояние между рядами 2–4 м, шаг посадки – 1–1,5 м). Обработка почвы производится полосным или бороздовым способом, а также путем образования микроповышений (в условиях влажных почв). В качестве посадочного материала используются сеянцы двухлетнего возраста, а также саженцы с закрытой корневой системой. Необходимо проводить качественные агротехнические уходы в течение первых четырех лет путем рыхления почвы и уничтожения травянистых растений.

Опыт выращивания лесных культур лиственницы европейской показывает, что данные насаждения являются высокопродуктивными и устойчивыми против неблагоприятных природных и антропогенных факторов. В Государственном лесном заказнике «Прилуцкий» еще в 1910 г. были созданы лесные культуры лиственницы густотой 1600 шт./га (4,3×1,4 м). В настоящее время сформировалось двухъярусное насаждение (во втором ярусе 5Д 5Е естественного происхождения). В возрасте 90 лет в первом ярусе произрастало 316 шт./га деревьев лиственницы по I<sup>a</sup> классу бонитета. Средний диаметр деревьев лиственницы равен 39 см, средняя высота – 33 м, запас стволовой древесины – 680 м<sup>3</sup>/га. С учетом второго яруса запас составляет около 1000 м<sup>3</sup>/га.

Из лесных культур интродуцированных сосен в Беларуси успешно растет **сосна веймутова** (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Сосна веймутова

Сосна веймутова естественно произрастает в восточной части Северной Америки. Это теневыносливая порода, и многие исследователи сравнивают ее в этом отношении с елью европейской. К почвенным условиям более требовательна, чем сосна обыкновенная, и хорошо растет на свежих мощных супесях и суглинках. Очень требовательна к достаточному содержанию в почве влаги и калия. Является породой морозостойкой, не страдает от заморозков. До 40–50 лет сосна веймутова растет значительно быстрее сосны обыкновенной и накапливает такие запасы древесины, которых древостои сосны обыкновенной и ели европейской высших классов бонитета достигают в 100–120 лет. В условиях Беларуси сосна веймутова может поражаться пузырчатой ржавчиной, поэтому исследователи предлагают снизить возраст рубки данных древостоев до 50 лет, а также использовать для создания устойчивых к пузырчатой ржавчине насаждений ее иммунные формы и из их семян выращивать посадочный материал для лесокультурного производства.

Наиболее успешно в Беларуси из различных видов псевдотсуг произрастает **псевдотсуга тиссолистная** (рис. 3.14), которая отличается высокой энергией роста и фитоценотической устойчивостью.



Рис. 3.14. Псевдотсуга тиссолистная

Псевдотсуга тиссолистная естественно произрастает в западной части Северной Америки. В молодости довольно теневынослива, с возрастом требует обязательно освещения верхней части кроны, переносит боковое отенение. Корневая система мощная, но поверхностная, в связи с чем насаждения из псевдотсуги могут страдать от ветровала. Древесина мягкая и прочная, прекрасной текстуры, хорошо полируется, мало разбухает от сырости. По физико-химическим свойствам древесины занимает промежуточное положение между сосной и лиственницей.

На территории Государственного лесного заказника «Прилуцкий» в 1932 г. были созданы смешанные лесные культуры псевдотсуги тиссолистной и лиственницы сибирской на дерново-подзолистых суглинистых почвах в эдафотопе С<sub>2</sub>. Исходная густота посадки 6670 шт./га, схема посадки 1,5×1,0 м. В возрасте 67 лет сформировалось насаждение составом 9Пс1Лц, средняя высота составляет 30 м, средний диаметр – 32,6 см, густота – 570 шт./га, запас стволовой древесины – 650 м<sup>3</sup>/га.

В условиях Беларуси рекомендуется создавать чистые и смешанные культуры псевдотсуги в эдафотопе В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>. При формировании смешанных насаждений в качестве спутников псевдотсуги следует использовать сосну, ель, а также лиственные теневыносливые виды (липу, клен остролистный и др.). Можно применять следующие схемы смешения:

- 1) три ряда псевдотсуги, три ряда сосны;
- 2) три ряда псевдотсуги, три ряда ели;
- 3) три ряда псевдотсуги, два ряда ели.

Кроме кулисного перспективным является шахматный способ смешения (размер биогрупп 10×10 м).

### ***3.5.8. Культуры технически ценных и пищевых пород***

Выращивание культур технически ценных и пищевых видов является одним из путей повышения продуктивности и общей ценности лесов.

В целях достижения наибольшего лесоводственного и экономического эффекта плантации технически ценных и пищевых пород необходимо закладывать в благоприятных для выращиваемой породы почвенно-климатических условиях, использовать для посадки высококачественный посадочный материал,

выращивать насаждения при оптимальной густоте с учетом биологических особенностей выращиваемой породы и возможности максимальной механизации работ при эксплуатации плантации, поддерживать высокий уровень плодородия почвы в течение всего цикла выращивания путем применения научно обоснованной агротехнологии, обеспечить регулярный надзор за состоянием плантации и своевременную борьбу с энтомо- и фитовредителями.

**Культуры технических ив.** Плантации технических ив создаются для получения корзиночного и мебельного прута, который используется для изготовления плетеных изделий (корзин, мебели и др.). Для создания плантаций применяются различные виды ив: корзиночная, трехтычинковая, остролистная, русская и др. Рекомендуются закладывать плантации на плодородных супесчаных и суглинистых почвах. Производят сплошную обработку почвы на глубину 30–35 см. Закладку плантаций обычно осуществляют зимними стеблевыми черенками длиной 25–30 см, которые нарезаются из одно-двухлетних хорошо развитых побегов. Густота посадки и характер размещения посадочных мест определяются размерами выращиваемого прута, возрастом его заготовки, особенностями технологии последующих уходов. При выращивании корзиночного и мебельного прута обычно густота посадки составляет 10–20 тыс. шт./га (схемы 1,0×0,5 м, 1×1 м, 2,0×0,5 м). Уход за плантациями заключается в рыхлении почвы, уничтожении сорняков, периодическом внесении органических и минеральных удобрений, а также защите от вредителей и болезней.

Эксплуатацию плантаций начинают с первого года выращивания. Технически пригодный прут получается с двухгодичных побегов. Поэтому в первый год побеги срезают у самого основания (с целью формирования кущения), а в последующие годы – на высоте 2–4 см. Заготовку побегов производят после сбрасывания растениями листьев. С целью продления срока эксплуатации через 7–8 лет необходимо производить омоложение плантации, т. е. срезку кустов на уровне земли. Обычно срок эксплуатации плантации составляет 15–20 лет.

**Культуры танидоносов.** Танидоносы – это растения, в коре, древесине или листьях которых содержатся дубильные веще-

ства (таниды) в количестве, достаточном для промышленного использования. Важнейшими поставщиками танидов являются дуб черешчатый, каштан, ель, лиственница, некоторые виды ив, скумпия, сумах. Содержание танидов в древесине дуба колеблется от 4 до 6 %, в древесине каштана – от 7 до 8 %, в коре ив, лиственницы, ели – от 8 до 20 %.

Основным поставщиком дубильных веществ в настоящее время является дуб, однако около 40 % растительных дубителей получают из ивовой коры, причем таниды из ивового корья считаются одними из лучших.

С целью получения ивового корья закладку плантаций ив производят по такой же технологии, как и для получения прута. Плантации, созданные посадкой черенков, можно эксплуатировать с 5–10-летнего возраста. Высота оставляемых пеньков должна быть не менее 10 см. Технология заготовки ивового корья включает:

- 1) рубку деревьев ивы;
- 2) сдирание коры со стволиков;
- 3) воздушную сушку коры в течение трех-четырёх суток;
- 4) пакетирование сухой коры.

Лучшее время для заготовки ивового корья – вторая половина мая, июнь, первая половина июля. Объемы заготавливаемой продукции в возрасте плантаций 15–20 лет могут достигать до 15 т/га сырой коры.

**Культуры орехоплодных.** К орехоносам относятся породы, имеющие крупные плоды с твердой скорлупой, в ядре которых содержится до 70 % высококалорийного масла, до 20 % белков, а также углеводы и различные витамины. Эта продукция находит широкое применение в пищевой промышленности. Породами-орехоносами являются орех грецкий, маньчжурский, черный, фундук, миндаль, фисташка и др. На территории Беларуси можно успешно культивировать плантации ореха грецкого и фундука.

**Орех грецкий** естественно произрастает в Средней Азии и Закавказье, в культуре широко распространен в Киргизии, Таджикистане, Молдавии, Украине. Данный вид – теплолюбивое и требовательное к почвам растение, лучшими для него являются суглинистые почвы с нейтральной или щелочной реакцией в

условиях свежих и влажных сложных суборей и дубрав. Орех грецкий светолюбив, в насаждениях допустимо боковое отенение только нижних частей ствола и кроны. Плодоношение начинается с 7–10 лет при вегетативном и с 15–18 лет при семенном размножении.

Для создания плантаций ореха грецкого почву необходимо обрабатывать по системе черного пара или зяблевой вспашки. Ореховые плантации создают с использованием привитых саженцев при редком их размещении. Схема посадки – 10×10 м. Обычно в широких междурядьях выращивают плодовые растения (вишню, сливу, алычу, черешню, абрикос) с размещением посадочных мест 2,5–3,0×1,5×2,0 м. На плантациях необходимо проводить тщательный уход за почвой, внесение минеральных и органических удобрений.

Из рода орешника наиболее распространенным видом является **лещина обыкновенная**, культурные формы которой названы *фундуками*. Урожай орехов в зависимости от количества кустов колеблется от 250 до 1800 кг/га.

Главное достоинство дикой лещины и ее культурных форм состоит в ценности их плодов – орехов. Орехи содержат в концентрированном виде все необходимые для человека элементы питания: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, полную группу витаминов и ряд микроэлементов. Масло плодов орешника (его в плодах содержится 58,8–65,1 %) является ценным пищевым продуктом: по набору жирных кислот и их количеству соотношению оно близко к оливковому, используется для приготовления кондитерских изделий (пирожных, тортов, печенья, конфет и т. д.). Кроме пищевого масло имеет техническое значение и применяется при изготовлении одеколona, туалетного мыла, а также высококачественных лаков и красок. Особую ценность представляет масло из плодов лещины и фундука как лечебный продукт. Оно обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчного пузыря. Рекомендуется применять орехи при малокровии, болезнях почек, ревматизме, ожогах.

В Беларуси помимо одного естественно произрастающего вида (лещина обыкновенная) интродуцировано еще восемь видов лещины: древовидная, американская, крупная, маньчжурская, понтийская, разнолистная, рогатая и Зибольда.

Основными способами размножения лещины и фундука являются семенной (путем высева плодов-орехов) и вегетативный (отводками, корневищами, делением куста, прививкой и зеленым черенкованием). Наиболее перспективным способом является размножение лещины отводками и делением куста.

При размножении отводками молодые побеги или ветви укореняют, не отделяя их от материнского куста, путем отведения в канавки или отделения горизонтальных побегов. Размножение отведением в канавки лучше проводить в первой половине вегетационного сезона при полном облиствении куста. Для отводимых побегов возле куста копают канавки глубиной 10–15 см и длиной 40–50 см, пригибая и прищипывая изогнутые дугой побеги ко дну деревянными крючками. Верхушки побегов выводят из канавки и привязывают к вертикальным колышкам. После этого канавки засыпают землей в смеси с перегноем и производят полив. Чтобы улучшить образование корней, делают кольцевание коры или перетяжку побега около изгиба до засыпки почвой. К концу первого года выращивания окученные ветви-побеги хорошо укореняются, и из оставленных над почвой одной-двух почек вырастают новые побеги.

При размножении горизонтальными отводками осенью или ранней весной хорошо развитые однолетние побеги пригибают и прищипывают ко дну неглубоких канавок. Почти каждая почка на побеге прорастает, и из нее вырастает вертикальный побег. В июне побеги, достигшие высоты 10–15 см, окучивают землей на 2/3 их высоты. Для улучшения корнеобразования на молодых вертикальных побегах у основания делают перетяжки мягкой проволокой. По мере роста побегов в высоту окучивание в течение лета повторяют два-три раза. Укоренившиеся вертикальные побеги отделяют с частью горизонтального отводка и высаживают на постоянное место, а более слабые побеги доращивают еще год. Этот способ позволяет получить с одного побега 15–25 укоренившихся побегов..

Размножение делением куста производится так, чтобы каждая часть имела пень с корнями длиной 15–20 см. При высокой агротехнике выращивания части куста хорошо приживаются, быстро восстанавливают крону и на третий-четвертый год начинают плодоносить.

Плانتации орешника желательно создавать на участках с ровным рельефом на хорошо дренированных почвах в условиях сложных суборей ( $C_2$ ,  $C_3$ ) и дубрав ( $D_2$ ,  $D_3$ ). Культуры можно закладывать на свободных площадях и на вырубках. При создании плантаций на вырубках вначале производят корчевку пней, вычесывание корней, очистку участка от порубочных остатков. Сажать фундуки и орешники лучше осенью. Почву обрабатывают путем устройства ям  $50 \times 50 \times 50$  см. Корневые шейки саженцев для лучшего развития корневой системы заглубляют на 5 см. При посадке растения располагают на расстоянии 4–5 см друг от друга. Надземную часть растений при посадке можно срезать на пень или обрезать 1/3 часть стволика. Уход за молодыми растениями состоит в регулярном удалении слабых, поврежденных и больных побегов. Необходимо проводить постоянный уход за почвой и кроной. В течение вегетационного сезона почву следует культивировать три-четыре раза на глубину 5–7 см с целью ее рыхления и уничтожения сорняков, а также подкармливать минеральными удобрениями.

Наряду с уходом за почвой важным мероприятием для получения высоких урожаев орехов является формирование крон. При формировании куста не следует допускать развития более 8–10 маточных стволов. Необходимо также систематически удалять прикорневую поросль. При достижении кустами желаемой высоты следует укорачивать основные ветви.

В 25–30-летнем возрасте в связи со снижением урожайности кустов орешника рекомендуется производить посадку на пень и формировать кусты из 8–10 молодых побегов.

**Культуры гуттаперченосов.** Гуттаперченосы – это растения, у которых в листьях, коре, стволе или корнях содержится гутта (особый млечный сок), используемая в качестве сырья для получения гуттаперчи. Основными поставщиками гутты являются эвкоммия и бересклеты.

**Эвкоммия**, или гуттаперчевое дерево, родом из Китая. Широко культивируется на Кавказе, в Средней Азии, Молдавии, Украине, Краснодарском крае России. В сухих листьях эвкоммии содержится 3–5 %, в коре ствола и ветвей – 3–6 %, в коре корней и плодах – 7–14 % гутты.

При создании плантаций применяется посадка однолетних сеянцев с густотой от 800 до 4000 шт./га. Как и для всех план-

таций другого целевого назначения, при выращивании эвкоммии необходимы интенсивные уходы, периодическое внесение минеральных и органических удобрений. Установлено, что к 6–7-летнему возрасту с 1 га плантации при использовании всей органической массы можно получить до 60 кг гутты.

**Бересклеты** европейский и бородавчатый успешно произрастают на всей территории Беларуси. В сухой коре корней бересклета бородавчатого содержится в среднем 8–13 % гутты, европейского — около 7 %. Разработаны рекомендации по созданию открытых и закрытых плантаций бересклета. Открытые плантации закладывают на участках лесокультурной категории «а» с плодородными почвами. Проводится сплошная или полосная обработка почвы. В качестве посадочного материала используются сеянцы одно-двухлетнего возраста. Густота посадки составляет 16–20 тыс. шт./га. На плантациях проводят интенсивный агротехнический уход. В благоприятных условиях к 10-летнему возрасту можно получить с 1 га до 4 т сухой коры корней, содержащей около 500 кг гутты.

Закрытые плантации бересклета рекомендуется закладывать под пологом леса в насаждениях твердолиственных пород (дуб, клен, ясень). Для этого подбирают приспевающие и спелые насаждения, произрастающие в относительно богатых и богатых условиях. Агротехнологии создания и формирования таких плантаций аналогичны плантациям открытого типа.

### **3.5.9. ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ В ЛЕСАХ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН**

На территории зеленых зон выделяют две части — лесопарковую и лесохозяйственную. **Лесопарковая часть** располагается вблизи населенных пунктов, ее размеры определяются численностью населения. Эта территория имеет улучшенную дорожно-тропиночную сеть и выполняет главным образом функции мест отдыха населения. В лесопарковой части рекомендуется создание лесопарковых культур и индивидуальных лесопарковых посадок. Особенностью *лесопарковых культур* является формирование ландшафтов полуоткрытого пространства полнотой 0,3–0,5 с равномерным или групповым размещением деревьев. В качестве главных пород подбирают долговечные, устойчивые к неблагоприятным факторам виды, имеющие высокую декора-

тивность. Наряду с местными видами необходимо использовать интродуценты — ель колючую, псевдотсугу тиссолистную, сосну веймутова, пихту одноцветную и другие, а также кустарники с яркой окраской листвы и плодов (боярышник, лох и др.) и плодово-ягодные виды (облепиху, аронию черноплодную, иргу и др.).

Создание и выращивание лесопарковых культур осуществляется сложными и дорогостоящими агротехническими приемами. Применяют в основном крупный посадочный материал — саженцы 3–7 лет, часто с закрытой корневой системой. Первоначальная густота посадки составляет 1,5–3,0 тыс. шт./га. Обработка почвы обычно производится ямками, которые готовятся или вручную, или с использованием различных ямокопателей. Для улучшения условий роста в ямы рекомендуется вносить растительный грунт, торфоминеральные удобрения или стартовые дозы минеральных удобрений.

*Индивидуальные лесопарковые посадки* декоративных деревьев и кустарников создают для обогащения пейзажа, формирования опушек, а также для декоративно-маскировочных целей при озеленении зданий, сооружений, берегов водоемов и других объектов. Индивидуальными посадками формируются ландшафты открытого пространства с единично стоящими или групповыми (10–15) деревьями. По составу древесные группы могут быть чистыми и смешанными. Выбор древесных видов зависит от условий местопроизрастания. На влажных и относительно богатых почвах целесообразно создавать ивовые, тополевые, вязовые, ольховые группы, а в более сухих и бедных условиях хорошими декоративными качествами обладают группы из дикой груши, яблони, клена полевого, березы.

Агротехника индивидуальных лесопарковых посадок более сложная, чем при создании лесопарковых культур. Посадку обычно осуществляют крупными саженцами 5–10-летнего возраста. Обработка почвы производится ямами. Дно ямы рыхлится на глубину 15–20 см и засыпается растительным грунтом. После засыпки ямы саженец подвязывают к заранее установленному колу, обильно поливают, а поверхность почвы вокруг растения мульчируют.

**Лесохозяйственная часть** располагается за лесопарковой и удалена от населенных пунктов. Здесь наиболее полно сохраняется лесная среда в связи с малой посещаемостью населени-

ем. В этой части рекомендуется создание *ландшафтных лесных культур*. Их главной особенностью является формирование древостоев с полнотой 0,7–1,0. Сплошные лесные культуры создают посадкой семян густотой 5–7 тыс. шт./га или саженцев (3–4 тыс. шт./га). Желательно формирование многоярусных и смешанных по составу насаждений. Для повышения декоративных свойств рекомендуется групповое и куртинное размещение деревьев второго яруса и подлеска, создание подпологовых культур. Наряду с рядовым и кулисным способами смешения необходимо использовать шахматный, звеньевой и биогрупповой. В качестве главных и сопутствующих пород используют местные лесообразующие виды.



### Контрольные вопросы

1. Укажите особенности создания лесных культур сосны обыкновенной в различных условиях местопроизрастания.
2. Охарактеризуйте технологию создания культур ели европейской.
3. Назовите способы смешения, которые применяются при создании культур дуба с кленом.
4. Опишите агротехнологию создания плантационных культур в зависимости от их целевого назначения.
5. Какие хвойные и лиственные интродуцированные древесные виды целесообразно выращивать в Беларуси?
6. Проанализируйте особенности выращивания различных видов культур в лесах зеленых зон.

## 3.6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Оценку качества лесных культур проводят с целью установления их пригодности для перевода в покрытые лесом земли и определения эффективности лесокультурных работ по окончании определенного срока их выращивания.

### **3.6.1. Методика обследования и оценки естественного возобновления**

Учет и оценка естественного возобновления леса проводятся при выборе способа лесовосстановления перед назначением

древостоя в сплошнолесосечную рубку главного пользования, в рубку обновления и при приемке вырубок от лесозаготовителей, а также при инвентаризации участков содействия естественному возобновлению на третий год после его проведения и при переводе участков естественного возобновления в земли, покрытые лесом.

Для учета естественного возобновления закладываются учетные площадки прямоугольной формы или круговые. Их площадь рекомендуют выбирать в зависимости от густоты подроста: для очень густого подроста величина площадки должна быть 1–2 м<sup>2</sup>, густого – 4–5 м<sup>2</sup>, средней густоты – 10 м<sup>2</sup>, редкого – 20 м<sup>2</sup>. Предварительно густота подроста для выбора величины учетной площадки определяется глазомерно. Количество закладываемых площадок для учета подроста зависит от площади лесосеки или вырубки: до 5 га – 10 шт., от 5 до 10 га – 20 шт., свыше 10 га – 30 шт. Учетные площадки можно размещать разными способами: по диагонали участка, рядами или в шахматном порядке. На местности учетные площадки закрепляются кольями.

При учете подроста на пробных площадках он подразделяется:

- по высоте – на мелкий (до 0,5 м), средний (от 0,6 до 1,5 м), крупный (более 1,5 м);
- густоте – редкий (до 2 тыс. шт./га); средней густоты (2–8 тыс. шт./га); густой (8–13 тыс. шт./га) и очень густой (более 13 тыс. шт./га).

Встречаемость естественного возобновления на участке определяется отношением количества учетных площадок с его наличием к общему количеству заложенных. При встречаемости более 70 % подрост размещается равномерно, от 40 % до 70 % – неравномерно, менее 40 % – группами.

Результаты учета, выполненного для выбора способа лесовосстановления после рубки леса, заносятся в документы по таксации лесосек, а при приемке вырубок от лесозаготовителей – в акты освидетельствования мест рубок. При оценке успешности естественного возобновления за основу принимается наличие подроста в преобладающей группе. Если этот показатель меньше минимальных нормативов, производится пере-

счет количества подроста других групп в одну группу с использованием переводных коэффициентов.

### **3.6.2. Проектирование лесных культур**

Проектирование лесокультурных мероприятий производится исходя из характеристики лесокультурного фонда. Единый учет и обследование лесокультурных площадей осуществляются во время проведения лесоустроительных работ, на основании которых разрабатывается проект организации и развития лесного хозяйства лесхоза. В проекте намечается проведение лесокультурных мероприятий для имеющихся лесокультурных площадей и участков лесных насаждений, намечаемых в рубку главного пользования в ближайшие 10 лет. Однако с течением времени в лесокультурном фонде могут происходить изменения, которые надо учитывать (передача сельскохозяйственных низкобалльных земель, проведение внеплановых сплошных санитарных рубок и т. д.). Поэтому данные о лесокультурном фонде необходимо ежегодно актуализировать, а за год до создания лесных культур производить обследование каждой лесокультурной площади.

Участки, предназначенные для создания лесных культур, снимают угломерными инструментами с привязкой к квартальной сети. Площадь участков вычисляется с точностью до 0,1 га. В зависимости от площади участка по определенной методике выкапываются почвенные разрезы и прикопки, устанавливаются почвенная разность, тип условий местопроизрастания, вид и категория лесокультурной площади, количество пней на 1 га, рельеф, напочвенный покров, наличие подроста и подлеска. Все участки, запроектированные под лесовосстановление, подлежат лесопатологическому обследованию, при котором известными в лесозащите методами определяется степень зараженности их вредителями и болезнями, особенно такими, как майский хрущ, долгоносики, корнежилы, корневая губка и др. Кроме того, по имеющимся в лесхозах данным (журнал инвентаризации очагов и другие документы) устанавливается наличие очагов вредных организмов в прошлом, дается лесопатологическая характеристика прилегающих насаждений. С учетом всех

данных намечаются необходимые лесозащитные мероприятия с целью предупреждения повреждения создаваемых культур. Лесопатологическая характеристика и намечаемые защитные мероприятия прилагаются к проекту лесных культур. По почвенным прикопкам определяется плотность заселения почвы личинками хрущей. При плотности заселения до 8 шт./м<sup>2</sup> личинками первого возраста и до 3 шт./м<sup>2</sup> личинками второго и третьего возрастов проектируется проведение соответствующих агротехнических мероприятий. При большей плотности необходимо планировать применение защитных средств с использованием разрешенных препаратов.

Особое внимание при обследовании вырубок и гарей следует обратить на количественную и качественную оценку имеющегося подроста главных пород. В зависимости от его количества осуществляется выбор направления лесовосстановления согласно ТКП 047-2009 (02080) «Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь».

Искусственное лесовосстановление проектируется в первую очередь на участках, где нет перспективы получения естественного возобновления, при угрозе возникновения эрозионных процессов, а также при необходимости выращивания после рубки насаждений других, более ценных древесных пород. Меры содействия естественному возобновлению предусматриваются только в тех типах леса, где при наличии обсеменителей, сохранении подроста и применении других мер содействия можно ожидать возобновления естественным путем.

На основании данных обследования лесокультурных площадей на каждый участок составляют проект лесных культур, содержащий описание лесорастительных условий и технологии создания лесных культур на лесокультурной площади. Проект лесных культур составляет лесничий на основе натурного обследования. В проекте приводится лесоводственно-технологическая характеристика участка, производится подбор древесных и кустарниковых видов, проектируются метод и способ посадки, способ смешения, густота, схема посадки, способы и время обработки почвы, намечаются уходы за лесными культурами, год перевода в покрытые лесом площади. Если проектируется создание культур хвойных видов, то обязательно планируют-

ся мероприятия по предупреждению распространения лесных пожаров. Проект лесных культур составляется в одном экземпляре, согласовывается специалистом по лесовосстановлению и утверждается главным лесничим до начала работ по подготовке лесокультурной площади или обработке почвы. После утверждения проектов составляется сводный проект лесных культур по лесничеству в двух экземплярах по установленной форме. Проекты и один экземпляр сводного проекта лесных культур хранятся в лесничествах, а вторые экземпляры сводных проектов – в лесхозе до перевода лесных культур в земли, покрытые лесом.

### ***3.6.3. Техническая приемка лесных культур***

Для проведения контроля качества выполненных работ по лесовосстановлению и лесоразведению осуществляется оценка качества лесных культур. Первым этапом в системе осуществляемого контроля качества лесных культур является техническая приемка.

Техническая приемка работ по созданию лесных культур заключается в установлении фактических объемов и качества выполненных работ по посадке или посеву леса и их соответствия проекту лесных культур. Техническую приемку осуществляют комиссии лесхоза и подкомиссии лесничеств, которые назначаются приказом по лесхозу, в течение 10 дней после окончания лесокультурных работ. В состав комиссии лесхоза входят главный лесничий (председатель), главный бухгалтер и специалист по лесовосстановлению и лесоразведению. Комиссия осуществляет общее руководство и контроль за работой подкомиссий, рассмотрение материалов выполненных мероприятий, а также составление отчетов по лесхозу. В подкомиссию лесничества входят представитель лесхоза (председатель), лесничий, мастер леса и представитель профсоюзной организации. Подкомиссии осуществляют оценку качества работ в натуре, оформление первичной документации, составление сводных ведомостей и отчетов по лесничествам.

