

Н.В. Фомина

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Учебное пособие



Красноярск 2022

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Н.В.Фомина

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Электронное издание

Красноярск 2022

ББК 43.46я 73

Ф 76

Рецензенты:

*В.Н. Романов, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
отдела агротехнологий КрасНИИСХ*

*К.Ю. Котовская, руководитель ландшафтной компании
«Agrostemma»*

Ф 76 **Фомина, Н.В.**
Лесные культуры [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. – 275 с.

Учебное пособие содержит теоретический материал по следующим разделам: общебиосферные функции леса, характеристика древесно-кустарниковых пород, теоретические основы воспроизводства леса, предпосевная подготовка семян, организация лесосеменной базы в России, организация лесных питомников, принципы выращивания сеянцев и саженцев, характеристика технической приемки работ, инвентаризация и хранение посадочного материала, лесные культуры. Пособие также включает тематику самостоятельных работ обучающихся, вопросы для подготовки к зачету, пробные тестовые задания, словарь терминов и понятий.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» для всех форм обучения.

© Фомина Н.В., 2022

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1 Биосферные функции леса и характеристика древесно-кустарниковых пород	7
1.1 Общепланетарная роль лесов	7
1.2 Лесные ресурсы биосферы и лесной фонд России	10
1.3 Характеристика древесно-кустарниковых пород и условия их произрастания	12
1.3.1 Хвойные древесные породы	13
1.3.2 Лиственные древесные породы	16
1.4 Классификация древесно-кустарниковых пород	19
2 Теоретические основы воспроизводства леса	28
2.1 Влияние различных факторов на семеношение	28
2.2 Шишки и плоды деревьев	31
2.3 Прогноз и учет урожая	33
2.4 Время созревания, опадения семян и плодов	41
2.5 Способы заготовки семян	44
2.6 Переработка лесосеменного сырья и хранение семян	47
2.7 Принципы хранения семян	50
2.8 Транспортировка семян. Формирование партий семян	54
2.9 Определение посевных качеств лесных семян	56
2.9.1 Отбор средних образцов	58
2.9.2 Показатели качества семян и их определение	61
2.9.3 Семенной контроль и документы о качестве семян	71
3 Предпосевная подготовка семян	73
3.1 Подготовка к посеву семян с глубоким семенным покоем	74
3.2 Подготовка к посеву семян с вынужденным (коротким) семенным покоем	75
3.3 Протравливание семян	76
4 Организация лесосеменной базы	78
4.1 Селекционная оценка насаждений и деревьев	78
4.2 Лесосеменные плантации	81

4.3 Постоянные лесосеменные участки	82
4.4 Временные лесосеменные участки и лесосеки главного пользования	83
4.5 Селекционные категории семян	84
4.6 Лесосеменное районирование	85
5 Лесные питомники	87
5.1 Типы и структура питомников	87
5.1.1 Продуцирующая часть питомника	89
5.1.2 Вспомогательная часть питомника	91
5.2 Агротехнические мероприятия в лесных питомниках	92
5.3 Расчет площади и выбор места для закладки питомника	95
5.4 Требования, предъявляемые к площади под питомник	97
5.5 Организации территории питомника	101
5.6 Обработка почвы в питомниках	107
5.7 Применение удобрений в лесных питомниках	109
6 Принципы выращивания сеянцев (посевное отделение)	113
6.1 Эколого-биологические основы выращивания сеянцев	113
6.2 Выращивание сеянцев в открытом грунте	116
6.3 Выращивание сеянцев в закрытом грунте	127
6.4 Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой	129
7 Выращивание саженцев (школьное отделение)	133
7.1 Виды школ	133
7.2 Уплотненная школа	139
7.3 Школа кустарников	140
7.4 Древесная школа	142
7.5 Комбинированная школа	143
7.6 Агротехника выращивания саженцев	144
7.7 Вегетативное размножение древесных и кустарниковых растений	149
7.7.1 Маточное отделение для получения вегетативного посадочного материала ..	150
7.7.2 Черенковое отделение	152
7.8 Техническая приемка работ, инвентаризация, выкопка, хранение и транспортировка посадочного материала	155

8 Теоретические основы районирования и проектирования лесокультурных работ.....	158
8.1 Рост и развитие растений в лесных культурах, процессы приспособления растений.....	164
8.2 Подготовка лесокультурного посадочного материала	167
9 Лесокультурный фонд. Основы выращивания лесных культур	172
9.1 Виды и категории лесокультурных площадей	173
9.2 Обследование лесокультурного фонда и составление проектов лесных культур.....	175
9.3 Искусственное воспроизводство леса. Методологические основы выращивания лесных культур.....	178
9.4 Обработка почвы под лесные культуры	184
9.5 Посев и посадка лесных культур	187
9.6 Уходы за лесными культурами	195
9.6.1 Особенности выращивания лесных культур основных лесобразующих пород	200
9.6.2 Плантационное лесовыращивание.....	203
9.7 Контроль за качеством лесных культур. Инвентаризация лесных культур	203
Вопросы для подготовки к зачету	209
Самостоятельная работа	212
Задачи	219
Терминологический словарь	225
Тестовые задания.....	242
Заключение.....	255
Библиографический список.....	256
Приложения	259

ВВЕДЕНИЕ

Создание системы лесокультурного фонда является одной из задач ландшафтной организации жизненной среды человека. Учитывая экологическую ситуацию, почвенно-климатические условия, изучая технологию закладки и формирования насаждений с применением новейших средств механизации производственных процессов, обучающиеся находят решение проблемы повышения продуктивности и устойчивости лесных культур. Действительно, создание устойчивых лесных культур и уход за ними – сложный процесс, а знания в этой области – актив, который дает студентам преимущество в лесокультурном деле.

Основные разделы учебного пособия посвящены теоретическим основам лесного семеноводства, выращиванию посадочного материала, созданию лесных культур, изучению новых технологий воспроизводства леса.

Изучение основных положений лесокультурного производства, принципов лесорастительного районирования, основ лесной типологии, методов выращивания лесных культур позволит качественно улучшить практическую подготовку обучающихся.

В результате изучения курса «Лесные культуры» студенты должны:

- освоить теоретические основы лесокультурного дела и практические приемы создания и выращивания лесных культур;
- знать и уметь применять на практике методы и способы создания лесных культур;
- иметь представление о планировании, организации работ, учете и отчетности в лесокультурном производстве;
- иметь представление о перспективах развития и путях совершенствования лесокультурного производства.

1 Биосферные функции леса и характеристика древесно-кустарниковых пород

1.1 Общепланетарная роль лесов

Лесные сообщества формируются под непосредственным влиянием физико-географических условий мест произрастания. В свою очередь леса оказывают разнообразное воздействие на природные комплексы и биосферу в целом. От состояния лесов во многом зависит сохранение и функционирование эко- и геосистем.

Растения занимают центральное место в глобальном круговороте веществ и энергии. В процессе фотосинтеза они преобразуют лучистую энергию Солнца в энергию химических связей органических веществ. Ежегодный синтез биомассы на Земле достигает 150 млрд т. В свою очередь растения служат пищей (источником энергии) для всех остальных организмов. При фотосинтезе каждый год ассимилируется более 300 млрд т диоксида углерода (CO_2) и выделяется до 200 млрд т свободного кислорода. Благодаря деятельности растений сформировались содержащая кислород атмосфера и озоновый экран, защищающий живые организмы от губительного влияния ультрафиолетовой радиации Солнца. В наши дни растения в значительной мере компенсируют потери кислорода, во все большей степени расходуемого в технических процессах и при сжигании топлива.

Общие запасы растительной массы в лесах составляют до 82 % от всей фитомассы Земли, при этом ежегодно они связывают 56 % энергии всех фитоценозов, синтезируют $2/3$ органической массы, образующейся на суше.

Водоохранная роль лесов. Лес оказывает прямое влияние на гидрологический режим рек: величину испарения, поверхностного и внутреннего стоков, в целом на водный баланс. В лесу почвы более влагоемки, выше их инфильтрация. Поэтому значительная часть поверхностного стока здесь переходит во внутригрунтовой. Зимой под деревьями и кустарниками скапливается снег, в то время как в безлесных пространствах снег сдувается в овраги, балки и долины. В лесу меньше скорость ветра, ниже температура воздуха и, следовательно, менее интенсивное испарение. Рыхлая лесная подстилка и мхи обладают большой влагоемкостью. Летом они также препятствуют испарению влаги из почвы. По всем этим причинам запасы грунтовых вод под лесами больше, чем в безлесной местности.

В лесных районах грунтовые воды равномерно питают реки и ручьи в течение всего года. Поэтому сток лесных рек оказывается в значительной мере зарегулированным. Между лесистостью и величиной поверхностного стока вод существует прямая связь. Так, в центре Восточно-Европейской равнины на безлесной площади поверхностный сток составляет 65 % от годовой суммы осадков. При лесистости, равной 20 %, он уменьшается до 14 %. При полной залесенности территории поверхностный сток не превышает 5 %. Таким образом, леса выполняют роль своеобразных водохранилищ.

Вырубка лесов, как правило, сопровождается увеличением паводков на реках, подъемом их уровней. При уничтожении лесов сокращается грунтовое питание рек, что приводит к снижению их меженного уровня. Таким образом, леса в значительной степени регулируют сток рек. Для того чтобы эта их функция проявлялась с максимальной эффективностью, они должны располагаться равномерно по всему водосборному бассейну.

Почвозащитная роль лесов. Уменьшая поверхностный сток, леса препятствуют смыву и размыву почвы и грунтов талыми и дождевыми водами, выступают в роли важного почвозащитного фактора. Так, наблюдения в лесостепи показали, что слой почвы мощностью 18 см *под паром* смывается на поле за 15 лет, *под луговым разнотравьем* – за 3 тыс. лет, а *под лесом* – за многие тысячелетия. Сведение лесов сопровождается резким усилением процессов почвенного смыва. Так, смыв почв под влажными тропическими лесами на равнинах составляет 0,2–10 т/га в год, на плантациях древесных культур – 20–160, а на пашне достигает 1200 т/га. В ряде районов тропиков на месте лесов в результате интенсивного смыва почв на месте сельскохозяйственных угодий образовались большие массивы бесплодных земель.

Лес надежно защищает почвы от дефляции, прочно закрепляя подвижные пески. В лесных районах почти не происходит заиливания рек, водохранилищ, прудов. Сведение лесов, наоборот, обостряет все эти процессы. Например, в Индии в результате уничтожения водоохраных лесов срок службы большинства водохранилищ сократился по причине заиливания на 50 %.

Полезная роль леса. Леса защищают сельскохозяйственные угодья и урожай от неблагоприятных природных процессов. Пашни, окруженные лесами, имеют более благоприятные для земледелия микроклиматические условия – меньшую амплитуду темпера-

тур и скорость ветра, более высокую относительную влажность воздуха, более слабый турбулентный теплообмен. Все это приводит к снижению непродуктивного испарения, смягчению влияния холодных ветров и суховеев, увеличению запасов продуктивной влаги в почве и в конечном счете – к более высоким урожаям. На полях, окруженных лесами, урожаи более устойчивы и в меньшей степени подвержены влиянию погодных колебаний.

Полезащитные и почвозащитные функции лесов выполняют в определенной степени лесные полосы, посаженные вокруг оврагов и балок, по границам полей, на перегибах склонов. Густая сеть лесных полос создает условия, благоприятные для получения более высоких и устойчивых урожаев.

Воздухоохранное значение лесов. Состав атмосферы в целом, а также состав приземных слоев воздуха конкретных географических регионов в значительной степени определяются деятельностью лесов. В настоящее время установлено, что увеличение концентрации диоксида углерода в атмосфере есть результат не только сжигания топлива, но и смены лесов менее продуктивными фитоценозами – лугами, пастбищами, посевами, садами и т.п. Например, в умеренных широтах естественная растительность лугов и болот поглощает значительно меньше диоксида углерода и производит меньше кислорода, чем естественные леса на аналогичной площади. В результате вырубок коренные типы лесов сменяются производными. Это также в какой-то степени отражается на газовом балансе атмосферы.

Леса I класса бонитета выделяют в умеренном поясе приблизительно вдвое больше кислорода и поглощают в 1,5 раза больше углекислого газа по сравнению с лесами IV класса бонитета (*бонитет леса – показатель продуктивности древостоя: I класс характеризует древостой высшей продуктивности, V класс – низшей*).

Леса оказывают воздействие на газовый состав атмосферного воздуха, особенно на его приземные слои. Один гектар смешанного леса центра Русской равнины в день поглощает 280 кг диоксида углерода и выделяет 220 кг кислорода. Очевидно, состав воздуха в лесистой местности будет несколько иным по сравнению с безлесной местностью, особенно при безветренной погоде. Ландшафты, отличающиеся по характеру естественной и культурной растительности, по степени лесистости, в определенной мере различаются и по составу приземного воздуха. Это обстоятельство необходимо учитывать при

планировании городов и поселков, проектировании зеленых зон и лесопарков.

Лес оказывает большое воздействие на уровень чистоты воздуха. В качестве гигантских фильтров леса очищают воздух от пыли и микроорганизмов: 1 га дубовых насаждений отфильтровывает своими кронами 54 тонн пыли в год, сосняка – 35, ельника – 32 т. Деревья очищают воздух и от вредных газов. Например, сернистый газ активно поглощается топодем, окислы азота – можжевельником и туей. Лесонасаждения способствуют также снижению уровня радиоактивного загрязнения. Фитонциды лесов губительны для болезнетворных микроорганизмов и поэтому в воздухе лесов микроорганизмов намного меньше, чем над безлесной территорией.

Климатоохранное значение лесов. Лес оказывает значительное влияние как на макро-, так и на микроклимат. Особенно велико воздействие на глобальные климатические процессы тропических лесов. Влажные тропические леса транспирируют в атмосферу огромное количество водяного пара. Поэтому по воздействию на климат их можно сравнить с Мировым океаном. Тропические леса поглощают около 25 % углерода, поступающего в атмосферу вследствие сжигания современной растительности и топлива, созданного в прошлые геологические эпохи.

Многие территории современных пустынь имеют антропогенное происхождение, начало опустынивания было положено уничтожением лесов. Этой проблемы касались в своих работах Ф. Энгельс и другие ученые. Очень образно об этом сказал великий немецкий географ Александр фон Гумбольдт: «Человеку предшествуют леса – его сопровождают пустыни».

1.2 Лесные ресурсы биосферы и лесной фонд России

На земном шаре лесные площади занимают 28 % всей площади суши. По данным А.И. Писаренко (1989), Н.А. Луганского, С.В. Залесова, В.А. Щавровского (1996), лесная площадь на земном шаре составляет около 4 млрд га, на степи и луга приходится 17 %, пустыни и полярные области – 45 %. Из лесной площади 3,0–3,8 млрд га покрыто лесом. Запас древесины в них составляет 336 млрд м³ (20–30 лет назад он составлял 360 млрд м³). Ежегодный прирост достигает 3,6 млрд м³, но в мире вырубается большие объемы и, как следствие,

площадь лесов на земном шаре постоянно сокращается. Только с 1947 по 1952 г. она уменьшилась на 22,4 млн га, а за последние 200 лет она стала меньше в два раза. Жалкая участь постигла тропические леса Бразилии. В результате массовой вырубке леса, повсюду уступающего место пастбищам, происходит заметное изменение климата на юге Бразилии, где теперь нередко опустошительные засухи.

Уже к началу XX в. в Англии осталось 5 % лесов от бывшего количества, Испании, Франции, Бельгии – 10–20, Швеции, Финляндии и Швейцарии – 50 %. Если в начале XX в. на душу населения Земли приходилось 3 га леса, то теперь эта доля снизилась до 0,67 га. В развивающихся странах из заготовленного количества древесины 82 % идет на топливо и только 18 % идет в дело, в развитых странах это соотношение обратное – 17:83.

Около половины всех лесов сосредоточено в Европе, Северной Америке и Российской Федерации, из них 90 % хвойных. Значительные площади лесов, имеющих глобальное значение, сохранились еще в бассейне р. Амазонки и прилегающих к нему территориях.

Лесной фонд России – территории, занятые лесом, а также земли, предназначенные для выращивания леса и ведения лесного хозяйства. В составе лесного фонда различают площади – *лесную* и *нелесную*. К нелесной относят находящиеся в лесах участки угодий (пашни, сенокосы, пастбища, воды), площади особого назначения (дороги, просеки, канавы, усадьбы и пр.), неиспользуемые земли (болота, пески, овраги, крутые склоны). Общая площадь лесного фонда Российской Федерации составляет 1161,9 млн га, покрытая лесом площадь – 705,6 млн га.

Леса России размещены весьма неравномерно, что обусловлено большими различиями в природных условиях и условиях хозяйственного освоения земель. Лесистость в целом по стране (отношение покрытой лесом площади к общей площади) составляла к концу XX в. 41,4 %. Лесистость снижается, как правило, в направлении с севера на юг. В северных и сибирских таежных районах она достигает 60–76 %, в центральных нечерноземных областях России уменьшается до 25–40, в центральных черноземных областях составляет 7–15 %. В сухих степях и полупустынях древесной и кустарниковой растительностью занято лишь 1–2 % территории. На севере страны находятся огромные безлесные пространства тундры.

Большая часть лесов сосредоточена в азиатской части России (более 80 % по площади и запасам древесины). Основные лесные

районы страны – Сибирь и Дальний Восток. В связи с тем, что плотность населения во многих северных районах ниже, чем в южных, обеспеченность лесом в расчете на душу населения колеблется в еще больших пределах, чем лесистость.

Породный состав лесов России отличается большим разнообразием: около 1000 видов деревьев и кустарников произрастают в различных географических зонах страны. Преобладают хвойные породы, основными из них являются лиственница, сосна, ель, кедр, пихта. Из твердолиственных пород распространены дуб, граб, клен, бук, ясень. В Сибири выделяют семь пород-лесообразователей: сосна, береза, осина, кедр (сосна кедровая), лиственница, пихта, ель. На Дальнем Востоке при общем высоком видовом разнообразии встречаются орехоплодные: орех маньчжурский и орех айлантолистный. Мягколиственные леса представлены березой, осиной, ольхой, липой, тополем, ивой и прочими древовидными породами: тальниками, многочисленными кустарниками.