При проведении технической приемки проверяется правильность отвода и оформления участка, соответствие проекту главной и сопутствующих пород, технология создания лесных

культур, густота и размещение культивируемых растений, качество выполненных работ.

Перечень закультивированных участков и их площади проверяются по материалам геодезических съемок и осмотром в натуре. По границам участков должны быть установлены столбы. Соответствие лесных культур основным нормативным требованиям устанавливается на пробных площадях. Они закладываются в местах, характерных для всего участка, и должны иметь форму прямоугольника, квадрата, круга (площадью 20 м<sup>2</sup> с радиусом 2,53 м) или равных учетных отрезков длиной от 20 до 50 м. На каждом участке закладывают, как правило, по одной прямоугольной пробной площади или несколько круговых пробных площадей и учетных отрезков, располагая их равномерно по площади или по диагонали участка. Прямоугольные пробные площади должны охватывать по ширине не менее четырех рядов главной породы и полную схему смещения древесных пород, круговые пробные площади и учетные отрезки – полный цикл смещения пород. Пробные площади в зависимости от величины участка, занятого лесными культурами, должны составлять: при площади участка до 3 га – не менее 5 % от общей площади; от 3 до 5 га – 4 %; от 5 до 10 га – 3 %; свыше 10 га – 2 %.

Густота посадки лесных культур определяется путем подсчета посадочных (посевных) мест на пробных площадях с последующим пересчетом на 1 га. При оценке этого показателя допускается отклонение от проекта в меньшую сторону не более 10 %, в большую – не более 20 %.

Качество выполненных работ устанавливают определением плотности и глубины заделки корневой шейки путем раскопки не менее 25 растений равномерно по всему участку. Корневая шейка сеянцев и саженцев должна быть на 1,0–1,5 см ниже поверхности почвы в условиях средних и тяжелых почв, а на легких почвах – на 3–4 см. При посадке не допускается загиб корневой системы, а также образование пустот в зоне корней. Для лесных культур, созданных посевом, проверяют глубину и равномерность высева путем раскопки посевных строк в разных частях участка.

Качество обработки почвы определяется глазомерно. Не допускается отклонение способа обработки почвы от предусмо-

тренного проектом лесных культур. Ширину междурядий устанавливают путем измерения не менее 10 расстояний между серединами рядов культивируемых растений на трех–пяти поперечных ходовых линиях. Отклонение средней ширины от проектной не должна превышать 20 %, а увеличение среднего расстояния – 15 %.

Все участки лесных культур, не соответствующие нормативным требованиям или имеющие необоснованные отклонения от проектов, подлежат исправлению и повторной технической приемке. Только после этого они включаются в выполнение плана лесокультурных работ.

Результаты технической приемки каждого участка лесных культур заносятся в ведомость технической приемки лесных культур, которая составляется в двух экземплярах и подписывается членами подкомиссии. В недельный срок после составления первый экземпляр ведомости направляется в комиссию лесхоза, а второй остается в лесничестве. Ведомости хранятся до перевода участков в земли, покрытые лесом.

Комиссия лесхоза проверяет качество и достоверность материалов подкомиссий в объеме не менее 5 % от общего объема работ по лесничеству, обобщает материалы и выносит решение по итогам технической приемки лесных культур. Если при проверке на большей части проверяемой площади отклонение по количеству посадочных мест составляет более 10 %, работа по технической приемке признается неудовлетворительной и по лесничеству назначается повторная техническая приемка всех участков, о чем составляется акт. Протокол решения комиссии по лесхозу утверждается директором лесхоза, после чего составляется сводная ведомость, один экземпляр которой направляется вышестоящей организации. На основании ведомости технической приемки заполняется Книга паспортов насаждений искусственного происхождения и Книга учета площадей лесовосстановления и лесоразведения по установленным формам.

#### ***3.6.4. Инвентаризация лесных культур***

Инвентаризации подлежат лесные, плантационные лесные культуры и защитные лесные насаждения первого и третьего годов выращивания. Она проводится с 15 августа по 15 октя-

бря подкомиссиями лесничеств и комиссиями лесхозов. Виды пробных площадей, нормативы и методика их закладки такие же, как и при проведении технической приемки лесных культур. До начала натурной проверки подкомиссиями сверяются записи в Книгах паспортов насаждений искусственного происхождения с актами технической приемки, соответствия выполненных работ нарядам-актам на производство работ и проектам лесных культур. Также производится заполнение необходимых граф в полевых карточках инвентаризации. Однолетние лесные культуры и защитные насаждения, созданные весной текущего года и осенью предыдущего, инвентаризируются по сезонам создания. При инвентаризации лесных культур и защитных насаждений на третий календарный год учитываются все посадки, заложенные в данном году весной и осенью. Также на второй календарный год проводится визуальный осмотр созданных лесных культур с целью определения их состояния, объемов допущения и соответствия техническим требованиям.

При проведении инвентаризации для оценки состояния лесных и защитных насаждений определяются приживаемость, распределение растений по площади, рост и развитие растений, степень повреждения насекомыми, грибными заболеваниями, отравы скотом и дикими животными. В зависимости от величины приживаемости (табл. 3.4) лесные культуры относят к категории хорошего или удовлетворительного качества, также выделяют погибшие культуры.

Таблица 3.4

**Нормативная приживаемость лесных культур,  
плантационных лесных культур и защитных насаждений, %**

Виды земель	Чистые территории и территории с плотностью загрязнения почв цезием-137 до 15 Ки/км <sup>2</sup>		Территории с плотностью загрязнения почв цезием-137 более 15 Ки/км <sup>2</sup>	
	однолетние культуры	трехлетние культуры	однолетние культуры	трехлетние культуры
Все виды земель за исключением бывшего сельхозпользования	90	86	50	45
Земли бывшего сельхозпользования	86	80	50	45

К категории культур хорошего качества относятся посадки, имеющие нормативную и более высокую приживаемость, равномерное размещение главной породы по площади, интенсивный рост и развитие; к категории удовлетворительных — с приживаемостью ниже нормативной, но не менее 25 %. Дополнению подлежат лесные культуры и защитные насаждения с приживаемостью ниже 85 %, а при неравномерном размещении растений — при любой приживаемости. Лесные и плантационные культуры, защитные лесонасаждения с приживаемостью менее 25 % считаются погибшими и подлежат списанию. На данные участки подкомиссия лесничества представляет в комиссию лесхоза полевые карточки инвентаризации. После натурального осмотра всех участков погибших культур комиссия лесхоза оформляет акт на их списание. Акт составляется в трех экземплярах и по согласованию с вышестоящей организацией утверждается руководителем лесхоза, а по погибшим защитным насаждениям — дополнительно и землепользователем. После утверждения один экземпляр вместе с полевой карточкой передается в лесничество, второй — землепользователю, третий — лесхозу.

В отдельных случаях, с учетом экономических и лесорастительных условий, комиссия лесхоза может принять решение о нецелесообразности дополнения однолетних культур с приживаемостью более 25 %, их списании и включении участка в лесокультурный фонд, а также о нецелесообразности списания культур с приживаемостью менее 25 % и обязательном их дополнении весной следующего года.

Утвержденные акты на списание лесных культур и защитных лесонасаждений являются основанием для внесения соответствующих записей в учетные книги лесных культур и материалы лесоустройства.

На основании полевых карточек проинвентаризированных участков лесных культур и защитных насаждений первого и третьего годов выращивания подкомиссией лесничества составляется сводная ведомость, которая служит основанием для составления отчета о приживаемости. Отчет по установленной форме составляется в двух экземплярах, отдельно по годам и видам насаждений. Приживаемость сохранившихся культур и

защитных насаждений (по породам, группам пород) в целом по лесничеству определяется как средневзвешенная величина приживаемости на всех участках.

Комиссия лесхоза проверяет качество и достоверность материалов подкомиссий лесничеств в зависимости от объема работ в лесничестве: до 100 га — не менее 20 %, 101–300 га — 15 %, более 300 га — 10 %.

Если на большей части проверяемой площади отклонение от приживаемости, установленной подкомиссией лесничества, составляет более 5 %, работа по инвентаризации признается неудовлетворительной и назначается повторная инвентаризация на всех участках, о чем составляется акт. Решение комиссии лесхоза о результатах инвентаризации оформляется протоколом, который утверждается директором лесхоза.

Наряду с изложенными выше мероприятиями в лесничествах в ходе инвентаризации ежегодно проводится обследование лесных культур пятилетнего возраста. Целью обследования является определение состояния лесных культур и при необходимости назначение мероприятий по улучшению их качества для обеспечения своевременного ввода участков в категорию ценных древесных насаждений. По результатам обследования по лесничеству составляется по установленной форме ведомость в двух экземплярах.

### ***3.6.5. Перевод участков лесных культур в покрытые лесом земли***

Перевод лесных культур в земли, покрытые лесом, проводится с 15 августа по 15 сентября в культурах седьмого года выращивания, а также более раннего года — при достижении главной породой нормативов для перевода. Этот этап оценки качества лесных культур осуществляют подкомиссии лесничеств и комиссия лесхоза.

До начала инвентаризации из учетных книг выбирают участки лесных культур, плантационных лесных культур и защитных насаждений, подлежащих по возрасту переводу в земли, покрытые лесом. Учитывают также участки культур и защитных насаждений, ранее не переведенных в земли, не покрытые лесом,

и не переданных в эксплуатацию. На каждый участок заполняется полевая карточка установленного образца.

При инвентаризации участков лесных культур с целью перевода их в земли, покрытые лесом, закладываются прямоугольные пробные площади. Их количество устанавливается из расчета одна пробная площадь на каждые 5 га участка. Площадь пробной площади должна быть не менее 500 м<sup>2</sup>. На пробных площадях совместно учитывают путем пересчета высаженные растения каждой из главных и сопутствующих древесных и кустарниковых пород, а также растения главной породы, появившиеся в результате естественного возобновления. Учету подлежат только жизнеспособные экземпляры, находящиеся друг от друга на расстоянии не менее 0,5 м. В лесных культурах, заложенных посевом, при наличии в одном посевном месте нескольких растений учитывают только одно доминирующее растение.

Средняя высота культивируемых пород и естественного возобновления этих же видов устанавливается по результатам измерения высоты каждого десятого экземпляра главных пород на пробной площади.

Количество естественного возобновления второстепенных пород на пробной площади определяется глазомерно, а максимальная их высота устанавливается по результатам измерения не менее 15 деревьев верхнего полого яруса, образуемого этими породами. Культивируемые главные породы и естественное возобновление главных пород не должны отеняться деревьями и кустарниками нежелательных пород естественного происхождения.

Общая степень смыкания лесных культур и естественного возобновления главных пород в рядах и междурядьях лесных культур определяется глазомерно в процентах. Для плантационных лесных культур показатель степени смыкания не определяется. Результаты детального пересчета и глазомерного учета заносят в полевую карточку.

При оценке качества лесных культур для перевода достаточным является фактическое количество культивируемых и естественного возобновления экземпляров главной породы, а также средняя высота главной породы, которые соответствуют или превышают нормативные показатели. Лесные культуры, которые в семилетнем возрасте не отвечают нормативным требованиям,

являются браком, и для них намечается проведение мероприятий, позволяющих повысить качество до уровня стандартных. Для лесных культур всех главных пород, за исключением дуба черешчатого, установлен максимальный возраст перевода в земли, покрытые лесом, 10 лет, а для дуба черешчатого – 15 лет.

Комиссия лесхоза проводит проверку качества перевода участков культур в земли, покрытые лесом, и передачи в эксплуатацию защитных насаждений, выполненных подкомиссиями лесничеств, в объеме 10 % площади перевода.

На основании заполненных полевых карточек, оформленных актов на списание лесных культур по лесничеству составляется в двух экземплярах отчет по установленной форме о переводе данных участков в земли, покрытые лесом, один экземпляр которого передается в лесхоз. Полевые карточки хранятся в лесничестве в течение трех лет после проведения данного этапа оценки качества лесных культур.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Как проводятся учет и оценка естественного возобновления на лесокультурных площадях?
2. Приведите классификацию подроста по высоте и густоте.
3. Какие этапы выделяют при проектировании лесных культур и в чем они заключаются?
4. Укажите, какие основные показатели приводятся в проекте лесных культур.
5. Какая документация оформляется при проектировании лесных культур?
6. В чем заключается техническая приемка лесных культур?
7. Изложите последовательность проведения инвентаризации лесных культур.
8. С какой целью и каким образом проводится обследование пятилетних лесных культур?
9. Какие показатели и как определяются при переводе лесных культур в земли, покрытые лесом?
10. Какие документы оформляются при проведении технической приемки, инвентаризации и переводе лесных культур в покрытые лесом земли?

### **3.7. ИСКУССТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ НА ЗЕМЛЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ, И В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО КОНТРОЛЯ**

Создание лесных культур на землях, загрязненных промышленными выбросами, и в зонах радиоактивного контроля имеет ряд особенностей, которые обусловлены прежде всего необходимостью создания устойчивых насаждений в максимально короткие сроки с целью выполнения ими средообразующих функций.

Лесокультурные мероприятия на землях, загрязненных промышленными выбросами, рекомендуется проводить в радиусе 20 км от источника загрязнения. В первую очередь целесообразно закультивировать участки, наиболее удаленные от источника эмиссий. При этом рекомендуется под пологом спелых и приспевающих древостоев создавать подпологовые лесные культуры с таким расчетом, что в первые 3–5 лет они будут находиться под защитой материнского полога. На вырубках с наличием необходимого количества жизнеспособного подроста газоустойчивых лиственных пород следует создавать частичные лесные культуры, а на прогалинах, пустырях, опушках – специальные ландшафтные культуры.

Технология создания лесных культур на этих территориях имеет свои особенности. Способ обработки почвы выбирается на основании общих критериев, обработка производится с учетом лесорастительных условий и категории лесокультурной площади. При подборе породного состава следует стремиться к созданию смешанных насаждений, устойчивых к конкретным выбросам. Выбор древесных видов должен осуществляться на основе их биологических особенностей, условий местопроизрастания, характера взаимовлияний главных и сопутствующих пород. В зоне сильного техногенного воздействия (до 10 км) участие хвойных видов в составе создаваемых культур снижается до 50 % и менее. Также здесь возможно создание чистых культур из лиственных пород. При создании смешанных насаждений рекомендуется применять преимущественно рядовой и кулисный способы смешения. Смешение в кулисах хвойных и

лиственных пород осуществляется в следующем соотношении: 70–80 % хвойных, 20–30 % газоустойчивых лиственных видов (в условиях местопроизрастания  $A_1, A_2, A_3, B_2, B_3$  – белая акация, береза повислая, рябина обыкновенная, бузина красная, жимолость татарская, дерен белый; в  $C_2, C_3, B_2, B_3$  – в дополнение к выше указанным видам дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная, лещина обыкновенная, акация желтая). Создание лесных культур рекомендуется осуществлять методом посадки, используя ручной и механизированный способы. При этом можно использовать разнообразный посадочный материал, однако с целью быстрого формирования насаждений желательно применять крупномерные саженцы, а также посадочный материал с закрытой корневой системой. Густота посадки хвойных видов в зависимости от вида посадочного материала составляет 3–6 тыс. шт./га, для лиственных пород – 2,5–5,0 тыс. шт./га. Посадку лесных культур целесообразно производить весной, а ряды культур располагать в направлении преобладающих ветров от источника загрязнения.

Искусственное лесовосстановление и лесоразведение в зонах радиоактивного загрязнения необходимо проводить в соответствии с требованиями Правил ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения, утвержденных постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь 10.04.2009 г. № 11. Основными критериями, определяющими порядок проведения работ, являются плотность загрязнения почв радионуклидом цезий-137, величина эффективной дозы облучения работников и содержание цезия-137 в лесной продукции.

При зонировании территории лесного фонда выделяют четыре зоны:

- I зона – с плотностью загрязнения почв цезием-137 от 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>;
- II зона – от 5 до 15 Ки/км<sup>2</sup>;
- III зона – от 15 до до 40 Ки/км<sup>2</sup>;
- IV зона – 40 Ки/км<sup>2</sup> и более.

В целях более детальной регламентации лесохозяйственной деятельности выделяются подзоны IA – от 1 до 2 Ки/км<sup>2</sup> и IB – от 2 до 5 Ки/км<sup>2</sup> в пределах I зоны.

В I и II зонах разрешается создание лесосеменных плантаций и участков, заготовка лесосеменного сырья древесных и кустарниковых пород. В III и IV зонах заготовка семенного и привойного материала запрещается. Лесные питомники создаются в I и II зонах. Посадочный материал, выращенный в этих зонах, может использоваться для создания лесных культур на территории лесного фонда во всех зонах радиоактивного загрязнения.

Создание и выращивание лесных культур в I (1–5 Ки/км<sup>2</sup>) и II (5–15 Ки/км<sup>2</sup>) зонах радиоактивного загрязнения производится по общепринятым технологиям. При этом первостепенное внимание уделяется использованию крупномерного посадочного материала и созданию смешанных насаждений. В III зоне (15–40 Ки/км<sup>2</sup>) пахотные земли, непригодные для сельскохозяйственного пользования, а также земли лесного фонда, не покрытые лесом, подлежат лесоразведению или искусственному лесовосстановлению. На пойменных лугах, сенокосах, пастбищах и мелиорированных землях выполнять лесокультурные работы не рекомендуется. В IV зоне (40 Ки/км<sup>2</sup> и более) все виды земель, не покрытых лесом, и нелесных земель оставляются под естественное возобновление лесом или залежь. На вырубках создание лесных культур допускается только по установленному регламенту работы.

Технология создания и выращивания лесных культур в зонах радиоактивного загрязнения направлена на уменьшение и исключение эрозионных процессов и переноса почвенных частиц. Поэтому необходимо использовать безотвальные способы обработки почвы. Не рекомендуется применение плугов, дисковых борон и других механизмов, рабочие органы которых интенсивно разрушают структуру верхнего слоя почвы. Обработку почвы следует проводить в ранневесенний период, что позволяет в год посадки лесных культур снизить зарастание их травянистой растительностью и исключить пылеобразование. На землях бывшего сельхозпользования при лесоразведении следует использовать хозяйственно ценные породы в соответствии с условиями местопроизрастания – сосну, ель, лиственницу, дуб, ясень, березу, ольху черную. Следует стремиться к созданию смешанных по составу лесных культур как наиболее биологически устойчивых и пожароустойчивых. Посадку целесообразно

осуществлять весной стандартными сеянцами и саженцами, а также посадочным материалом с закрытой корневой системой.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Опишите особенности проведения работ по лесовосстановлению и лесоразведению на территориях, подверженных промышленным выбросам.

2. Укажите, какие зоны выделяют при зонировании территории лесного фонда по загрязнению почв цезием-137.

3. В чем заключаются особенности создания и выращивания лесных культур в зонах радиоактивного загрязнения?

## **РАЗДЕЛ IV. ЛЕСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ**

---

Большой ущерб народному хозяйству могут наносить засухи, суховеи, пыльные бури, водная и ветровая эрозия почвы, снежные и песчаные заносы на путях транспорта. Для борьбы с этими неблагоприятными явлениями и в целях их предотвращения проводятся лесные мелиорации, представляющие собой создание защитных насаждений особых форм и конструкций.

### **4.1. НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ**

**Засуха** — это продолжительный и значительный недостаток осадков при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха, вызывающий нарушение водного баланса в организме растений. Различают почвенную, атмосферную и общую засуху. Почвенную засуху обуславливает недостаток воды в почве. Атмосферная засуха возникает при высокой температуре и малой относительной влажности воздуха. Атмосферная засуха приводит к иссушению почвы, и тогда наступает общая засуха. Наиболее часто бывают засухи в южных и юго-восточных районах нашей страны. На территории Беларуси чаще отмечается атмосферная засуха. Она длится от одного до восьми дней, а в отдельных местах и более. Максимальное число засушливых дней приходится на южные и юго-восточные районы республики. Чаще всего это происходит в июне, реже — в июле и сентябре.

**Суховеи** — движение теплых и сухих масс воздуха со скоростью более 3–5 м/с. При суховеях скорость ветра иногда достигает 20 м/с, относительная влажность падает до 10 %, ис-

пряемость возрастает до 22 мм в сутки. При этом растения, особенно сельскохозяйственные культуры, быстро теряют влагу и высыхают. Суховеи могут вызывать засуху, которая в таких случаях губительно влияет на растения.

**Метель** представляет собой перенос снега ветром в приземном слое воздуха. Различают низовую, верховую и общую метели. При низовой метели (поземка) происходит перераспределение ранее выпавшего снега — он переносится ветром со скоростью 4–5 м/с. Верховая метель возникает во время снегопада при ветре. Сочетание низовой и верховой метелей вызывает общую метель.

**Метельные ветры** сдувают с полей снег, а в местах затишья формируют сугробы. Это приводит к неравномерному увлажнению почвы на полях во время таяния снега, задерживает начало весенних полевых работ, способствует вымоканию сельскохозяйственных культур в понижениях и развитию водной эрозии на склонах. На участках же, не защищенных снегом, наблюдается глубокое промерзание почвы и вымерзание озимых культур. Метельные ветры вызывают снежные заносы на железных и автомобильных дорогах, которые приносят огромный ущерб народному хозяйству, заключающийся в увеличении себестоимости перевозок и больших транспортных потерях. На незащищенных участках дорог в период сильных метелей снежные сугробы могут достигать высоты 2–5 м, надолго прерывая движение поездов и автомобилей.

**Холодные ветры** вызывают вымерзание сельскохозяйственных, плодовых и ягодных культур зимой и задерживают их вегетацию в весенне-летний период, способствуют формированию местных заморозков.

**Ветровая эрозия, или дефляция,** — это разрушение и перенос верхнего слоя почвы ветром. Она проявляется в основном на легких по гранулометрическому составу почвах и на торфяно-болотных почвах, почвообразующий субстрат которых в 3–5 раз легче по сравнению с минеральными. При обработке этот субстрат легко разрушается, быстро подсыхает и уносится даже при слабом ветре. В Беларуси ветровой эрозией охвачены песчаные земли площадью более 135 тыс. га и осушенные торфяно-болотные почвы, распространенные по всей республике на площади около 1140 тыс. га.

**Пыльные бури** – это перенос пыли и песка сильными (более 8–10 м/с) и продолжительными ветрами, выдувающими верхние слои почвы. Наблюдаются они преимущественно в конце весны и начале лета, когда выпадает мало дождей и не покрытая или слабо покрытая растительностью почва сильно высыхает. Вместе с почвой в это время выдуваются высеянные семена сельскохозяйственных культур и молодые всходы. В Беларуси они чаще всего наблюдаются на юге республики, на освоенных торфяниках и частично на западе, в районах распространения песчаных и супесчаных почв.

Под **водной эрозией** понимают разрушение и перемещение водой верхнего слоя почвы и подстилающих ее грунтов. Водная эрозия почв приняла во всем мире такие значительные размеры и наносит столь большой и непоправимый ущерб, что защита от нее стала одной из важнейших проблем человечества.

Различают древнюю и современную водные эрозии. *Древняя водная эрозия* происходила во время таяния ледников. В результате длительного воздействия текучих ледниковых вод на поверхности земли образовалась определенная система понижений, получившая название древней гидрографической сети. Она состоит из пяти последовательно располагающихся звеньев – ложбины, лощины, суходола, балки, речной долины. *Ложбина* – самое верхнее звено гидрографической сети, представляющее небольшое понижение с пологими симметричными склонами и без ярко выраженного дна. *Лощина* – более глубокое нижерасположенное звено со сравнительно крутыми склонами, с выраженными бровками и вполне сформировавшимся дном. *Суходол* имеет большую ширину и асимметричные склоны (южный – крутой, северный – пологий). У *балки* более широкое, чем у суходола, дно с постоянным или временным водотоком (ручьем). *Долина реки* – самое нижнее и наиболее древнее звено гидрографической сети. По своему строению состоит из речного русла, врезанного в пойму, поймы и нескольких аккумулятивных террас.

Каждое звено гидрографической сети имеет свою водосборную площадь, т. е. площадь, с которой вода стекает к данному звену. Самая малая водосборная площадь у ложбин, самая большая – у речных долин.

Водосборные площади разных звеньев гидрографической сети разграничивает линия, занимающая наивысшее положение на местности. Она называется *водоразделом*. Участки земли от водораздела до берегов гидрографической сети представляют собой склоны, которые по форме могут быть выпуклыми, прямыми и вогнутыми, а по экспозиции — теневыми и световыми. По крутизне различают пологие (уклон до 5°), слабопокатые (5–10°), среднепокатые (10–15°), сильнопокатые (15–20°), крутые (20–45°) и обрывистые (более 45°) склоны.

От водораздела по склону в гидрографическую сеть по линии, расположенной перпендикулярно горизонталям (линия тока), стекают дождевые и талые воды.

*Современная водная эрозия* проявляется в виде смыва и размыва почвенного покрова. Она происходит на фоне древней гидрографической сети и прилегающих к ней склонов.

**Смыв почвы**, или **плоскостная эрозия**, вызывается поверхностным стоком дождевых либо талых вод, в процессе которого разрушаются почвенные агрегаты и частицы почвы переносятся вниз по склону. При этом с того или иного участка склона смывается сравнительно равномерно наиболее плодородный верхний слой почвы.

По характеру развития и степени разрушения различают нормальную (естественную) и ускоренную плоскостные эрозии. *Нормальная эрозия* протекает очень медленно, незаметно для человека и часто так же незаметно восстанавливается в результате почвообразовательного процесса. Если же смытые почвы не восстанавливаются, происходит *ускоренная эрозия*. В течение года может произойти такой смыв верхних слоев почвы, который при нормальной эрозии потребовал бы столетий.

Смыв почвы обуславливается комплексом естественно-исторических, природных и социально-экономических факторов, а интенсивность его зависит в основном от интенсивности и продолжительности дождя и снеготаяния, крутизны и длины склона, физико-химических свойств почвы, наличия растительности, от системы земледелия и др.

**Размыв почвы**, или **линейная (овражная) эрозия**, вызывается мощным концентрированным водным потоком, который разрушает в вертикальном направлении почвогрунт и уносит его.

Поступающие к промоине потоки талой или дождевой воды, продолжая разрушительную деятельность, образуют овраг. В каждом овраге различают вершину, дно, русло, откосы, бровку, устье и конус выноса (рис. 4.1).