Продуктивность лесов характеризуется общим запасом древесины на 1 га и приростом за год (м^3). Наиболее продуктивные леса сосредоточены в некоторых горных районах Северного Кавказа, где запас древесины в спелых пихтово-еловых лесах достигает до 900 м^3 и более на 1 га, а прирост за год – до 10 м^3 на 1 га. Хорошей продуктивностью характеризуются леса центральных областей России, Алтая и Дальнего Востока.

Ежегодный прирост древесины в лесах России составляет около 700 млн м^3 . Общий запас древесины к концу XX столетия составлял около 70 млрд м^3 , или 28–30 % мировых запасов.

1.3 Характеристика древесно-кустарниковых пород и условия их произрастания

Далее рассмотрим три жизненных формы родственных растительных организмов.

Деревья – многолетние растения с одревесневевшими стеблями и корнями, с выраженным главным стволом, сохраняющимся всю жизнь и несущим крону, образуемую ветвями. Деревья могут достигать 100-метровой высоты и более. Они составляют основные древесные ресурсы лесов.

Кустарники – жизненная форма многолетних деревянистых растений, характеризующаяся многими скелетными осями-стволами, не достигающими значительной высоты (обычно до 6 м). Ресурсное значение кустарников ниже, чем деревьев, однако средообразующая роль их огромна, ее нельзя переоценить.

Кустарнички имеют несколько одревесневающих осей с длительностью жизни каждой оси 5–10 лет и высотой до 60–80 см; нередко кустарнички – сменяющиеся растения.

Древесные породы классифицируются по признаку рода и вида, биологическим свойствам, морфолого-систематическому признаку, высоте, форме роста и наличию главного стебля, максимальной долговечности, скорости роста, отношению к свету, влаге и теплу, требовательности к плодородию почв, способности заселять безлесные места и хозяйственному значению.

По морфолого-систематическому признаку древесные породы делятся **на хвойные** (сосна, ель, лиственница, пихта и др.) и **лиственные** (дуб, береза, липа, осина и др.).

1.3.1 Хвойные древесные породы

Хвойные породы – деревья и кустарники, преимущественно вечнозеленые, с игловидными, чешуйчатыми или линейными листьями. Они являются лесообразующими древесными породами, т.е. породами, способными образовывать сомкнутые древостои. Класс хвойных включает в себя семейство сосновых, которое имеет широкое распространение в России. Основной же структурой и ботанической единицей является вид. К семейству сосновых относятся лиственница, сосна, ель, пихта и кедр, которые имеют наибольшее экономическое значение.

Род лиственница (*Larix*) объединяет около 40 видов, которые представлены крупными деревьями до 50 м, широко распространена от р. Онеги до Охотского моря. Лиственница сибирская (*Larix sibirica*) имеет хвою, сидящую на ветвях в виде пучков по 20–40 хвоинок. Хвоя мелкая, мягкая, осенью опадает. Цветет лиственница ранней весной вместе с появлением хвои. Семена, заключенные в шишках, созревают осенью и имеют крылышки.

Лиственница является одной из лесообразующих пород, формирует светлохвойные леса. Древесина широко применяется во многих сферах хозяйства. Лиственница довольно устойчива против загрязне-

ния атмосферы пылью, промышленными газами и широко применяется при озеленении поселений. Она широко используется при создании полезных лесных полос в степных и лесостепных зонах Западной Сибири.

Род сосна (*Pinus*) насчитывает около 100 вечнозеленых видов деревьев и стелющихся кустарников, из которых 12 видов деревьев произрастают в Российской Федерации. Наибольшее значение имеет сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Высота ствола достигает 45 м, толщина – до 1 м. Крона высокоподнятая. Хвоя держится в среднем три года, затем опадает. Как и лиственница, сосна относится к светлохвойным лесам. Древесина прочна и устойчива против биологических повреждений и физических нагрузок, широко применяется в хозяйстве. Трудно назвать отрасль, где не применяется сосна. Она дает живицу, а ее пни – скипидар и деготь. В коре сосны содержатся дубильные вещества, которые используются в кожевенной промышленности, а в хвое – витамин С, каротин, повышающий яйценоскость

Сосновые леса имеют большое биосферно-защитное значение, выполняют огромную почвозащитную, водоохранную, санитарно-гигиеническую роль. Сосновый лес – прекрасное место отдыха и туризма. Поэтому в сосновых лесах построены санатории, дома отдыха, различные детские учреждения. Сосна широко применяется в полезном лесоразведении в степной и лесостепной зонах страны и Алтайского края.

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica*) – важнейшая лесная порода, растущая в Западной Сибири, Забайкалье, в горах Алтая, Саян, Урала и занимающая 6 % от покрытой лесом площади. В уссурийской тайге произрастает кедр корейский. Кедр – дерево крупное, достигает 40 м высоты и 1,5–2 м толщины. Кора кедра темная, крона густая, пышная. На побегах сидит длинная (6–13 см) мягкая хвоя, собранная в пучки по пять хвоинок. Хвоя держится на дереве 5–6 лет, а затем опадает. Кедр цветет в июне-июле, а семена в виде орешков созревают в августе следующего года. В ноябре все шишки опадают на землю. Кедр теневынослив, может расти при недостатке света, образуя темнохвойный лес вместе с теневыносливыми хвойными породами – елью и пихтой. Кедр страдает от опасного вредителя – насекомого шелкопряда.

Хозяйственное значение кедра довольно велико. Древесина его прочная и одновременно мягкая, красивой текстуры, ароматная, легко поддается обработке. Применяется в мебельном, столярном, музы-

кальном и карандашном производствах и др. Пищевое значение кедра огромно. Урожайность кедрового ореха может достигать 80–100 кг с одного дерева, орех используется как в сыром виде, так и для получения ценного масла, содержащего витамин В. Из одной тонны орехов получают 200 кг масла. Кедр дает живицу, из которой получают скипидар, канифоль, а из хвои вырабатывают эфирные масла.

В кедровых лесах обитают пушные звери, например белка, соболь, куница. Леса имеют водоохранное значение. Кедр находит применение в озеленении городов, создании парков и скверов.

Род ель (*Picea*) объединяет около 40 видов, среди которых 10 произрастают в лесах России. Ель занимает 12 % от покрытой лесом территории. На европейской части России растет ель европейская, или обыкновенная (*Picea abies*), а в Сибири вплоть до Охотского моря – ель сибирская (*Picea obovata*). На Дальнем Востоке распространена ель аянская.

Ель – довольно крупное дерево, достигающее 50 м высоты и 1 м в диаметре. В среднем она живет до 300 лет, иногда до 500. Крона ели густая, пирамидальная, низко опускается по стволу. На побегах и ветвях поодиночке прикрепляются короткие колючие хвоинки, которые держатся 3–4 года, иногда до 8 лет. Цветет ель чаще всего в мае, а в октябре созревают семена, заключенные в шишки, длина достигает 10–15 см. В марте-апреле будущего года семена выпадают из шишек. Снабженные крылатками, они разносятся ветром до 10 км. Семена разносят клест, дятел, белка, другие птицы и животные. Ель теневынослива, влаголюбива (но не переносит застойные воды), сильно затеняет среду и понижает температуру, перехватывает кроной атмосферные осадки. Корневая система ели, как правило, поверхностная, что часто приводит ее к вывалу ветром. Весьма чувствительна к солнцепеку, воздушной засухе и повышенным температурам поверхности почвы.

Эта древесная порода имеет серьезное хозяйственное значение. Ее древесина более легкая, чем у сосны, – ценнейшее сырье для целлюлозно-бумажной промышленности, производства стройматериалов, мебели, музыкальных инструментов. В хвое содержатся витамин С и эфирные масла. Посадки ели используются для строительства живых изгородей вдоль железных и шоссейных дорог, предотвращающих их занос снегом. Еловые леса являются приютом многих интересных зверей и птиц, в них растет большое количество грибов, ягод, лекарственных растений.

Род пихта (*Abies*) объединяет около 50 видов. Наиболее распространена пихта сибирская (*Abies sibirica*), которая живет до 250 лет. Произрастает на северо-востоке европейской части России, в Западной и частично Восточной Сибири. Высота растения достигает 30 м, толщина ствола – до 0,5–1,0 м, имеет одиночно расположенные хвоинки, которые держатся на ветвях 8–10 лет. Цветет пихта в мае, семена созревают в конце августа. Возобновляется пихта в основном семенами, но в отличие от других хвойных пород размножается и вегетативным путем. Пихта широко применяется в озеленении городских и сельских поселений.

1.3.2 Лиственные древесные породы

Лиственные породы – деревья и кустарники с пластинчатыми листьями, большей частью черешковыми. К отделу покрытосеменных относят два класса: двудольные и однодольные. Двудольные имеют пожизненно главный корень, однодольные имеют особенность – главный корень рано отмирает и успешно развиваются придаточные. Наибольшее значение имеет класс двудольных, так как он включает в себя большинство деревьев и кустарников. Среди двудольных самое большое лесоводственное и экономическое значение имеют семейства березовых (береза, ольха и др.), буковых (бук, дуб, каштан и др.), маслиновых (ясень), кленовых (клен), липовых (липа).

Род береза (*Betula*) относится к мягколиственным породам, т.е. характеризуется невысокой плотностью древесины, и к мелколиственным породам – по признаку величины листа. К мелколиственным породам принято относить все виды березы, осины, ольху серую и черную.

Род березы включает в себя около 100 видов, среди которых наибольшее значение имеет береза повислая, или бородавчатая (*Betula pendula*), занимает более 10 % покрытой лесной площади, произрастает в основном в европейской части России. Эта береза живет 120–150 лет, иногда до 200, имеет широкую область распространения, достигает 35 м высоты и толщины 0,9 м. Кора березы называется берестой.

По лесообразующему и хозяйственному значению на втором месте стоит береза пушистая (*Betula pubescens*), распространена в таежной зоне европейской части России, Западной и Средней Сибири.

Эта береза весьма холодостойка, достигает высоты 25 м с диаметром ствола до 0,6 м.

Березовые леса – прекрасное место для рекреации, произрастания и сбора грибов, ягод и пищевых трав. Дерево находит широкое применение в почвозащитных и водоохраных, берегоукрепительных объектах и озеленении населенных пунктов. Береза – пионерное растение, цветет весной, а в конце лета ее семена созревают и разносятся ветром.

Род ольха (*Alnus*) объединяет до 12 видов, встречающихся в России. Наибольшее значение имеет ольха черная: это крупное дерево до 30 м высотой и диаметром свыше 1 м, распространена преимущественно в европейской части России. Цветет ольха до появления листьев ранней весной, а ее плоды в шишечках созревают осенью и разносятся преимущественно водой. Хорошо возобновляется порослью от пня. Древесина мягкая, широко используется в столярном, токарном, целлюлозном производствах и других сферах.

Ольха серая (*Alnus incana*) достигает 20 м высоты, но часто растет кустовидно. Пионерная порода легко заселяет пашни, горы, вырубки. Живет 50–60 лет, накапливает азот, светолюбива, умеренно требовательна к влаге. Используется ольха серая в столярном, мебельном, токарном производстве. Ольха серая имеет большое агролесомелиоративное значение при закреплении оврагов, балок, берегов рек и т.д.

Род ива (*Salix*) насчитывает более 300 видов, распространенных в основном в Северном полушарии. Растут, как правило, по берегам водоемов, часто образуют заросли, переносят длительное затопление (ветла, верба, ракета, чернотал и др.). Применяются при закреплении вершин, стенок и днищ оврагов. Ивовые произрастают также в сухостепных и полупустынных условиях (шелюга).

В семейство ивовых (*Salicales*) входит тополь, который объединяет более 100 видов. Наибольшее значение из рода тополей имеет осина, или тополь дрожащий (*Populus tremula*), которая повсеместно распространена на территории России и занимает 3 % покрытой лесом площади. Осина живет до 150 лет и представляет из себя крупное дерево высотой до 35 м и диаметром до 1 м, цветущее в начале мая до распускания листьев. Семена созревают быстро и в начале лета разносятся ветром (семена снабжены волосками). К климату осина не требовательна, светолюбива, обладает мощной корнеотпрысковой способностью, дает огромное количество молодых побегов, является

пионерным растением, не переносит сухости почвы. Большая ценность осины проявляется при облесении оврагов, других не покрытых лесом земель, применяется в скверах и парках.

В семейство ивовых (*Salicales*) также входит *тополь бальзамический* (*Populus balsamifera*), который является единственным в Евразии североамериканским реликтом на юго-востоке Чукотки.

Род дуб (*Quercus*) включает в себя около 450 видов. Среди них наиболее известен дуб черешчатый (*Quercus robur*). Это крупное дерево с мощным стволом высотой до 50 м и диаметром 1,5 м. Дуб доживает до 1000 лет, цветет весной, а плоды созревают осенью и опадают. Дуб теплолюбив, страдает от заморозков, лучше всего растет в лесостепной и степной зонах европейской части России, засухоустойчив, ветроустойчив, светолюбив, стержневой корень достигает 5 м глубины. Для успешного роста и образования прямых стволов ему нужно сообщество из теневыносливых древесных пород и кустарников (дуб растет с открытой «головой» и в так называемой «шубе»). Дуб является одной из лесообразующих пород и относится наряду с буком, грабом, ясенем, кленом к твердолиственным древесным породам.

Древесина дуба обладает высокими техническими качествами, она с давних времен находила применение в судостроении, вагоностроении, авиастроении, столярном и мебельном производствах, производстве фанеры, паркета, лыж, шпал и т.п. Мореный черный дуб используют для изготовления шкатулок и других деревянных изделий. Дуб как продуцент служит началом пищевой цепи для многих организмов. Велико значение дуба в почвозащитном лесоразведении черноземной зоны европейской части России и лесопарковом обустройстве территории.

Семейство маслинных (*Oleales*) объединяет до 600 видов. Для природопользования наибольшее значение имеет **род ясень** (*Fraxinus*) – 65 видов, а среди них – ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Ясень – крупное дерево высотой до 40 м и диаметром до 1 м, цветет до распускания листьев в начале мая. Семена созревают к зиме и опадают. Живет 250 лет и более. Ясень растет в зоне широколиственных лесов и лесостепи, светолюбив, теплолюбив, требователен к почвам. Применяется в лесопарковом деле.

Род клен (*Acer*) содержит более 120 видов древесных и кустарниковых пород. Наибольшее значение в России имеет клен остролиственный (*Acer platanoides*), достигающий 25 м высоты и 1 м диаметра,

продолжительность жизни – 150–200 лет, произрастает в южной части тайги, лесостепной и степной зонах и в зоне смешанных лесов на Кавказе. Цветет клен в начале мая до распускания листьев, а в конце августа созревают плоды. Размножается семенами, порослью от пня и отводками. Клен ясенелистный (*Acer negundo*) занимает значительные площади в полезащитных лесных полосах Алтайского края. В Сибири широко распространен клен татарский (*Acer tataricum*).

Род липа (*Tilia*) включает в себя до 50 видов, относится к широколиственным породам.

Липа мелколиственная (*Tilia cordata*) представляет собой крупное дерево высотой до 22–27 м, диаметром до 1,5 м, доживает до 500–600 лет. Распространена в европейской части России, встречается в южной Сибири. Цветет липа очень поздно, летом, созревает в сентябре. Липа теневынослива, требовательна к почве, ветроустойчива. Широко применяется в озеленении городов, устойчива против пыли и промышленных газов.

1.4 Классификация древесно-кустарниковых пород

Деревья и кустарники *классифицируются*:

- ❖ по форме роста,
- ❖ высоте,
- ❖ быстроте роста,
- ❖ сроку жизни,
- ❖ требовательности к плодородию почв, хозяйственному назначению.

По форме роста древесно-кустарниковые породы подразделяют на *деревья, кустарники* и *кустарнички*.

Деревья по высоте бывают:

- ❖ 1-й величины – свыше 25 м (лиственница, ель, бук, кедр, ясень, липа, пихта, сосна, дуб);
- ❖ 2-й величины – от 15 до 25 м (ильм, ива белая, осина, береза, граб);
- ❖ 3-й величины – от 7 до 15 м (клен полевой, черемуха, рябина);
- ❖ низкие – 5–7 м (фисташка, произрастает в Крыму, республиках Средней Азии и Закавказья).

В лесах России встречаются фитоценозы, в которых можно различать до 5-6 надземных ярусов:

верхний ярус, в него входят деревья первой величины (сосна, ель, пихта, береза, дуб, ясень и др.):

- состоит из деревьев второй величины (рябина, черемуха, груша и т.п.);

- подлесок представлен кустарниками (лещина, бересклет, шиповник и т.д.);

- состоит из высоких кустарничков и высоких трав (багульник, голубика, вереск, лабазник вязолистный, герани, аконит и т.п.);

- состоит из низких кустарничков и мелких трав (водяника, клюква, кисличка, майник, цирцея и др.);

нижний ярус состоит из мхов, напочвенных лишайников, печеночников (рис.1).

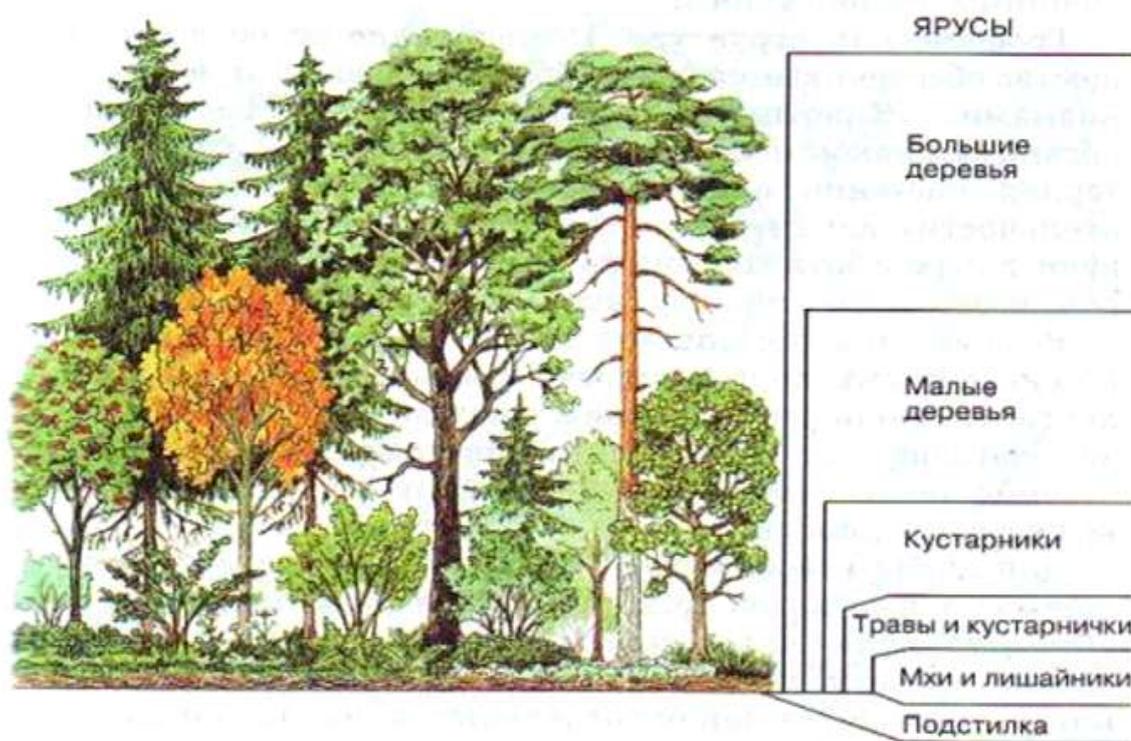


Рисунок 1 – Ярусность лесных фитоценозов

Кустарники – многолетние деревянистые растения, ветвящиеся, в отличие от дерева, у самой поверхности почвы и обычно не имеющие ясно выраженного главного ствола.