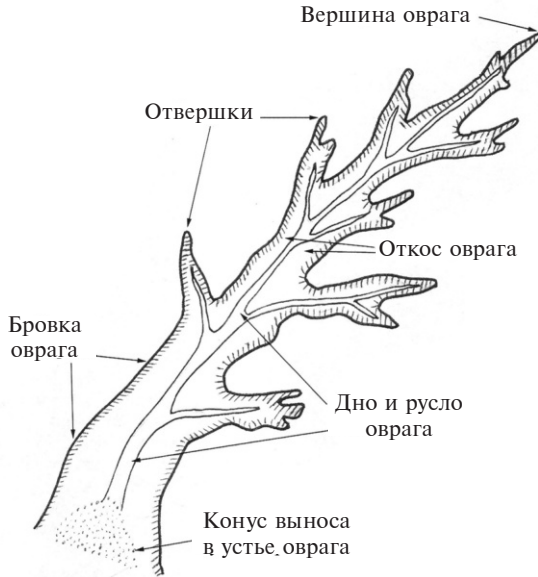


Рис. 4.1. Овраг и его части

В длину овраг растет вершиной. Вершина оврага — это его начало, т. е. верхняя часть, представленная обрывом разной глубины. Через вершину в овраг по водопрводящей ложбине стекает основная масса попадающей в него воды, поэтому она отличается высокой энергией роста. Вода, попадая в вершину, с силой обрушивается на ее подошву. Здесь она производит разрушительную работу, раздробляя и вынося грунт, образуя чашевидную промоину, и подмывает стенку вершины. Подмыв растет быстро, и наступает момент, когда нависшая масса грунта не выдерживает собственной тяжести, обрушивается и уносится бурным потоком, а затем этот процесс повторяется. Таким образом, вершина продвигается вверх и удлиняет овраг. Прирост оврага в длину может колебаться в больших пределах (от одного до нескольких десятков метров). Обычно он составляет 3–4 м

в год, однако зарегистрированы случаи, когда прирост оврага в длину достигал сотни метров только в период схода талых вод.

В ширину овраг растет вследствие обрушения откосов и постепенного сползания грунта. Здесь большое значение имеет углубление дна и подмыв берегов. Хотя овраг растет в ширину значительно медленнее, чем в длину, однако полезной сельскохозяйственной площади при этом теряется гораздо больше, чем от прироста его в длину.

В глубину овраг растет в результате выноса частиц со дна оврага водным потоком до тех пор, пока уклон не примет угла равновесия. В плотных грунтах овраги достигают большей глубины, чем в рыхлых.

Овраг со всеми его отвершками, т. е. ответвлениями от основного ствола, называют овражной системой.

В процессе формирования оврага выделяют четыре стадии. На первой стадии образуются промоины, или рытвины, глубиной 30–50 см, которые не сглаживаются при обычной обработке почвы. Продольный профиль промоины копирует профиль склона, на котором образовался овраг. Вторая стадия – стадия врезания всяческого оврага вершиной. На этой стадии образуется вершинный обрыв, или перепад, но устье его не достигает дна местного базиса эрозии. Во время второй стадии овраг особенно быстро увеличивается в длину и глубину, несколько медленнее – в ширину. Это наиболее активная стадия формирования оврага. Третья стадия – стадия выработки профиля равновесия – начинается, когда всяческое устье достигает местного базиса эрозии. При этом дно оврага, располагающееся выше его устья, углубляется до тех пор, пока продольный уклон не станет соответствовать уклону профиля равновесия для данного грунта. В процессе углубления осыпаются откосы и овраг увеличивается в ширину. Откосы постепенно приближаются к углу естественного откоса грунта, а по дну откладываются наносы, и увеличение оврага в длину почти прекращается. Четвертая стадия – стадия затухания – начинается после выработки профиля равновесия. При этом постепенно заканчивается рост оврага в глубину и длину, сглаживается его вершина, но рост в ширину продолжается вследствие подмыва и обрушения откосов, в результате чего дно оврага расширяется. Со временем откосы при-

нимают угол естественного откоса грунта, покрываются растительностью и овраг переходит в балку.

В зависимости от местоположения оврагов на элементах древней гидрографической сети и примыкающих к ней склонов различают следующие виды оврагов: *донные*, *вершинные*, *береговые* и *склоновые*.

По происхождению донные и вершинные овраги являются вторичными, так как они размывают и углубляют древнюю гидрографическую сеть, а береговые и склоновые – первичными, поскольку впервые прорезают поверхность земли и выходят за пределы гидрографической сети. Донные овраги образуются по дну древней гидрографической сети, а вершинные – в верхней ее части; береговые овраги развиваются по берегам древней гидрографической сети, а склоновые внедряются в прилегающие к берегам склоны водосбора.

Встречаются и *подземные* овраги. Образованию их способствуют водоупорные почвенные горизонты и внутрипочвенный сток.

Вред, наносимый линейной эрозией народному хозяйству, очень велик. Овраги способствуют не только сокращению площади освоенной человеком земли, но и увеличению испаряющей поверхности и иссушению ее. Кроме того, овраги расчленяют пашню на мелкие участки и тем самым вызывают определенные неудобства при ее обработке. Вместе с тем в результате овражной эрозии сотни миллионов кубометров твердых выносов поступают в реки, каналы и водохранилища. Овраги разрушают дороги, гидросооружения и другие объекты. Общая площадь оврагов в Республике Беларусь превышает 11 тыс. га. Следует подчеркнуть, что размыв происходит в гидрографической сети, а смыв – на больших площадях наиболее ценных пахотных земель. Поэтому плоскостная эрозия причиняет значительно больший вред, чем овражная.

По данным БелНИИ почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, общая площадь эродированных и эрозионно опасных почв на сельскохозяйственных землях составляет более 479,5 тыс. га на пашне. Доля водной эрозии на этих землях составляет 84 %, а ветровой – 16 %.

Водная и ветровая эрозии почв наносят существенный экономический и экологический ущерб. Потери урожая основных сельскохозяйственных культур на эродированных землях составляют в зависимости от степени эродированности для зерновых культур – 12–40, льна – 15–40, многолетних трав – 5–30, пропашных – 20–60 %.



### Контрольные вопросы

---

1. Охарактеризуйте неблагоприятные природные явления, которые наблюдаются на территории Беларуси.
2. В чем проявляется древняя водная эрозия почв и в чем – современная?
3. Выделите основные звенья древней гидрографической сети.
4. Назовите основные стадии формирования оврага.
5. Какие виды оврагов различают?

## 4.2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМИ ПРИРОДНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ

Комплекс мер по защите сельскохозяйственных угодий от засух, суховеев, ветровой и водной эрозий почв и других неблагоприятных природных факторов включает организационно-хозяйственные, агротехнические, лугомелиоративные, гидротехнические, пескоукрепительные и лесомелиоративные мероприятия. Сочетание отдельных мероприятий зависит от степени проявления эрозии почв, степени расчлененности и эродированности рельефа.

**Организационно-хозяйственные мероприятия** сводятся к составлению плана землепользования во время землеустройства, в процессе которого проводится противоэрозионная организация территории. Целью последней является такое распределение сельскохозяйственных угодий с учетом их природных особенностей, при котором можно получать максимальное количество продукции при минимальных затратах труда и средств и обеспечивать защиту почв от эрозии, восстанавливать и повышать их плодородие.

На водосборных площадях выделяют 3 земельных фонда: приводораздельный, присетевой и гидрографический.

*Приводораздельный фонд* включает водораздельное плато и прилежащие к водоразделу земли с уклоном до 3°. Здесь отсутствуют резко выраженные процессы водной эрозии, а основные мелиоративные мероприятия направлены на борьбу с ветровой эрозией, засухой и суховеями. Эти земли отводятся под полевой (основной) севооборот.

*Присетевой фонд* расположен между приводораздельным фондом и гидрографической сетью и включает земельные участки с уклоном от 3 до 9°. На этой территории проявляется плоскостная эрозия, поэтому все мелиоративные мероприятия здесь направлены на борьбу со смывом почвы. Присетевой фонд отводится под почвозащитный (кормовой) севооборот или залужение.

*Гидрографический фонд* включает гидрографическую сеть и прилежащие склоны с крутизной более 9°. На этой площади резко выражены процессы линейной эрозии (размыв почвы), на борьбу с которыми должны быть направлены мелиоративные мероприятия. Земли этого фонда малопригодны для сельхозпользования, поэтому здесь должно преобладать лесоразведение.

**Агротехнические мероприятия** направлены прежде всего на борьбу с ветровой и водной эрозиями почв. Защита почв от водной эрозии предусматривает задержание и рассредоточение поверхностного стока воды на склонах и перевод его в почвенный. Поэтому при выполнении сельскохозяйственных работ пахота, культивация и посев сельскохозяйственных культур должны проводиться поперек склона. Наиболее эффективными средствами борьбы с водной эрозией почв являются специальные виды обработки почвы: глубокая пахота, обвалование зяби, прерывистое бороздование, лункование, щелевание, кротование и др.

Глубокая пахота способствует уменьшению стока талых и ливневых вод, интенсивному впитыванию влаги и более экономному ее расходованию. Обвалование зяби проводят одновременно со вспашкой с помощью удлиненного отвала одного из корпусов плуга, при работе которого срезанный пласт не укладывается в борозду, а переносится на гребень преды-

душего пласта. При этом образуется валик высотой 15–20 см, а перед ним – неглубокая борозда. *Прерывистое бороздование* проводится преимущественно при сильнопересеченном рельефе. Для поделки перемычек (микролиманы) вдоль борозд при вспашке используют навесной плуг со специальным приспособлением – перемычкоделателем. При такой вспашке образуется не менее 4000 ячеек на 1 га, способных задерживать до 300 м<sup>3</sup> воды. Лункование применяется на сложных склонах в районах водной эрозии почв для задержания стока, возникающего во время кратковременных ливней. С помощью лункообразователя на зяби образуют сеть замкнутых лунок емкостью 200–300 м<sup>3</sup>/га. Щелевание можно применять по отвальной зяби, на стерне, посевах озимых и многолетних трав, в междурядьях пропашных культур, а также на сенокосах и пастбищах. Ножи-щелерезы, поставленные вместо корпусов плуга, образуют щели шириной 3–5 см, глубиной 40–60 см. Поступающие в них талые и дождевые воды увлажняют более глубокие горизонты почвы и увеличивают запас влаги в три-четыре раза, сток воды при этом почти полностью прекращается. Кротование является эффективным приемом в борьбе с водной эрозией почвы. Сущность его состоит в создании на глубине 40–50 см пустот (кротовин) диаметром 5–6 см. Сток воды при этом уменьшается вследствие поступления ее в подпахотный горизонт через щели, образованные ножом кротователя. Кротовины сохраняются в течение трех–пяти лет и поглощают до 300 м<sup>3</sup> воды на 1 га.

**Лугомелиоративные приемы** играют существенную роль в борьбе с эрозией почв. В частности, надежным средством защиты почв от эрозии является создание на них эрозионно устойчивого растительного покрова. Основой почвозащитных (противоэрозионных) севооборотов должны служить многолетние травы. Они, образуя хорошую дернину, плотный растительный покров, сдерживают эрозионные процессы и способствуют восстановлению почв. Разработаны различные схемы почвозащитных севооборотов. В частности, на сильноэродированных землях в севообороте преобладают многолетние травы, т. е. четыре–шесть полей заняты травами, а одно–два – зерновыми культурами, пропашные же культуры исключаются. При меньшей эродированности земель в почвозащитном севообороте со-

крашают число полей с многолетними травами и их место отводят культурам сплошного сева.

Хороший эффект при защите почв от эрозии на территории полевых севооборотов дает полосное размещение культур. Полосы размещают в случае ветровой эрозии перпендикулярно направлению господствующих ветров, а при водной эрозии на прямых склонах – поперек склона, на крутых и сложных – по горизонталям. При этом полосы из сельскохозяйственных культур шириной 25–50 м чередуют с буферными участками из многолетних трав шириной 10–20 м.

Улучшение лугопастбищных угодий входит в комплекс мероприятий по борьбе с водной эрозией почв. Коренное улучшение естественных кормовых угодий включает распашку дернины, внесение удобрений, посев многолетних трав, что способствует повышению их продуктивности.

Большое значение в борьбе с эрозией почв имеют **гидротехнические сооружения**, применяемые для задержания и перераспределения поверхностного стока воды в целях прекращения роста оврагов. При выборе гидротехнических сооружений учитывают вид эрозии, площадь водосбора, рельеф местности, интенсивность эрозионных процессов, объем и расход стока и другие факторы. В зависимости от этих факторов могут применяться различные гидротехнические сооружения.

*Распылители стока* располагают у вершин береговых и вершинных оврагов, у дорог, разъемных борозд, у опушек лесных полос. Их устраивают двукратным проходом плуга на глубину борозды 30–40 см под углом 45° к оси водопроводящей ложбины. Водный поток, встречая на пути гидротехническое устройство, изменяет направление, отводится на хорошо задернованные участки и распыляется.

*Водозадерживающие валы* сооружают для прекращения роста сильнодействующих оврагов, врезающихся в ценные сельскохозяйственные угодья. Их размещают по горизонталям перед вершинами растущих оврагов. Они не только укрепляют овраги, но и прекращают смыв почвы с расположенных ниже по склону участков, уменьшают интенсивность заиления водоемов и пойменных угодий.

*Водоотводные каналы* применяют для отвода воды от вершины небольших оврагов в задернованные балки и ложбины или для подвода ее к водосбросным сооружениям. Для прекращения роста оврага в длину в его вершине устраивают водосбросные сооружения: лотки-быстротоки, ступенчатые перепады, консоли, водосбросы (шахтные, трубчатые). Они предназначаются для безопасного сброса вод поверхностного стока на дно оврага.

*Донные гидротехнические сооружения* используют для укрепления дна оврага и безопасного пропуска паводковых вод. Их располагают поперек дна оврага в виде запруд из дерева, камня, бетона.

**Лесомелиоративные мероприятия**, т. е. защитные лесные насаждения в зависимости от мелиоративной роли, выполняемой в конкретных условиях, делятся на полезащитные (ветроломные), водорегулирующие, прибалочные, приовражные, защитные насаждения на овражно-балочных и песчаных землях, на пастбищах, вдоль железных и автомобильных дорог и других объектов. Особенности создания этих насаждений рассмотрены ниже.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Опишите комплекс мер по защите сельскохозяйственных угодий от неблагоприятных природных явлений.
2. Какие земельные фонды выделяют на водосборной площади?
3. Назовите специальные виды обработки почвы, эффективные в борьбе с водной эрозией почв.
4. Какие гидротехнические сооружения используются для задержания и перераспределения поверхностного стока?
5. Перечислите виды защитных лесных насаждений.

## **4.3. КОНСТРУКЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЛОС**

По степени ветропроницаемости различают три основные конструкции лесных полос: плотную, продуваемую и ажурную. В облиственном состоянии первая по всему вертикальному профилю не имеет просветов, вторая имеет крупные просветы внизу между стволами, а в области крон деревьев почти ветропроницаема, третья характеризуется равномерным размещением просветов по всему вертикальному профилю (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Основные конструкции лесных полос:  
а – плотная; б – ажурная; в – продуваемая

Кроме того, бывают промежуточные, или переходные, конструкции. В частности, конструкция полосы, имеющая промежуточное количество просветов между количеством просветов

тов ажурной и продуваемой конструкций, называется *ажурно-продуваемой*, а полоса с количеством просветов, средним между количеством просветов ажурной и плотной конструкций, — *умеренно ажурной*.

Аэродинамические свойства лесных полос различных конструкций не тождественны, поэтому лесополосы по-разному влияют на элементы микроклимата, ветровой поток и его скорость, температуру и влажность воздуха, снегораспределение и сток талых вод.

Ветровой поток при встрече лесной полосы плотной конструкции обтекает ее только сверху. При встрече же полосы продуваемой конструкции он проходит в основном через просветы внизу между стволами, и лишь некоторая часть его огибает полосу сверху. Встречая полосу ажурной конструкции, ветровой поток частично проходит через просветы по всему профилю, а частично огибает полосу сверху. Во всех этих случаях скорость ветра снижается. Согласно исследованиям ряда авторов, влияние облиственной лесополосы плотной конструкции на скорость ветрового потока в приземном слое (1 м) распространяется на расстояние, в 40 раз превышающее среднюю высоту ( $h$ ) насаждения в полосе в возрасте 30–40 лет, т. е. составляет  $40h$ . Для ажурной лесной полосы это значение составляет до  $45h$ , для продуваемой — до  $50h$ . Зона наиболее эффективного действия, где скорость ветра уменьшается на 70 % и более, распространяется у плотной полосы на  $15h$ , у ажурной — на  $20h$ , у продуваемой — на  $25h$ .

Со стороны движения ветра, т. е. с наветренной стороны, защитное влияние лесных полос всех конструкций сказывается в зоне, не превышающей  $10–15h$ , а эффективная защита — в зоне не более  $5h$ . У обезлиственных лесных полос плотной конструкции ветрозащита снижается в полтора, а у ажурных и продуваемых — в два раза по сравнению с таковой у полос в облиственном состоянии.

Наибольшее ветрозащитное влияние оказывают полосы при перпендикулярном их расположении к направлению ветра. Дальность влияния полос при отклонении ветра до  $30^\circ$  почти не снижается, при отклонении же больше чем на  $45^\circ$  снижается резко. С ветром тесно связан ряд других элементов микроклимата.

В результате снижения скорости ветра и ослабления турбулентного обмена воздуха в приземном слое под действием лесных полос изменяется температура воздуха, причем характер этих изменений зависит в основном от конструкций лесных полос, а также от погоды и времени суток. В пасмурные дни температура воздуха на межполосных полях не отличается от таковой в открытой местности. В ясную, безветренную погоду она вблизи опушек полос плотной конструкции на 6 °С выше, чем в открытом поле, что нередко вызывает увядание сельскохозяйственных растений. На полях среди полос ажурной конструкции температура воздуха днем возрастает не более чем на 1 °С. Продуваемые же полосы почти не влияют на температурный режим.

От скорости ветра, его турбулентного обмена и температуры зависит влажность приземного слоя воздуха. Так как скорость ветра под воздействием лесных полос снижается, то на межполосных полях она всегда на 10–12 % выше, чем на открытой местности. Дальность влияния ажурных и продуваемых полос на относительную влажность воздуха равна  $25h$ , а плотных —  $20h$ .

Лесные полосы оказывают большое влияние и на снегораспределение. Так, внутри плотных полос и в непосредственной близости от них собираются сугробы снега высотой 2–3 м и более. Под влиянием ажурных полос снег откладывается в виде длинных пологих сугробов. На полях с лесными полосами продуваемой конструкции он распределяется сравнительно равномерно. Следовательно, лесные полосы плотной конструкции могут с успехом применяться для защиты путей транспорта и других объектов от снежных заносов. Для полезащитного лесоразведения наиболее приемлемы полосы продуваемой и ажурной конструкций, причем в районах с холодной и снежной зимой, а также с оттепелями лучший эффект дают продуваемые лесные полосы.

Количество и характер распределения снега на полях в значительной мере определяют глубину промерзания и процесс оттаивания почвы. Почва под снегом промерзает на меньшую глубину, а весной раньше оттаивает, причем интенсивнее в местах, где откладывается более мощный снеговой покров — здесь она

полностью оттаивает к моменту появления проталин и быстрее поглощает талые воды. Оттаивание почвы происходит снизу и сверху.

Исследования показали, что противоэрозионная устойчивость почвы значительно повышается также в результате скрепления ее корневыми системами древесной и травянистой растительности.

Огромное значение лесных полос в защите почв от ветровой эрозии — снижая скорость ветра, они предохраняют сельскохозяйственные культуры от выдувания и засыпания мелкоземом.

Защитные лесные насаждения положительно влияют и на транспирацию растений. Интенсивность ее у сельскохозяйственных культур на защищенных лесными полосами полях значительно падает, что способствует более экономному расходованию почвенной влаги.

Лесные полосы, улучшая микроклимат, а также пищевой, воздушный и водный режимы почвы, создают благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. По данным многих авторов, урожайность основных зерновых культур в зоне влияния лесных полос повышается на 20–40 %, овощных — на 45–60 %, сеяных трав — в два раза.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Охарактеризуйте основные конструкции защитных лесных полос.
2. Объясните, как влияют полезащитные полосы разных конструкций на ветровой поток и микроклимат прилегающих территорий.
3. В чем заключается положительное влияние защитных лесных полос на рост растений в зоне их влияния?

## **4.4. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС**

Полезащитные лесные полосы создаются для ликвидации или ослабления отрицательного воздействия на сельскохозяйственные культуры засухи, суховеев, ветровой эрозии, холодных и метельных ветров, для улучшения микроклимата с целью повышения их урожайности.

Противоэрозионная и агроэкономическая эффективность лесных полос лучше всего проявляется при создании законченной системы, распространяющей свое влияние на всю площадь хозяйства.

Полезашитные лесные полосы создают на плоских водоразделах и пологих склонах крутизной до  $1,5-2^\circ$ . Размещение полос на территории определяется их направлением и расстоянием между ними. *Основные (продольные) полезашитные лесные полосы* размещают поперек направления господствующих в данной местности наиболее вредоносных ветров, вызывающих пыльные бури, метели и суховеи, а *вспомогательные (поперечные)* — как правило, перпендикулярно основным. При этом основные полосы располагаются по границам длинных сторон полей севооборотов или внутри полей параллельно им. Отклонение основных полос от направлений, перпендикулярных наиболее вредоносным ветрам, допускается до  $30^\circ$ , с тем чтобы разместить их поперек склона на больших водосборах, где существует угроза проявления плоскостной эрозии. Кроме того, отклонение от перпендикулярного расположения полос к господствующим вредоносным ветрам может обуславливаться размещением границ сельскохозяйственных предприятий и их производственных подразделений, дорожной, оросительной или осушительной сетей, пахотных массивов и других угодий.

Расстояние между основными полезашитными лесополосами устанавливается прежде всего с учетом их высоты и конструкции, а между вспомогательными, кроме того, с учетом создания хороших условий для высокопроизводительного использования сельскохозяйственной техники. Исследования показали, что положительное мелиоративное и защитное действие лесных полос на прилежащие поля распространяется на расстояние, равное 20–30-кратной высоте деревьев в них в возрасте 30–40 лет. В различных почвенно-климатических условиях лесополосы достигают определенной высоты, которую принимают в расчет при установлении расстояний между ними. Расстояние между поперечными полосами не должно превышать 2000 м.

Для создания системы защитных лесополос требуются значительные площади сельскохозяйственных угодий, в том числе

и пашни. Поэтому под лесные полосы следует занимать минимально необходимую площадь. Полезащитные лесные полосы на неорошаемых землях в условиях равнинного и слаборасчлененного рельефа закладывают в основном 3–4-рядными, но не более чем из пяти рядов, и шириной во всех случаях не более 15 м (с учетом закраек). В отдельных случаях внутри полей севооборота допускается закладка двухрядных полезащитных полос. Основные полосы создают обычно несколько шире вспомогательных. Для проезда тракторных агрегатов и машин с одного поля на другое оставляют разрывы шириной до 20–30 м на стыке лесных полос (в отдельных случаях шириной до 10 м и в самих полосах).

В системе полезащитных полос наиболее приемлемыми являются полосы продуваемой, ажурной и ажурно-продуваемой конструкций.

Полосы продуваемой конструкции рекомендуются в основном для районов с холодной и снежной зимой, где при других конструкциях в полосах собирается много снега, а также для районов с зимними оттепелями; ажурные — в основном для сухостепных районов и районов с непостоянным снежным покровом, часто страдающих от пыльных бурь, а также для мест с мягкой зимой; ажурно-продуваемые — в районах с господством метельных ветров зимой и суховейных — в летний период.

При проектировании защитных лесных насаждений весьма важно правильно подобрать ассортимент древесных пород и кустарников, которые определяют биологическую устойчивость, долговечность и эффективность их в мелиоративном отношении. Лесные породы в зависимости от выполняемой лесоводственно-мелиоративной роли делятся на *главные*, *сопутствующие* и *кустарниковые*. К главным относят породы, выполняющие в насаждении основную защитную роль и образующие верхний ярус. Это долговечные, быстрорастущие, высокоствольные древесные породы, способные хорошо возобновляться естественным путем. Сопутствующие породы выполняют вспомогательную роль: отеняют почву, уплотняют вертикальный профиль насаждения, способствуют путем бокового отенения росту главной породы и дают мощный лиственный опад. Их подбирают из теневыносливых

пород, способных расти во втором ярусе насаждений. Кустарники в насаждении выполняют почвозащитную роль, способствуют снегонакоплению и повышению плодородия почв. Они должны быть густоветвящимися, с обильным облиствением, невысокими и хорошо куститься при посадке на пень.

В условиях Беларуси на немелиорированных почвах в качестве главных пород могут применяться дуб черешчатый, береза повислая, лиственница европейская, ясень обыкновенный, осина, акация белая; в качестве сопутствующих пород — клен остролистный, липа мелколистная, груша лесная, рябина обыкновенная, яблоня лесная, вишня обыкновенная, граб обыкновенный, вяз обыкновенный, кустарники — жимолость татарская, рябина черноплодная, пузыреплодник калинолистный, терн, акация желтая, шиповник обыкновенный и др.

Ценность защитных насаждений повышается при введении плодово-ягодных, орехоплодных и технических пород и медоносов.

*Схемы смешения древесных пород и кустарников* в полезащитных полосах — это порядок размещения культивируемых видов деревьев и кустарников. От правильного смешения главной и сопутствующих пород и кустарников в защитных насаждениях зависят успешный рост полос и их конструкция, быстрота вступления в работу и эффективность, биологическая устойчивость и долговечность.

Выбор схемы смешения зависит от условий местопроизрастания и биологических особенностей деревьев и кустарников. В защитном лесоразведении чаще всего применяется смешение чистыми рядами. Оно наиболее простое в смысле техники выполнения при использовании лесопосадочных машин и дает хорошие результаты в процессе выращивания лесных полос.

Полезащитные полосы создают чистыми и смешанными. Узкие (двух-трехрядные) полосы, обычно создают только из главной породы. В отдельных случаях для ускорения защитного действия полосы в опушечный ряд вводят быстрорастущую породу.

Так как полезащитные полосы должны быть продуваемой, ажурной или ажурно-продуваемой конструкции, наиболее целесообразно применять древесный, древесно-теневой или древесно-теневой с низкорослым (один ряд) кустарником.

Создание системы полезащитных полос на осушенных землях имеет свои особенности, связанные с наличием на их территории осушительной сети, которая определяет величину и конфигурацию полевых участков, границы полей севооборотов и размещение внутрихозяйственных дорог.

Породный состав созданных в Беларуси полезащитных лесных полос на мелиорируемых землях разнообразен, однако доминирующую роль играют только две породы – береза (рис. 4.3) и тополь (рис. 4.4), на долю которых приходится 50,7 и 32,0 % соответственно. Далее идут сосна (6,3 %), дуб (4,2 %) и ель (3,3 %). Встречаются лиственница, ясень, акация белая, клен, ольха черная, вяз, каштан, ива, липа и др.



Рис. 4.3. Полезащитные лесные полосы из березы повислой



Рис. 4.4. Полезащитная полоса из тополя волосистоплодного, заложённая вдоль мелиоративного канала

Созданные полезащитные лесные полосы в основном чистые однопородные, хотя есть и смешанные. Применение смешанных полос перспективно, так как позволяет повысить устойчивость полезащитных лесных полос, а также создать полосы с заданной формой поперечного сечения. Схема посадки преимущественно одинакова: шаг посадки 0,5–0,75 м, ширина междурядий 1,5–2,0 м. Исходная густота колеблется от 6,7 тыс. до 10 тыс. шт./га.

При создании полезащитных лесных полос на осушенных землях рекомендуется отдавать предпочтение березе повислой и ольхе черной. Допустимо применение вяза шершавого как долговечной породы (рис. 4.5). Для полезащитных лесных полос из березы повислой, ольхи черной и вяза шершавого минимальная ширина междурядий должна составлять 3 м, а шаг посадки – 1,25–1,5 м.