Высота кустарников от 10 см (полярные ивы) до 5 м. Кустарники бывают:

- ❖ *высокие* – от 2,5 до 5 м (лещина, орешник, ольха серая);
- ❖ *средние* – от 1 до 2,5 м (багульник);
- ❖ *полукустарники*;
- ❖ *кустарнички* – до 0,5 м (брусника, черника).

В лесу кустарники образуют третий ярус, или подлесок. Существенную роль играют в образовании опушки леса, в степи и горах образуют самостоятельные заросли. Многие кустарники имеют пищевое (ягоды, орехи), техническое, лекарственное значение, используются в полевых защитных, приовражных полосах, для живых изгородей, в зеленом строительстве городов и сельских поселений.

Продолжительность жизни кипариса и кедра ливанского составляет 2500 лет, дуба черешчатого – 1500, кедра сибирского (сосна кедровая) – 800, липы – 800, лиственницы – 600, сосны – 450, ильма – 400, ели и бука – 350, клена – 200, березы и граба – 150, осины – 100, ивы – 60, породы подлеска – до 35 лет.

По быстроте роста различают:

- ❖ быстрорастущие породы (тополь, береза повислая, лиственница сибирская),
- ❖ умеренного роста (сосна, ель, дуб, липа);
- ❖ медленнорастущие (ель колючая, сосна горная).

По требовательности к свету древесные породы делят:

- ❖ на светолюбивые (лиственница, береза, сосна);
- ❖ теневыносливые (ель, бук, пихта).

по отношению к теплу:

- ❖ на более морозостойкие (лиственница, береза, кедр);
- ❖ наименее морозостойкие (бук, каштан).

Древесные породы различают **по требовательности к плодородию почв:**

- ❖ требовательные (клен остролистный, бук, граб, пихта);
- ❖ средней требовательности (осина, лиственница сибирская, дуб черешчатый);
- ❖ малотребовательные (сосна обыкновенная, береза повислая, акация белая).

Выделяют *влажнлюбивые*, или *гигрофиты* (некоторые виды ольхи, тополя, ивы), и *засухоустойчивые* (лох, сосна обыкновенная).

По способности заселять безлесные места породы делят на две группы: пионеры (береза, осина, ива) и основные лесообразователи (дуб, бук, пихта, сосна, ель).

При определенных условиях пионерным растением может быть и сосна.

По хозяйственному значению различают **лесные, лесомелиоративные, декоративные и плодовые породы.**

В лесном хозяйстве выделяют главные породы, являющиеся основными объектами хозяйствования (сосна, ель, лиственница, дуб), второстепенные (клен, береза, осина), а также подлесочные.

В полезащитном лесоразведении древесные породы разделяют на главные (дуб, береза, сосна), сопутствующие (клен, липа, яблоня) и кустарники (жимолость, шиповник, смородина). При создании противоэрозионных насаждений используют вишню степную, иву, лох. Для закрепления песков высаживают сосну обыкновенную, акацию, дуб летний.

В озеленении применяют породы с декоративными свойствами (липа, ель колючая, ива плакучая, сирень), санитарно-гигиенические (черемуха, жасмин, дуб, сосна, клен, береза), газоустойчивые (береза, дуб, тополь, липа, ель колючая).

В плодоводстве породы делят на плодовые деревья (яблоня, груша) и ягодные кустарники (смородина, крыжовник, виноград), семечковые (яблоня, груша), косточковые (слива, вишня), а также орехоплодные (миндаль, орех манчжурский).

Лесные культуры – это искусственные лесные насаждения, созданные посадкой или посевом.

Выращивание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом, называют *искусственным лесовосстановлением*, а там, где лес ранее не произрастал, *лесоразведением*.

Насаждение лесных культур является одним из способов повышения продуктивности земель. Сокращается их лесовосстановительный период, создается возможность выращивания насаждений необходимого состава и целевого назначения. С помощью лесных культур повышают лесистость территорий, создают защитные, водоохранные и другие виды насаждений там, где в них имеется необходимость.

Предварительные культуры для искусственного лесовосстановления создают под пологими спелыми насаждениями с полнотой 0,6–0,7 за 3–5 лет до их рубки. Впервые они были предложены и осуществлены для дуба, а позднее использованы и для других пород, которые в первые годы жизни переносят затенение. Основной их целью является сокращение периода лесовосстановления и предотвращение нежелательной смены древесных пород.

Под пологом насаждения культуры защищены от заморозков, солнечных ожогов и других неблагоприятных факторов, что повышает приживаемость и благоприятствует их росту. В то же время при создании лесных культур этого вида ограничиваются возможности

применения средств механизации, проявляется конкуренция корневых систем насаждения и культур, возможно повреждение растений при рубке леса.

Посевы и посадки дуба делают за 3–4 года до рубки насаждения. Культуры ели создают под пологом спелых древостоев малоценных лиственных пород при отсутствии естественного возобновления ели. Рубку насаждения производят зимой через 5 лет после посадки саженцев, когда высота их достигнет примерно 1 м и культуры выйдут из-под влияния травянистой растительности.

Учитывая сложность использования механизмов при создании лесных культур под пологом леса и трудности сохранения их в процессе рубки материнского насаждения с помощью современной лесозаготовительной техники, применяют их в основном в лесодефицитных районах страны.

Подпологовые культуры предназначены для создания более сложных по составу и структуре насаждений. Их используют для восстановления молодняков хозяйственно ценных пород I класса возраста. В связи с неоднородными условиями роста формируется ступенчатый полог древостоя.

При посадке ели под пологом низкополнотных насаждений сосны II–III классов возраста к возрасту ее спелости продуктивность насаждения возрастает на 20–60 %.

Последующие лесные культуры: создают на вырубках, гарях и других не покрытых лесом площадях, когда в предельно допустимые сроки не обеспечивается восстановление хозяйственно ценных пород естественным путем. Они могут быть частичными и сплошными.

Частичные лесные культуры создают в дополнение к имеющемуся подросту хозяйственно ценных пород. В конечном итоге на таких площадях формируются насаждения из лесных культур и сохранившегося подроста (комбинированное лесовосстановление).

Сплошные лесные культуры создают на вырубках и других категориях площадей, где подрост хвойных и других ценных пород отсутствует или его недостаточно. Относительно равномерное размещение культивируемых пород по площади обеспечивает им преобладание в составе насаждения.

Сплошные лесные культуры являются основными при искусственном лесовосстановлении вырубок и гарей. Их создают также и на площадях, не бывших под лесом.

По составу они могут быть **чистыми** или **смешанными**.

Чистые лесные культуры создают из одной породы на площадях с резко выраженными почвенными условиями (сухость, бедность, засоленность, избыточное увлажнение почвы и т.д.). Из древесных пород используют те, которые по сравнению с другими здесь лучше растут и формируют более продуктивные насаждения. Так, например, культуры сосны создают на песчаных почвах, бедных влагой и питательными веществами, а дуба на солонцеватых почвах и т.д.

Смешанные лесные культуры состоят из двух и более пород. По сравнению с чистыми они имеют следующие преимущества:

1) вследствие ярусного расположения в почве корней у различных древесно-кустарниковых пород более полно используются питательные вещества и влага;

2) примесь к хвойным породам лиственных способствует улучшению физических и химических свойств почвы (быстрее разлагается подстилка, снижается ее кислотность и т.д.) и усилению водоохранной роли насаждения (увеличивается количество осадков, достигающих почвы, больше накапливается влаги в рыхлой подстилке, она быстрее просачивается вглубь почвы, меньше промерзает почва).

Смешанные культуры обладают повышенной устойчивостью по отношению к вредителям и болезням. Особенно велика роль смешанных культур против фактора климатического порядка ветровала, снеголома и бурелома.

Успешность, жизнестойкость и продуктивность создаваемых насаждений зависят от правильного подбора древесных пород.

Наиболее рациональное сочетание древесных пород в культурах достигается при учете следующих факторов:

а) соответствие почвенно-грунтовых условий биологическим свойствам древесных пород;

б) особенности роста высаживаемых пород в различные периоды жизни;

в) отношение к свету вводимых пород в различные периоды их жизни;

г) характер строения корневых систем и распространения корней в почвенных горизонтах;

д) роль корневых выделений отдельных древесных пород;

е) характер влияния древесных пород друг на друга и на среду.

В смешанные лесные культуры могут вводиться главная порода, сопутствующая и кустарник (подлесок).

Главная порода – это та, которая преобладает в составе лесных культур. Может быть одна или несколько главных пород. Они образуют верхний полог насаждения и дают основную часть продукции: древесину, плоды, орехи.

Сопутствующие породы вводят для более полного использования территории. Они способствуют лучшему росту главной породы (оттеняют с боков, защищают от заморозков, солнцепека и т.д.) и обычно входят во второй ярус.

Кустарник препятствует разрастанию травяного покрова, обогащает поверхностные горизонты почвы питательными веществами и создает благоприятные условия для поселения птиц и зверей.

Различают следующие типы смешения пород в культурах: древесный, древесно-кустарниковый и комбинированный.

При *древесном типе* между собой смешивают главные породы (сосну с елью, сосну с лиственницей или кедром и т.д.), главную породу с сопутствующей. В качестве сопутствующих пород дуба используют клены (остролистный, полевой), липу, граб, грушу, яблоню и другие породы. Смешение дуба с сопутствующими породами называют древесно-теневым.

Все главные древесные породы смешиваются с кустарником, это *древесно-кустарниковый тип смешения*.

При комбинированном типе смешения и культуры входят главные, сопутствующие породы и кустарники.

Главные породы могут чередоваться между собой, с сопутствующими породами и кустарниками в ряду через место, звеньями, рядами, клетками (шахматное смещение). При резком отличии древесных пород по биологическим свойствам применяют кулисное смешение (несколько рядов одной породы чередуют с несколькими рядами другой).

Выбирают способ смешения исходя из того, насколько он обеспечивает образование насаждения, нужного хозяйству, и какие при этом имеются возможности применения механизмов для создания и ухода за культурами.

Площадь, предназначенная для искусственного лесовыращивания, называется **лесокультурной площадью**. Для создания лесных культур используют следующие категории площадей:

- 1) свежие вырубки 1–2-летней давности;

2) вырубки давностью 3 лет и более, на которых в течение предельно допустимого срока не произошло естественного возобновления хозяйственно ценными породами;

3) участки насаждений, погибших вследствие пожаров (гари) или других причин, и на которых не ожидается естественного возобновления хвойными и другими ценными породами;

4) погибшие и списанные в установленном порядке лесные культуры.

На территории Российской Федерации *используется лесорастительное районирование, разработанное Институтом леса и древесины СО АН СССР.*

В зависимости от теплообеспеченности вся территория страны разделена на **следующие лесорастительные зоны:**

- 1) хвойные;
- 2) смешанные;
- 3) лиственные леса;
- 4) лесостепная;
- 5) степная;
- 6) полупустыни;
- 7) пустыни и др.

В зонах хвойных, смешанных лесов и степной выделены подзоны. Континентальность климата отражает меридианное деление территории на провинции.

В пределах зон, подзон и провинций экологической основой искусственного лесовыращивания является **лесная типология** (типы леса, условий местопроизрастания, вырубок).

В зоне хвойных лесов используют классификацию типов леса, предложенную В.Н. Сукачевым, и типов вырубок, разработанную И.С. Мелеховым.

В других зонах чаще всего применяется классификация типов условий местопроизрастания Е.В. Алексеева–П.С. Погребняка, базирующаяся на двух ведущих факторах – плодородии и влажности почвы.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте биосферные функции леса.
2. Где сосредоточены основные лесные ресурсы на планете Земля?

3. Назовите закономерности их изменения по географическим областям и странам.

4. Что такое лесной фонд, лесные и нелесные площади?

5. Назовите важнейшие экологические группы лесов РФ и покажите особенности их использования.

6. Охарактеризуйте древесные породы родов лиственница, сосна, кедр сибирский по признакам высоты, долговечности и особенностей размножения.

7. Представьте характеристику ели, пихты, покажите их биологические особенности, сырьевое значение для различных отраслей промышленности, ресурсную роль в создании средств медицины.

8. Какие древесно-кустарниковые породы необходимы для полезного лесоразведения и зеленого строительства в поселениях?

2 Теоретические основы воспроизводства леса

Воспроизводство может быть естественным и искусственным и должно обеспечивать увеличение продуктивности и повышение качества леса, его защитных, санитарно-гигиенических и других свойств.

Лесосеменное дело включает следующие вопросы: создание семейной базы, обеспечивающей работы по искусственному лесовыращиванию растений с высококачественными семенами и цепными наследственными свойствами; прогноз и учет урожая; заготовку, переработку и хранение лесосеменного сырья и семян; паспортизацию семян и определение их качества; приемы подготовки семян к посеву и т.д.

2.1 Влияние различных факторов на семеношение

Плодоношение древесных пород зависит от биологических особенностей породы и факторов внешней среды. К биологическим факторам относят возраст и генотип дерева.

В возрастном развитии растений выделяют три этапа, каждый из которых характеризуется определенным физиологическим состоянием: *юношеский, зрелости, старения*.

Юношеский этап характеризуется активным ростом, пластичностью всех органов растения, способностью адаптироваться к условиям внешней среды. Плодоношение в этот период, как правило, не наблюдается.

Этап зрелости у растений наступает с началом их активного плодоношения. Причем у различных древесных пород его начало и продолжительность разные. Так, у осины и березы он длится до 50–60 лет, сосны, ели до 80–100 лет, дуба до 100–120 лет.

Этап старения характеризуется снижением жизнедеятельности, интенсивности физиологических процессов и соответственно уменьшением интенсивности плодоношения.

Большинство деревьев начинают плодоносить в возрасте 10–20 лет, а кустарники в 3–8 лет.

Деревья, растущие на опушках и открытых местах, начинают плодоносить раньше, чем в насаждениях. Кроме того, деревья в насаждениях плодоносят неодинаково: чаще и обильнее – деревья I и II класса Крафта, так как они лучше освещены, имеют большую крону и площадь питания.

В первые годы после вступления деревьев в фазу плодоношения качество семян бывает невысоким, с началом устойчивого плодоношения оно повышается. У старых деревьев отмечается уменьшение размера и массы шишек и семян, снижение посевных качеств. Потомство из семян от старых деревьев развивается слабее, чем от молодых.

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. Урожай семян древесных пород может быть также неодинаков. Годы обильных урожаев называют семенными. У большинства пород они наступают через определенные интервалы, но строгой периодичности в наступлении семенных лет не наблюдается.

Термин «семеношение» используют по отношению к голосеменным (хвойным породам), а плодоношение – цветковым (покрытосеменным) растениям.

Семеношение деревьев и кустарников зависит от их биологических свойств и внешних условий.

У быстрорастущих и светолюбивых пород семеношение наступает раньше, чем у медленнорастущих и теневыносливых. Деревья, которые растут на открытом месте, находятся в лучших условиях для протекания процессов фотосинтеза и, имея большую площадь питания, раньше вступают в фазу семеношения, чаще и обильнее плодоносят по сравнению с деревьями в лесу. До 80 % урожая семян в древостое приходится на деревья I и II классов роста по Крафту (прил. 1).

На семеношение древесных растений большое влияние оказывают климатические и погодные условия. Установлено, что семена сосны удовлетворительно вызревают при средней температуре воздуха за период с июля по сентябрь выше 1,5 °С, хуже – при 10,5–11,5 °С и самую низкую всхожесть имеют при температуре менее 10 °С.

Ель в центральных районах ареала начинает плодоносить в древостоях в 40–50 лет, а семенные годы наблюдаются через 3–5 лет. На Кольском полуострове она достигает возраста зрелости в 80–90 лет, а промежутки между обильными урожаями составляют 8 и более лет. У

сосны в северных районах обильных урожаев не бывает в течение 15 лет, а на северной границе произрастания леса в течение нескольких десятков лет. В то же время в средней части Европы семенные годы у сосны отмечаются через 2–3, а в Сибири – 10–15 лет, на Урале – 4–5 лет.

Лиственница сибирская на юге своего распространения обильно плодоносит через 2–3 года, на севере – через 5–7 лет.

У сосны обыкновенной урожайные годы в средней полосе отмечаются через 2–3 года, на востоке европейской части – 4–6, а в северных районах – 10 и более лет, а пустые семена составляют 70 % и более. Чем холоднее климат, тем меньше размеры и масса плодов и семян. Масса 1000 семян в направлении с севера на юг изменяется следующим образом.

У сосны: Мурманская область – 3,8 Архангельская – 5,4; Московская – 6,0 и более южные области – от 6,5 до 8,0 г. У ели: Кольский полуостров – от 1,8 до 2,7; Ленинградская область – 5; Псковская – 6,17 и в более благоприятных районах ареала – 8 г.

Количество семян сосны в 1 кг в зависимости от лесорастительной зоны составляет, *тыс, шт.:*

северная тайга	227;
лесостепь	156;
средняя тайга	193;
степь	122;
южная тайга .	178.

На урожае семян сказываются погодные условия в период формирования генеративных почек, во время цветения и образования завязей. В годы с низкими температурами и осадками во время цветения чаще всего бывают плохие урожаи. Интенсивные дожди вымывают пыльцу из пыльников, препятствуют ее распространению и уменьшают опыляющую активность насекомых. Дождливая погода ослабляет фотосинтез, что ведет к уменьшению количества углеводов, а избыточная влажность почвы затрудняет поглощение азота и других минеральных веществ корнями.

Поздние весенние заморозки повреждают цветы и образовавшиеся завязи. Неблагоприятное сочетание мужских и женских цветов, одновременность их созревания, отсутствие у пыльцы воздушных мешков (например, у лиственницы) приводит к образованию пустых плодов и семян.

На величину урожая семян оказывает влияние животный мир, заболевания и повреждения шишек и плодов. В малоурожайные годы

желуди дуба повреждаются желудевым долгоносиком. Опадающие желуди часто поедаются кабанам. В таежной зоне основными вредителями еловых шишек являются еловая листовертка и шишковая плодоярка. Количество повреждаемых ими шишек иногда достигает 90 %.

Количество семян, получаемых с 1 га насаждения, неодинаково у разных древесных пород и зависит от географического положения, условий произрастания, обилия плодоношения: например, у сосны 0,2–19, ели – 3–72, лиственницы Сукачева – 4–48,6, лиственницы сибирской – 10–84, кедра сибирского – 3–500, березы бородавчатой – 3–44, дуба – 2–1200 кг, а в Архангельской области у ели – 0,025–45,0, а у сосны – 0,137–3,12 кг.

2.2 Шишки и плоды деревьев

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, созданные на базе тракторов и автомобилей.

Плоды, легко отделяющиеся от ветвей, сбрасывают руками в брезентовых рукавицах или короткими палками в корзины либо на подостланные пологи. Некрепко сидящие на деревьях созревшие плоды стряхивают с ветвей крючками на шестах, сбивают при помощи тростей.

Для сбора шишек с высоких деревьев применяют различные съемные приспособления с ручным и механическим приводом (стряхивающего или сбивающего типов).

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 сбора шишек, плодов в низкополотных

насаждениях, на просеках, на лесосеменных участках и плантациях при ровном рельефе местности.

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

Шишки ранних сборов до закладки на хранение просушивают в сухую погоду на открытом месте, а в дождливую – под навесом или в крытом, хорошо проветриваемом помещении, рассыпав слоем толщиной 30–50 см и периодически перелопачивая.

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

Шишки ели обыкновенной сравнительно крупные и рыхлые, и семена из них начинают выпадать с наступлением первых оттепелей. Поэтому период их сбора несколько короче, чем у сосны обыкновенной. Он наступает в начале октября и заканчивается в феврале – марте. Зрелые шишки ели удлиненно-цилиндрические, 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 с середины сентября. Свежесобранные шишки плохо раскрываются, поэтому их рекомендуют предварительно перед сушкой замачивать в воде.

Желуди дуба черешчатого заготавливают в сентябре – октябре. Их собирают с поверхности земли, отдельно с рано- и позднезрелых форм. Причем собирать желуди сразу после того, как они начинают опадать, не рекомендуется, поскольку в первую очередь падают больные, поврежденные и недоразвитые желуди. Здоровые, хорошо развитые желуди опадают после первых заморозков. 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, уложив небольшим (до 10 см) слоем. *Орешки липы мелколистной и крупнолистной* заготавливают, как правило, в сентябре – 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, по достижении урожайной зрелости. Их также обрывают вручную или срезают, очищают от плодоножек и примесей и просушивают в проветриваемых помещениях, уложив слоем не более 10 см.

Сережки березы повислой и пушистой заготавливают после того, как семена достигнут физиологической зрелости, т.е. за 10–15 дней до начала их опадания (соответственно в июле – августе и сентябре – октябре). Их обрывают руками или срезают, затем подсушивают в проветриваемых помещениях, разложив слоем приблизительно в 5 см.

2.3 Прогноз и учет урожая

При заготовке семян необходимо учитывать формовое разнообразие древесных растений. Для создания лесных культур желательно использовать позднезапускающиеся формы (дуб, ель и др.), обладающие более высокой устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Плоды и семена собирают с полнодревесных деревьев, для которых характерны прямой ствол, узкая крона, малая сучковатость, устойчивость к грибным заболеваниям и вредным насекомым. Эти свойства материнских деревьев, как правило, передаются через семена следующему поколению.

Обычно высокие урожаи семян у большинства лесобразующих пород (сосна, ель, дуб, ясень, клен и др.) бывают в насаждениях с полнотой 0,5–0,6 (*справка*: полнота древостоя – показатель, характеризующий степень использования деревьями древостоя, занимаемого ими пространства). При изреживании насаждений увеличение урожайности оставшихся деревьев наблюдается через 3–4 года.

У древесной растительности не наблюдается строгой закономерности в наступлении семенных лет, поэтому для лучшей организации работ по сбору лесосеменного сырья имеет прогноз ожидаемого урожая. Он может быть *краткосрочным* – за 3–5 месяцев и *долгосрочным* – за 1–2 года до созревания семян.

Для деревьев и кустарников, у которых семена созревают в год цветения, прогноз делают на основе фенологических наблюдений. Для их проведения на *постоянных лесосеменных участках* (ПЛСУ) и *лесосеменных плантациях* (ЛСП) закладывают постоянные пробные площади с отбором и выделением в натуре учетных деревьев, а на других объектах (*временные лесосеменные участки* (ВЛСУ) – нор-

мальные насаждения, отводимые под рубки главного пользования) – временные пробные площади. На каждой пробной площади должно быть 100–140 деревьев.

После вступления в плодоношение древесные растения продуцируют семена не ежегодно. Урожайные годы сменяются годами небольших урожаев или полным их отсутствием.

Годы обильных урожаев называются *семенными годами*.

Таким образом, *семя* представляет собой видоизмененную после оплодотворения семяпочку и, как правило, состоит из семенной кожуры, зародыша и эндосперма (ткани с запасными питательными веществами).

У зрелого семени зародыш представляет собой миниатюрное растение и состоит из зародышевого корешка, гипокотилия (зародышевый стебелек), семядолей (5–7 у голосеменных) и почечки с конусом нарастания.

У семян многих пород при формировании зародыша семядоли сильно разрастаются и вытесняют эндосперм, превращая его в тонкую пленку. У таких семян семядоли служат или только источником питательных веществ (дуб, лещина), или выполняют прямую функцию листьев после их выноса подсемядольным коленом на поверхность земли (клен, бук, акация, плодовые семечковые и косточковые). Поэтому стебли всходов дуба, лещины, появившись из точки роста зародыша, образуют сразу настоящие листья.

Всходы клена, акации, плодовых видов имеют семядоли, сильно отличающиеся формой от настоящих листьев. У всходов хвойных пород семядоли напоминают по форме хвоинки.

Прогноз ожидаемого результата дается по первым двум фазам и выражается в относительных единицах, например в баллах.

Учет урожая – установление фактического наличия шишек, плодов и семян в расчете на одно дерево или единицу площади проводят в III фазе перед началом их заготовки, используя методы количественного учета урожая.

Для долгосрочного прогнозирования ожидаемого урожая ели европейской используют *энтомологический метод* и *метеорологический метод* для сосны обыкновенной и ели европейской.

Для определения ожидаемого урожая шишек, плодов и семян и организации своевременной их заготовки на предприятиях лесного

хозяйства ежегодно проводятся *фенологические наблюдения* и учет плодоношения (прил. 2).

Фенологические наблюдения и учет плодоношения проводят на пробных площадях, которые закладывают в каждой категории лесосеменных объектов. На лесосеменных плантациях и ПЛСУ закладывают постоянные пробные площади размером 0,25 га. Во всех других категориях лесосеменных объектов закладывают временные пробные площади размером 0,1–0,5 га (на одной пробной площади должно быть не менее 100 деревьев наблюдаемого вида). При фенологических наблюдениях устанавливают сроки массового наступления фаз плодоношения и выявляют причины, которые могут вызвать уменьшение или повреждение урожая. Массовое наступление каждой фазы отмечают датой, когда эта фаза наступит более чем у 50 % деревьев или кустарников данного вида.

Учет ожидаемого урожая семян проводят по видимым невооруженным глазом или в бинокль цветкам, завязям и созревающим плодам в период массового цветения (I фаза), массового образования завязей (II фаза) и перед началом созревания шишек, плодов и семян (III фаза).

Признаками наступления *первой фазы* является высыпание пыльцы при потряхивании в сухую погоду микроспорофиллов и соцветий, а у видов с развитым околоплодником – полное распускание цветков; *во второй фазе* у лиственных пород появляются плоды, а у хвойных начинается рост шишек (у сосен эта фаза наступает на следующий год после окончания цветения); *в третьей фазе* шишки и плоды достигают размеров и приобретают ту окраску, которые присущи каждому виду.

При этом на пробной площади глазомером определяют балл цветения и плодоношения наблюдаемого вида деревьев и кустарников. На всех категориях лесосеменных объектов, кроме ПЛСУ и плантаций, глазомерную оценку ожидаемого урожая проводят на пробной площади в целом по шкале В.Г. Каппера (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала глазомерной оценки цветения и плодоношения древесных насаждений и кустарников (по Капперу В.Г.)

Балл цветения и плодоношения	Характеристика балла
<i>Для насаждений</i>	
0	Цветения и урожая нет
1	Очень слабое цветение или очень плохой урожай (небольшое количество цветов, шишек или плодов на деревьях, растущих по опушкам и свободно стоящих деревьях, в очень малом количестве 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)
<i>Для кустарников</i>	
1	Плохое цветение или плодоношение (цветы или плоды встречаются единично)
2	Среднее цветение или плодоношение (цветы или плоды примерно у половины экземпляров)
3	Хорошее цветение или плодоношение (почти все кусты обильно цветут и плодоносят)

На лесосеменных плантациях и ПЛСУ глазомерную оценку плодоношения на пробной площади проводят по 15–25 модельным деревьям с разной степенью плодоношения, пользуясь шкалой А.А. Корчагина (табл. 2). В данном случае средний балл плодоношения для всей пробной площади определяют как среднее арифметическое баллов плодоношения всех модельных деревьев. Для определе-

ния хозяйственно возможного сбора урожая лесных семян разработаны способы и методы количественного учета.

Таблица 2 – Шкала глазомерной оценки плодоношения деревьев
(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 и средней частях кроны, преимущественно с южной стороны
2	Малая	Незначительное количество шишек и плодов на немногих ветвях, преимущественно в верхней и средней частях кроны, особенно с южной стороны
3	Средняя	Среднее количество плодов или шишек, растущих равномерно или группами 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 почти 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.

Способ сплошного учета. Самый точный, но наиболее трудоемкий метод учета. Он заключается в сплошном сборе шишек или плодов с растущих или поваленных деревьев на пробной площади размером 0,10–0,25 га, которая закладывается в насаждении. После этого из шишек (плодов) извлекают семена, определяют их массу, а затем рассчитывают урожай на 1 га.

Метод пробных ветвей. Основан на определении степени урожайности по количеству плодов, приходящихся на 1 м длины ветви,

начиная от ее вершины со всеми разветвлениями. С 10–20 средних по плодоношению деревьев срезают по одной или несколько веток и подсчитывают на них шишки и плоды. Показателем обилия цветения или урожайности является количество плодов, приходящихся на один погонный метр ветки дерева. Для этого на срезанных ветвях подсчитывают все плоды и находят среднее количество на одном метре ветки. По шкале определяют урожайность плодоношения в баллах.

Метод модельных деревьев по Л.Ф. Правдину. Может применяться 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 5 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.

Способ семеномеров Д.В. Огиевского. Применяют в насаждениях, дающих семена, разносимые ветром (сосна, ель, лиственница). Семеномеры с улавливающей поверхностью 0,25 м² устанавливают равномерно по всей площади. Для получения достаточно точных результатов на пробной площади размером 0,25 га рекомендуется выставлять не менее 50 семеномеров. Опавшие семена учитывают через каждые 3–5 дней. Для деревьев, дающих крупные семена (дуб, орех, каштан), вместо семеномеров устраивают учетные площадки по 0,25 м² каждая, которые перед опадением семян расчищают. С помощью учетных площадок и семеномеров определяют урожай в течение длительного времени.

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 площади плантации до 5,0 га оценивается не менее 100 деревьев, от 5,1 до 10 га – 150, 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 3.

Таблица 3 – Оценка урожая шишек на одном дереве

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

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 шт. шишек, их перемешивают, насыпают в 2-литровые 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.

Глазомерно-расчетный метод учета урожая семян сосны Ю.Н. Азниева (1972). В изучаемом насаждении закладывают пробную площадь и производят на ней пересчет деревьев, распределяя их по продуктивности на пять классов (по классификации Б.Д. Жилкина). Затем по 3–5 модельным деревьям I–III классов дают глазомерно оценку урожая шишек (2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично).

Расчет урожая шишек на 1 га с учетом возраста насаждения и особенностей плодоношения текущего года производят по специальной таблице. Так, в приспевающем сосняке (I–III классов бонитета) деревья I класса продуктивности оцениваются в 5 баллов при наличии на них не менее 200 шишек на каждом, в 4 балла – по 100, 3 балла – по 50, 2 балла – по 30 шишек.

Метод определения урожая сосны, ели, лиственницы по А.А. Молчанову. Оценка урожая проводится в период, когда шишки на деревьях хорошо различаются (конец июля – начало августа). На 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 би-

нокль, урожай шишек оценивают в баллах. Затем по таблице 4 определяют общее количество шишек на дереве.

Для определения урожая на пробной площади подсчитывают количество деревьев с одинаковыми баллами плодоношения и находят суммарное количество шишек. По средним показателям массы одной шишки и выхода семян рассчитывают предполагаемый урожай.

Таблица 4 – 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

Методы долгосрочного прогнозирования. Позволяют прогнозировать урожай за 1–2 года. Из этих методов 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 2–3 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 (%) некуклившихся гусениц по формуле

$$Д = А : (А + Б + В) \cdot 100,$$

где А – количество живых гусениц, шт.; Б – количество вылетевших бабочек, шт.; В – количество живых и погибших куколок, шт.

Если количество неокуклившихся гусениц (Д) не превышает 25 %, то в следующем году урожай будет хорошим (4–5 баллов по шкале В.Г. Каппера). Если составляет 26–65 %, то урожай будет средним (2–3 балла), и при Д, равном 66–100 %, урожай не будет превышать 1 балла. В данном случае урожай семян прогнозируют по возможности его повреждения вредителем – еловой шишковой листоверткой.

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 показатель дефицита влажности воздуха на 13 ч в июле – августе 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 слабый или плохой. В данном случае прогноз осуществляется по дефициту влажности воздуха в период закладки плодовых почек.

2.4 Время созревания, опадения семян и плодов

Шишки, плоды и семена собирают, как правило, по достижении семенами физиологической зрелости, когда зародыш семени приобретает способность прорасти, семя становится твердым и упругим, а плоды и шишки приобретают характерную для них окраску.

Для контрольного сбора лесосеменного сырья на каждом участке в зависимости от его площади выбирают от 3 до 10 деревьев и заготавливают такое количество семян, чтобы масса их была не менее массы среднего образца. Предварительное качество семян устанавливают по их технической всхожести, жизнеспособности или доброкачественности. На пробах, отобранных для предварительной оценки посевных качеств семян, определяют и степень их зараженности вредителями и болезнями.

В процессе созревания в семенах происходят внутренние и внешние изменения. При наступлении физиологической зрелости зародыш приобретает способность к прорастанию, но в семенах еще

продолжаются процессы роста и развития; превращаются низкомолекулярные запасные питательные вещества (сахара, аминокислоты) в более сложные (крахмал, жиры, белки), снижается активность окислительных ферментов, уменьшается влажность, замедляется дыхание.

Внешние покровы семян становятся менее водо- и воздухопроницаемыми, более плотными, и семена переходят в состояние покоя, то есть достигают урожайной спелости. *О ее наступлении судят по приобретению шишками и плодами свойственных каждой древесной и кустарниковой породе окраски, плотности, размеров и других признаков.* Так, например, шишки сосны обыкновенной становятся серыми или буро-серыми, а ели европейской – бурыми или желтовато-коричневыми; крылатки клена остролистного приобретают бурокоричневый цвет; коробочки тополей буреют, раскрываются в верхней части и т.д.

Сразу или вскоре после наступления урожайной спелости семян рассыпаются сережки березы и шишки пихты сибирской; раскрываются коробочки тополей, ив, осины, шишки лиственницы сибирской; опадают шишки сосны кедровой сибирской и крылатки ильмовых. Заготовку лесосеменного сырья данных пород проводят перед наступлением урожайной спелости, до их опадения на землю. У других пород – дуба, бука, клена остролистного – плоды собирают после опадения на землю.

Сроки заготовки лесосеменного сырья тех пород, у которых шишки и плоды после созревания семян остаются висеть на деревьях (сосна обыкновенная, ель европейская, лиственница Сукачева, липа мелколистная, ясень обыкновенный, клен ясенелистный и др.), определяются продолжительностью периода между наступлением урожайной спелости и опадением плодов и семян на землю. Чтобы избежать уничтожения части урожая птицами, животными, вредителями, обычно заготовку лесосеменного сырья начинают сразу после созревания семян. Объемы заготовки лесных семян планируют с расчетом обеспечения семенами установленных планов посева леса и закладки питомников, 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). 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. 5).

Таблица 5 – Календарь цветения, созревания и сбора шишек, плодов и семян основных лесообразующих 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 северный	IV–V	X	X	Красновато-коричневая
Дуб черешчатый	IV–V	IX–X	IX–IV	Темно-коричневая
Клен остролистный	IV–V	IX	IX–X	Буро-коричневая
Липа мелколистная	VI–VII	IX–X	осень – зима	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

У семян древесных и кустарниковых пород различают *физиологическую и морфологическую зрелости*.

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 в виде высокомолекулярных соединений (крахмал, жиры, белки). У семян замедляются процессы дыхания, диссимиляции и ассимиляции питательных веществ, снижается влажность, и они вступают в состояние покоя.