Рис. 4.5. Полезащитная полоса из вяза шершавого

Размещение полезащитных полос на осушенных торфяно-болотных почвах при проектировании необходимо увязывать с дорожной, осушительной и дренажной сетью, а также границами полей севооборотов. Оптимальной, обеспечивающей надежную защиту сельскохозяйственных полей, не допускающей заноса каналов и дорог снегом и занимающей минимальную площадь пашни является 3–5-рядная полоса продуваемой или ажурно-продуваемой конструкции, причем основная полоса шире вспомогательной. Так, при ширине основных полос 8–10 м ширина вспомогательных должна быть 6–8 м.

Расстояние между основными полосами 400–500 м, а между вспомогательными – 1000–1500 м.

Полезашитные полосы создаются ранней весной посадкой стандартных саженцев (три–пять лет) или окорененных черенков параллельными рядами с шириной междурядий 2,5–3 м и шагом посадки от 1,5 до 3 м. На глубокооторфованных почвах рекомендуются осина, береза, ясень, рябина, а на мелкозалежных торфяниках – тополя волосистоплодный, канадский, китайский и бальзамический, дуб, ясень, клен, липа, рябина. Применяется рядовой способ смешения, тип смешения древесный или древесно-теневой.

На песчаных и супесчаных почвах, подверженных ветровой эрозии, в условиях Республики Беларусь рекомендуется создавать систему полезашитных (противодефляционных) лесных полос с расстоянием между основными полосами 250–300 м (25*h*), а между вспомогательными – в три–пять раз больше, чем между основными, но на сильноэродированных площадях не более 1000 м. Если территория хозяйств характеризуется чередованием полевых угодий и лесных насаждений, то полезашитные лесные полосы должны располагаться так, чтобы они соединяли контуры отдельных лесных массивов.

С учетом особенностей климатических условий и ветрового режима на территории Республики Беларусь рекомендуются полезашитные полосы продуваемой и ажурной конструкции. При создании системы полос на слабоэродированных или эрозионно опасных землях ширина основной полосы должна быть 8–12 м, на средне- и сильноэродированных землях – не менее 15 м, на развеваемых песках или ветроударных позициях – 20, а в отдельных случаях 25 м. Ширина вспомогательных полезашитных полос на 30 % меньше, чем основных. Надежная защита песчаных и супесчаных почв от дефляции обеспечивается в случае, если полезашитные полосы занимают около 5 % защищаемой территории.

Агротехника создания и выращивания полезашитных лесных полос должна быть направлена на их устойчивость и продуктивность. При выборе системы обработки почвы должно приниматься во внимание агротехническое состояние участка поля, где будут проводиться посадки защитных насаждений.

На площадях, вышедших из-под сельхозпользования, основной вспашке предшествует лущение стерни или дискование на глубину 6–8 см. На сильно засоренных сорняками пахотных землях целесообразно почву готовить по системе двухлетнего черного пара, а на чистых от сорняков полях защитные насаждения создаются по глубокой зяби (35–40 см). В районах, подверженных ветровой эрозии, обработка почвы осуществляется по системе раннего пара.

Для первичной обработки почвы под полезащитные полосы на осушенных торфяниках в Беларуси используются кустарниково-болотные плуги типа ПКБ-75А, ПБН-75, а для вспашки окультуренных торфяников – ПБН-2-45 и ПБН-3-45.

Для ускорения ввода защитных насаждений в эксплуатацию и сокращения дорогостоящих уходов за почвой во всех случаях следует отдавать предпочтение посадке. Сразу после посадки производится оправка высаженных растений и дополнение.

Посадку осуществляют вручную (под меч Колесова или лопату) и механизированно (лесопосадочными машинами МЛУ-1А, МЛ-1, МЛК-1, ЛМД-81 и др.). В случае отпада лесных культур свыше 10 % осенью или весной следующего года (на торфяниках только весной) проводят дополнение той же породой, которая не прижилась, чтобы не нарушить принятую схему смешения пород.

Агротехнические уходы в защитных насаждениях направлены на улучшение условий для приживаемости и роста деревьев и кустарников путем рыхления почвы и уничтожения сорной растительности. Уход за почвой начинают непосредственно после посадки и проводят до смыкания крон растений в насаждении. Для ухода за почвой в междурядьях и рядах широко используют орудия дополнительной обработки почвы – культиваторы КЛБ-1,7, КУН-4 и др. Количество и сроки проведения уходов устанавливают в зависимости от состояния почвы, интенсивности роста сорняков, их количества и высоты.

Из агротехнических приемов в борьбе с ветровой эрозией наибольшее распространение приобретает безотвальная обработка почвы с оставлением стерни. Она создает лучшие условия для впитывания влаги почвой, а сохранение на полях стерни снижает скорость ветра у поверхности почвы в полтора-два раза. Практикуется также посев кулис высокостебельных трав для снижения скорости ветра и задержания снега.



### Контрольные вопросы

---

1. Изложите основные принципы размещения системы полезащитных лесных полос.
2. Опишите ассортимент древесно-кустарниковых пород, используемый при закладке полезащитных полос.
3. Какие схемы и густота посадки применяются при создании полос?
4. Объясните технологию создания полезащитных лесных полос.

## 4.5. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Наибольший защитный и мелиоративный эффект имеют не одиночные лесные полосы, а **система лесных насаждений**, под которой понимается комплекс насаждений определенной конструкции, обеспечивающий защиту сельскохозяйственных культур от неблагоприятных природных явлений и способствующий получению высоких урожаев. Поэтому создание систем насаждений на сельскохозяйственных землях должно осуществляться на основе единого проектирования с учетом рельефа местности, климатических и почвенных условий.

**Водорегулирующие (стокорегулирующие) лесные полосы** служат для распыления и поглощения поверхностного стока талых и ливневых вод, предотвращения смыва и размыва почвы на нижележащих склонах, для равномерного снегораспределения. Их создают на склонах крутизной более  $2^\circ$ , где проявляется водная эрозия почв, т. е. на землях присетевого фонда. Водорегулирующие полосы закладывают поперек склона, а на водосборах с разносторонним падением склонов – в направлении горизонталей со спрямлением по ложбинам. Отступление от этого правила может привести к отрицательным последствиям. Расстояние между водорегулирующими полосами на склонах до  $4^\circ$  должно быть не более 350 м на серых лесных почвах и оподзоленных черноземах, 400 м – на выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземах, 300 м – на темно-каштановых почвах. На склонах круче  $4^\circ$  расстояние между полосами уменьшают до 200 м. Размещают полосы с учетом крутизны склона, его длины,

формы, экспозиции и почвенно-грунтовых условий. Водорегулирующие полосы создают шириной не более 21 м, как правило, ажурной конструкции, с рядом кустарникового подлеска на верхней опушке (рис. 4.6). Такая полоса способствует более равномерному снегораспределению на прилегающих полях, но не всегда обеспечивает перевод поверхностного стока воды во внутренний. Поэтому с целью усиления стокопоглощения водорегулирующих полос производят щелевание и обвалование их по нижней опушке, а также устраивают траншеи в междурядьях культур. Это позволяет повысить водопоглощение в 2,5–3 раза по сравнению с поглощением полос, где такие мероприятия не проводились. Щелевание междурядий водорегулирующих полос уменьшает поверхностный сток в 6–8 раз.

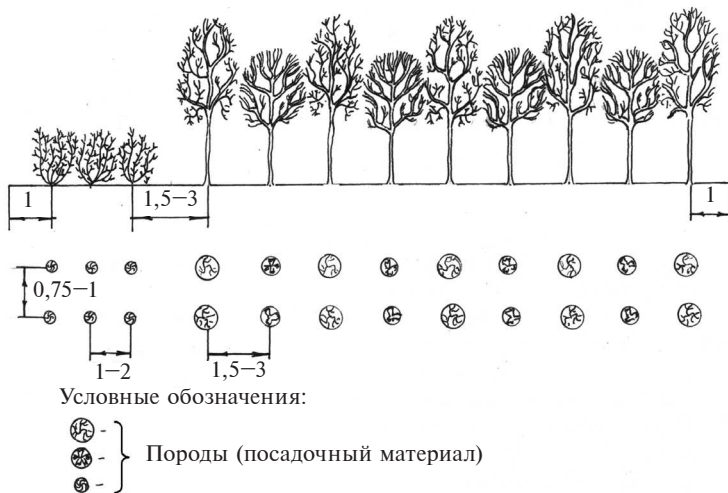


Рис. 4.6. Схема водорегулирующей лесной полосы

**Прибалочные и приовражные лесные полосы** располагаются на нижних частях склонов присетевого фонда. Они предотвращают или ослабляют эрозионные процессы в пределах овражно-балочной сети, закрепляют и увлажняют берега, перераспределяют снежные отложения и тем самым не допускают сдувания снега на дно балок и оврагов. Прибалочные лесные

полосы создают вдоль бровок балочных систем, имеющих береговые размывы, а приовражные — вдоль бровок крупных оврагов II и III стадий развития на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3–5 м от бровки. Угол естественного откоса для песчаных почв составляет 33°, суглинистых — 55°, глинистых — 65°. Если нижняя часть присетевой зоны сильно изрезана промоинами, прибалочную полосу располагают выше размывов, а по ее нижней опушке устраивают водозадерживающий вал или вал-канаву. Промоины и мелкие овраги глубиной до 3 м целесообразно засыпать (выполаживать), после чего следует проводить залужение присетевых участков, а в необходимых случаях — закладку прибалочной полосы. Ширина полос определяется интенсивностью размывов и в зависимости от этого колеблется в пределах 12,5–21 м. Конструкция полос должна быть плотная или ажурно-плотная. Полосы таких конструкций с участием кустарников активно поглощают поверхностный сток, оказывают заметное влияние на структуру и скорость ветровых потоков, задерживают снег (рис. 4.7).

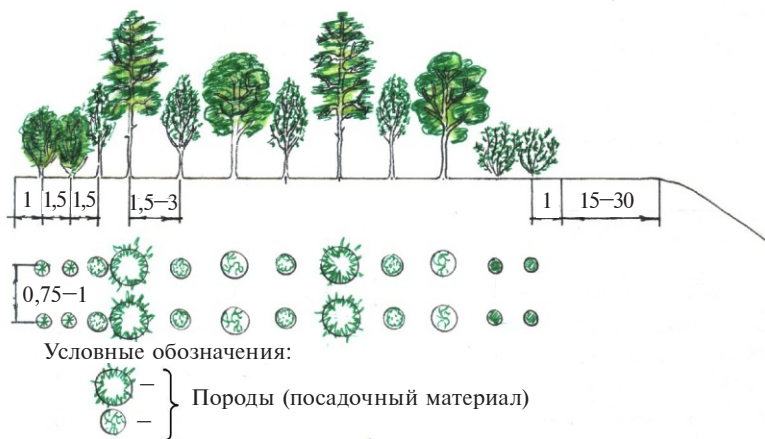


Рис. 4.7. Схема приовражной лесной полосы

В едином комплексе с прибалочными и приовражными полосами, гидротехническими сооружениями и лугомелиорацией на землях гидрографического фонда создают и **овражно-**

**балочные насаждения.** Земли гидрографического фонда характеризуются значительной пестротой по увлажнению, плодородию, крутизне, экспозиции склонов, степени смытости и т. д. Крутые берега, а также днища оврагов и балок, непригодные для выращивания сельскохозяйственных культур, следует отводить под лесные насаждения. Эти насаждения поглощают жидкий сток и кольматируют твердые наносы, скрепляют корнями почвогрунт, а лесная подстилка способствует формированию органической части почв. Кроме того, защитные насаждения служат источником древесины, и таким образом непригодные для сельскохозяйственного использования земли вовлекаются в хозяйственный оборот.

В широких слабозадернованных днищах верхних звеньев древней гидрографической сети, по которым переносится в речные долины и водохранилища много мелкозема, средней и устьевой их части необходимо создавать **насаждения-илофильтры** в виде пяти-десятирядных посадок кустарников. Их следует располагать перпендикулярно стоку. Пространство между илофильтрами рекомендуется отводить под залужение.

В поймах рек защитные лесные насаждения размещают на русловых песках, на неудобных для сельскохозяйственного использования высоких песчаных гривах прирусловой и центральной пойм, на конусах выносов оврагов и балок и в виде узкорядных лесных полос на пахотных землях.

**Прирусловые лесные полосы** укрепляют берега рек, защищают их от размыва, кольматируют твердый сток, ослабляют испарение с водной поверхности, улучшают микроклимат на прилегающих полях. Состав, ширина и характер размещения полос, создаваемых вдоль обоих берегов, зависят от величины реки, интенсивности весеннего половодья и состояния берегов. Прирусловые полосы состоят из кустарникового и древесно-кустарникового поясов. При прямолинейном направлении русла и устойчивом его откосе последний, начиная от меженного (летнего) уровня воды в реке, обсаживают кустарниковыми ивами. Выше кустарникового пояса, за бровкой откоса, создают плотный пояс из древесных и кустарниковых пород.

**Полезитные (ветроломные) полосы** закладывают перпендикулярно водному потоку на участках сельскохозяйственного

назначения с целью улучшения микроклиматических условий на полях. Рекомендуется создавать здесь лесные полосы ажурной конструкции шириной до 15 м с расстоянием между полосами на луговых участках 200–300 м, а на участках сельскохозяйственного пользования – 400–500 м. Так как полосы играют важную кольматирующую и противоэрозионную роль, каждая четвертая полоса должна быть плотной конструкции и шириной до 50 м.

**Почвозащитные и кольматирующие насаждения** создают на конусах выноса овражно-балочных систем, выходящих в пойму, и в прирусловой пойме, где концентрируются отложения твердого стока. Под действием стоковых вод и ветра эти отложения выносятся в русла рек и образуют мели и перекаты. Защитные насаждения на этих участках должны занимать всю площадь конусов выноса и пологих склонов прирусловой поймы.

**Дренирующие насаждения** создают в виде отдельных полос и куртин вокруг стариц, на заболоченных участках пойма для понижения уровня грунтовых вод, а также для более эффективного использования земель, непригодных в сельском хозяйстве.

В качестве главных пород в Беларуси могут применяться сосна обыкновенная, дуб черешчатый и северный, береза повислая, ель европейская, лиственница европейская, ясень обыкновенный, акация белая, тополя; в качестве сопутствующих пород – клен остролистный, липа мелколистная, груша и яблоня лесные, рябина, граб, вяз; кустарники – смородина золотистая, облепиха крушиновая, шиповник, акация желтая, боярышник сибирский, ирга круглолистная, лещина обыкновенная, терн, жимолость.

Схема смешения – рядами, типы смешения – древесно-кустарниковый, древесно-теневой с кустарником или кустарниковый. Ширина междурядья 1,5–2 м, шаг посадки – 0,5; 0,75 и 1 м.

Водорегулирующие, прибалочные, приовражные и другие защитные насаждения, как правило, создают смешанными из нескольких пород деревьев и кустарников.

При создании водорегулирующих полос кустарники высаживают в крайних рядах верхней опушки полосы, а затем чередуют ряды главной и сопутствующей пород. В прибалочных и приовражных полосах кустарник вводится в обе опушки, причем со стороны пастбищ рекомендуется высаживать колючий кустарник в виде живой изгороди. В крайние от бровки оврага

ряды приовражных полос необходимо высаживать засухоустойчивые породы, способные давать корневые отпрыски и формировать мощную корневую систему.

Основными технологическими операциями при создании защитных насаждений являются обработка почвы и посадка семян или саженцев (иногда применяется посев).

Различают *сплошную* и *частичную* обработку почвы. Частичную обработку в основном применяют на овражно-балочных землях. Сплошная обработка почвы на склонах допустима при уклонах до 4°. На склоновых землях крутизной до 7° почва обрабатывается полосами в чередовании с буферными лентами, оставляемыми без обработки. На участках с уклоном 7–12° насаждения создаются по напашным, а 12–30° – по выемочно-насыпным террасам.

На тракторонепроходимых участках – по откосам и днищам размывов, на крутосклонах, по микропонижениям и т. п. – почву под посадку готовят на глубину 20–25 см площадками, ямами, кармашками, террасками, канавками.

При выборе системы обработки почвы должно приниматься во внимание агротехническое состояние участка поля, где будут проводиться посадки защитных насаждений. Применяемый способ обработки почвы должен предотвращать появление водной или ветровой эрозии.

Защитные лесные насаждения создают посевом семян и посадкой семян, саженцев, черенков и лесных дичков. Посадка культур при создании защитных насаждений осуществляется обычно ранней весной до распускания почек в сжатые сроки (пять–семь дней). Перспективным является создание защитных насаждений посадкой крупномерных саженцев. Насаждения из дуба, ореха и других пород, имеющих крупные и средние семена, можно создавать посевом. Семена заделывают во влажную почву на глубину 5–7 см. При весенней посадке растения высаживают в почву на 4–5 см глубже корневой шейки, при осенней – на легких почвах, где имеется опасность выдувания почвы, на 7–8 см, а черенки заделывают на всю их длину, вровень с поверхностью почвы. Сразу после посадки производится оправка высаженных растений, а в пропущенные места подсаживаются новые сеянцы или саженцы.

Посадку осуществляют ручную и механизированно. Во всех случаях, где по условиям работы возможно применение механизации, посадка должна осуществляться лесопосадочными машинами. Значительный объем работ по созданию защитных насаждений проводится на землях, неудобных для сельскохозяйственного пользования. В основном это площади, расположенные на склонах и других участках с неровным, резко выраженным рельефом. Поэтому при защитном лесоразведении применяются различные технические средства.

Основная обработка почвы на ровных участках и склонах до 4° проводится плугами общего назначения: ПЛН-4-35А, ПЛН-3-40; на склонах крутизной до 20° напашные террасы готовят плугом челночным ПЧС-4-35, террасы скамьевидного профиля – плантажными плугами ППУ-50А, ППН-50, ППН-40, а для нарезки двухотвальных борозд с одновременным рыхлением дна борозды используется плуг лесной для склонов ПЛС-0,6. Для глубокой обработки почвы на склонах крутизной до 12° предназначен плуг-рыхлитель ПРН-40. Обработка почвы на овражно-балочных склонах крутизной до 20° может проводиться обратными плугами ПОН-30, ПОН-2-30 и клавишным плугом ПКШ-30. На склонах до 40° для устройства террас применяются террасеры ТК-4, ТС-2,5, ТР-2А, универсальные бульдозеры, а также террасеры с активными рабочими органами типа ТР-3. Для устройства площадок с одновременным образованием посадочной лунки в центре на горных и овражно-балочных склонах крутизной до 20° применяются площадкоделатели навесной ОПГН-1 и непрерывного действия ПНД-1. Все плуги, применяемые для обработки почвы на склонах, агрегируются с тракторами крутосклонной модификации Т-50К, МТЗ-82, МТЗ-2102.

Для посева желудей строчным, строчно-луночным или групповым способами при создании защитных насаждений на участках с крутизной склона до 8° применяется сеялка СЖУ-1, а на склонах до 30° для строчного посева в подготовленную бороздами почву – сеялка желудевая СЖН-1. Для посадки семян высотой до 50 см с длиной корней до 30 см на террасах и склонах крутизной до 12° при полосной и бороздной обработке почвы предназначена лесопосадочная машина горная ЛМГ-2, а

саженцев с высотой надземной части 0,4–2 м и длиной корней до 30 см – лесопосадочная машина ЛМД-81. Междурядная обработка почвы на террасах осуществляется культиватором-рыхлителем террасным КРТ-3. Уход за лесными культурами в защитных насаждениях, созданных посевом или посадкой по дну борозд, проводится культиватором лесным бороздным КЛБ-1,7. Культиватор дисковый для склонов КДС-1,8 используется для ухода за насаждениями на склонах до 12°.

Большое значение имеет создание защитных насаждений вдоль путей сухопутного транспорта, так как метельные ветры могут образовывать снежные заносы. Для борьбы с неблагоприятными природными явлениями (снежные и песчаные заносы, водная эрозия, сильные ветры и т. п.) вдоль железных и автомобильных дорог создаются специальные защитные лесные насаждения. В зависимости от выполняемой основной защитной функции они делятся на следующие виды: снегозащитные, ветроослабляющие, пескозащитные, почвоукрепительные, оградительные, противоэрозионные, водоемозащитные и озеленительные.

**Снегозащитные лесонасаждения** по принципу действия делятся на снегозадерживающие и снегопоглощающие. К *снегозадерживающим* относятся живые изгороди из ели. Они задерживают основную массу снега с наветренной стороны и лишь частично – с подветренной. Одна двухрядная изгородь из ели может задержать до 50 м<sup>3</sup>/м приносимого к пути снега, а двухленточная четырехрядная изгородь при ширине разрыва между лентами до 30 м и высоте 4 м – до 200 м<sup>3</sup>/м снега.

*Снегопоглощающие*, или снегосборные, насаждения – это многорядные лесные полосы из лиственных древесных и кустарниковых пород. В них снег откладывается внутри самой полосы, а в многополосных насаждениях – и в разрывах между полосами. Правильно спроектированные и заложенные снегосборные лесополосы полностью поглощают приносимый к пути снег. В настоящее время снегосборные лесополосы являются основным средством защиты пути от снежных заносов.

По своей конструкции снегосборные лесополосы разделяют на три группы: сплошные многорядные лесные полосы, многорядные лесные полосы с разрывами, узкополосные насаждения с разрывами.

Сплошные многорядные лесополосы закладываются главным образом на дорогах лесной зоны, где заносимость путей относительно невелика. В лесостепной зоне, где часты сильные метели, закладываются лесные полосы с разрывами. Снегопоглощающая способность лесополос в значительной степени определяется их шириной.

Размещение растений в рядах зависит от вида и возраста посадочного материала. Для Республики Беларусь рекомендуется при использовании крупных саженцев (1,5–3,0 м) шаг посадки в ряду 2,0–2,5 м, средних – 1,5 м, мелких саженцев и крупных сеянцев – от 0,7 до 0,9 м. Ширина междурядий в зависимости от возможностей применения почвообрабатывающих орудий колеблется от 2,0 до 3,0 м.

**Ветроослабляющие насаждения** выращивают вдоль ветроударных участков пути с целью ослабления вредной ветровой нагрузки на движущиеся поезда, линии связи, контактную сеть, а также для предупреждения выдувания и для защиты от засорения при пыльных бурях балластной призмы. В районах с выраженной метелевой деятельностью ветров их проектируют и выращивают так же, как и снегозадерживающие.

**Пескозащитные насаждения** создают главным образом в полупустынных и пустынных районах для закрепления подвижных песков и предупреждения заносов пути.

**Почвоукрепительные насаждения** проектируют на участках пути, где проявляются эрозионные процессы, а также наблюдаются обвалы, оползни, осыпание откосов и другие неблагоприятные явления, угрожающие железнодорожному полотну. Они могут создаваться в комплексе с различными инженерными сооружениями.

**Оградительные лесонасаждения** предупреждают выход скота на пути и обеспечивают безопасность движения поездов. Создаются они в виде живых изгородей из ели или колючих кустарников и древесных пород и представляют собой непрерывную линию защиты.

Кроме того, все защитные насаждения на путях транспорта имеют большое эстетическое и санитарно-гигиеническое значение. Они выполняют природоохранную и средозащитную функции, поглощая техногенные загрязнители, образующиеся

при перевозке рудных и других сыпучих материалов, аккумулируя значительное количество токсичных веществ, выделяемых транспортными средствами при движении.



### Контрольные вопросы

1. Укажите назначение и особенности создания водорегулирующих, прибалочных и приовражных лесных полос.
2. Какой ассортимент древесных и кустарниковых видов используется при создании защитных лесных полос?
3. Опишите технологию создания защитных полос.
4. Проанализируйте особенности размещения и создания овражно-балочных насаждений, насаждений-илофилтров и прирусловых лесных полос.
5. Раскройте роль защитных насаждений вдоль путей транспорта.

## 4.6. ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ЛЕСНЫЕ ЗЕМЛИ И ИХ ОСВОЕНИЕ

В Республике Беларусь болотные леса, корневая система которых полностью располагается в торфяном слое, занимают площадь около 1,5 млн га и являются важным источником разнообразных природных ресурсов.

### 4.6.1. Характеристика болотных лесов

В большинстве своем болотные леса характеризуются очень низкими значениями годового прироста и плохими физико-механическими свойствами древесины. В возрасте спелости такие леса имеют небольшие запасы древесины, неблагоприятную сортиментную структуру, вследствие чего эксплуатация древостоев нередко оказывается экономически невыгодной. Высокоэффективным средством преобразования заболоченных и болотных лесных площадей является *гидротехническая мелиорация*, позволяющая в значительной степени улучшить водно-воздушный и пищевой режимы почв и тем самым повысить продуктивность лесов и оптимизировать ведение в них хозяйства, а также санитарно-гигиенические и эстетические условия территории. Гидромелиорация прежде всего направлена на изменение водных условий почв, от которых зависят их

аэрация, тепловой режим, концентрация почвенных растворов, т. е. плодородие почвы. Осушение же заболоченных и болотных лесов влечет за собой повышение их прироста: годичный прирост с 1 га мелиорированной площади увеличивается в среднем на 1–3 м<sup>2</sup>. Лесные заболоченные массивы и болота существенно различаются по гидрологическому режиму, агрохимической характеристике почвы и лесорастительному эффекту как до мелиорации, так и после нее. Отзывчивость их на гидротехническую мелиорацию зависит от категории болот и древесных пород, произрастающих на них.

При выборе объектов осушения недооценка экологических условий и биологических особенностей древесных пород может нанести большой вред лесному биогеоценозу. Резкое понижение уровня грунтовых вод может вызвать снижение запасов и усыхание древостоев, уменьшение и даже полное исчезновение ягодников, лекарственных трав, ухудшение существования болотной водоплавающей дичи, увеличение опасности возникновения пожаров, развитие вредных эрозионных процессов и т. д. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо учитывать целесообразность мелиорации, экономическую эффективность и необходимость сохранения ценных природных комплексов.

Болота представлены торфяными или торфяно-болотными почвами. **Торфом** называется органическая порода, содержащая не более 50 % минеральных веществ (в абсолютно сухом состоянии), образовавшаяся в результате неполного распада ежегодно отмирающей массы болотных растений в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода.

Торфяники разделяют на *мелкозалежные* (толщина торфа менее 1 м), *среднезалежные* (1–3 м) и *мощные* (более 3 м). По степени разложения органического вещества торф делят на *слаборазложившийся* (степень разложения 5–20 %), *среднеразложившийся* (20–40 %) и *сильноразложившийся* (свыше 40 %). Поверхностный слой, состоящий из неразложившихся сфагновых мхов, называется *очесом*. Различают торф с нормальной зольностью (до 12 %) и высокой зольностью (свыше 12 %). Торфяники с зольностью 15–20 % обычно используются в сельском хозяйстве.

Болота классифицируют в зависимости от условий водно-минерального питания и произрастающей растительности. Вы-

деляют три типа болот: низинные, переходные и верховые. Низинные болота занимают 61,1 %, переходные – 20,7 %, верховые – 18,2 % от всей территории заболоченных земель.