Шишки, плоды и семена собирают, как правило, по достижении семенами физиологической зрелости, когда зародыш семени приобретает способность прорасти, семя становится твердым и упругим, а плоды и шишки приобретают характерную для них окраску. Для контрольного сбора лесосеменного сырья на каждом участке в зависимости от его площади выбирают от 3 до 10 деревьев и заготавливают такое количество семян, чтобы их масса была не менее массы среднего образца.

Предварительное качество семян устанавливают по их технической всхожести, жизнеспособности или доброкачественности. На пробах, отобранных для предварительной оценки посевных качеств семян, определяют и степень их зараженности вредителями и болезнями.

2.5 Способы заготовки семян

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

Простым способом заготовки семенного сырья является сбор шишек и плодов со срубленных деревьев. В основном используется он при заготовке шишек хвойных пород на лесосеках главного пользования. Возможен сбор плодов со срубленных деревьев лиственных пород, у которых плоды висят на дереве до зимы (ясень, клен, ольха).

На лесосеках сбор шишек и плодов, чтобы исключить потерю их при трелевке, проводят вслед за валкой деревьев. В зимнее время шишки и плоды собирают до образования глубокого снежного покрова, затрудняющего их заготовку.

В целях обеспечения заготовки семян с высокими наследственными свойствами при сборе шишек и плодов на лесосеках рубку высококачественных и высокопроизводительных насаждений проводят в урожайные годы и в период заготовки шишек и плодов, предварительно отмечая при этом минусовые деревья, с которых сбор шишек и плодов запрещен.

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.

Плоды, легко отделяющиеся от ветвей, ошмыгивают руками в брезентовых рукавицах или короткими палками в корзины либо на подостланные пологи. Некрепко сидящие на деревьях созревшие плоды стряхивают с ветвей крючками на шестах, сбивают при помощи хлыстов и тростей.

Для сбора шишек с высоких деревьев применяют различные съемные приспособления с ручным и механическим приводом (счесывающего, стряхивающего или сбивающего типов) (рис. 2).

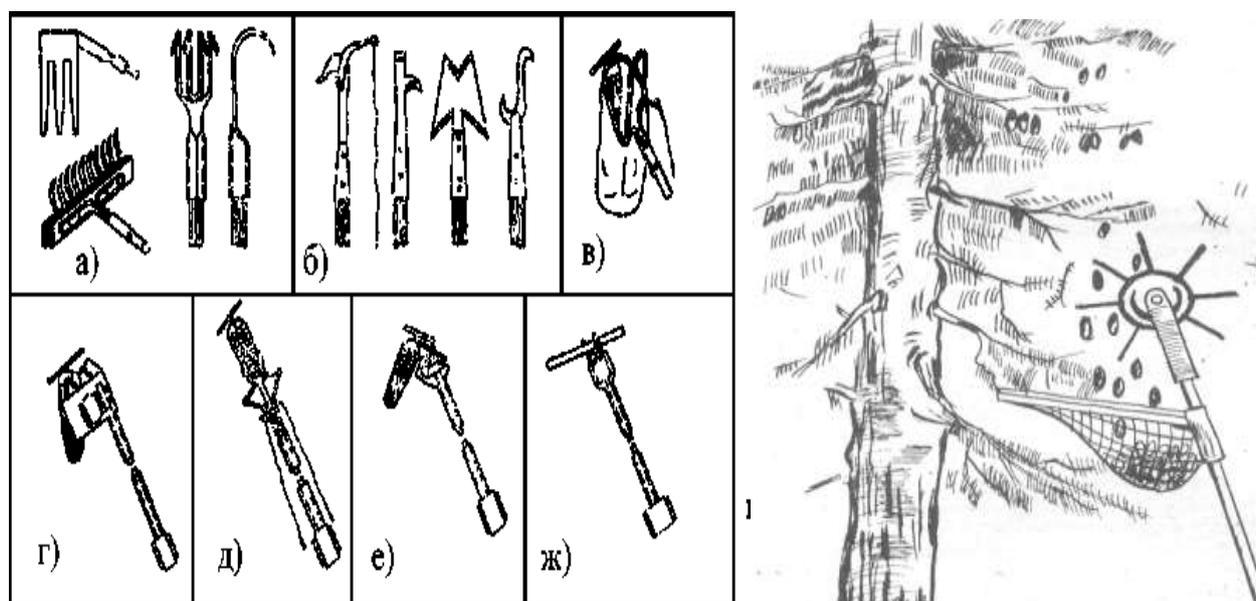


Рисунок 2 – Приспособления и устройства для сбора семян с деревьев

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.

Для заготовки шишек используют специальные подъемники на автомобильном шасси, имеющие платформы, перемещающиеся как в вертикальном, так и горизонтальном направлении.

На приемных пунктах от сборщиков принимают только здоровые, очищенные от посторонних примесей шишки, плоды и семена,

имеющие нормальную для данного района величину и заготовленные в специально отведенных лесосеменных объектах.

Шишки ранних сборов до закладки на хранение просушивают в сухую погоду на открытом месте, а в дождливую – под навесом или в крытом, хорошо проветриваемом помещении, рассыпав слоем толщиной 30–50 см и периодически перелопачивая.

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

Шишки ели обыкновенной сравнительно крупные и рыхлые, и семена из них начинают выпадать с наступлением первых оттепелей. Поэтому период их сбора несколько короче, чем у сосны обыкновенной. Он наступает в начале октября и заканчивается в феврале – марте. Зрелые шишки ели удлиненно-цилиндрические, 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 с середины сентября. Свежесобранные шишки плохо раскрываются, поэтому их рекомендуют предварительно перед сушкой замачивать в воде.

Желуди дуба черешчатого заготавливают в сентябре – октябре. Их собирают с поверхности земли, отдельно с рано и поздно распускающихся форм. Причем собирать желуди сразу после того, как они начинают опадать, не рекомендуется, поскольку в первую очередь падают больные, поврежденные и недоразвитые желуди. Здоровые, хорошо развитые желуди опадают после первых заморозков. 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, уложив небольшим (до 10 см) слоем.

Орешки липы мелколистной и крупнолистной заготавливают, как правило, в сентябре – 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, по достижении урожайной зрелости. Их также обрывают вручную или срезают, очищают от плодоножек и примесей и просушивают в проветриваемых помещениях, уложив слоем не более 10 см.

Сережки березы повислой и пушистой заготавливают после того, как семена достигнут физиологической зрелости, т.е. за 10–15 дней до начала их опадания (соответственно в июле – августе и сентябре – октябре). Их обрывают руками или срезают, затем подсушивают в проветриваемых помещениях, разложив слоем приблизительно в 5 см.

2.6 Переработка лесосеменного сырья и хранение семян

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. Все это, в зависимости от особенностей сырья той или иной породы, осуществляют в различных режимах.

Основным условием переработки и хранения семян является сохранение жизнеспособности зародыша, его физиологической активности, т.е. способности семян к прорастанию в благоприятных условиях.

С наступлением урожайной зрелости семена переходят в состояние покоя, при котором их обменные процессы, дыхание и другие жизненные функции значительно замедляются. В таком состоянии семена древесных растений и кустарников могут длительно храниться, не снижая своих посевных качеств. При этом необходимо поддерживать определенную влажность, температуру и некоторые другие условия.

Семена, содержащие много воды (дуба, ореха, клена и др.), теряют жизнеспособность при обезвоживании. В то же время семена большинства хвойных и бобовых лучше сохраняются при низкой влажности – 7–9 %.

При низких температурах (около 0 °С) жизнеспособность семян обычно увеличивается, так как запасные питательные вещества их не переходят в доступные для зародыша формы. На некоторые семена определенное влияние оказывает содержание в воздухе углекислого газа – с его увеличением жизнеспособность их и, следовательно, длительность хранения возрастают. Семена вяза и тополей в природных условиях теряют всхожесть через несколько недель, а в герметических сосудах при низкой температуре остаются жизнеспособными в течение нескольких лет.

Получение семян. Семена хвойных пород (сосна обыкновенная, ель европейская, лиственница европейская) обычно извлекают путем искусственной конвекционной сушки нагретым до необходимой температуры воздухом. При этом шишки постепенно раскрываются и семена выпадают из них. Следует отметить, что если сушка производится при высокой влажности шишек и воздуха, то качество семян снижается. В связи с этим шишки предварительно подсушивают при 20–30 °С до относительной влажности 20–25 %, а затем подвергают основной сушке при более высоких температурах.

Для извлечения семян из шишек сосны и ели применяется *термомеханический метод*. Сушка шишек осуществляется в сушильном шкафу при температуре 52 °С для сосны и 48 °С для ели (рис. 3).

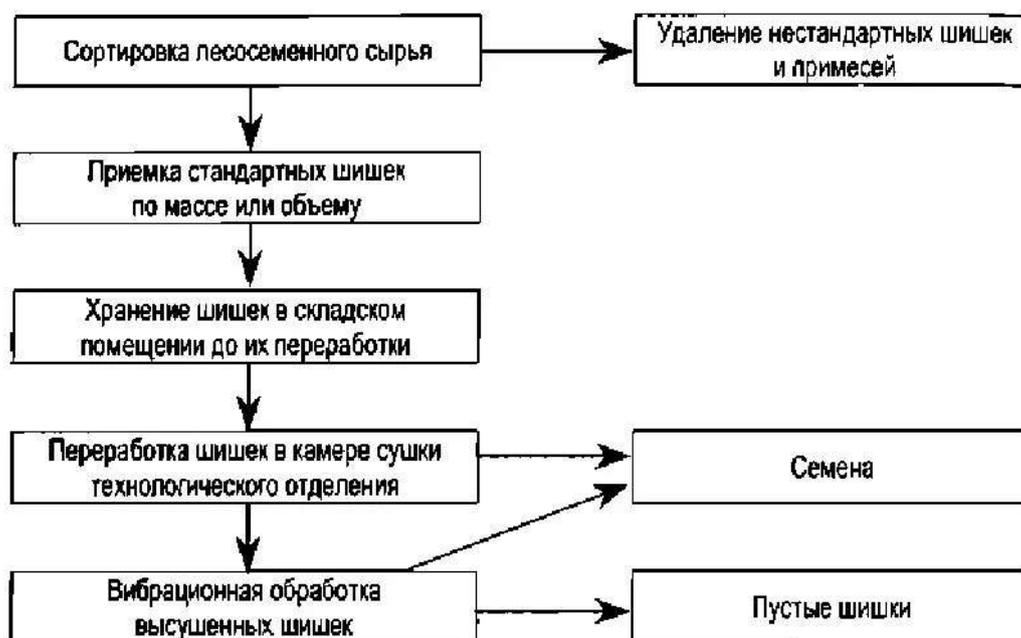
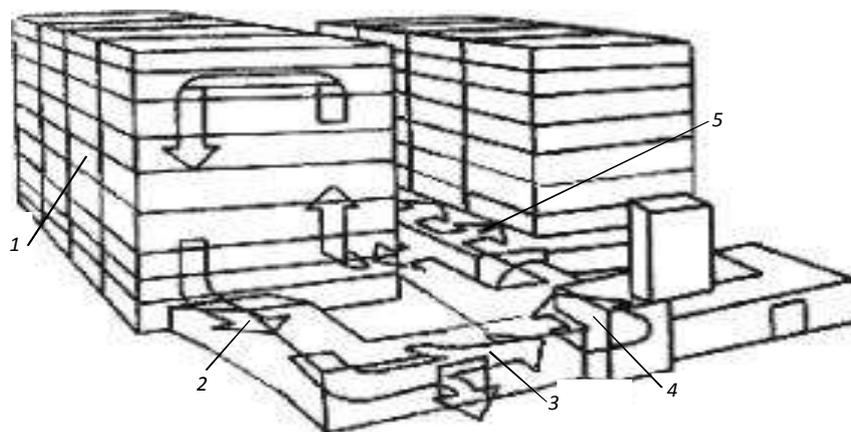


Рисунок 3 – Схема извлечения семян из шишек

Сушильный шкаф состоит из двух сушильных камер, куда загружаются сушильные ящики размерами 1,3×1,3×0,3 м, заполненные шишками слоем толщиной около 14 см (50 % объема ящика), с учетом того, что после раскрытия шишки увеличиваются в объеме примерно в 2 раза (рис. 4).



*Рисунок 4 – Принципиальная схема работы оборудования для сушки шишек:
1 – шишки; 2 – влажный воздух; 3 – обогрев; 4 – рециркуляция; 5 – сухой воздух*

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

Процесс извлечения семян состоит в загрузке раскрытых шишек в решетчатый барабан. При вращении барабана происходит вытряхивание семян с крылаткой из шишек и подача их по конвейеру в ящики. По окончании цикла обработки пустые шишки выгружаются из барабана, а на их место осуществляется загрузка новой партии для извлечения семян.

Следующим этапом является процесс обескрыливания семян. Этому процессу уделяется наибольшее внимание, поскольку от того, в какой степени будут повреждены семена, зависит продолжительность сохранения ими высоких посевных качеств и, соответственно, срок хранения. Незначительные повреждения оболочки семян при механическом отделении крылаток ведут к интенсификации дыхания семян, усилению обменных процессов в них и потере всхожести. В связи с этим вместо агрегатов по механическому обескрыливанию семян хвойных применяются оборудование, в котором используется так называемый «влажный способ».

В настоящее время для извлечения семян также используются шишкосушилки стеллажного или барабанного типов.

Семена из шишек хвойных, которые раскрываются слабо, получают путем механического разрушения шишек. К примеру, семена пихт сибирской и европейской (белой), сосны эльдарской, кедровых сосен извлекают с помощью шишкодробилок.

Для получения семян березы сережки хорошо подсушивают и протирают на ситах с круглыми отверстиями в 2–3 мм. Семена акаций желтой и белой извлекают из просушенных бобов путем обмолачивания на молотилке или вручную (легкими палками). Чтобы получить семена тополя и осины, сережки их вначале хорошо просушивают на воздухе, разложив слоем до 4 см, а затем протирают на ситах с отверстиями 1,5–2,0 мм (небольшие партии). Сочные плоды яблони, груши, айвы перетирают на плододробилках, плодотерках. Семена (косточки) вишни, сливы, черемухи и других плодовых деревьев извлекают с помощью плодотерок и косточковыбивальных машин. Заготовленные семена тщательно просушивают на стеллажах в хорошо проветриваемых помещениях, а затем очищают от примесей на веялках лесных семян.

2.7 Принципы хранения семян

Необходимость хранения семян прежде всего связана с периодичностью плодоношения многих древесных пород. Продолжительность сохранения семенами жизнеспособности зависит от наследственных свойств, их состояния и условий внешней среды (прил. 3).

Семена одних пород (сосна, ель, белая акация) могут долго сохранять всхожесть, а другие (тополь, ива, ильмовые) не подлежат длительному хранению. Плохо просушенные семена характеризуются более интенсивным процессом дыхания, что может вызвать их самогревание и загнивание. В момент закладки на хранение семена должны иметь оптимальную влажность, величина которой для некоторых древесных пород приведена ниже.

Если семена сосны, ели и лиственницы хранят при минусовой температуре, то их влажность понижают до 4,5–5 %. Хранение семян хвойных и лиственных пород производится в складах, а при их отсутствии – в сухих, приспособленных для этой цели помещениях (рис. 5).

Они должны иметь естественную или принудительную приточно-вытяжную вентиляцию и приборы для измерения относительной влажности и температуры воздуха.



Рисунок 5 – Склады для хранения семян

Лучше всего для этого использовать склады длительного хранения лесных семян с автоматическим поддержанием заданной температуры и влажности окружающего воздуха. Емкость таких складов – от 3 до 20 т семян и более.

Различают 3 вида хранения семян: *текущее* – до 1 года, *переходящее* – до 2 лет, *длительное* – 3 и более лет.

Выбор способа хранения семян отдельных видов древесных растений определяется сроком, в течение которого необходимо сохранить их исходное качество.

Семена хвойных пород (кроме кедровых сосен) и мелкие семена лиственных растений хранят в темноте закрытым способом, т.е. в герметически укупоренной таре – стеклянных бутылках, полиэтиленовых мешках, пластмассовых емкостях и металлических канистрах. Влажность семян сосны, ели, лиственницы, хранящихся в герметически укупоренных бутылках, контролируют с помощью вкладываемой внутрь «кобальтовой бумаги», которая в зависимости от влажности изменяет свой цвет от ярко-голубого до розового.

Семена сосны кедровой сибирской до 1 года хранят в складах в ящиках, закромах, мешках; до 2 лет – в ямах или траншеях глубиной 1,5 м, на дно которых насыпают щебень и 4–5 слоев семян, чередующихся с 10-сантиметровыми слоями песка; до 4 лет – в полиэтиленовых мешках по 15–18 кг при температуре 0–5 °С и влажности орехов 8–10 %.



Рисунок 6 – Способы и сроки хранения семян и плодов

Семена многих лиственных пород (кленов, ясеней, ильмовых, косточковых и др.) хранят открытым способом в ящиках, корзинах, закромах, ларях, мешках и др. Для защиты от повреждения грызунами лари и ящики обтягивают металлической сеткой. С этой же целью мешки, корзины, ящики подвешивают к потолку.

Семена клена, ясеня, хранят в деревянных ящиках, корзинах слоем не более 50 см и в бумажных мешках (рис.7).



Рисунок 7 – Варианты хранения семян

Каждое место тары должно иметь две этикетки установленной формы, одну наклеивают снаружи тары, а вторую вкладывают внутрь.

Желуди дуба черешчатого и северного до весеннего посева хранят в траншеях и ямах, которые выкапывают на повышенных местах с низким залеганием грунтовых вод (рис. 8).