*Верховые (олиготрофные) болота* обладают низким потенциальным плодородием и расположены чаще всего в понижениях повышенных элементов рельефа (водораздельные плато, высокие речные террасы и т. д.). Эти болота широко распространены в северной и центральной частях Беларуси. Источником водного питания таких болот являются атмосферные осадки и поверхностно-сточные воды. Реже верховые болота увлажняются мягкими грунтовыми водами. Содержание минеральных солей в воде, питающей верховые болота, невелико (40–70 мг/л).

*Переходные (мезотрофные) болота* имеют умеренное минеральное питание и представляют переходную стадию от низинных болот к верховым. Они располагаются на различных элементах рельефа – от водораздельных повышений до низких речных террас. Иногда они занимают понижения с ограниченным стоком, а также периферийную зону верховых болот. Для водного питания этого типа болот характерны снижение доли участия грунтовых вод и возрастание роли атмосферных осадков. Степень минерализации вод колеблется в пределах 70–180 мг/л. Торф переходных болот в сравнении с верховыми обогащен алюминием и железом. Растительный покров состоит из растений, произрастающих как на верховых, так и на низинных болотах.

*Низинные (евтрофные) болота* обладают высоким потенциальным плодородием, занимают пониженные местоположения, поймы рек или пологие склоны с неглубоким залеганием водупорных пород. Формируются они в условиях грунтового водного питания, а в поймах рек – также за счет весенних и летних паводков. Они обладают значительной проточностью, а в весенний и летний периоды и обводненностью. Степень минерализации грунтовых вод низинных болот высокая (200–700 мг/л). Торф низинных болот обычно имеет повышенную зольность (10–12 %) и степень разложения более 40 %. В низинных торфах содержится наибольшее количество необходимых для жизни растений элементов питания, таких как азот, кальций, фосфор и калий.

В соответствии с типами болот выделяют леса верховых болот, леса переходных болот и леса низинных болот.

На верховых болотах преимущественно произрастают чистые сосновые насаждения низкой продуктивности V<sup>a</sup>–V<sup>b</sup> бонитетов. Средняя высота сосновых насаждений на верховых болотах в возрасте 80–100 лет колеблется от 4 до 6 м, а запас древесины составляет 60–80 м<sup>3</sup>/га.

Среди переходных болот выделяют *богатые (евтрофно-мезотрофные)* и *бедные (мезотрофные)*. Первые по содержанию элементов питания приближаются к низинным болотам и чаще всего заняты ельниками, березняками и сосняками. Бедные переходные болота по содержанию элементов питания близки к верховым. Здесь древостой обычно представлен сосной обыкновенной с примесью березы пушистой IV–V бонитетов, с полнотой 0,4–0,7.

На низинных болотах в формировании фитоценозов участвуют растения, весьма требовательные к условиям местопроизрастания. Из древесных пород здесь растут ольха черная, ель европейская, береза пушистая, осина, реже сосна и ясень. Бонитет древостоев чаще всего колеблется от III до V класса, в отдельных случаях (в ольшаниках) приближается к I и даже Ia.

#### **4.6.2. Задачи лесомелиоративного обследования лесных земель**

Объектами лесоосушительных работ являются заболоченные лесные насаждения, где предполагают достижение высокого лесоводственного и экономического эффекта. Их разделяют на три основных типа:

- а) *болота* – с мощностью торфа свыше 30 см;
- б) *заболоченные леса* – с мощностью торфа менее 30 см и длительным периодическим увлажнением;
- в) *почвы временного избыточного увлажнения*, в которых избыток воды наблюдается только в отдельные периоды, преимущественно весной и осенью.

Проведению гидромелиоративных работ предшествуют исследования и изыскания, задача которых сводится к установлению причин заболачивания и разработке проекта проведения гидромелиоративных мероприятий.

В состав проектно-изыскательских работ входят камеральные подготовительные работы, рекогносцировочный осмотр объекта осушения в натуре и полевые работы.

Наиболее ответственным этапом в лесомелиоративном проектировании являются **полевые работы**, которые включают изыскания:

- 1) топографо-геодезические;
- 2) гидрологические;
- 3) гидрогеологические;
- 4) гидротехнические;
- 5) лесоводственно-таксационные;
- 6) почвенно-грунтовые.

*Топографо-геодезические изыскания* состоят в съемке границ и рельефа осушаемой территории. В результате топографических работ составляют план в масштабе 1 : 10 000 в горизонталях через 1 м для более четкого изображения рельефа.

*Гидрологические изыскания* проводят в целях сбора материалов по характеристикам стока. Для этого на водоприемниках проводят необходимые наблюдения за горизонтами и расходами воды в характерные периоды стока (в межень и в весенне-летние паводки).

*Гидрогеологические изыскания* направлены на изучение режима и роли почвенно-грунтовых вод в водно-минеральном питании заболоченных местностей и установление их связи с поверхностными водами. Их проводят для нахождения причины избыточного увлажнения.

В ходе *гидротехнических изысканий* устанавливают соответствие границ водосбора в натуре с границами на карте, уточняют тип водного питания (атмосферное, грунтовое безнапорное и напорное), оценивают существующие водотоки и водоприемники, описывают дороги на объектах осушения и прилегающей территории. По материалам гидротехнических изысканий вычерчивают план, графики колебания горизонтов и расходов воды, кривую расходов.

*Лесоводственно-таксационные изыскания* проводят для уточнения границ мелиоративного фонда и распределения его по типам леса, составу насаждений, возрасту и классам бонитетов. За основу принимаются материалы лесоустройства с уточнени-

ем в натуре границ выделов. Для этого используют материалы аэрофото- и космической съемки.

*Почвенно-грунтовые изыскания* включают исследование почв и торфяников. При этом составляют почвенный план и отбирают почвенные пробы для лабораторных анализов. На болотах и заболоченных почвах проводят определение (зондировку) глубин торфа с применением специальных зондов. Качество торфа определяют по характеристикам влажности, влагоемкости, зольности, степени разложения и ботанического состава торфа.

На основании проектного задания проводят трассировочные работы за один-два года до начала строительных работ.

### **4.6.3. Основные элементы осушительных систем**

Главной целью осушения является обеспечение оптимального для растений водного режима почв. Осушение заболоченных лесных земель производится открытыми каналами. Осушительная система состоит: из регулирующей сети (осушители, каналы, борозды); проводящей сети (транспортирующие собиратели, магистральные каналы разных порядков); ограждающей сети (ловчие каналы); водоприемников (реки, озера, крупные ручьи); гидротехнических сооружений; дорожной сети; противопожарных и природоохранных устройств (рис. 4.8).

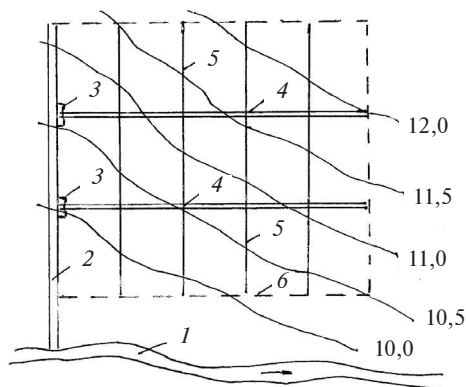


Рис. 4.8. Схема осушения лесных земель:

1 – река-водоприемник; 2 – магистральный канал; 3 – шлюзы-регуляторы; 4 – транспортирующие собиратели; 5 – осушители; 6 – кварталные просеки

#### **4.6.4. Эксплуатация осушительных систем**

Высокая эффективность мелиорации возможна только при правильной эксплуатации лесоосушительных систем, которые в процессе работы под действием естественных и антропогенных факторов постепенно разрушаются. Поэтому особое значение приобретают охрана и содержание таких систем в исправном и работоспособном состоянии, поддержание в корнеобитаемом слое осушенных почв оптимального водного режима, наблюдение за ходом роста насаждений и введение мелиоративного кадастра.

**Организация и осуществление технической эксплуатации мелиоративных объектов** производятся лесхозами. Вначале выполняются работы по ведению мелиоративного кадастра:

- составляется паспорт лесоосушительной системы;
- каналы, дороги, гидротехнические и противопожарные сооружения наносятся на лесоустроительные планшеты;
- составляются ведомости на мелиоративные каналы с указанием их основных характеристик (год строительства, протяженность, грунт, глубина, ширина по дну, заложение откосов, сооружения);
- составляются ведомости планируемого использования земель.

В кадастр вносятся все изменения, происшедшие на мелиорируемой территории на 1 января каждого года. К основным приемам по технической эксплуатации мелиоративных систем относятся охрана и надзор, уход и ремонт. Охрана и надзор осуществляются работниками лесной охраны и включают охрану систем от повреждений и разрушений, разъяснительную работу среди населения, контроль соблюдения противопожарных мероприятий и организацию тушения возникающих пожаров. Категорически запрещается пастьба скота на откосах каналов и плотин, засорение и повреждение русла каналов, устройство на водоприемниках и каналах перегораживающих сооружений, добыча торфа в местах, не предусмотренных проектами осушения.

В процессе эксплуатации осушительная сеть повреждается и деформируется. В результате этого снижается влияние осушения на водный режим почв и продуктивность лесонасаждений.

Основные *природные факторы* повреждения каналов:

- зарастание русла каналов растительностью;
- заиление русла каналов;
- подмыв откосов каналов текущей водой;
- периодические замерзания и оттаивания грунта откосов;
- деформация каналов от осадки торфа;
- перегораживание каналов бобровыми плотинами.

*Антропогенные факторы* повреждения каналов:

- технические ошибки проектирования и строительства осушительных систем (крутые откосы, большие или малые продольные уклоны дна и др.);
- пастьба скота;
- пешеходное движение по бермам каналов;
- устройство на каналах запруд, завалов для переезда;
- повреждения русла каналов при лесозаготовках и других лесохозяйственных мероприятиях.

Для обеспечения стабильного функционирования осушенных лесоболотных экосистем необходимо проведение работ по уходу и восстановлению мелиоративных систем, вышедших из строя в результате заиления, зарастания, перегораживания бобровыми плотинами.

Основные мероприятия по уходу и текущему ремонту:

- удаление из каналов древесных элементов (деревьев, сучьев);
- устранение завалов, перемычек, местных засорений;
- скашивание и удаление растительности со дна и откосов;
- прочистка труб, воронок, шлюзов;
- частичная подчистка дна, откосов и берм каналов;
- очистка водоприемников от засорений и заиления;
- частичный ремонт мостов, труб-переездов, переходов.

***Требования безопасности при выполнении работ.*** Перед началом работ по уходу за осушительной сетью необходимо провести подготовительные работы по уборке опасных деревьев на расстоянии 50 м, срезке кустарника, уборке крупных камней и валунов.

Механизированную расчистку русел каналов осуществляют при глубине воды в местах работ не более 0,6 м. В период паводка и ледохода эти работы производить запрещается.

При выборе системы машин для проведения работ учитывают характеристику грунтов, гидрологические условия, рельеф и другие особенности местности. На сильно заболоченных участках применяют машины с давлением на грунт не более  $0,25 \text{ кг/см}^2$ , при средней заболоченности –  $0,35 \text{ кг/см}^2$ .

При производстве работ экскаватором территория в радиусе действия его стрелы является опасной зоной и ограждается знаками. При установке экскаватора следует соблюдать безопасные расстояния от бровки канала в зависимости от состояния грунта. После окончания работы и во время перерывов экскаватор отводят на безопасное расстояние от бровки канала с последующим опусканием ковша на грунт в противоположную сторону от канала.

При осушении лесных земель повышается опасность возникновения пожаров. Вместе с тем наличие каналов препятствует распространению их на большие площади и создает условия для организации тушения возникших очагов. Для уменьшения распространения пожаров, а также для тушения возникших очагов при реконструкции лесосушительных систем предусматривают:

- устройство противопожарных разрывов в виде уширенных просек вдоль каналов, изолирующих участки осушенной территории друг от друга;
- устройство противопожарных водоемов. Противопожарные водоемы устраивают в местах наибольшей пожарной опасности на расстоянии 1 км один от другого вблизи дорог и проезжих просек.

*Экономический эффект лесосушения* проявляется прежде всего в получении дополнительного прироста древесины. Гидромелиорация также улучшает качественный состав лесов, создает благоприятные условия для их возобновления, увеличивает сеть лесных грунтовых дорог. В зоне осушения улучшаются условия труда и производства, оздоравливается местность. Затраты на лесомелиорацию по своему характеру аналогичны капиталовложениям. Их эффективность характеризуется коэффициентом общей экономической эффективности и сроком окупаемости. Наиболее высокая экономическая эффективность гидромелиорации на низинных и богатых переходных боло-

тах, где срок окупаемости затрат на сооружение осушительной сети колеблется от 3 до 8 лет. На бедных же верховых болотах со сфагновым очесом более 0,5 м она крайне низкая, и срок окупаемости затрат может исчисляться сотнями лет или выходить за пределы периода выращивания одного поколения леса. Срок окупаемости затрат на сооружение лесоосушительной сети также зависит от ее параметров и прежде всего от расстояния между осушителями.



### Контрольные вопросы

---

1. Укажите, какие породы произрастают на верховых, переходных и низинных болотах.
2. Назовите основные элементы осушительных систем.
3. Перечислите природные и антропогенные факторы повреждения мелиоративных каналов.
4. Опишите основные мероприятия по уходу и текущему ремонту осушительных систем.
5. Изложите требования безопасности при выполнении работ по уходу за осушительной сетью.

## 4.7. ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Озеленение как комплекс работ по созданию и использованию зеленых насаждений является важной составной частью благоустройства территорий населенных пунктов и промышленных предприятий.

### **4.7.1. Виды древесно-кустарниковых парковых насаждений**

По стилистической принадлежности приемы композиции растений могут быть отнесены к *регулярному* (обладающему выраженной упорядоченностью и геометричностью построения) или *пейзажному* (основанному на естественных природных формах) направлениям. Среди видов парковых насаждений выделяют массивы, рощи, группы, рядовые посадки, отдельно стоящие деревья и кустарники.

**Массив** – наиболее крупная и достаточно плотная композиция древесных растений, занимающая площадь не менее 0,5 га. В ландшафтных композициях массивы обычно используют в качестве защитных, разделительных и фоновых посадок.

По видовому составу насаждений их подразделяют на *чистые* (из одной породы) и *смешанные*, по преобладающей группе пород – на *хвойные* и *лиственные*. Декоративные качества основных составляющих массив пород, такие как форма, размер и плотность кроны, окраска и величина листьев и другие, влияют на характер освещенности, состав и состояние живого напочвенного покрова, эмоциональное восприятие пейзажа. Например, массивы из лиственницы, сосны, березы образуют светлые, хорошо просматривающиеся насаждения, а из ели, клена – тенистые. Структура массивов бывает *однорусной* или *многорусной*. В последнем случае одним из средств достижения декоративности композиции становятся посадки кустарников. По конфигурации различают *компактные*, *вытянутой формы* и *сложной формы* массивы.

Пейзажные по характеру массивы формируются на основе свободного размещения деревьев и кустарников, что имитирует естественный ландшафт. В массивах регулярного типа растения высаживают упорядоченно, например, по рядовой прямоугольной, квадратной, треугольной и другим схемам посадки. Массивы разделяют просеками, внутри прокладывают сеть дорожек и троп, иногда устраивают небольшие лужайки. Особенно тщательно формируют контур массивов, используя на опушках разнообразные по декоративным свойствам деревья и кустарники.

**Роща** – чистая по породному составу и хорошо просматриваемая композиция насаждений площадью 0,2–1,5 га. Наиболее декоративны березовые, дубовые, осиновые рощи. Рощи часто используют в качестве композиционного акцента и обычно не прорезают дорогами, предназначая для восприятия извне. Рощи, как правило, используют в парковых композициях пейзажного стиливого направления.

**Боскет** – замкнутый участок правильной геометрической формы, обычно ограниченный плотными древесно-кустарниковыми насаждениями в виде стриженных зеленых стен и живых изгородей. Боскеты встречаются в основном в исторических

парковых композициях регулярного типа. Их традиционно создают из таких хорошо переносящих стрижку пород, как граб, бук и липа. По характеру ландшафтного решения их подразделяют на «рощи» и «кабинеты». Боскеты-«рощи» представляют собой плотные насаждения, окаймленные стрижеными живыми изгородями. Боскеты-«кабинеты» (зеленые залы) формируют как замкнутые, окаймленные стрижеными зелеными стенами шпалер пространства с декоративными элементами (фонтаны, скульптурные группы, гроты) внутри.

**Куртина** — большая, компактная по форме, плотная, обычно чистая по породному составу композиция из 20–50 деревьев или кустарников. Посадка растений в куртинах подчеркивает своеобразии декоративных качеств видов и форм древесных растений. Особо красивы куртины из красивоцветущих (сирени обыкновенная и венгерская, роза собачья, спиреи и др.) и хвойных растений (можжевельники горизонтальный, казацкий и др.).

**Группа** — пространственно обособленная одно- или многопородная композиция древесных растений. Группы обычно создают с учетом их роли в построении объекта озеленения, а также биологической совместимости растений.

Групповые посадки классифицируют по различным принципам. По величине различают *малые* (2–5 растений), *средние* (6–9 растений) и *большие* (10–20 растений) группы. В озеленении выделяют древесные, древесно-кустарниковые и кустарниковые группы. Они отличаются по плотности посадки — *плотные* (густые непросматриваемые посадки), *рыхлые* (равномерное размещение растений, сквозная просматриваемость во всех направлениях), *с просветами* (неравномерное размещение растений, просматриваемость в некоторых направлениях). Многие плотные группы и группы с просветами имеют внутреннюю структуру, в которой выделяют ядро (несколько доминирующих растений) и периферию (более рыхлые посадки по контуру группы).

Группы древесных растений по особенностям композиции могут быть подразделены на *регулярные* и *пейзажные* (свободного построения), *контрастные* и *нейтральные* (с близкими декоративными признаками). Примерами контрастных групп могут быть композиции из сосны обыкновенной, клена остролист-

ного и липы мелколистной, а также из ели европейской, рябины обыкновенной, дуба черешчатого и липы мелколистной. Нейтральные группы могут быть созданы, например, из сосны обыкновенной и ели европейской или из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской.

К регулярным группам относят композиции с упорядоченным, геометрически правильным, часто симметричным размещением элементов – посадки растений (обычно одного вида) на основе квадрата, треугольника, круга, подковы и др. Встречаются и сложные по построению группы, которые в зависимости от позиции зрителя воспринимаются по-разному, симметрично либо асимметрично.

Группы древесных растений часто выступают в роли акцента или даже центра композиции паркового пейзажа. Их, как правило, размещают на открытых пространствах полян, в составе опушек массивов насаждений, у развилок и поворотов дорожек. Группы могут быть использованы не только как самостоятельные элементы ландшафта, но и в качестве фона (заднего плана) для других композиций, кулисных посадок, для обрамления пейзажа. В оформлении групп могут быть дополнительно использованы красивоцветущие и декоративно-лиственные травянистые растения, декоративные камни, парковая скульптура, малые формы архитектуры.

**Рядовая посадка** – линейная ритмически упорядоченная композиция из трех и более древесных растений. Рядовые посадки часто применяются в уличном озеленении, оформлении элементов планировки (дорожек, площадок) озелененных территорий, для разграничения различных по назначению пространств.

По составу рядовые посадки могут быть сформированы из деревьев, кустарников или совместными посадками деревьев и кустарников (комбинированные рядовые посадки). Величина и характер композиции озеленяемого пространства определяют подбор ассортимента растений с определенными параметрами (высота растения, форма и диаметр кроны).

Вдоль широких дорог обычно высаживают крупные деревья с кронами большого диаметра (дуб, липа, клен, конский каштан), которые придают пространству монументальность. Рядо-

вые посадки из хвойных пород (ель, пихта, туя) декоративны на протяжении всего года.

Однородность элементов, составляющих рядовые посадки, способствует восприятию общего ритма композиции. Оптимальным считается использование в композиции пяти–восьми элементов ряда. В посадках чаще всего используется размещение растений одной породы на одинаковом расстоянии в ряду. Создают также композиции с одинаковым интервалом и упорядоченным чередованием растений двух и более пород. Возможны и другие варианты размещения деревьев и кустарников в рядовых посадках, в том числе и с чередованием групп древесных растений.

Рядовая посадка может иметь *прямолинейный* или *криволинейный* (дугообразный, волнистый и др.) характер, быть *однорядной* или *многорядной*, *однорядной*, *двухрядной* или *многорядной*. При создании посадок из нескольких рядов расположение их может быть *параллельным* или *веерным*. Параллельные взаимно согласованные рядовые посадки, окаймляющие парковые дороги, называют *аллейными*. Аллейные посадки могут включать до четырех рядов растений, быть *симметричными* и *асимметричными* (с шахматным смещением рядов и др.).

Плотные одно- или многорядные **линейные посадки** из древесных и кустарниковых растений формируют *зеленые стены* (высотой 3–5 м и более), *живые изгороди* (0,5–3 м), *бордюры* (высотой до 0,5 м). Живые изгороди в свою очередь подразделяются по высоте на *низкие* (0,5–1,0 м), *средней высоты* (1,0–2,0 м) и *высокие* (2,0–3,0 м). Также они бывают *свободно растущими* (преимущественно из красивоцветущих растений или кустарников, которые недостаточно хорошо реагируют на стрижку, – вейгелы, гортензии, дейции, спиреи, чубушника и др.) и *формованными* (стрижеными). Формованные живые изгороди имеют четкий поперечный профиль – прямоугольный, трапециевидный, округлый, треугольный или же более сложных геометризованных форм. Формованные линейные посадки обычно создаются из хорошо стригущихся деревьев и кустарников, имеющих обильное ветвление и образующих плотную крону.

**Солитер** – одиночное отдельно стоящее достаточно крупное дерево или кустарник с ценными декоративными качествами.

Солитеры обычно используют в качестве композиционных акцентов на открытых пространствах.

Стилевое направление композиции определяет выбор вида или декоративной формы растения. В регулярных садах и парках в качестве солитеров используют растения, отличающиеся геометрически правильной формой кроны и четким силуэтом. Например, четкой конической формой кроны обладает пихта сибирская, шаровидную форму кроны имеет ряд декоративных форм древесных растений – клен остролистный *Globosum*, робиния псевдоакация *Globosa*, ива ломкая *Bullata* и др. Для формирования пейзажных композиций применяют, как правило, деревья и кустарники с живописными свободными очертаниями (дуб черешчатый, ива белая *Pendula*, сирень венгерская и др.).

#### ***4.7.2. Подбор ассортимента и технология посадки декоративных древесных и кустарниковых растений***

При подборе ассортимента для объекта озеленения следует стремиться к тому, чтобы растительные композиции были по возможности простыми. Для большей части насаждений, в особенности для линейных посадок, можно рекомендовать один вид посадок, реже – два (для чередующихся элементов). Для групп и массивов подбирают две-три основные и несколько дополнительных акцентных пород. Растения должны гармонировать по форме кроны, окраске, фактуре. В композиции необходимо включать лиственные и хвойные породы. Вечнозеленые растения особенно ценны в безлиственный осенне-зимний период. В проектируемом ассортименте декоративных древесно-кустарниковых растений около 70 % видов должны быть представлены породами основного ассортимента, рекомендованного специалистами Центрального ботанического сада НАН Беларуси для озеленения населенных мест. Остальные 30 % состава растений подбирают из числа пород дополнительного ассортимента или устойчивых декоративных форм хвойных и лиственных пород.

Наилучшим временем для посадки растений являются весна и осень. Весенние посадки проводят после оттаивания и прогревания почвы до начала активного распускания почек и образования побегов (конец апреля – начало мая), осенние – с

момента опадения листьев до устойчивых заморозков (конец сентября – ноябрь).

Хвойные растения переносят пересадку хуже лиственных, так как независимо от времени пересадки остающаяся хвоя испаряет воду. Эти растения пересаживают в более ранние сроки, чтобы до наступления неблагоприятных по водному режиму периодов они могли восстановить корневую систему. Сроки пересадки хвойных приходятся на конец августа – сентябрь, а также на раннюю весну до начала посадки лиственных растений.

Подготовку посадочных мест для посадки растений рекомендуется производить заблаговременно, за несколько дней до привоза саженцев на объект. Размещение посадочных мест ведется строго по посадочному чертежу озеленения и в соответствии с ведомостью посадочного материала. Размеры посадочных ям для деревьев и кустарников, траншей для живых изгородей нормируются. Для посадки стандартных саженцев деревьев с оголенной корневой системой в естественный грунт подготавливаются ямы диаметром 0,7 м и глубиной 0,7 м. При посадках с внесением растительной земли размеры ям увеличиваются в диаметре до 1,0 м и по глубине до 0,8 м. Размеры ям под посадки кустарников в естественном грунте принимают равными 0,5×0,5 м, при внесении растительной земли – 0,7×0,5 м. Траншею для живой изгороди копают глубиной 0,5 м. Ширина траншеи для однорядной изгороди должна быть равна 0,5, а для двухрядной – 0,7 м. Ямы для саженцев с комом обычно превышают размеры кома на 0,5–0,9 м по ширине и на 0,25–0,45 м в глубину. Стенки ям для саженцев должны быть отвесными.

Основным условием высокой приживаемости растений является предохранение корней от высыхания, что достигается минимизацией времени пребывания корней на воздухе и проведением посадки, по возможности, в пасмурные прохладные дни. Подготовленные к посадке саженцы необходимо хранить в тени не более 15 мин. Если посадка вынужденно затягивается, корни растений присыпаются землей.

В посадочную яму предварительно забивают крепежный кол и насыпают холмиком растительную землю, которую уплотняют. Перед посадкой обрезают поврежденные концы корней, сломанные скелетные корни. Саженец устанавливают в яму на

холмик так, чтобы корневая шейка находилась приблизительно на 3–5 см выше поверхности земли – на величину опускания саженца при усадке почвы. Для определения глубины посадки поперек ямы рекомендуют укладывать лопату. У растения расправляют корни, яму послойно засыпают землей и притаптывают от периферии к центру. После посадки по периметру ямы из остатков почвы устраивают земляной валик высотой около 10 см, который служит для удержания воды при поливе. После этого растение прикрепляют к крепежному колу шпагатом поверх прослойки из мешковины. Лучше крепить дерево не к одному, а к двум или даже трем кольям, которые в этом случае выполняют также роль защиты саженца от повреждений. Крепежные колья спиливают на высоте чуть ниже уровня начала кроны, их высота должна быть приблизительно одинаковой на всей озеленяемой территории.

После посадки при необходимости корректируют развитие кроны – вырезают поврежденные и ненужные с точки зрения формирования кроны ветви. Независимо от степени влажности почвы проводят полив растений из расчета 30 л на дерево, при этом почва осаждается, заполняются пустоты и могут возникнуть промоины. Поэтому после полива необходимо поправить растение по вертикали, дополнительно подсыпать землю и выровнять поверхность приствольного круга. Рекомендуется провести мульчирование почвы в границах посадочной ямы слоем торфа толщиной до 5 см.

Посадку одиночных кустарников проводят в одиночные посадочные ямы аналогично посадке саженцев деревьев, группы кустарников высаживают в котлованы, а живые изгороди – в траншеи. Котлованы и траншеи предварительно заполняют растительной землей. После уплотнения землю подсыпают до уровня поверхности почвы, обозначают места посадки, выкапывают ямы и осуществляют посадку саженцев. Растения в живую изгородь или разреженный ряд высаживают по шнуру. После посадки растения поливают из расчета 15 л на куст, предварительно устроив по периметру котлованов и траншей валики для удержания воды. При необходимости поверхность почвы выравнивают, засыпают промоины и проводят мульчирование. Саженцы кустарников не привязывают и не укрепляют.

### **4.7.3. Технология создания газонов и цветников и ухода за ними**

**Газоны.** Газон представляет собой участок земли с искусственно созданным травянистым покровом путем выращивания растений, образующих прочный дерн. Основное требование к садово-парковому газону заключается в устойчивости к механическим воздействиям — засухе, недостатку света, минерального питания и другим неблагоприятным факторам.

Выделяют три типа газонов: декоративные, спортивные и специальные.

**Декоративные газоны** создаются в скверах, садах, парках, перед общественными зданиями, на внутриквартальных территориях. Они делятся на партерные, обыкновенные (садово-парковые), луговые и цветущие (мавританские). Наиболее распространены партерные и обыкновенные газоны. *Партерные газоны* устраиваются возле общественных и административных зданий, в скверах на площадках, возле памятников и мемориальных комплексов. Они являются наиболее качественными и дорогостоящими и должны иметь низкий, густой, равномерно сомкнутый однотонный травостой.

Для создания партерных и обыкновенных газонов используются многолетние злаки, а из бобовых — клевер белый. Злаковые растения различаются по типу кущения и корнеобrazования и по высоте. По типу кущения и корнеобrazования злаки делятся на *корневищные* (овсяница красная; мятлики обыкновенный, болотный; полевица белая; лисохвост луговой и др.), *рыхлокустовые* (овсяница луговая, райграсы, житняк, гребенник обыкновенный, пырей бескорневищный и др.), *корневищно-рыхлокустовые* (мятлик луговой, овсяница красная, полевица обыкновенная и др.), *плотнокустовые* (овсяница овечья, белоус, овсяница бороздчатая и др.). *Стержнекорневые растения*, к которым относятся бобовые, формируют центральный стержневой корень. Стержнекорневыми травами являются клевер красный, белый и гибридный, люцерна, лядвенец и др.

Часто для создания газонов используют травосмеси. Их состав отражает названия видов трав и процентное участие в травосмеси. Основным требованием, предъявляемым к партерному газону, является декоративность, которая достигается использо-

ванием одного или нескольких видов трав низового типа с корневищным, рыхлокустовым или корневищно-рыхлокустовым кушением. В травосмеси для партерных газонов входят мятлик луговой, овсяница красная, полевицы тонкая и обыкновенная. Для обыкновенного газона первостепенным является его устойчивость и долговечность. Поэтому здесь пригодны для использования травы с разным типом кушения и корнеобразования: мятлик луговой, овсяницы красная, луговая, овечья, полевица обыкновенная, райграс пастбищный, клевер белый и др.

Технология создания газонов посевом семян включает два этапа: подготовку почвы и посев семян. При устройстве газонов методом одерновки по подготовленной поверхности почвы раскладываются выращенный в питомнике дерн. При подготовке почвы создается плодородный корнеобитаемый слой толщиной 15–20 см, а также подготавливается подстилающий слой. На небольших участках грунт выкапывается лопатой, на большой площади используется бульдозер. Подготовка подстилающего слоя заключается в выравнивании поверхности и рыхлении с целью создания благоприятного воздушного режима почвы и лучших условий для роста корней в глубину. Рыхление производится вскапыванием на глубину до 15 см или фрезерованием с помощью механизмов. Для этого используются мотокультиваторы, почвенные фрезы, которые агрегируются с мотоблоками и мини-трактором МТЗ-320. Тяжелые грунты следует мелиорировать путем добавления песка и перемешивания его с грунтом при фрезеровании. На подготовленной поверхности подстилающего слоя создается корнеобитаемый слой из растительной земли с добавлением перегноя.

При создании партерных газонов поверхность почвы на участке выравнивается граблями. Поверхностный слой почвы прикатывается, образующиеся неровности выравниваются путем подсыпки растительной земли. Перед посевом семян в почву вносят азотные, фосфорные и калийные удобрения, которые равномерно разбрасываются по площади и заделываются в почву при окончательном выравнивании участка.

На больших по площади участках обыкновенных газонов после разравнивания растительной земли вносятся удобрения с использованием разбрасывателей РУ-0,6 или АБУ-0,8. Затем про-

изводится механизированное боронование почвы в два прохода. Перед посевом семян проводится двукратная укатка почвы.

Посев семян на небольших участках производится вручную, на больших – с помощью сеялок. Почва во время посева должна быть влажной, а поверхностный слой – сухим. Лучшие сроки посева – весной в апреле и осенью в сентябре. Посев можно производить и летом при обеспечении требуемой влажности почвы. При ручном посеве участок рекомендуется засеивать по частям. Для равномерного распределения семян участок целесообразно засеивать в прямом и обратном направлениях. Вначале высеивают крупные семена (райграс, овсяница) на глубину 2–3 см, затем мелкие (мятлик, полевица) на глубину 0,5–1 см. Мелкие семена для равномерного распределения по площади лучше высевать в смеси с песком. Заделка семян производится веерными граблями или легкой бороной. Затем участок газона осторожно поливают, причем нужно промочить верхний подсохший слой почвы вплоть до нижнего влажного, не размыв при этом ее поверхности. В дальнейшем поддерживают требуемую влажность почвы, при необходимости организуя дополнительный полив. В целях предотвращения пересушивания поверхности почвы и склевывания семян птицами небольшие участки газонов можно на некоторое время (до появления всходов) укрывать рулонным спанбондом.

Уход за всеми видами газонов включает комплекс агротехнических мероприятий по созданию благоприятных условий для жизнедеятельности газонных трав, повышению устойчивости и долговечности травостоя, восстановлению поврежденной дернины и поддержанию дернового покрова в декоративном состоянии. Основными мероприятиями по эксплуатации газонов являются: стрижка, полив, подкормка, землевание, борьба с сорной растительностью, механическая обработка дернины, очистка газона; ремонт дернового покрова и др.

**Стрижка** является одним из основных приемов ухода за газонами. Она проводится для усиления кушения, уменьшения количества сорняков и поддержания травостоя в опрятном состоянии. Стрижку газонов производят регулярно с мая по октябрь. Последнее скашивание производят обычно за полторы-две недели до прекращения роста трав. При проведении стрижки

важно соблюдать ее периодичность и высоту (газон необходимо стричь часто, но не слишком низко во избежание повреждения точки роста растений). Высота стрижки должна быть не ниже 2 и не выше 6 см, поскольку низкая стрижка ведет к ослаблению травостоя, а при высокой узколистные травы постепенно вытесняются нежелательными верховыми широколистными. Скашивание проводят моторными самоходными косилками, а в недоступных местах (вдоль бордюров, возле растений, на склонах) осевыми газонокосилками, или триммерами. На небольших участках могут использоваться моторные и ручные узкозахватные газонокосилки.

**Полив** газонов при наличии поливочного водопровода проводят при помощи дождевальных установок (стационарных или передвижных разбрызгивателей различных конструкций). При отсутствии источника водоснабжения полив производится с помощью поливочной машины шлангом с разбрызгивающей насадкой. Полив необходимо проводить в прохладную погоду, в утренние либо вечерние часы, когда спадает жара, что приводит к меньшему расходу воды на испарение.

Частота и норма полива во многом зависят от характера почвы, варианта травосмеси, погодных условий. При поливе необходимо обеспечивать увлажнение поверхностного слоя почвы на глубину до 20 см. Норма полива на легких песчаных почвах составляет 20 л/м<sup>2</sup>, на тяжелых – 35–40 л/м<sup>2</sup>. Газоны на песчаных почвах поливают чаще, чем на суглинках. Частота полива в сухую погоду составляет в среднем один раз в 7–10 дней, в жаркую погоду – один раз в 3–4 дня.

**Подкормка газонов.** Наиболее высока потребность растений в азоте, затем в фосфоре и калии; другие элементы, как правило, содержатся в почве в достаточном количестве. Удобрения рекомендуется вносить часто, но небольшими дозами. Первую подкормку газонов проводят весной перед началом роста трав (1/3 нормы азота и 1/2 нормы фосфора и калия), вторую – в июне – июле, когда растения теряют яркость окраски (1/3 нормы азота). В конце лета – начале осени вносят оставшиеся части калийных, фосфорных и азотных удобрений (азотные удобрения в этот период лучше использовать медленнодействующие, либо, согласно некоторым рекомендациям, даже исключать их

применение). Нормы внесения удобрений зависят от состояния газонных трав и условий произрастания растений. Примерная однократная доза полного минерального удобрения по действующему веществу составляет: азот и фосфор – 20–40 кг/га, калий – 40–60 кг/га. Удобрения вносят путем равномерного разбрасывания по газону вручную (в два приема во взаимно перпендикулярных направлениях) или с помощью разбрасывателя. Подкормку необходимо проводить перед дождем или поливом; трава при внесении удобрений должна быть сухой.

**Землевание** – распределение по поверхности газона органического материала (компост или торф) в смеси с мелкозернистым песком или с плодородной суглинистой почвой и песком. Землевание необходимо проводить для увеличения содержания гумуса в почве, а также для выравнивания образующихся неровностей. Содержание песка в смеси должно составлять в среднем 30 %, однако точное соотношение материалов в смеси зависит от типа почвы под газоном – на тяжелых почвах увеличивают содержание песка, на легких – органики и суглинка. Смесь из расчета 1,5–2 кг/м<sup>2</sup> равномерно с использованием веника распределяют по поверхности скошенного, очищенного от войлока и мусора газона. Хороший эффект дает предварительное прокальвание дернины. Лучший срок проведения землевания – сентябрь. Землевание партерных газонов проводится один раз в три года.

**Борьбу с сорной растительностью** следует производить ежегодно во время всего периода вегетации, поскольку нельзя допускать цветения сорняков и созревания семян. Среди сорняков встречаются однолетние растения (лебеда, сурепка, мокрица, горчак, горец птичий), которые могут быть вытеснены из травостоя регулярной стрижкой. Борьба с многолетними сорными растениями (одуванчик, подорожники, тысячелистник, щавель, лютики и др.) более затруднительна. Борьба с сорной растительностью осуществляется путем проведения профилактических мероприятий и целенаправленного уничтожения сорных растений. Появившиеся на газоне сорняки удаляют прополкой или применением гербицидов. При незначительной засоренности создаваемых газонов прополка может выступать в качестве достаточно эффективной меры борьбы с сорной растительно-

стью. На вновь созданном газоне сорняки легко вырываются с корнем; глубоко укоренившиеся сорняки, например одуванчики, удаляют с использованием полых ножей.

**Механическую обработку дернины** проводят для улучшения водного и воздушного режимов почвы. Различают такие виды механической обработки дернины, как прочесывание и прокалывание.

Прочесывание поверхности газона проводится ранней осенью (в начале сентября) тяжелыми металлическими граблями или специальными машинами — скарификаторами с целью удаления войлока (полуразложившегося волокнистого слоя из остатков отмершей травы, образующегося с течением времени на поверхности почвы), который задерживает воду и плохо пропускает воздух, что способствует развитию болезней.

Поскольку с течением времени почва на газоне уплотняется, что приводит к нарушению дыхания корней, ухудшению роста трав и постепенной деградации газона, для предотвращения этих явлений проводят проветривание газона путем прокалывания дернины. Газон прокалывают на глубину 8–10 см. Для этого используются садовые вилы, специальные вилы с полыми зубьями и механические аэраторы различных конструкций. Садовые вилы и аэраторы со сплошными зубьями используются на супесчаных и легких суглинистых почвах, инструменты с полыми зубьями — на тяжелых почвах; последние вынимают цилиндрические столбики земли, которые затем убирают с газона. Почва при прокалывании должна быть влажной. Проколы делают рядами через 15 см в количестве 100–200 шт./м<sup>2</sup> газона. Прокалывание газона сплошными зубьями проводится один раз в год, полыми — один раз в три года. Лучшее время для прокалывания — сентябрь. Предварительно требуется провести прочесывание дернины, а после прокалывания — мульчирование.

**Очистка газона.** В течение всего года на газонах накапливается разнообразный мусор (сухая трава, ветки, листья и др.); слежавшиеся части растений образуют войлок. Поэтому следует проводить периодическую очистку газонов. Летом наибольшее внимание уделяют своевременной уборке скошенной травы: ее сгребают в кучи и не позднее чем через сутки вывозят с участка. Осенью производят уборку листьев: на партерных газонах — регулярно, на других — после завершения листопада.

Очистку газона производят различными приспособлениями: листья и другие остатки растений убирают метлами и легкими граблями, войлок — веерными граблями с пружинистыми зубьями. Механизованную очистку проводят с помощью оснащенных подметальными щетками очистительных машин, а также специальных пылесосов, всасываемый которыми мусор измельчается и собирается в приемный бункер. Для перемещения и концентрации мусора используют воздуходувы.

Зимой при чистке дорожек на газон набрасывают излишки снега, который задерживает развитие растений весной. Для ускорения его таяния с наступлением весны снег равномерно разбрасывают по газону. В зимний период газон также необходимо защищать от хождения людей, поскольку весной уплотненный снег образует ледяную корку, под которой растения страдают от недостатка воздуха.

**Текущий ремонт газонов.** Со временем в результате разнообразных причин (вытаптывания, вымерзания, выпревания, вымокания) на газоне могут появляться проплешины — участки с отмершей травой, которые подлежат ремонту. Ремонт заключается в замене поврежденных участков дерна или в посеве трав на этих участках. Для ремонта необходимо использовать такой же дерн и те же виды трав, как и в исходном травостое. При проведении ремонта путем посева семян поврежденный участок вскапывают на глубину не менее 15 см (на больших по площади участках повреждений производится фрезерование с использованием мотоблока), затем взрыхленную почву разравнивают граблями с выборкой камней и растительных остатков. При необходимости выравнивания поверхности участка досыпают растительный грунт, затем почву прикатывают и осуществляют посев семян в соответствии с установленной нормой.

**Цветники** на объектах озеленения создают в соответствии с проектом. Устройство цветников начинается с подготовки почвы. По контуру цветника выкапывают корыто, глубина которого для однолетних и двулетних цветочно-декоративных растений составляет 25–40 см, а для многолетников — 40–60 см. Дно корыта рыхлят на глубину 15–20 см путем вскапывания или фрезерования. На тяжелых глинистых почвах устраивают дренажный слой из песка толщиной около 15 см.

Котлован заполняют предварительно подготовленной и обогащенной удобрениями растительной землей, очищенной от камней и растительных остатков. Затем вносят удобрения из расчета 8–10 кг/м<sup>2</sup> компоста, 20–30 г/м<sup>2</sup> аммиачной селитры, 40–50 г/м<sup>2</sup> суперфосфата, 30 г/м<sup>2</sup> калийной соли. Кислотность почвы для большинства цветочных культур должна быть в пределах рН 5,5–6,0. При необходимости добавляют доломитовую муку, известь или мел. Цветник обычно устраивают выше поверхности газона на 5–10 см.

На спланированную и увлажненную поверхность цветника наносят рисунок в соответствии с разбивочным чертежом. Бороздки рисунка проводятся с помощью рулетки, шнура и колышков. Для нанесения сложных рисунков используются специальные шаблоны. Цветники создают методами посадки растений или посева семян. Однолетние и двулетние цветочные растения в городском озеленении чаще высаживают рассадой, многолетние — деленками, клубнями и луковицами. Посадочный материал должен быть здоровым не иметь механических повреждений. Высадка посадочного материала на цветник обычно производится утром или к концу дня, в пасмурную погоду — в течение всего дня. Растения высаживают во влажную почву, не допуская сжатия и заворота корней.

Густота посадки многолетников зависит от их размеров. Крупные виды высаживают обычно в количестве 1–2 шт./м<sup>2</sup>, средние по размерам — 3–4 шт./м<sup>2</sup>, невысокие — 6–12 шт./м<sup>2</sup>, низкорослые — до 15 шт./м<sup>2</sup>. Деленки многолетних растений высаживают рано осенью (конец августа — середина сентября) или весной. Посадка большинства многолетних видов растений производится по такой же технологии, как и посадка кустарников. Глубина посадки луковиц обычно в три-четыре раза превышает их размер. Рассаду летников и двулетников обычно выращивают и перевозят в горшках или кассетах. Непосредственно перед посадкой растения извлекают из емкостей и вместе с небольшим комом земли высаживают во влажную почву. Ямки выкапывают небольшими совками на такую глубину, чтобы корни растения не подгибались, а корневая шейка находилась чуть ниже поверхности почвы. Сроки посадки рассады холодостойких однолетних культур наступают в первой половине мая, теплолюбивых летников — после окончания весенних заморозков

в конце мая — в начале июня. Позже указанных сроков летники и ковровые высаживают на места, освобождаемые от закончивших цветение луковичных (тюльпаны, нарциссы) и зимующих двулетников. Зимующие двулетники, как правило, высаживают рано осенью или весной. Расстояние между растениями при посадке зависит от их размеров. Низкорослые растения обычно высаживают через 10–15 см, высокорослые — через 15–25 см. Густота посадки ковровых составляет 100–200 шт./м<sup>2</sup>, вьющихся — от 3–6 до 12–25 шт./м<sup>2</sup>.

После посадки растений цветник поливают водой температурой не ниже 18 °С с интенсивностью, исключающей размывание почвы. Поверхность цветника можно мульчировать торфяной крошкой, измельченной корой либо цветной щепой слоем 1–1,5 см.

Цветники из однолетников и некоторых многолетников можно создавать посевом семян в конце апреля — второй половине мая в зависимости от холодоустойчивости конкретных видов растений. В этом случае семена высевают в бороздки на глубину 0,5–2 см либо вразброс с последующей заделкой семян граблями (глубина заделки, а также норма высева зависят от размеров семян). Такой метод создания цветников сравнительно редко применяют в городском озеленении, поскольку создаваемые посевом цветники достаточно долгое время не достигают требуемой степени декоративности.

Для поддержания цветников в декоративном состоянии, а также с целью создания благоприятных условий для произрастания цветочно-декоративных растений за цветниками проводят регулярный уход с выполнением следующих видов работ: полив, прополка, рыхление почвы, подкормка, обрезка отцветших цветков или соцветий и др.

**Полив растений** следует проводить регулярно, в утренние или вечерние (после 17.00) часы. Частота полива многолетников зависит от требовательности растений к воде. При нормальной погоде летники поливают 15–20 раз, ковровые — 40–50 раз за сезон. Для однолетников и двулетников почву увлажняют на глубину проникновения корней, для многолетников — до 25 см. Норма полива для летников составляет 15–20 л/м<sup>2</sup>, многолетников — 30–40 л/м<sup>2</sup>, луковичных — 40–50 л/м<sup>2</sup>.

**Рыхление** улучшает аэрацию почвы и уменьшает ее высыхание. Первое рыхление почвы проводят сразу после оттаивания ее верхнего слоя, последующие — регулярно один раз в 2–2,5 недели. В среднем почву на цветниках рыхлят до 6 раз за период вегетации на глубину 3–5 см. Периодически на цветниках появляются сорняки, поэтому при рыхлении почвы одновременно проводится и *прополка*. Для закрытия влаги почву можно рыхлить также после каждого полива.

**Подкормку** летников в течение вегетации часто не проводят, так как удобрения обычно вносят в почву при создании цветников. Многолетники, высаженные осенью, подкармливают в следующем году. При весенней посадке подкормки проводят со второй половины вегетационного периода. Удобрения обычно вносят дважды за сезон: весной до начала роста — полное минеральное удобрение с преобладанием азота, во второй половине вегетации растений — с преобладанием фосфора и калия. Удобрения равномерно распределяют по поверхности цветника и заделывают в почву. После внесения удобрений производят полив.

**Стрижка.** Декоративно-лиственные ковровые растения часто подстригают для сохранения четкости рисунка. Стрижку проводят садовыми ножницами не менее двух раз за сезон. Луковичные и клубнелуковичные растения периодически *выкапывают*. Например, нарциссы выкапывают через четыре-пять лет; сциллы, мускари, крокусы — через пять-шесть лет; тюльпаны и гиацинты — ежегодно. Луковицы выкапывают после окончания цветения, просушивают и закладывают на хранение до следующей осенней посадки, которую производят до конца сентября. Корнеклубни, клубнелуковицы и корневища многолетников, не зимующих в грунте (георгины, гладиолусы, каллы), выкапывают в начале октября и хранят в специальных хранилищах, в конце зимы проращивают и весной вновь высаживают в цветники. После заморозков стебли и листья многолетников срезают на высоте около 10 см, цветник укрывают еловым лапником, листьями, торфом или опилками слоем 15–30 см для защиты недостаточно зимостойких многолетних растений от мороза. Весной укрывающий слой снимают.

#### **4.7.4. Озеленение производственных территорий**

Производственные территории представляют собой пространства, предназначенные для размещения промышленных предприятий, научных учреждений с опытными производствами, различных видов коммунально-складских объектов, сооружений внешнего транспорта и связи и др. В зависимости от профиля производства зеленые насаждения промышленных предприятий могут занимать от 15 до 60 % площади всей территории. Рекомендуемое процентное соотношение площадей газона и древесно-кустарниковых насаждений составляет 50 : 50.

В составе территорий производственных объектов выделяют административно-общественную, производственную, подсобную и складскую зоны. Наиболее значимыми планировочными элементами административно-общественной зоны являются предзаводская площадь и сквер.

**Предзаводская площадь** располагается перед проходными предприятия и выполняет преимущественно репрезентативную функцию, а также служит для организации потоков пешеходного движения. Ее архитектурно-художественное решение обычно предполагает активное использование объектов монументального искусства и наглядной агитации, информационных элементов, часто с использованием символики логотипов, флагштоков и т. п. Детальное планировочное решение площади обычно зависит от ее величины, особенностей функционального использования и градостроительной ситуации. На предзаводских площадях обычно размещают места для кратковременного отдыха, элементы цветочно-декоративного оформления (крупные модульные цветники, масштабные цветочные композиции в контейнерах и др.). Композиции зеленых насаждений решают преимущественно с использованием приемов партерного озеленения. В соответствии с общей стилистикой объекта в оформление предзаводских площадей включают и сравнительно немногочисленные лаконичные посадки декоративных деревьев и кустарников, часто красивоцветущих. Широко используется формовка насаждений.

*Предзаводской сквер* – место кратковременного отдыха работающих перед сменой или после нее. Обычно пространства таких скверов имеют достаточно плотные защитные насаждения

по контуру территории. Основой архитектурно-ландшафтной композиции скверов при производственных предприятиях обычно является система площадок отдыха, оформленная декоративными скульптурой и мощением, цветниками и водными устройствами.

Участок перед административным зданием также формируют с привлечением парадных приемов ландшафтного дизайна, уделяя особое внимание оформлению цветников и площадок отдыха.

**В производственной зоне** основными объектами озеленения являются внутривозовские магистрали и проезды, защитные прикорпусные полосы насаждений вокруг производственных и вспомогательных зданий, закрытые или полузакрытые дворы. Преобладающим приемом композиции насаждений являются линейные рядовые (с интервалом 4–6 м) посадки деревьев одной породы высотой 12–20 м вдоль внутривозовских магистралей и проездов. Вдоль границ предприятия и корпусов также желательно создавать плотные рядовые посадки деревьев с одинаковой сомкнутостью крон в сочетании с кустарниками в нижнем ярусе. Внутренние пространства небольших производственных предприятий рекомендуется оформлять посадкой одиночных экземпляров или небольших групп деревьев и кустарников.

Для снижения уровня запыленности воздуха рекомендуют использовать свободные посадки разновозрастных древесно-кустарниковых групп на газонах. Они обладают повышенной поглощающей и фильтрующей способностью, более устойчивы к вредным воздействиям и в то же время не препятствуют проветриванию территории. Однако вблизи входов в здания и площадок отдыха использование деревьев и кустарников с густыми кронами, в которых могут накапливаться загрязняющие вещества, не рекомендуется.

Посадка древесных растений в группы способна также регулировать температурно-влажностный режим участка, в летний период понижая температуру и повышая относительную влажность воздуха. Аналогичной способностью корректировать микроклимат обладают и газонные поверхности, поэтому при озеленении производственных территорий достаточно большое значение имеет увеличение площадей озелененных поверх-

ностей. С этой точки зрения большим потенциалом обладает озеленение горизонтальных поверхностей неэксплуатируемых крыш невысокими многолетними растениями (очитки, низкие злаки и др.), вертикальное озеленение, а также применение на пешеходных дорожках и автостоянках решетчатых элементов экологического мощения, в отверстия которых высеваются газонные травы.

Для снижения уровня шума от локальных источников наиболее эффективным способом посадки считается размещение в шахматном порядке вокруг источника шума одиночных деревьев, кустарников или их групп полосой шириной не менее 8–12 м.

В *подсобной и складской зонах* для озеленения обычно используют газонные поверхности с разреженной посадкой единичных экземпляров деревьев и групп кустарников, а при необходимости – шумозащитные насаждения. У мест хранения сыпучих веществ создают ветрозащитные посадки.

Зеленые насаждения позволяют существенно снизить вредные выбросы, уровень шума и запыленность воздуха. Вокруг производственных территорий при необходимости создают санитарно-защитные зоны, препятствующие распространению вредных воздействий на окружающие районы населенного места, либо, напротив, защищающие территорию производственного объекта от вредных воздействий окружения. Ширина санитарно-защитных зон определяется классом вредности предприятия. Озеленение санитарно-защитных зон ориентировано на характер производственных вредностей, особенностей местных природно-климатических и топографических условий. Подбор ассортимента насаждений корректируют с учетом их устойчивости к предполагаемому вредному воздействию и эффективности в нейтрализации компонентов производственных выбросов. Основными параметрами защитных полос являются поперечное сечение, высота, ширина и степень ажурности. Схема посадок защитных древесно-кустарниковых полос решается с учетом их функционального назначения (например, для поглощения и отражения шума создают высокие полосы из мелколиственных деревьев и кустарников с поперечным сечением в виде трапеции, для защиты от пыли – высокие плотные полосы

прямоугольного поперечного сечения и др.). Ширина плотных непродуваемых полос обычно составляет 22–25 м (7–8 рядов деревьев и кустарников с расстоянием между деревьями в рядах от 1 до 3 м). Ширина ажурных полос составляет 26–32 м (7–10 рядов деревьев и кустарников с расстоянием между деревьями в рядах от 4 до 12 м и более).

Для озеленения промышленных территорий рекомендуется применять устойчивые преимущественно местные древесные породы (береза повислая, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная и др.). Приемы и цветовая гамма элементов цветочно-декоративного оформления должны учитывать характер производства, оказывать на работающих расслабляющее или стимулирующее воздействие. Цветники часто имеют регулярный характер и обычно решаются в крупных формах и рисунке в соответствии с масштабом производственной среды, например предзаводских площадей. Нередко в цветочном оформлении используют растения с яркой окраской и продолжительным периодом цветения. В оформлении парадных пространств получили распространение розарии.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Охарактеризуйте основные виды древесно-кустарниковых парковых насаждений.
2. Опишите технологию посадки декоративных древесных и кустарниковых видов.
3. Укажите последовательность технологических операций по созданию партерного газона.
4. Опишите основные виды ухода за газоном.
5. Перечислите виды работ по созданию цветников.
6. Охарактеризуйте основные виды ухода за цветниками.
7. Какие зоны выделяют в составе территории производственного объекта?
8. Укажите особенности озеленения территории производственного объекта.