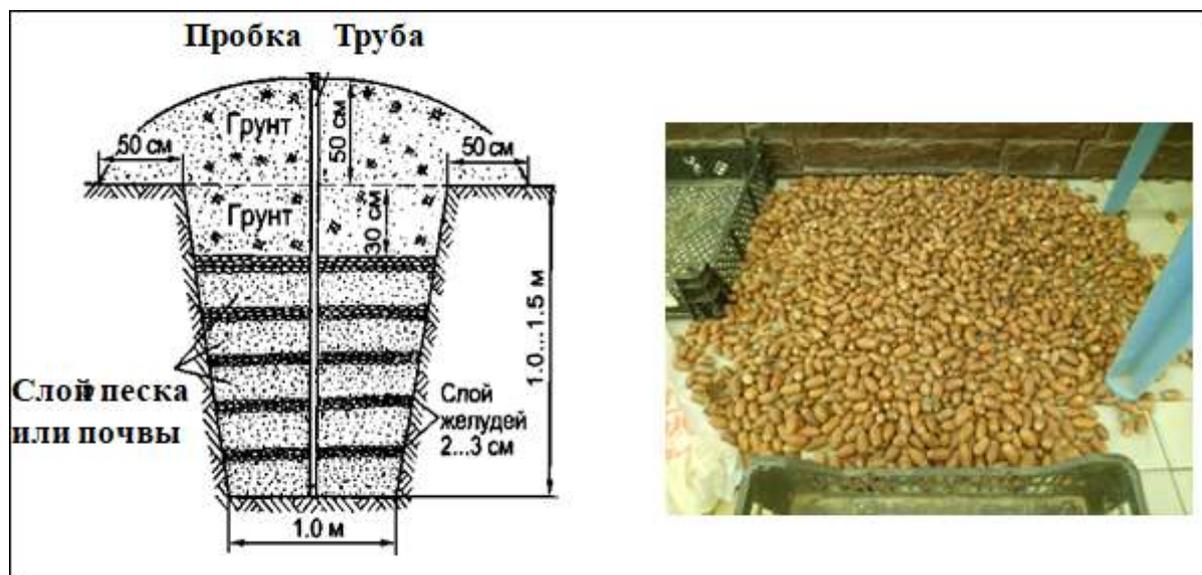


Рисунок 8 – Способ хранения семян дуба

Глубина траншей должна быть 1,0–1,5 м, ширина – 1 м. У свежесобранных желудей влажность различна и может колебаться в пределах 60–90 %. Поэтому перед закладкой на хранение желуди слегка подсушивают. Пригодными для зимнего хранения считают желуди влажностью 55–60 % от абсолютно сухой массы. Чистота желудей должна быть не менее 97 %, а доброкачественность – не менее 70 %. Подсушенные желуди закладывают слоями в 2–3 см, чередуя их с 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 траншеи 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. При этом, чтобы предупредить заражение желудей, желательно проводить сухое протравливание фунгицидами.

Небольшие партии желудей можно хранить в неглубоких ящиках высотой 25–30 см, в которых слой желудей 2–3 см чередуется со слоями песка или опилок 3–5 см. Существует способ хранения желудей в проточной воде. Для этого желуди помещают в корзины и опускают в воду на глубину не менее 1 м. Весной вынутые из воды

желуди немедленно высевают. Тару и помещение для семян дезинфицируют.

На каждую тару с семенами должна быть прикреплена этикетка. Помещение для хранения семян должно:

- ❖ иметь стеллажи для отдельного хранения семян по видам лесных растений и партиям. Размещение стеллажей должно обеспечивать доступность семян для контрольных осмотров и учета;

- ❖ иметь приточно-вытяжную естественную или принудительную вентиляцию;

- ❖ иметь приборы измерения относительной влажности и температуры воздуха;

- ❖ быть обеспечено инвентарем для отбора проб и взвешивания семян (весы, щупы, ведра, лотки, воронки, брезент, совки, шпатели);

- ❖ иметь помещения для приемки и подсушки семян, для мойки и обеззараживания бутылей.

2.8 Транспортировка семян. Формирование партий семян

Упаковка семян для перевозки зависит от породы, состояния семян и времени года. Она должна предохранять семена от самосогревания, пересыхания или промерзания.

Семена хвойных пород перевозят в 5–6-слойных бумажных или плотных двойных тканевых мешках массой не более 50 кг.

В мешках перевозят также семена косточковых пород, орехов, акаций, гледичии, сосен кедровых, липы.

В фанерные ящики упаковывают семена кленов, ясеней, бука, каштана, гледичии, кедра, липы. Семена ильмовых, березы транспортируют в бумажных мешках и в фанерных ящиках с прокладками из бумаги.

Особо ценные семена упаковывают в бумажные пакеты массой до 5 кг, а пакеты укладывают в фанерные ящики.

Желуди лучше перевозить осенью в корзинах или ящиках вместимостью не более 30 кг. На небольшие расстояния их перевозят без тары в кузове машины или в вагонах (слоями по 40–45 см, отделяемыми друг от друга щитами) не более 8 г в каждом.

При транспортировке семян на каждую тару прикрепляют бирку с указанием отправителя, видового названия, массы семян, номера и даты паспорта, а внутрь вкладывают этикетку, копию паспорта и документ о качестве.

Заготавливаемые шишки и семена (плоды) формируют в отдельные партии по признакам однородности.

Партия считается однородной, когда семена собраны в насаждениях одинакового происхождения, одной группы типов леса и возраста, не отличаются по селекционной ценности, времени сбора, способам переработки и хранения, внешним признакам (цвету, блеску). Максимальный размер партии шишек неограничен. Максимальная масса партии семян зависит от породы. Так, например, у ели, сосны, лиственницы сибирской и Сукачева она равняется 50, сосны кедровой сибирской – 500, пихты сибирской 100, дуба черешчатого – 5000 кг. Партия семян, составляющая 1/25 часть максимальной массы, называется малой.

На каждую партию семян составляют паспорт и этикетку. Паспорта регистрируют в книге паспортов, соблюдая единую в течение календарного года нумерацию. Они заверяются печатью и подписью лица, ответственного за их заполнение.

Таким образом, партия семян – это определенное по массе количество однородных семян одного вида или разновидности, удостоверенное паспортом и этикеткой. Для учета заготовки, поступления и использования лесных семян в организациях, занимающихся заготовкой семян, ведется книга учета лесных семян.

Федеральный фонд семян лесных растений создается для обеспечения работ по лесовосстановлению и лесоразведению в субъектах РФ, где не осуществляется или имеется ограниченная возможность заготовки семян, а также в целях оказания помощи лицам, осуществляющим ведение лесного хозяйства в случае стихийных бедствий или иных чрезвычайных ситуаций. Федеральный фонд семян формирует федеральный орган управления лесным хозяйством и его территориальные органы: Российский центр защиты леса (ФГУ «Рослесозащита»).

Хранение федерального фонда. Каждая поступающая в федеральный фонд партия семян должна иметь сертификат, удостоверяющий их качество. Страховые фонды семян лесных растений формируют территориальные органы управления лесным хозяйством с целью обеспечения работ по лесовосстановлению и лесоразведению семенами лесных растений в период неурожайных лет. Обновление страхового фонда семян производят в урожайные годы. При этом имеющиеся семена полностью или частично заменяют на свежезаготовленные. Порядок организации, финансирования и проведения работ по формированию федерального и страховых фондов регламен-

тируется *Положением о формировании и использовании федерального фонда семян лесных растений*, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.10.98 № 1151 «Об утверждении Положения о формировании и использовании федерального фонда семян лесных растений».

2.9 Определение посевных качеств лесных семян

Семена лесных растений, предназначенные для лесавосстановления и лесоразведения, подлежат обязательному семенному контролю (табл. 6).

Таблица 6 – Виды проверок соответствия качества семян ГОСТу

Вид проверки	Основание для проверки
Первая	Обязательность определения всего комплекса посевных качеств семян нового урожая
Повторная	Истечение срока действия документа о посевных качествах семян, выданного зональной лесосеменной станцией по итогам предыдущей проверки
Госконтрольная	Государственный контроль за соблюдением требований стандартов при отборе средних проб семян и отправке семян за пределы области, края, республики, а также при отправке семян из федерального или страховых фондов
Арбитражная	Несогласие получателя семян с показателями посевных качеств семян, указанными в документах отправителя
Проверочный анализ	Объективная причина несогласия владельца семян с показателями посевных качеств семян, установленными зональной лесосеменной станцией
Проверка семян по заключению зональной лесосеменной станции	Предписание зональной лесосеменной станции по улучшению посевных качеств семян по окончании их проверки
Предварительная проверка (анализ)	Выявление зоны (региона) невызревания семян и определение посевных качеств семян на любом объекте заготовки семян лесных растений, характеризующихся большой пустосемянностью, а также растений, поврежденных вредителями или пораженных болезнями и др. Определение выхода семян

Для лесокультурного производства используют только те семена, посевные качества которых соответствуют требованиям государственных стандартов и иных нормативных документов в области семеноводства лесных растений.

Работы по определению посевных качеств семян проводят: Российский центр защиты леса (ФГУ «Рослесозащита») и его филиалы – отделы – лесосеменные станции.

Цель семенного контроля: обеспечение соблюдения требований законодательства РФ, ГОСТов и иных нормативных документов физическими и юридическими лицами, осуществляющими деятельность по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян лесных растений. Качество семян зависит от ряда факторов, наиболее важные из которых генотип, окружающая среда и условия роста материнского растения, степень зрелости семян при уборке урожая, размер семян, их масса, механическая целостность, степень старения, наличие вредителей и болезней.

Основная цель определения качества семян – установление пригодности их для посева. Качество семян оценивают на контрольно-семенных станциях. Зарубежные станции руководствуются «Международными правилами анализа семян», разработанными Международной ассоциацией по семенному контролю (ИСТА).

На семенные станции для анализа поступают средние образцы семян, отобранные из соответствующих партий лесных семян.

Посевные качества каждой партии семян устанавливают на основании анализа отобранной от нее средней пробы.

На каждую однородную партию семян составляют паспорт и этикетку. В одну партию объединяют семена, собранные с растений, произрастающих в однородных условиях местопроизрастания, в насаждениях одной возрастной группы, одного происхождения, обладающие одинаковой лесоводственной ценностью (отборные, улучшенные или нормальные), цветом, блеском, запахом, степенью влажности и поврежденности – однородная партия.

Эти семена должны быть собраны в одно и то же время, аналогичными способами и одинаково переработаны. Хранят их также в одинаковых условиях.



Рисунок 9 – Вид: однородная партия семян

Паспорт хранят в конторе лесохозяйственного предприятия. Этикетку хранят вместе с семенами. Она должна находиться в каждой таре и быть доступна для ознакомления. Снаружи тары прикрепляют бирку с указанием породы, номера паспорта и места тары.

2.9.1 Отбор средних образцов

Посевные качества семян устанавливают путем анализа среднего образца в соответствии с действующими стандартами. Отбор средней пробы начинают с отбора выемок – небольших количеств семян, взятых от партии за один прием. Совокупность всех выемок от партии семян составляет исходную пробу. Часть семян исходной пробы, взятой для лабораторного анализа, является средней пробой.



Рисунок 10 – Вид средней пробы

Далее у семян определяют чистоту, массу 1000 семян, всхожесть (жизнеспособность, доброкачественность), энергию прорастания, проводят фитопатологический анализ и энтомологическую экспертизу семян.

Для установления качественных показателей семян не позднее чем через 10 дней (для ильмовых 3 дней) после окончания формирования партии, а при повторной проверке – за месяц до истечения срока действия документа о качестве семян, отбирают средний образец. От каждого места хранения из различных его частей (сверху, середины и снизу) рукой или специальными щупами-пробоотборниками делают не менее 5 выемок (для крупных партий 15 выемок).

Выемка – это количество семян, взятое за один прием. Выемки можно отбирать щупом-пробоотборником или рукой.

От партии мелких и средних семян, хранящихся насыпью, щупом или руками отбирают не менее 15 выемок (по 5 выемок из верхнего, среднего и нижнего слоев).



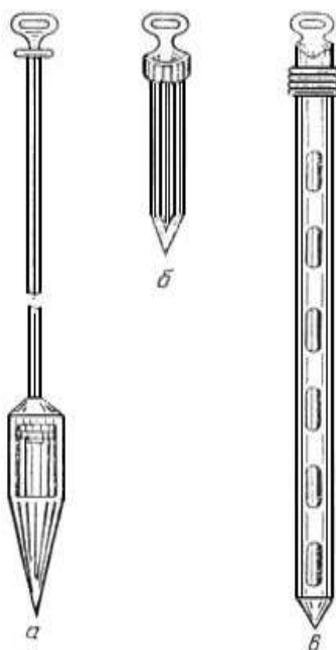
Рисунок 11 – Вариант отбора семян рукой

От партии крупных семян (орехов, плодовых, косточковых пород и др.) руками отбирают не менее 30 выемок.



Рисунок 12 – Выемка крупных семян

От сыпучих семян, хранящихся в зашитых мешках, выемки берут с помощью мешочного щупа. Из незашитых мешков выемки отбирают руками, цилиндрическим или конусным щупом.



*Рисунок 13 – Варианты щупов-пробоотборников:
а – конусный; б – мешочный; в – цилиндрический*

Из отобранных выемок составляют исходную пробу. Для этого на гладкую поверхность высыпают отдельно каждую выемку, тщательно просматривают и сравнивают их между собой по засоренности, запаху, цвету, блеску и другим признакам. Если различий не обнаружено, выемки объединяют, образуя исходную пробу. Если партия семян состоит из 10 мешков и более, то от каждого мешка отбирают не менее 2 выемок, чередуя места их взятия. Из полученной исходной пробы методом крестообразного деления выделяют среднюю пробу. Для этого семена исходной пробы высыпают на гладкую поверхность, тщательно перемешивают и разравнивают ровным слоем, придавая ему квадратную форму.

Линейкой по диагонали семена делят на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников семена удаляют, а из двух оставшихся снова формируют квадрат для последующего деления. Деление продолжают до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках количество семян не будет равно величине средней пробы, предусмотренной для каждой породы соответствующим ГОСТ.

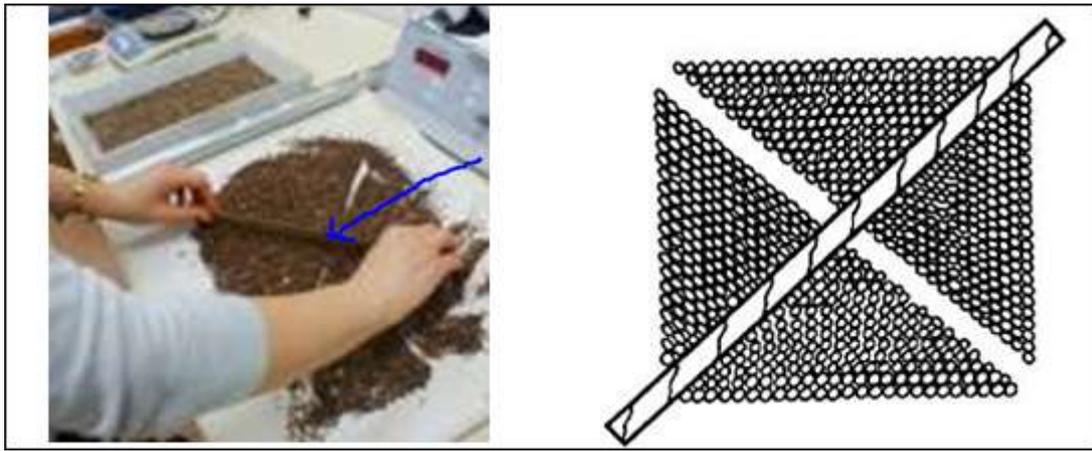


Рисунок 14 – Способ определения средней пробы

Средний образец для разных культур составляет: для сосны обыкновенной и ели европейской – 50, лиственницы сибирской – 75, лиственницы Сукачева и пихты сибирской – 100, сосны кедровой сибирской – 1000, дуба черешчатого – 2500 г.

Отбор образцов оформляют актом, составляемым в 3 экземплярах. Затем средний образец помещают в чистый мешочек из плотной ткани, предварительно продезинфицированный кипячением в воде, вкладывают этикетку, копию паспорта, акт отбора среднего образца и завязывают. На мешочке делают надпись: порода, номер паспорта, масса партии. Образцы упаковывают в плотную бумагу и не позднее 2 дней после их отбора бандеролью отправляют на лесосеменную станцию.

2.9.2 Показатели качества семян и их определение

Качество семян характеризуется наследственной основой, внешними признаками и внутренними или физиологическими свойствами.

Посевные качества – совокупность признаков, характеризующих пригодность семян лесных растений для посева и выращивания из них посадочного материала или лесных культур.

Посевные качества семян устанавливают в результате анализа средней пробы в соответствии с действующими ГОСТами.

Определяют влажность, чистоту, всхожесть, жизнеспособность, доброкачественность, энергию прорастания, массу 1000 шт. семян.

При необходимости определяют зараженность семян энтомо- и фитовредителями.

О наследственной основе судят по происхождению семян, то есть по тому, в каких насаждениях и с каких деревьев они собраны (на лесосеменных участках, плантациях, с плюсовых деревьев и т.д.).

К внешним признакам относятся: цвет, блеск, запах, вкус семян, их размеры, чистота и масса 1000 семян.

Оценка качества по **внутренним свойствам** производится путем проращивания, взрезывания семян, окрашивания зародышей и другими способами.

Окраска, запах, вкус семян. Здоровые орехи сосны кедровой сибирской имеют коричневый цвет, а более темный цвет, запах затхлости и горьковатый привкус являются признаками порчи семян.

Для семян сосны обыкновенной характерна различная окраска оболочки: темная, бежевая, бурая, белая и др. Семена светлых оттенков (белые, бежевые, черно-белые) чаще бывают пустыми, а лучшие показатели по массе и всхожести имеют семена с черной и коричневой оболочкой. Здоровые семена сосны имеют глянцеватую поверхность, смолистый запах и приятный вкус.

У вяза гладкого зелено-бурая окраска является признаком нормального состояния семян, а при потере качества они приобретают темно-бурый цвет. Аналогичные признаки имеют и семена других пород

Чистота семян – это весовое количество чистых семян определенной породы в исследуемой партии, выраженное в процентах. Она определяется отношением массы чистых семян к первоначальной массе, взятой для анализа навески, и выражается в процентах.

Для установления чистоты из среднего образца отбирают навеску в соответствии со стандартом (например, сосны обыкновенной и ели европейской – 10 г, лиственницы сибирской и Сукачева – 15 г, пихты сибирской – 25 г, сосны кедровой сибирской – 300 г) и разбирают ее на 3 фракции (рис.15):

а) *чистые семена данной породы* – цельные нормально развитые семена и наклюнувшиеся;

б) *отходы* – семена проросшие, мелкие, щуплые, нездоровые, пустые, механически поврежденные, загнившие, поврежденные энтомологическими вредителями и пораженные болезнями;

в) *примеси* – семена других деревьев и кустарников, сельскохозяйственных культур и сорных растений; живые вредители семян, их личинки, комочки земли, песок, обломки семян.



Рисунок 15 – Разбор семян на фракции

Вычисленный показатель чистоты используют при установлении класса сортности. Чем меньше содержание отходов и примесей, тем выше качество семян. Таким образом, под чистотой семян понимают содержание в партии чистых семян исследуемой породы.

Размеры и масса 1000 семян. Оба показателя взаимосвязаны и зависят от географического положения и высоты над уровнем моря. На них оказывают влияние условия местопроизрастания, величина урожая, погодные условия в период созревания семян, положение шишек и плодов в кроне и другие факторы. При плохом урожае и неблагоприятных погодных условиях уменьшаются размеры и масса 1000 семян. Наиболее крупные и тяжелые семена находятся в шишках, расположенных у сосны в средней, а у ели в верхней части кроны.

Масса 1000 семян имеет важное практическое значение как показатель качества. Установлено, что чем крупнее и тяжелее желуди дуба, тем большие размеры имеют сеянцы, выращенные из них. Аналогичная зависимость размеров сеянцев от массы семян отмечается и у хвойных пород. Масса 1000 семян необходима для расчета нормы их посева.

Для установления массы 1000 семян из фракции чистых семян отсчитывают без выбора две пробы по 500 семян при величине навески на чистоту до 25 г, и по 250 семян – при большей навеске.

Если разница в массе проб не превышает 5 %, то масса 1000 семян будет равна сумме масс двух проб (при отсчете по 250 семян - сумму двух проб умножают на два). Для проведения анализа из

фракции чистых семян без выбора отсчитывают в соответствии со стандартом необходимое число проб, равно 100 семянам.

Проращивание семян. Способность семян прорасти (образовать нормально развитые проростки) при доступе к зародышу воды и кислорода в условиях необходимой температуры называется всхожестью.

Определение показателей качества проращиванием производится у семян с коротким семенным покоем.

Всхожесть является важнейшим показателем, по которому устанавливают пригодность семян к посеву. Ее определяют в результате проращивания семян в специальных аппаратах в соответствии с техническими условиями и выражают в процентах. С этой целью семена проращивают пробами по 100 шт., для мелких и средних семян в 4-кратной, для крупных – в 3-кратной повторности при температуре от 20 до 30 °С.

Перед проращиванием семена большинства пород (за исключением мелких – тополя, осины, ивы, березы и др.) намачивают в воде при комнатной температуре в течение 18–24 ч (иногда 2 суток). Семена некоторых пород перед этим скарифицируют. Для проращивания семена раскладывают по 100 шт. на ложе из фильтровальной бумаги с прикрепленным снизу фитилем и накрывают прозрачным колпаком с вентиляционным отверстием (рис. 16).

Нормально проросшими считают семена, развившие здоровые корешки не менее длины семени. В день окончательного учета всхожести оставшиеся на ложе семена отдельно по каждой пробе взрезывают вдоль зародыша и определяют число здоровых, ненормально проросших, загнивших, запаренных, беззародышевых, пустых, зараженных энтомологическими вредителями семян.

В результате проращивания семян в лабораторных условиях определяют их техническую и абсолютную всхожесть, а также энергию прорастания.

Мелкие семена проращивают в специальных аппаратах, в чашках Петри, помещаемых в термостат, а семена дуба, бука, орехов – в деревянных ящиках и металлических оцинкованных сосудах во влажном песке, опилках и торфяной крошке (до 60 % от полной влагоемкости).



Рисунок 16 – Варианты проращивания семян

В зависимости от породы при подготовке к проращиванию семени в течение определенного срока намачивают в воде, скарифицируют или раскладывают сухими. Аппараты (ванну и подносы) очищают металлической сеткой, промывают водой и обдают крутым кипятком, фланелевые подкладки с фитилями кипятят в течение 5–10 мин. В ванну наливают подогретую воду, которая должна находиться на расстоянии 3 см от подносов. Семена раскладывают счетчиком-укладчиком на кружки из фильтровальной бумаги, помещаемые на фланелевые подкладки.

Учет и удаление проросших семян производится в установленные для каждой породы сроки. Например, для ели европейской и лиственницы сибирской – на 7, 10, 15-й день; сосны обыкновенной, лиственницы Сукачева – на 5, 7, 10, 15-й день; пихты сибирской – на 5, 7, 10, 15, 20-й день. К нормально проросшим относят семена, развившие здоровый корешок не менее длины семени, а у крупных семян – не менее половины их длины.

После окончания проращивания устанавливают техническую всхожесть и энергию прорастания семян.

Техническая всхожесть – это выраженное в процентах от общего количества семян, взятых для анализа, число нормально проросших семян за установленный стандартом срок (для сосны, ели, лиственницы – 15 и пихты – 20 дней).

При проведении научных исследований определяют *абсолютную всхожесть*, под которой понимают число нормально проросших

семян за установленный стандартом срок, выраженное в процентах от общего количества полнозернистых семян, взятых для анализа.

Грунтовая всхожесть – число семян, давших всходы при посеве в грунт, выраженное в процентах к общему числу высеянных семян.

Энергия прорастания – это способность семян быстро и дружно прорасти. Ее вычисляют путем деления числа нормально проросших семян за установленное стандартом число дней в течение общего срока проращивания (например, ель – 10 дней; сосна, лиственница и пихта – 7 дней) на общее количество семян, взятых для анализа, и выражают в процентах. Установлено, что чем выше энергия прорастания, тем дружнее семена прорастают при высеве в грунт.

Проращивание ведут в четырех повторностях по 100 шт. семян в каждой. Перед раскладкой в аппараты семена в течение 18–24 ч намачивают в воде, имеющей температуру 18–20 °С (рис.17).



Рисунок 17 – Проращивание семян

Для мелких семян (береза, тополь и др.) намачивание не применяют, а труднонабухающие семена предварительно скарифицируют, т.е. наносят едва заметные механические повреждения наружной оболочке семян.

В большинстве случаев проращивание ведется при переменной температуре. При таком режиме условия прорастания семян приближаются к естественным (днем – теплее, ночью – холоднее).

В сроки, предусмотренные ГОСТом, проросшие семена учитывают и удаляют. Результаты учета заносят в карточку анализа.

Семена считают проросшими, если у них образовались здоровые, нормальные корешки длиной не меньше длины семени, а у крупных семян – не меньше половины длины семени.

В день окончательного учета всхожести оставшиеся семена взрезают и определяют число здоровых, загнивших, пустых, ненормально проросших, зараженных энтомологическими вредителями и нежизнеспособных семян.

Жизнеспособность – количество живых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Данный показатель качества определяется у семян с длительным периодом прорастания, а также при необходимости срочно установить качество семян.

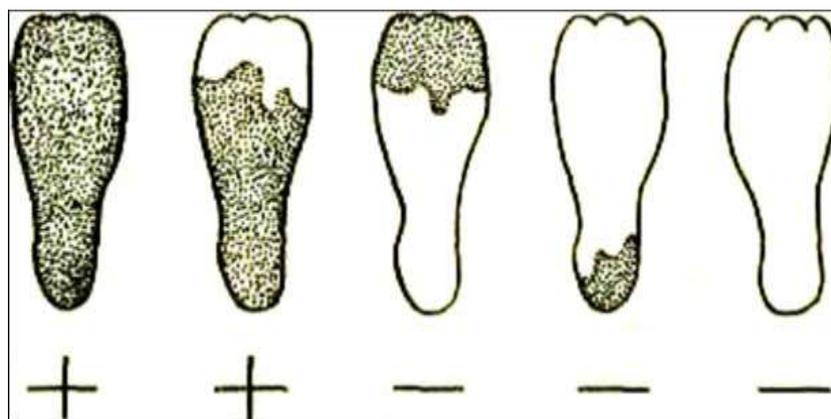
Окрашивание зародышей проводят для установления качества семян, имеющих длительный покой. В случае срочного высева или отправки в другое место этот способ используют и для некоторых семян с вынужденным покоем (сосна, ель, лиственница). В качестве красителей применяют растворы индигокармина, тетразола, йодистого калия с кристаллическим йодом (рис. 18).

Окрашивание зародышей 0,05 %-м раствором индигокармина основано на том, что плазма живых клеток непроницаема для красителя, а мертвые клетки пропускают краситель и окрашиваются им.

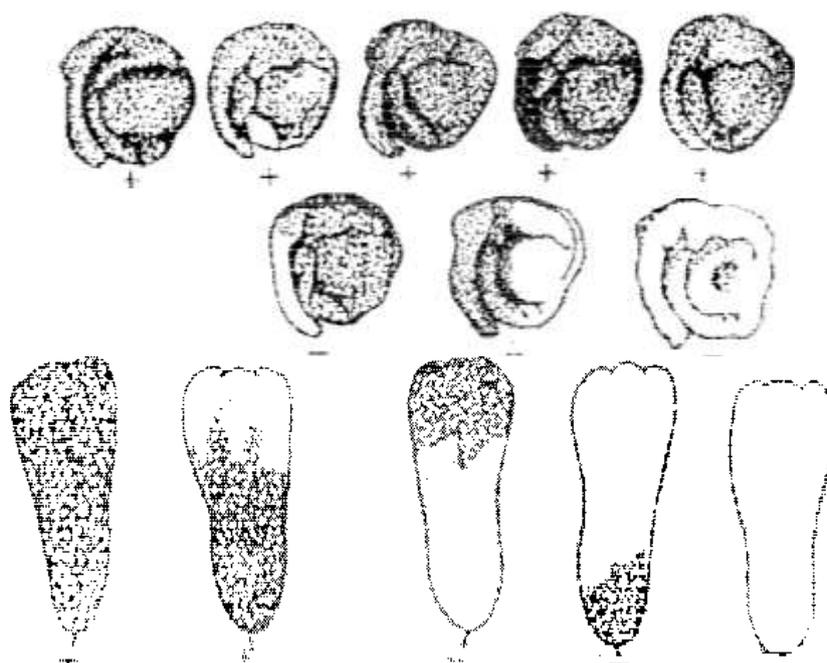
При использовании 0,5 %-го раствора тетразола в живых клетках зародыша образуется нерастворимое вещество формазан, поэтому они приобретают красный или малиновый цвет, а мертвые ткани остаются неокрашенными.

Если зародыши семян сосны, ели, лиственницы и пихты окрашивают йодистым раствором, то семена сначала намачивают в течение 18–24 ч, а затем помещают в аппарат для проращивания на 2–3 дня.

В связи с образованием крахмала при прорастании живые клетки зародышей окрашиваются йодистым раствором в темный цвет, а мертвые не окрашиваются. **Жизнеспособность** определяют окрашиванием мертвых или живых тканей зародышей в соответствии с ГОСТом.



a



б

*Рисунок 18 – Зародыши семян после окрашивания:
 а – индигокармином (ясень обыкновенный); б – тетразолом (клен остролистный),
 йодистым раствором (сосна обыкновенная); «+» – жизнеспособные;
 «-» – нежизнеспособные*

По результатам окрашивания вычисляют жизнеспособность, т.е. количество живых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа.

Доброкачественность – количество полнозернистых здоровых семян с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах к общему числу семян, взятых для анализа. Этот показатель устанавливают у семян деревьев и кустарников с длительным периодом прорастания, для которых методы определения всхожести и жизнеспособности не разработаны

Доброкачественность определяют путем взрезывания семян вдоль зародыша в соответствии с ГОСТом. Перед взрезыванием семена большинства пород намачивают в воде.



Рисунок 19 – Способ взрезывания семян

Взрезывание семян. Путем взрезывания (вдоль) определяют качество семян при длительном семенном покое у древесных и кустарниковых пород, для которых другие методы не разработаны. В зависимости от состояния, окраски эндосперма и зародыша семена разделяют на *доброкачественные* и *недоброкачественные*.

Доброкачественными считают семена со здоровым зародышем, нормальным состоянием эндосперма и характерной для данного вида их окраской.

К недоброкачественным относят семена пустые и загнившие и поврежденные вредителями. По окончании взрезывания вычисляют доброкачественность семян, то есть количество здоровых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа.

К другим способам определения качества относятся просветление, раздавливание и прощупывание семян.

Способ просветления разработан для березы и основан на том, что семена, пропитанные глицерином, становятся прозрачными. В лупу с 10-кратным увеличением у здоровых семян хорошо виден набухший зародыш. Семена пустые (имеют пузырьки воздуха), поврежденные склеротинией (с темным непрозрачным ободком), и недоразвитые относят к недоброкачественным.

Для определения качества способом раздавливания семена березы кипятят в течение 10 мин. Затем их раскладывают на предметном стекле и накрывают сверху вторым. При легком надавливании верхним стеклом из полнозернистых семян выдавливаются белые зародыши, а из пустых – капли воды.

Способ прощупывания применяют для определения качества семян ильмовых. Семена помещают между большим и указательным пальцами и по степени выпуклости и плотности определяют их полнозернистость. Количество полнозернистых семян может быть установлено путем погружения семян в этиловый или денатурированный спирт. При этом полнозернистые семена, имеющие большую плотность, тонут, а пустые и недоразвитые всплывают.

Масса 1000 шт. семян – показатель, имеющий большое лесокультурное значение: крупные, следовательно, и наиболее тяжелые семена, обладают повышенными посевными качествами.

Массу семян необходимо знать при установлении нормы высева. Ее определяют в воздушно-сухом состоянии в соответствии с ГОСТом.

Нормы высева и другие показатели лесных семян I класса качества

Вид растений	Всхожесть или доброкачественность семян (в %)	Вес 1000 семян (в г)	Норма высева на 1 га (в кг)
Акация белая	80	18	90
Акация желтая	80	28	120
Алыча	95	500	600
Береза	35	0,2	105
Бирючина	75	22	105
Вишня	70	195	450
Вяз мелколистный и обыкновенный	65	7	120
Гледичия	85	175	700
Жимолость татарская	80	2,8	60
Клен остролистный	85	126	360
Клен татарский	90	40	150
Липа мелколистная	50	31	210
Лох узколистный	90	87	360
Орехи грецкий и маньчжурский	85	8000	3000
Рябина	85	3,6	30
Скучпия	85	9	60
Смородина золотистая	90	2	15
Ясень зеленый	85	23	165
Сосна обыкновенная	90	5,6	60
Лиственница сибирская	60	9	90

Рисунок 20 – Нормы высева семян

Влажность семян – содержание влаги в семенах, выраженное в процентах к массе исходной навески.

Определяется не позднее чем через 2 суток с момента поступления образца на лесосеменную станцию. Влажность семян определяют методом высушивания в сушильном шкафу или влагомером. Навеска семян сушится 1–3 ч при температуре 130 °С.

2.9.3 Семенной контроль и документы о качестве семян

Семенной контроль осуществляют зональные лесосеменные станции в соответствии с «Положением о проведении семенного контроля лесных семян», утвержденным Правительством Российской Федерации от 31.10.98 № 1269. В их обязанности входит: определение посевных качеств семян; проведение фитопатологической и энтомологической экспертизы; контроль за хранением семян.

Выдачу документов, удостоверяющих посевные качества семян, лесосеменные станции осуществляют в соответствии с государственным стандартом «Семена деревьев и кустарников. Документы о качестве». На партии семян, предназначенные для реализации, в том числе и на экспорт, и помещаемые в федеральный и страховой фонды, выдают сертификаты.

На партии семян, заготовленные для собственных нужд предприятий, выдают «Удостоверение о посевных качествах семян». В процессе хранения страхового и федерального фондов семян осуществляют проверку их качественных показателей, по итогам которой выдают документ «Результат анализа семян».

На каждую партию семян, предназначенную для посевных целей, выдают один из следующих документов:

- 1) сертификат;
- 2) удостоверение о качестве семян;
- 3) результат анализа.

Эти документы выдает ФГУ «Рослесозащита» и его филиалы-отделы – лесосеменные станции.

Срок действия сертификата на партию семян зависит:

- ❖ от биологии древесной породы;
- ❖ класса качества семенного материала.

Например, срок действия сертификата на семена 1-го и 2-го классов качества *сосны обыкновенной и ели европейской* составляет не более 12 месяцев, а семян 3-го класса – не более 10 месяцев. Для

березы, граба, рябины срок действия сертификата 1-го и 2-го классов качества семян составляет 6 месяцев, а 3-го класса – 4 месяца.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на процесс семеношения?
2. Раскройте суть принципов хранения и транспортировки семян.
3. Как происходит формирование партий и паспортизация семян?
4. Расскажите об основных показателях качества семян лесных культур и методах их определения.
5. Как проводится семенной контроль в России?
6. Какие органы осуществляют выдачу документов, удостоверяющих посевные качества семян?
7. Что такое взрезывание семян?
8. Какие семена относятся к доброкачественным, а какие к недоброкачественным?
9. Опишите порядок отбора средних образцов семян.
10. Каков вес среднего образца семян сосны и ели?
11. Как проводится оценка качества семян по внешним признакам?
12. Какие показатели семян выявляют при оценке качества семян по внутренним признакам?
13. Зачем нужно знать массу 1000 штук семян?
14. Приведите определение чистоты семян.
15. Как установить доброкачественность семян?
16. Как определяют всхожесть семян?
17. Как устанавливают техническую всхожесть, энергию прорастания семян?

3 Предпосевная подготовка семян

Все созревшие семена находятся в состоянии покоя, который направлен на предупреждение преждевременного их прорастания. Семенной покой семян может быть *вынужденным* и *глубоким*. При вынужденном покое семена не прорастают из-за отсутствия благоприятных условий (влаги, тепла, воздуха, света). Если семенам создать необходимые условия, то 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, так как он является выработавшейся в результате длительной эволюции 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 и уходят под снег в таком состоянии и всходят весной следующего года.

У одних древесных пород (ясень обыкновенный, сосна кедровая европейская) причиной глубокого покоя является недоразвитость зародыша семени. В период покоя таких семян зародыш доразвивается и лишь после этого приобретает способность к прорастанию. У других растений глубокий семенной покой обусловлен слабой проницаемостью оболочки семян для воды (акация белая, липа), поэтому семена в обычных условиях длительное время не набухают. У ясеня пенсильванского и сосны веймутовой семенная оболочка непроницаема для кислорода, что уменьшает его доступ к точкам роста. У некоторых древесных видов (дуб северный, ясень американский) глубокий покой семян связан с наличием особых веществ – ингибиторов роста в самом зародыше или окружающих его тканях, которые тормозят прорастание.