## **РАЗДЕЛ V. ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА**

---

Плодоводство — одна из важных отраслей сельского хозяйства, которая занимается производством плодов многолетних растений, употребляемых человеком в пищу в свежем или переработанном виде. Плоды и ягоды содержат разнообразные витамины, органические и минеральные вещества, клетчатку, воду и щелочные соединения, играющие важную роль в функционировании органов человека. Природные условия Беларуси благоприятны для выращивания яблони, сливы, груши, ягодных растений. В настоящее время в республике ведется большая работа по созданию крупных промышленных садов интенсивного типа.

### **5.1. ПОРОДНО-ВИДОВОЙ СОСТАВ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

Плодовые породы возделываются человеком с древнейших времен. Культурные плодовые растения произошли от диких видов в процессе селекции. Они подразделяются на следующие производственно-биологические группы:

- *семечковые* — яблоня, груша, ирга, боярышник, хеномелес (айва японская), мушмула;
- *косточковые* — вишня, слива, черешня, абрикос, персик, алыча, терн;
- *ягодные и мелкоплодные плодовые* — земляника, смородина, крыжовник, облепиха, арония, ежевика, барбарис, шиповник, жимолость съедобная;
- *лиановые* — виноград, актинидия;
- *орехоплодные* — грецкий орех, лещина, фисташка, миндаль;

- *субтропические* — инжир, земляничное дерево, гранат, лавровишня, шелковица, хурма, кизил, лох, маслина;
- *цитрусовые* — апельсин, мандарин, лимон, цитрон, грейпфрут;
- *тропические* — ананас, банан, финиковая и кокосовая пальмы, манго, папайя, кешью.

В условиях Беларуси из плодовых растений произрастают в основном семечковые, косточковые и ягодные породы. Семечковые внутри сочного плода имеют кожистое или хрящеватое семенное гнездо с семенами. У косточковых пород образуются сочные плоды — костянки с одним семенем, заключенным в твердую косточку.

**Яблоня** (*Malus Mill.*) — наиболее распространенная в республике плодовая порода, является ведущей культурой в садах Беларуси. В литературе описано 33 дикорастущих вида и свыше 60 разновидностей яблони. При ботанико-биологической характеристике род яблони подразделяется на два подрода: 1) *яблони настоящие* (*Eumalus, Zabel*) — с цельными листьями, не имеющими лопастей, в почке свернутыми; 2) *яблони рябиновидные* (*Sorbomalus, Zabel*) — с лопастными листьями, напоминающими листья рябины или боярышника, в почке складочными. В свою очередь, яблони настоящие подразделяются на две группы: а) *яблони лесные* (*Silvestris, Poch*), б) *яблони ягодovidные*, или *мелкоплодные* (ранетка). В лесах и на опушках в условиях Беларуси произрастает яблоня лесная одиночными растениями или небольшими куртинами.

В настоящее время насчитывается более 10 тысяч сортов яблони. По срокам созревания они подразделяются на летние, осенние и зимние. Из летних сортов в республике распространены Папировка (Белый налив прибалтийский, Алебастровое), Суйслепское (Малиновка, Розовый налив), Мелба, Белый налив. Из осенних сортов успешно выращивают сорта Слава победителям и Коричное полосатое (Коричное, Корица, Скрут московский). Из зимних сортов распространены Антоновка обыкновенная (Антоновка стаканчатая, Антоновка могилевская), Пепин шафранный, Теллисааре, Айдаред, Лобо, Память воину, Минское, а из позднезимних сортов — Белорусский синап, Банановое, Белорусское малиновое, Спартан, Чараўніца, Алеся, Антей, Заславское.

**Груша** (*Pyrus L.*) в культуре появилась позднее яблони. Впервые выращивать грушу начали в Западном и Центральном Китае. Первые сведения о наличии плодовых культур в юго-западной части Беларуси относятся к X–XII вв. Наиболее пригодными для промышленного садоводства Беларуси являются следующие сорта:

1) для северной, центральной и восточной зон – Александровка, Белорусская поздняя, Дюшес летний, Нарядная Ефимова, Северянка, Талсинская красавица;

2) южной и юго-западной зон – Белорусская поздняя, Бере Боск, Мраморная, Талсинская красавица, Щучинская летняя.

Для садоводов-любителей к перечисленным сортам добавляются Баба, Белорусская, Бере слущкая, Бере лошицкая, Ильинка, Колхозница, Конференция, Любимица Клаппа, Марианна, Щучинская маслянистая.

К летним сортам относятся Ильинка, Дюшес летний, Бесемянка, Лимонка, к осенним – Александровка, Виневка, Бере лошицкая, Лесная красавица, Маслянистая лошицкая, Мраморная, Белорусская поздняя, Духмяная и др.

Род **вишня** (*Cerasus Mill.*) насчитывает около 150 видов. Его делят на два подвида: *настоящие вишни* и *мелкоплодные вишни*. Растет кустом или деревом. Плод – костянка. У одной группы сортов гриоты (или морели) – плоды с темноокрашенным соком, у другой – склянки (или аморели) – со светлым соком. На территории республики успешно выращиваются сорта вишни обыкновенной Владимирская, Гриот Остгеймский, Любская (Лотовая, Лотовка), Надворская и др.

*Вишня войлочная* (*Cerasus tomentosa Wall*) по своим морфологическим и биологическим свойствам во многом отличается от обыкновенной вишни. Это куст высотой 2–3 м. Ветки светло-коричневые с поперечными чечевичками. Листья мелкие, овальные, сильно гофрированные, с нижней стороны войлочно-опушенные. Плоды мелкие, окраска их варьирует от светло-розовой до темно-красной. Мякоть сочная, плотная или мягкая, кисло-сладкая. Современные сорта, имеющие более крупные и вкусные ягоды – Огонек, Амурка, Хабаровчанка. Используется в качестве подвоя для сливы. Культурные сорта вишни на ней плохо приживаются.

**Слива** (*Prunus* Mill.) насчитывает свыше 30 видов.

**Терн** (*Prunus spinosa* L.) — чаще всего кустарник. Листовые пластинки — обратнойцевидные. Цветет рано. Плоды черные с синим восковым налетом и зеленой мякотью. Созревает в конце сентября. В свежем виде из-за вяжущего вкуса малосъедобен.

**Алыча** (*Prunus Divaricate* Ledeb.) — дерево или кустарник с раскидистой кроной и колючими ветками. Листья овальные, яйцевидные или обратнойцевидные, с верхней стороны голые. Плоды круглые, разной величины и окраски: зеленые, желтые, розовые и красные. Косточка не отделяется от мякоти. Мякоть слабокислая или кислая. Алыча — чрезвычайно полиморфный вид.

**Слива домашняя** (*Prunus domestica* L.) — гибрид терна и алычи, дерево высотой до 6 м и более. Ствол темно-серый, ветки обычно без колючек. Цветет во время распускания листьев. Косточка отделяется от мякоти. Из сортов культивируются Венгерка обыкновенная, Виктория, Очаковская желтая, Местная красная (Озимая красная, Могилевская), Нарочь и др.

Из **орехоплодных** на территории Беларуси успешно выращиваются *лещина*, *фундук* (*Corylus* L.). Фундук — садовая форма орешника (лещины). Куст или дерево средних размеров. Мужские цветки — сережки, женские — в виде почек. Цветет в марте — апреле, до появления листьев. Созревают орехи в августе — сентябре. Размножается семенами, отводками, делением куста, прививкой. Плодоносит на 6–10-й год.

Из **лиановидной группы** растений для садово-паркового строительства представляют интерес лиановая груша, в частности актинидия и лимонник китайский. *Актинидия* — лиана, распространяющаяся при помощи листьев и частично стебля. Большинство видов являются прекрасными декоративными растениями для вертикального озеленения, а отдельные виды получили широкую известность как плодовые и лекарственные культуры, плоды которых употребляются в свежем виде и идут на переработку.

**Лимонник китайский** (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.). Род насчитывает 25 видов восточноазиатского происхождения, широко распространен в качестве плодового и лекарственного растения. Это листопадная лиана длиной 8–12 м и более при

диаметре ствола у основания 2–4 см. Все части растения имеют сильный лимонный запах. Плод – сочная ягода, шаровидная, ярко-красная, диаметром 7–10 мм. Плоды, листья, семена применяются в медицине в качестве средства, снимающего умственную и физическую усталость. Распространен в любительском садоводстве, вводится в культуру для вертикального озеленения.

## 5.2. СТРОЕНИЕ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА

Строение плодового дерева представлено на рисунке.

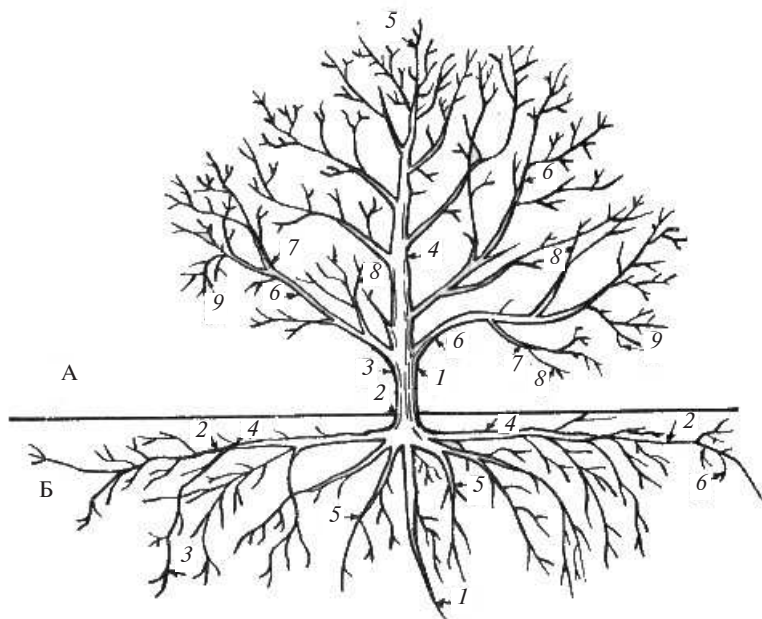


Рис. Строение плодового дерева:

- А – надземная часть: 1 – ствол; 2 – корневая шейка; 3 – штамб;  
 4 – центральный проводник; 5 – ветвь продолжения;  
 6 – скелетные ветви первого порядка; 7 – ветви второго порядка;  
 8 – ветви третьего порядка; 9 – обрастающие ветви;  
 Б – корневая система: 1 – стержневой корень; 2 – скелетные корни;  
 3 – полускелетные корни; 4 – горизонтальные корни;  
 5 – вертикальные корни; 6 – обрастающие корни (мочки)

Центральный стебель надземной части плодового дерева называется *стволом*, а граница между стволом и началом корневой системы — *корневой шейкой*. Нижняя часть ствола между корневой шейкой и первой боковой ветвью называется *штамбом*, а основная часть, на которой расположены сучья, — *центральным проводником*, или *лидером*. Штамб играет очень важную роль в жизни дерева. Даже небольшое повреждение коры и древесины (например, ожоги, морозобоины, раковые раны) ослабляет жизнедеятельность дерева, уменьшает его долговечность.

Все боковые ветви вместе с центральным проводником составляют *крону* дерева. Ветви, отходящие от ствола, называются *ветвями первого порядка*. На них располагаются *ветви второго порядка*.

Большие ветви 1-го и 2-го, а иногда и 3-го порядков называют *скелетными* (или *сучьями*). Окончание центральной оси скелетной ветви называется *проводником*. Тонкие разветвления на скелетных ветвях и стволе называются *обрастающими*. На них располагаются *плодовые почки*. Встречаются также в кроне взрослого дерева сильно растущие вертикальные побеги — это волчки, или жировые побеги. Они возникают из спящих почек.

На плодовых веточках образуются цветковые почки и развиваются плоды. Яблоня и груша плодоносят на кольчатках, копьецах, плодовых прутиках и удлинённых плодовых веточках.

*Кольчатка* — короткая веточка с кольцевыми рубцами (наружные годичные кольца). Возникает из боковой почки на прошлогоднем побеге и ежегодно подрастает на 3–20 мм.

*Копьецо* — плодовые веточки с приростом 5–15 см, развивается также из боковой веточки.

*Плодовый прутик* — побег длиной 15–20 см и более. Верхушечную почку имеет цветковую. Возникают обычно из верхушечной почки. Цветковые почки на таких веточках боковые.

Утолщения древесины, возникающие в местах прикрепления плодов на кольчатках, копьецах, плодовых прутиках, называются *плодовыми сумками*.

У косточковых пород верхушечные почки всегда ростовые, а цветковые — всегда боковые. Они плодоносят на букетных веточках, шпорцах и удлинённых плодовых веточках. Букетные

веточки имеют длину 5–20 мм. Цветковые почки располагаются на них близко друг от друга в виде букета, с ростовой почкой в центре. У сливы короткие веточки, аналогичные букетным, называются *шпорцами* (они острые). Удлиненные боковые веточки косточковых являются прошлогодними побегами, на которых все боковые почки цветковые.

К генеративным органам относятся цветки, плоды и семена. Главные части цветка – пестик и тычинка. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца; тычинка имеет тычиночную нить и пыльник. Вначале идет процесс опыления, когда пыльца попадает на рыльце, образуется одна или несколько семяпочек. Затем при оплодотворении пылью семяпочки образуется плод или семя. У однодомных растений (грецкий орех, лещина) цветки обоеполые, так как имеют пестик и тычинку. Яблоня, груша, слива требуют перекрестного опыления пылью другого сорта. У яблони и груши плод – яблоко, косточковых – костянка, смородины, крыжовника – ягода, малины – сплошная костянка, у земляники – разросшееся цветоложе с семенами на поверхности.

Корневая система может быть двух типов:

- 1) генеративного происхождения – при выращивании из семян;
- 2) вегетативного происхождения – при выращивании зелеными черенками или путем прививки на клоновые подвои.

Морфологически различают *стержневую* и *разветвленную* корневую систему. Корни анатомически подразделяются на вторичное и первичное строение. Корни первичного строения подразделяются на ростовые и всасывающие, имеющие многочисленные корневые волоски. Корни могут проникать в грунт на 4–6 м, иногда до 12 м, у ягодных – на 2–2,5 м. От ствола на расстоянии 1–2 м находится наибольшая плотность корней, диаметр которых превышает размеры кроны в 1,5 раза.

### **5.3. ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ ПОРОД**

*Выращивание саженцев плодовых пород.* Выращивание посадочного материала плодовых пород производят в плодовых

школах постоянных лесных или специализированных плодово-ягодных питомников. При организации питомника необходимо предусмотреть закладку отделения по выращиванию однолетних сеянцевых привоев, школу саженцев по получению стандартного привитого посадочного материала, маточник клоновых подвоев.

Ценные наследственные свойства плодовых пород не передаются семенным путем, поэтому размножение плодовых культур производят вегетативным способом прививкой черенка или почки культурного сорта. Растения, на которые прививают, называют подвоями, а прививаемую часть (черенок или почку-глазок) – привоями.

При выборе участка под питомник следует подбирать плодородные почвы. В условиях республики лучшими для плодового питомника являются дерново-подзолистые слабо- или среднеподзоленные почвы, развивающиеся на лессовидных суглинках, подстилаемых на глубине 80–100 см дренированными супесчаными отложениями. Перегнойный горизонт желательно иметь мощностью не менее 25 см, рН – 5,5.

**Выращивание клоновых подвоев.** В садах интенсивного типа чаще используют вегетативно размножаемые подвои: карликовые, полукарликовые и среднерослые. При помощи этих подвоев можно регулировать силу роста насаждений, их скороплодность. Небольшие габариты, быстрое вступление в период плодоношения являются преимуществами плодовых деревьев, привитых на слабо- и среднерослых подвоях. Оптимальными для условий Беларуси являются полукарликовый подвой 54-118 при закладке садов интенсивного типа спуровыми сортами и карликовый подвой 62-396 для сортов с тенденцией перемещения плодоношения к периферии кроны.

Клоновые подвои обычно размножают отводками от маточных растений. Для создания маточника однолетние отводки клоновых подвоев высаживают в борозды глубиной 18–25 см с таким расчетом, чтобы верхние корни на отводках разместились на 15–18 см ниже поверхности почвы. Расстояние между рядами – 1–1,2 м, в ряду – 15–20 см. Посадку лучше проводить

осенью, затем обильно полить, после чего укоротить надземную часть до высоты 30–40 см.

В первый год уход за маточником состоит в прополке, рыхлении почвы и при засухе – в поливе. На второй год при размножении вертикальными отводками рано весной растения обрезают на 2–3 см выше поверхности почвы. Когда побеги, отросшие из почек, достигают высоты 18–20 см, их окучивают влажной землей. Окучивание проводят два-три раза по мере роста растений.

Во второй половине октября кусты разокучивают и вырезают секатором укоренившиеся отводки. В питомниках высаживают отводки с диаметром ствола 5–10 мм и хорошо развитой корневой системой.

Размножение клоновых подвоев можно проводить и горизонтальными отводками. Для этого одно-двухлетние стебли пригибают к земле, укладывают в канавки и прикрепляют деревянными или металлическими шпильками к почве. С целью стимуляции пробуждения почек верхнюю часть ветки обрезают примерно на одну треть. При достижении высоты 20–25 см побеги окучивают, затем окучивание повторяют. В октябре отводки отделяют от маточного куста и высаживают в питомник.

**Выращивание семенных подвоев.** Для выращивания семенных подвоев используют качественный семенной материал, который дает здоровые плоды. Выделенные из плодов семена находятся в состоянии покоя. До высева весной следующего года в грунт они должны пройти стратификацию. Проводят ее обычно в подвалах и погребах при температуре 3–4 °С. Для стратификации семян яблони лесной и груши требуется 90 дней, семян косточковых пород (вишня, алыча, черешня) – 150–180 дней. Семена перед стратификацией замачивают на 5–6 ч в воде, всплывающие пустые семена удаляют. Затем семена смешивают с крупнозернистым, предварительно промытым и прокаленным речным песком в соотношении 1:3 и хорошо увлажняют. В последующем семена с песком раз в неделю перемешивают и увлажняют. Для защиты от мышей ящики сверху закрывают стеклом или металлической сеткой.

Грушу и яблоню лучше выращивать с пикировкой, т. е. обрезкой стержневого корня на побеге. С этой целью весной семена

высевают вместе с песком на заранее подготовленную грядку с хорошо взрыхленной почвой. Норма высева составляет 200 г/м<sup>2</sup>. После высева производят мульчирование торфом.

После выборки сеянцев с грядки стержневые корни прищипывают на 1/3 длины, обмакивают в глиняную болтушку и высаживают в грядку с размещением 20 см между рядами и 5–6 см в ряду. Пикировку обычно проводят в фазе сеянцев с одним-двумя настоящими листочками. После пикировки на грядку вносят торф (30–40 кг/м<sup>2</sup>), азот, фосфор и калий из расчета 10 г/м<sup>2</sup> по действующему веществу каждого элемента. Вносимые удобрения перемешивают в 10-сантиметровом слое почвы.

В первые дни после пикировки сеянцы нуждаются в усиленном поливе. В последующем на грядке необходимо периодически рыхлить почву и удалять сорняки. Подвой яблони и груши, имеющие диаметр стволика у корневой шейки 5–7 мм и хорошо развитую мочковатую систему, пригодны для посадки в школу.

Косточковые породы выращивают без пикирования, так как у них образуется мочковатая корневая система. Поэтому косточки вишни, черешни и алычи высевают сразу на постоянное место.

**Выращивание подвоев в школе и их окулировка.** Выращенные подвой высаживают на поле плодовой школы в хорошо удобренную почву на 3–4 см ниже уровня корневой шейки. Схема посадки – 0,7–1,0 × 0,2–0,3 м. В год высадки подвоев периодически производят рыхление почвы, удаление сорняков. Когда подвой тронутся в рост, их побеги в зоне штамба ошмыгивают на высоту 10–15 см от поверхности почвы. Прививку подвоев проводят в первый год после высадки в школу обычно спящим глазком или одиночной почкой. Этот способ наиболее производительен и надежен. Приживаемость окулировки составляет 95–100 %.

Подвой пригоден к окулировке в период хорошего отставания коры от древесины, т. е. в период сокодвижения (после начала роста побегов). Примерные сроки окулировки – с 20 июля по 10 августа. Весной подвой окучивают, а в период окулировки разокучивают, очищают нижнюю часть штамбика от боковых побегов на 10–12 см от поверхности почвы. Стволики протира-

ют чистой мокрой тряпкой, очищая их от песка. Черенки для окулировки готовят в день окулировки или непосредственно перед ним — у них срезают верхушку и листья, оставляя часть черенка. Хранят черенки, завернув во влажную ткань. Для окулировки с черенка срезают щиток с почкой и тонким слоем древесины. Затем на подвое делают Т-образный надрез коры на высоте 3–5 см от поверхности почвы и отделяют кору от древесины у разреза. В надрез коры движением сверху вниз вставляют щиток и немедленно обвязывают ствол синтетической пленкой. Через 10–15 дней после окулировки семечковых пород и 8–10 дней после окулировки косточковых устанавливают приживаемость глазков.

Есть второй способ прививки — спящим глазком в приклад. На подвое делают поперечный надрез, углубляя нож в древесину на 2–3 мм. Отступив на 3–4 см от этого надреза вверх, вырезают пластинку с корой и тонким слоем древесины. С хорошо развитого черенка привоя вырезают щиток с почкой такой же формы, как и вырез на подвое, чтобы края срезов на подвое и щитке совпадали, и вставляют щиток с глазком в место выреза на подвое.

С целью повышения приживаемости глазков вишни и сливы применяется окулировка двумя глазками, причем их прививают на одном уровне с противоположных сторон стволика подвоя одновременно, если позволяет толщина подвоя. На более тонких подвоях почки прививают на разной высоте, обвязывая одной пленкой. Если оба глазка прижились и отросли, выбирают лучший из них, а второй удаляют.

Для защиты глазков и корней от низких температур в регионах с малоснежными зимами окулянтты на зиму окучивают на 5–6 см выше места окулировки.

**Выращивание саженцев однолетнего возраста.** На следующий год весной прививки осматривают. Не прижившиеся подвои прививают повторно — лучше черенком (а не почкой) в боковой разрез. Черенки для прививки заготавливают зимой и хранят в подвале (погребе, холодильнике) при температуре 0–3 °С. Весной, как только подвои начинают трогаться в рост, их срезают на высоте 10–15 см. Удаляют появившуюся поросль,

стволики протирают влажной тряпкой и прививают. Из побегов, отрастающих на привитом черенке, оставляют один, наиболее сильный. Можно также использовать весеннюю прививку прорастающим глазком в приклад.

При выращивании однолеток с шипом (оставшаяся верхняя часть подвоя) ранней весной, до начала сокодвижения и распускания почек, срезают секатором надземную часть на 10–12 см выше места окулировки. В это же время снимают обвязку. Когда побег достигает высоты 8–10 см, его подвязывают лентой из пленки или шпагатом к шипу (пеньку подвоя), чтобы он рос вертикально. Через 2–3 недели окулянт перевязывают выше.

Необходимо своевременно удалять поросль на оставшейся части подвоя, так как она заглушает культурный побег-окулянт и задерживает его рост. В начале августа шип подрезают у основания (вырезают).

Уход за однолетними саженцами в течение лета заключается в рыхлении почвы, прополке сорняков, периодических поливах, подкормке растений, борьбе с болезнями и вредителями.

Можно выращивать однолетки без шипа. Саженцы вишни и сливы можно пересаживать в сад в однолетнем возрасте. В июле прищипывают побеги на высоте 70–80 см, чтобы вызвать образование боковых побегов и к осени получить саженец с хорошей кроной. В зоне штамба все побеги удаляют.

**Выращивание саженцев двухлетнего возраста.** На третий год выращивания весной проводят обрезку однолеток с целью формирования кроны. Для этого на подвоях отмеряют штамб высотой 50–60 см (на карликовых ниже – 40–45 см), отсчитывают 7–8 почек и срезают однолетку над почкой. Одновременно с формированием кроны выщипывают вторую почку сверху, из которой может вырасти побег – конкурент лидера. Все побеги в зоне штамба обрезают в начале роста. Когда боковые побеги в зоне кроны достигнут длины 25–30 см, отбирают их для формирования скелета кроны. Все остальные вырезают на кольцо. Осенью саженцы выкапывают для посадки их в сад.

В течение вегетационного сезона проводят культивацию междурядий, уничтожение сорняков, полив и подкормку растений.



### Контрольные вопросы

---

1. Назовите основные сорта яблони, груши, вишни, культивируемые в Беларуси.
2. Дайте характеристику основным частям плодового дерева.
3. Объясните, как производится выращивание семенных подвоев плодовых пород.
4. Изложите технологию закладки плодовой школы.
5. Опишите процесс окулировки плодовых видов.
6. Перечислите технологические операции, проводимые при выращивании саженцев первого и второго года выращивания в плодовой школе.

## 5.4. ЗАКЛАДКА ПЛОДОВОГО САДА И УХОД ЗА НИМ

При выборе места под сад исходят из того, что лучшими для садов являются обширные пологие склоны юго-западной, южной и западной экспозиций. При размещении культур необходимо учитывать направление склона: под теплолюбивые культуры отводить более теплые места, под засухоустойчивые культуры (вишню и грушу) – верхнюю часть склона. Понижения рельефа лучше занимать ягодными или сливой.

Для закладки плодового сада в зоне дерново-подзолистых почв лучшими являются супесчаные и суглинистые почвы, подстилаемые на глубине 1–2 м водно-ледниковыми слоистыми отложениями (преимущественно супесчаными), лессовидными (крупнопылеватными) легкими суглинками и супесями или сортированными моренными суглинками и супесями. Лессовидные легкие и средние суглинки обладают наилучшим водно-воздушным режимом для яблони. Супеси и пески недостаточно влагоемки, моренные суглинки и супеси обладают повышенной твердостью. Лучшими являются участки с мощностью перегнойного горизонта 30 см и более при рН 5,0. Оптимальный уровень грунтовых вод для плодовых составляет 4 м.

В садах приняты следующие основные системы размещения деревьев: *прямоугольная* – в ряду деревья располагаются гуще,

чем между рядами; *шахматная* (треугольная) – насаждения размещают по углам равностороннего треугольника; *квадратная* – расстояния между рядами в ряду и в междурядьях одинаковы (10×10 м, 8×8 м); *контурная* (рельефная) – насаждения расположены по горизонтали согласно рельефу местности.

Различают сады *экстенсивные* (на 1 га размещено до 400 деревьев), *полуинтенсивные* (до 1000 деревьев на 1 га) и *интенсивные* (более 1000 деревьев на 1 га). Современные сады относятся к интенсивным с плотностью размещения насаждений 4×2 м, 4×1,5 м и т. д.

Многие сорта яблони, а частично и сливы, вишни, груши, абрикоса, относятся к числу самообесплодных перекрестноопыляемых растений. Без перекрестного опыления они дают низкие урожаи. Опыляемый сорт и сорта-опылители должны цвести и вступать в пору плодоношения одновременно. Размещают деревья-опылители в саду так, чтобы способствовать быстрому переносу пыльцы. Полосы одного сорта чередуют с полосами деревьев сортов-опылителей. Допускаются односортовые полосы шириной до 50 м, что соответствует примерно 6–12 рядам. На каждом поле целесообразно иметь не менее трех и не более пяти сортов, чтобы наиболее полно обеспечить опыление.

Лучшим сроком посадки плодовых культур является весна. Однако время весенней посадки очень ограничено – около 10 дней со времени оттаивания почвы, так как запаздывание со сроками чревато гибелью насаждений прежде всего из-за недостатка влаги. Более продолжителен срок осенней посадки – 20–30 дней (конец сентября – октябрь). Поэтому в условиях Беларуси семечковые культуры обычно высаживают осенью, косточковые – весной. Ягодные кустарники лучше сажать осенью. После посадки у саженцев укорачивают все боковые ветви и побег продолжения. При осенней посадке это делают следующей весной. При посадке весной обрезку проводят сразу после нее.

Перед посадкой почву известкуют, вносят органические и минеральные удобрения (на 1 га 60–100 т навоза или компоста, 5–6 ц суперфосфата и 2,5–3 ц хлористого калия). Норма внесения известковых материалов (молотого известняка, мела, доломитовой муки) – от 3 до 10 т/га. Почву обрабатывают плантажным плугом на глубину 50–60 см.

Ямы для посадки яблони и груши следует копать шириной 1–1,2 м и глубиной 0,7–0,8 м, для вишни и сливы – соответственно 0,8 и 0,7 м. В ямы вносят 2–4 ведра перегноя. Кроме того, полезно внести 5–10 ведер торфа на яму, 100 г суперфосфата и 50 г калийной селитры. На дно ямы кладут слой глины 8–10 см. Затем насыпают верхний слой почвы, смешанной с перегноем или перегнившим компостом, толщиной 15–20 см и снова делают одну или две прослойки из глины. Они способствуют задержанию влаги и питательных веществ. Корни плодовых обмакивают в глиняную болтушку. Корневая шейка саженцев при посадке должна быть на уровне краев ямы. После посадки, независимо от влажности почвы, необходимо полить саженец. Приствольный круг мульчируют торфом или компостом. Деревце подвязывают к колу, обрезая его на высоте 4–5 см ниже первой ветки. Весной проводят послепосадочную обработку. От грызунов деревце обвязывают на зиму плотной бумагой, или мешковиной, или еловыми лапками (вниз хвоей) и присыпают землей.

Система мероприятий по уходу за садом должна способствовать хорошему росту деревьев, глубокому проникновению в почву корней, правильному формированию кроны, подготовке насаждений к плодоношению. С этой целью проводятся такие приемы, как обработка почвы, полив, внесение удобрений, формирование крон, своевременная защита от болезней и вредителей.

Обработка почвы в саду проводится с целью улучшения водно-воздушного, пищевого и теплового режимов, создания благоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, уничтожения сорняков.

К основным видам обработки почвы в саду относятся культивация, дискование, фрезерование, вспашка.

**Культивация.** При помощи культиватора в молодом саду рыхлят почву без ее оборота, подрезают корни и подземные стебли сорняков, извлекают из почвы корневища. Для подрезки сорняков с одновременным рыхлением используют культиваторы со стрелчатými лапами, а для вычесывания пырея и других корневищных сорняков – пружинные.

**Дискование** является основным способом поддержания почвы в состоянии пара как в молодых, так и в плодоносящих

садах. Его проводят садовыми дисковыми боронами БДС-3,5, БДСТ-2,5, БДН-1,3 и др. Однако дискование уплотняет подпахотный горизонт почвы. Разрушают уплотненную подошву путем вспашки центральной части междурядий на глубину 20–22 см.

**Вспашка** может применяться для рыхления на глубину 20–25 см тех почв, которые после уплотнения колесами садовых машин слабо рыхлятся естественным путем. Вспашка необходима для заделки органических удобрений и глубокой обработки почвы в молодых садах. В плодоносящих насаждениях ее заменяют дискованием.

**Внесение удобрений** является важным звеном в системе ухода за садом. На дерново-подзолистых почвах рекомендуется вносить в среднем по 40–60 т органических удобрений на 1 га один раз в два-три года. При недостатке этого удобрения его вносят локально под крону дерева в молодых садах из расчета 5–8 кг/м<sup>2</sup>, в возрасте 3–4 года – 20–25 кг навоза или компоста на одно дерево, в возрасте 7–8 лет – 40–50 кг. В молодом саду вносят минеральные удобрения из расчета  $N_{90}P_{60}K_{90}$ . Азотные удобрения рекомендуется давать ранней весной, а фосфорные и калийные лучше использовать осенью, но можно и весной. Удобрения не должны попадать на листья во избежание ожогов.

Плодоносящий сад удобряют из расчета 40–60 т органических удобрений один раз в два-три года и ежегодно  $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$ . В садах высокого бонитета с урожайностью 100–150 ц/га дозы удобрений увеличивают на 25–50 %. Кислые почвы надо известковать один раз в пять лет молотым известняком, мелом или доломитовой мукой в дозе 3–10 т/га. Известкование улучшает питание деревьев кальцием и повышает лежкость плодов зимних сортов яблони. Как и в молодом саду, азотные удобрения в плодоносящих садах рекомендуется вносить весной, фосфорные, калийные и известковые – осенью или весной. Минеральные удобрения должны быть заделаны в почву при дисковании, органические – при вспашке или дисковании.

В последние годы в практику входит осеннее *опрыскивание* садов 7–10%-м раствором аммиачной селитры, или 6–8%-м – мочевины, или 4–5%-м – хлористого калия. Цель этого приема

состоит в уменьшении инфекционного начала грибных пятнистостей, так как это способствует ускорению перегнивания листьев, на которых перезимовывают возбудители. Обработку проводят в период листопада, поэтому она играет и роль внекорневой подкормки.

Для устойчивого и обильного плодоношения плодовых деревьев в саду необходимо вносить микроэлементы. Недостаток цинка тормозит синтез ростовых веществ (ауксинов), растение заболевает розеточностью и мелколистностью. Дефицит этого элемента можно устранить ранневесенним опрыскиванием (до распускания почек) 3–12%-м раствором сульфата цинка. В период вегетации для некоторых подкормок используют более слабые концентрации препарата (0,3–0,5 %).

Недостаток молибдена встречается на кислых почвах и приводит к мельчанию листьев и омертвлению отдельных участков тканей на них. Необходимо опрыскивание 0,02–0,03%-м раствором молибдата аммония. Кроме того, молибден содержится в молибдате натрия, молибденовом суперфосфате, которые вносят в почву в небольших дозах (100 г д. в. на 1 га).

Дефицит марганца следует ожидать на карбонатных (реже нейтральных) почвах в жаркое сухое лето. Он проявляется в виде хлороза на старых листьях.

На известкованных и переизвесткованных дерново-глеевых, торфяных, дерново-подзолистых почвах наблюдается недостаток бора. У плодовых деревьев при недостатке бора ухудшаются условия опыления и оплодотворения. Для них характерно также опробковение тканей плодов, осыпание завязей и листьев, суховершинность. В почву вносят борат магния, боратовые руды, боратовый суперфосфат по 2–3 кг д. в. на 1 га. Внекорневые подкормки лучше осуществлять борной кислотой или бурой (0,02–0,05 %) перед цветением или после него.

**Полив.** В условиях республики целесообразно использовать систему полива с целью поддержания в почве оптимальной влажности. В Беларуси в июле – августе, а иногда и осенью плодовые деревья испытывают недостаток влаги. Наиболее распространены такие способы полива, как дождевание, капельное

и мелкоструйное орошение. В засушливые годы сад и ягодники требуют двух поливов на суглинистых почвах и трех-четырех — на супесчаных при оросительной норме 800–1600 м<sup>3</sup>/га. В годы с нормальным количеством осадков поливают сады один раз при поливной норме 200–300 м<sup>3</sup>/га. Вегетационные поливы необходимы в июне — августе, влагозарядковый — в отдельные годы в октябре.

Важным приемом формирования садов является **обрезка** плодовых деревьев. В зависимости от возраста дерева, его состояния, породных и сортовых особенностей изменяются способы и степень обрезки. В зависимости от поставленной цели различают *формирующую, регулирующую плодоношение и омолаживающую* обрезки. Первый вид обрезки обычно проводят в молодом саду: она способствует созданию прочного скелета, равномерному размещению в кроне скелетных и обрастающих веток, образованию хороших условий освещения как на поверхности, так и внутри кроны.

Обрезку, регулирующую плодоношение, проводят у взрослых плодоносящих деревьев с целью создания условий для обновления плодовых образований, поддержания хорошего прироста, для обеспечения урожая.

Омолаживающую обрезку проводят у старых деревьев, у которых снижена способность роста, для того чтобы возобновить рост и сбалансировать его с плодоношением.

В садах необходимо интенсивное *проведение защитных мероприятий*, так как складывающийся микроклимат способствует развитию грибных и бактериальных болезней. В условиях республики наиболее распространены в садах парша яблони и груши, плодовая гниль, раковые болезни.

*Парша* является исключительно вредоносным заболеванием яблони и груши и приводит к резкому снижению урожая. Первые пятна парши на листьях появляются в третьей декаде мая — первой декаде июня. Вначале на листьях наблюдаются обесцвеченные пятна, затем они становятся оливково-серого цвета, при сильном поражении листья отмирают и преждевременно опадают. К середине июня на завязях, плодоножках, за-

тем на плодах появляются серо-черные пятна. В летнее время возбудитель распространяется конидиями – за сезон образуется 7–8 генераций. Пораженные плоды растрескиваются, становятся кривобокими, мелкими, теряют товарный вид. На коре молодых побегов груши появляются вздутия, кора растрескивается, побег отмирает. Развитию возбудителя способствуют частые осадки, относительная влажность воздуха 80 % и выше, умеренный температурный режим (15–17 °С). Уровень развития парши зависит также и от устойчивости сортов к заболеванию.

*Плодовую гниль яблони* вызывает гриб *Monilia fructigena Pers.* Возбудитель поражает в основном плоды. Гниль на плодах начинается с небольшого бурого пятна, которое быстро разрастается и охватывает весь плод. Вскоре на поверхности плода появляются спороносящие подушечки. Заражение происходит только через механические повреждения, вызванные плодояркой, градом и др. Часть возбудителей проникает в трещины, образованные при сильном поражении паршой. Заболевание повсеместно распространено в Беларуси, в отдельные годы по вредоносности превосходит паршу и при отсутствии мероприятий уничтожает более половины урожая. Особенно велики потери урожая при хранении (могут достигать 50–70 %).

При поражении плодовых культур бактериальным раком больные деревья отстают в развитии: уменьшаются длина однолетнего прироста, окружность штамба, размеры кроны; усыхают скелетные сучья и ветви, кора растрескивается, образуя раковые раны на штамбе и ветвях. Наибольший вред болезнь приносит косточковым культурам – черешне, абрикосу, вишне, сливе, персику, а также семечковым – груше и яблоне. Существуют скоротечная и хроническая формы заболевания. При хронической форме постепенно усыхают отдельные скелетные сучья. Через несколько лет поражение распространяется на все ветви, сучья, штамб, деревья полностью усыхают и гибнут. В условиях республики бактериальный рак развивается ежегодно, чему способствуют умеренные весенне-осенние температуры, избыточное количество осадков в период вегетации деревьев, повышенная относительная влажность. Однако сроки появления

первых признаков болезни и максимального ее развития зависят от устойчивости сорта.

Плодовые деревья в республике также поражаются раковой болезнью грибного происхождения – *обыкновенным (европейским) раком*. Наибольший вред причиняет яблоне и груше. Первые внешние признаки болезни проявляются на коре стволов или ветвей деревьев. Сначала на коре образуются небольшие, как бы вдавленные темно-бурые пятна со светлым отблеском. Затем на месте пятен кора постепенно отмирает правильными концентрическими кругами. На небольших ветвях при хорошем уходе за деревьями раны часто заживают, и от них остается только след в виде продольной линии. На стволах кора отмирает большими участками. При плохом уходе за деревьями и неблагоприятной погоде раны с наплывами по краям углубляются. На стволах и ветвях, пораженных обыкновенным раком, возникают ненормальные утолщения с загниванием коры и древесины.

Из других болезней в садах распространены *грибные пятнистости*: филлостиктоз яблони, мучнистая роса, бурая и серая пятнистость груши, коккомикоз вишни, а также черный рак, цитоспороз. Против основных вредоносных заболеваний плодовых культур необходимо проводить систему защитных мероприятий с учетом устойчивости сортов, биологической и экономической эффективности агротехнических, химических и биологических средств.

В ранневесенний период в стадии спящих почек для борьбы с бактериальным и обыкновенным раком, монилиозом, цитоспорозом проводят обрезку деревьев, прореживание кроны с удалением усохших, пораженных заболеваниями ветвей, а также залечивание раковых ран на штамбе и ветвях путем зачистки их до здоровой ткани, дезинфекции и нанесения лечебной замазки. В стадии набухания почек против парши и филлостиктоза производят опрыскивание деревьев разрешенными к применению фунгицидами. Обработку фунгицидами также целесообразно проводить в фазе выдвигания бутонов – порозовения бутонов, сразу после цветения и через две недели после цветения. Осенью в период листопада с целью снижения инфекционного запаса парши производят обработку деревьев и опавшей листвы

мочевинной или аммиачной селитрой. При наступлении устойчивого похолодания для борьбы с бактериальным и обыкновенным раком проводят очистку штамбов от отставшей коры, мха, лишайников и побелку их известью с добавлением фунгицида. Побелка предупреждает повреждение коры от солнечных ожогов ранней весной и последующего внедрения фитопатогенов.

Следует отметить, что приведенная схема защитных мероприятий является ориентировочной, так как количество необходимых обработок, применяемые препараты в каждом саду будут зависеть от устойчивости сортов к болезням, погодных условий, степени развития болезней и других факторов.

Плодовые деревья в садах могут повреждаться различными вредителями. Основными из них являются тли, листовертки, яблонный цветоед, плодовые клещи, медяницы, моли, пяденицы, яблонная плодожорка, яблонный пилильщик, щитовки и др. Для предотвращения существенного ущерба, который они могут вызвать, в садах применяют различные меры борьбы с вредителями. В период зимнего покоя растений производят очистку штамбов и скелетных ветвей от кладок яиц, щитков кокцид, лишайников и мхов, удаление ветвей с яйцекладками и паутиными гнездами. Весной при прогревании почвы и подъеме в кроны зимующих вредителей осуществляют накладывание на стволы деревьев ловчих поясов. В фенофазе набухания и распускания почек проводят опрыскивание деревьев разрешенными инсектицидами против тли, листовертки, яблонного цветоеда. В период зеленой почки, розового бутона производят обработку крон деревьев от плодовых клещей, тли, моли, пяденицы, листовертки. На стадии фенофазы образования и роста завязи для ограничения распространения тли, щитовки, моли, яблонного пилильщика эффективными мероприятиями являются снятие паутиных гнезд с гусеницами, стряхивание на подстилку, сбор и уничтожение поврежденных завязей. В период роста плодов с целью ограничения распространения плодовых клещей, моли, яблонной плодожорки, яблонного пилильщика практикуют сбор и удаление червивой падалицы, а при необходимости проводят опрыскивание деревьев разрешенными препаратами с учетом сроков ожидания.



### **Контрольные вопросы**

---

1. Укажите, какие условия нужно учитывать при выборе участка для закладки плодового сада.
2. Объясните, в чем заключается технология посадки саженцев плодовых видов.
3. Охарактеризуйте основные виды ухода за садом.
4. Какие мероприятия проводят в саду для поддержания почвенного плодородия?
5. Какие мероприятия и когда проводят с целью защиты плодовых деревьев от болезней и вредителей?

## ЛИТЕРАТУРА

---

**Асмоловский, М.К.** Механизация лесного и садово-паркового хозяйства / М.К. Асмоловский, В.Н. Лой, А.В. Жуков. Минск : БГТУ, 2004.

**Гвоздев, В.К.** Лесоводство и лесовосстановление / В.К. Гвоздев, В.П. Григорьев, В.И. Чистый. Минск : Дизайн ПРО, 2003.

**Григорцевич, Л.Н.** Основы плодоводства : учеб. пособие / Л.Н. Григорцевич, Ю.М. Полещук, А.И. Блинцов. Минск : БГТУ, 2004.

**Интенсификация** выращивания лесопосадочного материала / под ред. А.Р. Родина. М. : Агропромиздат, 1989.

**Калиниченко, Н.П.** Лесовосстановление на вырубках / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. М. : Экология, 1991.

**Лесосеменное** районирование основных лесообразующих пород СССР. М. : Лесн. пром-сть, 1982.

**Макознак, Н.А.** Основы декоративного садоводства : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 2. Строительство и эксплуатация объектов озеленения / Н.А. Макознак [и др.]. Минск : Выш. шк., 2010.

**Наставление** по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников в лесных питомниках Белоруссии. Минск : Ураджай, 1986.

**Наставление** по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь / Мин-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь. Минск, 2009.

**Наставление** по лесосеменному делу / Гос. комитет СССР по лесн. хоз-ву. М., 1980.

**Никитин, П.Д.** Выращивание полезащитных лесных полос / П.Д. Никитин. М. : Колос, 1972.

- Новосельцева, А.И.** Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. М. : Лесн. пром-сть, 1983.
- Новосельцева, А.И.** Справочник по лесным культурам / А.И. Новосельцева, А.Р. Родин. М. : Лесн. пром-сть, 1984.
- Орловский, В.Б.** Защитное лесоразведение в Белоруссии / В.Б. Орловский [и др.]. Минск : Ураджай, 1980.
- Правила** ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения. Гомель : Институт радиологии, 2009.
- Редько, Г.И.** Биологические основы выращивания семян сосны и ели в питомниках / Г.И. Редько [и др.]. М. : Лесн. пром-сть, 1983.
- Редько, Г.И.** Лесные культуры и защитное лесоразведение : учеб. пособие / Г.И. Редько [и др.]. СПб. : С.-П. госуд. лесотехническая академия, 1999.
- Роговой, П.П.** О почвообразующих породах БССР / П.П. Роговой. Минск : АН БССР, 1948.
- Родин, А.Р.** Лесные культуры : учеб. / А.Р. Родин. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.
- Синников, А.С.** Выращивание семян хвойных пород в полиэтиленовых теплицах / А.С. Синников, Б.А. Мочалов, В.Н. Драчнов. М. : Лесн. пром-сть, 1986.
- Сироткин, Ю.Д.** Лесные культуры / Ю.Д. Сироткин, А.Н. Праходский. Минск : Выш. шк., 1988.
- Смирнов, Н.А.** Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н.А. Смирнов. М. : Лесн. пром-сть, 1981.
- Собинов, А.М.** Выращивание посадочного материала в лесных питомниках / А.М. Собинов. М. : Лесн. пром-сть, 1975.
- Справочник** по лесосеменному делу / под ред. А.И. Новосельцевой. М. : Лесн. пром-сть, 1978.
- Справочник** по удобрениям в лесном хозяйстве / под ред. В.С. Победова. М. : Агропромиздат, 1986.
- Юркевич, И.Д.** География, типология и районирование лесной растительности / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. Минск : Наука и техника, 1965.
- Якимов, Н.И.** Лесные культуры и защитное лесоразведение / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Праходский. Минск : БГТУ, 2007.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> . . . . .	3
<b>РАЗДЕЛ I. ЛЕСОСЕМЕННОЕ ДЕЛО</b> . . . . .	7
1.1. Плодоношение древесных и кустарниковых пород. Прогноз и способы учета урожая семян . . . . .	8
1.2. Лесная селекция и семеноводство . . . . .	16
1.2.1. Селекционно-генетические методы лесной селекции . . . . .	17
1.2.2. Способы прививки хвойных и лиственных пород . . . . .	21
1.2.3. Селекционная оценка деревьев и насаждений . . . . .	25
1.2.4. Категории лесоводственной ценности семян . . . . .	27
1.3. Технология создания постоянной лесосеменной базы . . . . .	28
1.3.1. Технология закладки и формирования постоянных лесосеменных плантаций. . . . .	29
1.3.2. Лесосеменное районирование . . . . .	39
1.3.3. Сохранение генофонда древесных и кустарниковых пород . . . . .	41
1.4. Технология заготовки и переработки лесосеменного сырья . . . . .	47
1.5. Хранение и транспортировка семян . . . . .	56
1.6. Качество лесных семян и методы его определения . . . . .	60
<b>РАЗДЕЛ II. ЛЕСНЫЕ ПИТОМНИКИ</b> . . . . .	75
2.1. Расчет площади и выбор места для закладки питомника. Организация территории . . . . .	76
2.2. Сохранение и повышение плодородия почвы в питомниках . . . . .	84
2.2.1. Обработка почвы в лесных питомниках . . . . .	85

2.2.2. Севообороты в лесных питомниках . . . . .	87
2.2.3. Применение удобрений . . . . .	88
2.2.4. Подкормки посадочного материала . . . . .	92
2.3. Технология выращивания сеянцев . . . . .	94
2.3.1. Эколого-биологические основы выращивания сеянцев . . . . .	94
2.3.2. Агротехника выращивания сеянцев . . . . .	97
2.3.3. Особенности выращивания сеянцев древесных пород . . . . .	103
2.4. Технология выращивания саженцев . . . . .	110
2.4.1. Эколого-биологические основы выращивания саженцев . . . . .	110
2.4.2. Виды древесных школ и их назначение . . . . .	111
2.4.3. Особенности выращивания саженцев . . . . .	116
2.5. Технология выращивания посадочного материала вегетативного происхождения . . . . .	121
2.5.1. Маточное отделение для получения вегетативного посадочного материала . . . . .	121
2.5.2. Размножение зимними стеблевыми черенками. . . . .	122
2.5.3. Размножение зелеными черенками . . . . .	123
2.5.4. Микрклональное размножение древесных пород . . . . .	125
2.6. Технология выращивания посадочного материала в закрытом грунте . . . . .	128
2.6.1. Виды теплиц для выращивания посадочного материала . . . . .	129
2.6.2. Агротехника выращивания посадочного материала в теплицах . . . . .	131
2.6.3. Производство посадочного материала с закрытой корневой системой . . . . .	132
2.7. Оценка качества работ в лесном питомнике . . . . .	135
2.7.1. Техническая приемка в посевных и школьных отделениях . . . . .	136
2.7.2. Инвентаризация посадочного материала . . . . .	137
2.7.3. Оценка качества посадочного материала . . . . .	139
2.7.4. Выкопка и хранение посадочного материала . . . . .	142
2.7.5. Книга лесного питомника . . . . .	145
<b>РАЗДЕЛ III. ПРОИЗВОДСТВО ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР . . . . .</b>	<b>149</b>
3.1. Общие сведения о лесовыращивании . . . . .	149
3.1.1. Лесокультурный фонд и очередность его освоения . . . . .	150
3.1.2. Виды лесных культур . . . . .	152

3.1.3. Взаимоотношения древесных пород в лесных культурах . . . . .	158
3.1.4. Густота лесных культур . . . . .	161
3.1.5. Лесокультурное районирование . . . . .	165
3.2. Обработка почвы под лесные культуры . . . . .	169
3.3. Методы лесовосстановления и лесоразведения . . . . .	176
3.3.1. Реконструкция малоценных насаждений. . . . .	180
3.3.2. Лесная рекультивация земель . . . . .	184
3.3.3. Требования безопасности при производстве лесных культур . . . . .	187
3.4. Уход за лесными культурами . . . . .	191
3.5 Лесные культуры основных лесообразующих пород . . . . .	197
3.5.1. Технология создания лесных культур сосны обыкновенной . . . . .	197
3.5.2. Технология создания лесных культур ели европейской. . . . .	200
3.5.3. Технология создания лесных культур дуба черешчатого . . . . .	201
3.5.4. Технология создания лесных культур ясеня обыкновенного . . . . .	204
3.5.5. Технология создания лесных культур ольхи черной . . . . .	205
3.5.6. Особенности создания плантационных лесных культур . . . . .	207
3.5.7. Лесные культуры интродуцированных древесных видов . . . . .	209
3.5.8. Культуры технически ценных и пищевых пород . . . . .	213
3.5.9. Лесные культуры в лесах зеленых зон . . . . .	219
3.6. Оценка качества лесных культур. . . . .	221
3.6.1. Методика обследования и оценки естественного возобновления . . . . .	221
3.6.2. Проектирование лесных культур. . . . .	223
3.6.3. Техническая приемка лесных культур . . . . .	225
3.6.4. Инвентаризация лесных культур. . . . .	227
3.6.5. Перевод участков лесных культур в покрытые лесом земли . . . . .	230
3.7. Искусственное лесовосстановление и лесоразведение на землях, загрязненных промышленными выбросами, и в зонах радиоактивного контроля . . . . .	233

---

<b>РАЗДЕЛ IV. ЛЕСНАЯ МЕЛИОРАЦИЯ</b> . . . . .	237
4.1. Неблагоприятные природные явления . . . . .	237
4.2. Мероприятия по борьбе с неблагоприятными природными явлениями . . . . .	244
4.3. Конструкции лесных полос . . . . .	248
4.4. Технология создания полезащитных лесных полос . . . . .	252
4.5. Технология создания защитных насаждений . . . . .	260
4.6. Заболоченные лесные земли и их освоение . . . . .	269
4.6.1. Характеристика болотных лесов . . . . .	269
4.6.2. Задачи лесомелиоративного обследования лесных земель . . . . .	272
4.6.3. Основные элементы осушительных систем . . . . .	274
4.6.4. Эксплуатация осушительных систем . . . . .	275
4.7. Озеленение населенных пунктов и промышленных предприятий . . . . .	278
4.7.1. Виды древесно-кустарниковых парковых насаждений . . . . .	278
4.7.2. Подбор ассортимента и технология посадки декоративных древесных и кустарниковых растений . . . . .	283
4.7.3. Технология создания газонов и цветников и ухода за ними . . . . .	286
4.7.4. Озеленение производственных территорий . . . . .	296
<b>РАЗДЕЛ V. ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА</b> . . . . .	300
5.1. Породно-видовой состав плодовых и ягодных культур . . . . .	300
5.2. Строение плодового дерева . . . . .	304
5.3. Особенности выращивания посадочного материала плодовых пород . . . . .	306
5.4. Закладка плодового сада и уход за ним . . . . .	312
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> . . . . .	322

*Учебное издание*

**Якимов** Николай Игнатьевич  
**Гвоздев** Валерий Кириллович

# **ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ**

**Учебное пособие**

Редактор *Л.Э. Татьянок*  
Технический редактор *Л.К. Малиновская*  
Корректор *Н.Я. Суходрева*  
Дизайн обложки *И.В. Дворникова*

Подписано в печать 02.11.2015. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 19,12. Уч.-изд. л. 17,22. Тираж 600 экз. Заказ 303.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Республиканский институт профессионального образования.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий  
№ 1/245 от 27.03.2014.  
Ул. К. Либкнехта, 32, 220004, Минск. Тел.: 226 41 00, 200 43 88.

Отпечатано в Республиканском институте  
профессионального образования.  
Тел. 200 69 45