Семена древесных и кустарниковых растений, находящиеся в глубоком, а иногда и в вынужденном покое, перед посевом должны пройти специальную подготовку.

3.1 Подготовка к посеву семян с глубоким семенным покоем

Причины, обуславливающие глубину покоя у разных пород, неодинаковы. К ним могут относиться наличие плотных внешних покровов и пленочных оболочек вокруг зародыша; содержание в семенах ингибиторов (вещества, тормозящие рост); физиологическое состояние живых тканей семени.

Если препятствием проникновению воды, набуханию семян и выходу зародыша является оболочка, то производится механическое (скарификация), гидротермическое (намачивание в горячей воде) и химическое (обработка кислотами) воздействие на внешние покровы семян.

Основным способом подготовки к посеву семян с глубоким семенным покоем является стратификация. Суть ее заключается в том, что семена перемешивают (в соотношении 1:3) с субстратом и выдерживают их в течение определенного срока во влажной и достаточно аэрируемой среде при заданных температурных условиях. В результате этого происходит доразвитие зародыша, размягчение оболочек и набухание семян, сложные соединения белков и жиров переходят в более простые, повышается уровень нуклеиновых кислот, исчезают ингибиторы и семена приобретают способность к прорастанию. В качестве субстрата используют хорошо отмытый от примесей прокаленный среднезернистый песок, торфяную крошку, гранулированный торф, свежие хвойные опилки или сфагновый мох.

Смесь увлажняют до 50–60 % от полной влагоемкости (при сжатии смеси с песком вода не выделяется, но приданная ей форма сохраняется, а при сжатии смеси с торфяной крошкой и опилками вода выделяется редкими каплями).

При стратификации и специальных помещениях, подвалах и погребах смесь семян с субстратом засыпают в невысокие деревянные или пластмассовые ящики, с отверстиями в днищах и боковых стенках. Ставят их на стеллажи или на специальные подкладки из брусков на полу. Через 2–3 недели содержимое ящиков высыпают, перемешивают и увлажняют до нормы. Ящики с наклюнувшимися семенами помещают под снег или в ледник.

При стратификации небольших партий семян широкого ассортимента в качестве тары используют полиэтиленовые мешочки. Стратификация в полиэтиленовых мешочках не требует дополнительного увлажнения и перемешивания.

В зависимости от породы и свойств семян стратификацию проводят при пониженной (от 0 до 5 °С) и повышенной (15–20 °С) температуре или при чередовании повышенных и пониженных температур в определенном порядке.

Стратификацию на поверхности земли под снегом применяют для семян сосны кедровой сибирской, ясеня зеленого, клена остролистного и ясенелистного. После образования устойчивого снежного покрова на ровной площадке в снегу роют траншею, на дно которой насыпают семена слоем 8–10 см, затем слой снега такой же толщины и т.д. Сверху семена закрывают снегом высотой до 1 м.

Семена сосны кедровой сибирской замачивают в воде на 5 суток, затем в холщовых мешочках или ящиках помещают под снег, где они находятся 2,5–3 месяца.

В более короткие сроки семена с длительным покоем подготавливают в условиях вакуума, который обеспечивает принудительное насыщение семян водой или биологически активными растворами.

Если необходимо подготовить к посеву большое количество семян, то для их стратификации используют траншеи, которые роют на сухих возвышенных местах. Для предохранения семян от грызунов на расстоянии 1 м от траншеи выкапывают канавки с отвесными стенками глубиной и шириной около 0,5 метра.

Траншеи могут быть 3 видов: зимние непромерзающие (теплые), зимние промерзающие (холодные) и летние. В зависимости от длительности семенного покоя первые траншеи применяют при сроке стратификации семян от 5 до 8 месяцев, вторые от 2 до 4 месяцев и третьи – при стратификации свежесобранных семян для посева.

3.2 Подготовка к посеву семян с вынужденным (коротким) семенным покоем

Семена с вынужденным покоем при высеве в грунт и наличии необходимых условий для прорастания через некоторое время дают всходы. Для того чтобы сократить период прорастания и увеличить дружность появления всходов, применяют различные способы предпосевной подготовки семян с коротким периодом покоя.

Наиболее простым приемом является намачивание их в воде комнатной температуры. Семена вяза и березы намачивают 4 ч, акации желтой – 6–8, сосны 8–10, ели 18–20, лиственницы – 48 ч. Семена

лиственницы намачивают также в течение двух суток в хлорной воде. Перед посевом семена подсушивают до сыпучего состояния.

Основным способом предпосевной подготовки является снегование семян сосны, ели, лиственницы и ряда лиственных пород. Для этого их намачивают до набухания, насыпают в редкие тканевые мешочки (на 1/3–1/2 объема) и на 1–2 месяца помещают на слой утрамбованного снега. Чтобы задержать таяние снега, весной сверху засыпают опилками или закрывают лапником или другим материалом.

3.3 Протравливание семян

Протравливание предохраняет семена и всходы от инфекционных заболеваний. Для уничтожения возбудителей заболеваний, которые находятся на поверхности семян, производят протравливание их химическими веществами, называемыми фунгицидами.

Для полусухого протравливания семян используют следующие фунгициды: топсин-М, фундазол, байлетон и другие из расчета 6 г на 1 кг семян. Обработку проводят на открытом воздухе или под навесом протравителем универсальным или вручную (в полиэтиленовых мешках) путем перемешивания семян с химическим веществом. Для лучшей прилипаемости фунгицидов к семенам используют на 100 кг семян (плодов) 1 л обратного молока или 2 %-го мучного клейстера.

Обработку семян 0,3–0,5 %-м водным раствором $KMnO_4$ проводят накануне посева в течение 2 часов с последующей их подсушкой. Протравливание проводят в тех случаях, если в документах о качестве семян, выданных лесосеменной станцией, имеются соответствующие указания.

Для защиты от уничтожения семян птицами и грызунами применяют разнообразные репелленты.

Для предпосевной обработки семян хвойных пород эффективно применение *ультрафиолетового облучения*. Облученные семена при посеве дают более ранние и дружные всходы. Наилучшие результаты получаются при облучении семян мощностью светового потока $64 \text{ Вт/м}^2\text{с}$ при длине волны 240–360 нм в течение 7 ч.

Повышению посевных качеств семян способствует обработка их в водной среде *ультразвуком* ($1\text{--}3 \text{ Вт/см}^2$) в течение 5–10 мин. Для этого используют ультразвуковые генераторы с частотой колебаний от 20 до 1000 кГц. Еще больший эффект получается при намачивании семян в течение 12 ч в воде, обработанной ультразвуком или звуком.

В последнее время разработана *микроволновая технология* предпосевной обработки семян. В основе данной технологии лежит воздействие микроволновой энергии частотой 37,5–78,3 Гц малого уровня мощности (50 мВт/кг семян). Это воздействие повышает энергию прорастания семян и иммунитет растений.

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

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. Как осуществляется подготовка к посеву семян с глубоким семенным покоем?
2. Что такое стратификация семян?
3. Как проводится протравливание семян?
4. Какие фунгициды используются?
5. Что является основным способом предпосевной подготовки?

4 Организация лесосеменной базы

4.1 Селекционная оценка насаждений и деревьев

Многие свойства древесных видов, такие как энергия роста, форма кроны и ствола, физико-механические качества древесины, устойчивость к заболеваниям и вредителям, смолопродуктивность и т. д., определяются наследственностью. Поэтому для сбора семян с высокими наследственными качествами в лесном хозяйстве проводится большая работа по созданию лесосеменной базы на селекционно-генетической основе.

В лесном хозяйстве семенной базой являются отобранные, высокопроизводительные естественные насаждения и лесные культуры, а также искусственно созданные лесосеменные плантации (ЛСП) и специально сформированные лесосеменные участки (ЛСУ), предназначенные для заготовки семян (рис. 21).

Организация лесосеменной базы включает в себя селекционную оценку деревьев и насаждений, закладку и формирование постоянных и временных ЛСУ, создание ЛСП, проведение мероприятий по обеспечению интенсивного и регулярного плодоношения деревьев на плантациях и участках.



Рисунок 21 – Схема организации лесосеменной базы

Постоянная лесосеменная база (ПЛСБ) – это объекты, предназначенные для длительного получения семян с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами семян.

К объектам постоянной лесосеменной базы относятся:

- ❖ лесосеменные плантации (ЛСП);
- ❖ постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ);
- ❖ плюсовые насаждения.

Организация постоянной лесосеменной базы включает:

- ✓ селекционную инвентаризацию насаждений, в том числе интродуцентов, с выделением плюсовых деревьев и насаждений;
- ✓ сохранение генетического фонда посредством выделения лесных генетических резерватов (ЛГР), создания архивов клонов, коллекций (генетических банков) семян деревьев и насаждений;
- ✓ генетическую оценку местных и инорайонных популяций, выделение сортов популяций и разработку лесосеменного районирования;
- ✓ генетическую оценку плюсовых деревьев или их клонов по семенному потомству;
- ✓ создание лесосеменных плантаций (ЛСП), формирование или закладку постоянных лесосеменных участков (ПЛСУ).

При организации ПЛСБ выделяют и создают следующие селекционно-семеноводческие объекты:

- ❖ плюсовые деревья;
- ❖ архивы клонов плюсовых деревьев;
- ❖ маточные плантации;
- ❖ испытательные культуры;
- ❖ географические культуры;
- ❖ популяционно-экологические культуры.

Единый генетико-селекционный комплекс включает:

- селекционно-семеноводческие объекты ПЛСБ;
- лесные генетические резерваты (ЛГР) (участок леса, типичный по своим фитоценотическим, лесоводственным и лесорастительным показателям для данного природно-климатического региона, выделяемый в целях сохранения генофонда конкретного вида).

Базой для организации лесного семеноводства на генетико-селекционной основе являются лучшие естественные и искусственные насаждения, выделенные при селекционной инвентаризации.

Селекционную оценку насаждений и деревьев проводят в спелых, приспевающих и средневозрастных насаждениях хозяйственно ценных групп типов леса.

При селекционной инвентаризации выделяют следующие категории насаждений: плюсовые, нормальные, минусовые.

Плюсовые насаждения – самые высокопродуктивные насаждения в данном лесорастительном районе (рис. 22).

Количество плюсовых деревьев в нем должно составлять в пределах 20–30 %. Эти насаждения относят к категории семенных заказников и используют для заготовки семян и черенков с плюсовых деревьев, предназначенных для создания лесосеменных плантаций. В одновозрастных, чистых по составу насаждениях они должны превышать средние показатели древостоя по высоте на 10 % и более и по диаметру на 30 % и более.



Рисунок 22 – Вид плюсового дерева в фитоценозе

Нормальные насаждения – насаждения высокой и средней для данных лесорастительных условий продуктивности, имеющие хорошее и среднее качество древесины. В них закладывают постоянные и временные лесосеменные участки и используют для заготовки лесосеменного сырья во время рубки леса. Их диаметр не менее чем на 15–20 % должен превышать средний диаметр дерева в одновозрастном насаждении.

Минусовые насаждения – насаждения с низкой продуктивностью для данных типов лесорастительных условий, имеющие в своем составе значительное количество минусовых деревьев (рис. 23). Это слаборослые экземпляры, низкокачественные, с различными пороками и дефектами (кривоствольность, вильчатость, фаутность и т.д.) деревья верхнего яруса, а также деревья, отставшие в росте по высоте и диаметру более чем на 20 % от средних по насаждению. К этой категории относят деревья: кривые, суховершинные, с сильными утол-

щениями на стволе, свилеватые, с плохо развитой кроной, больные. Сбор семян с минусовых деревьев запрещен.



Рисунок 23 – Минусовые деревья

Конкретные придержки для выделения селекционных категорий насаждений и деревьев зависят от лесорастительной зоны, типа лесорастительных условий, биологических особенностей различных видов растений и приводятся в региональных методических рекомендациях.

Временная лесосеменная база (ВЛСБ) включает *временные лесосеменные участки (ВЛСУ) и насаждения высокой и средней продуктивности*, отводимые в рубку.

4.2 Лесосеменные плантации

Лесосеменные плантации (ЛСП) – это специально создаваемые насаждения для длительного получения селекционно ценных семян. Различают плантации *первого порядка, повышенной генетической ценности и второго порядка*.

Лесосеменные плантации первого порядка создают путем вегетативного или семенного размножения плюсовых деревьев, относящихся к одному виду, с целью массового получения в течение длительного времени ценных по наследственным свойствам семян лесных растений. Для этой цели используют потомство (клоны) не менее 50 плюсовых деревьев. Клоны на участке размещают таким образом, чтобы обеспечить перекрестное опыление.

ЛСП первого порядка бывают:

1. *Лесосеменные плантации вегетативного происхождения (клоновые)* закладывают путем посадки привитых саженцев или прививки черенков с плюсовых деревьев на специально создаваемые подвойные культуры. Плантации некоторых легко укореняющихся видов, например ели, создают посадкой черенковых саженцев (корнесобственных).

2. *Лесосеменные плантации семенного происхождения (семейственные)* создают посадкой сеянцев или саженцев, выращенных из семян плюсовых деревьев или посевом семян, собранных с этих деревьев (крупноплодные виды).

Для обеспечения сохранения в семенном потомстве генотипического разнообразия природных популяций на плантации должно быть представлено потомство не менее 50 плюсовых деревьев.

Чтобы обеспечить перекрестное опыление, клоны размещают на площади по особым схемам с расстоянием между растениями в ряду от 5 до 8 м и между рядами – от 7 до 10 м. Конкретные придержки по оптимальной густоте и размещению деревьев устанавливают в соответствии с отраслевым стандартом и методическими рекомендациями разных научно-исследовательских учреждений.

Лесосеменные плантации повышенной генетической ценности создают вегетативным потомством плюсовых деревьев, выделенных по результатам первых двух этапов генетической оценки в качестве лучших.

Лесосеменные плантации второго порядка. Для их формирования используют вегетативное потомство элитных деревьев, выделенных при окончательной генетической оценке семенного потомства плюсовых деревьев.

4.3 Постоянные лесосеменные участки

Постоянные лесосеменные участки предназначаются для получения высококачественных семян в течение длительного времени. Их создают в соответствии с действующим отраслевым стандартом.

Насаждения, предназначенные для закладки ЛЛСУ, могут быть естественного или искусственного происхождения и должны отвечать следующим требованиям:

- ✓ располагаться в хозяйственно ценных типах леса;
- ✓ быть чистыми по составу или смешанными с преобладанием главной породы;

✓ по производительности не ниже II класса бонитета (в подзоне южной и средней тайги – не ниже III класса, в северной подзоне тайги – не ниже IV класса с учетом использования семян с ПЛСУ в аналогичных лесорастительных условиях);

✓ по возрасту не более: для сосны и лиственницы – 10 лет (в северной и средней подзоне тайги – 20 лет); ели, пихты – 10 лет; дуба – 20 лет в культурах и 60 лет в естественных насаждениях; сосен кедровых – 40 лет в культурах и 60 лет в естественных насаждениях;

✓ по сомкнутости кроны не выше: для сосны, лиственницы, дуба – 0,6–0,7 (в подзоне северной тайги 0,4–0,7); для пихты, ели, сосен кедровых и других видов – не выше 0,8;

✓ площадь должна быть не менее 5 га с относительно ровным рельефом и наличием подъездных путей;

✓ минусовые насаждения и деревья должны находиться не ближе 300 м.

Для улучшения качественного состава насаждения, обеспечения равномерного развития крон семенных деревьев, устойчивого и обильного плодоношения, создания условий для использования механизмов при сборе лесосеменного сырья на ПЛСУ проводят изреживание коридорным или равномерным способом в несколько (3–5) приемов. Перед каждым приемом отбирают и отмечают семенные деревья – здоровые, лучшие по росту, форме ствола, развитию кроны и плодоношению.

В первый прием вырубает от 50 до 60 % деревьев, а в последующие приемы удаляют от 25 до 50 % оставшихся деревьев.

Ко времени окончания формирования ПЛСУ на 1 га в зависимости от породы, природных и лесорастительных условий оставляют 150–300 деревьев.

При коридорном способе прорубают коридоры шириной 6–10 м с оставлением между ними кулис шириной 4 м, в которых также проводят изреживания.

4.4 Временные лесосеменные участки и лесосеки главного пользования

Повторим, что временная лесосеменная база (ВЛСБ) включает:

- 1) временные лесосеменные участки;
- 2) лесосеки главного пользования, отведенные в нормальных насаждениях (для хвойных пород) для заготовки шишек.

Временные лесосеменные участки (ВЛСУ) – это специально подготовленные участки леса нормальной селекционной категории для сбора лесных семян со срубленных деревьев. Для сосны, ели, лиственницы, пихты их закладывают в спелых насаждениях не менее чем на один ревизионный период. При полноте 0,7 и выше насаждение изреживают и доводят ее до 0,5–0,6. Рубку ВЛСУ и заготовку шишек проводят в урожайный год в оптимальные сроки для каждой породы.

ВЛСУ дуба, бука, сосен кедровых и ряда других пород, лесосеменное сырье которых собирают с поверхности земли, используют 1–2 ревизионных периода.

В связи с недостаточным количеством ПЛСБ основная масса семян заготавливается на ВЛСБ.

Лесосеки главного пользования, отведенные в нормальных насаждениях (для хвойных пород). В многолесных районах при использовании лесосек хвойных пород для заготовки шишек предварительно проводят обследование насаждений с целью определения их селекционной категории и урожая семян. Выявленные при обследовании плюсовые деревья и насаждения рубке не подлежат. Для сбора шишек используют насаждения нормальной селекционной категории.

Во многих лесных районах сбор шишек и плодов проводят на лесосеках главного пользования, в насаждениях нормальной селекционной категории, отведенных в рубку.

4.5 Селекционные категории семян

Методы сохранения генетического фонда деревьев и насаждений:

- ❖ выделение лесных генетических резерватов;
- ❖ сохранение эталонных, элитных, уникальных, плюсовых насаждений и деревьев с целью сбережения ценных насаждений и особей, произрастающих в природных условиях;
- ❖ создание коллекционных культур и архивов клонов с целью сохранения редких и исчезающих видов и популяций древесных растений, особо ценных генотипов при невозможности сохранить указанные виды и популяции в природных условиях;
- ❖ сохранение семян, пыльцевых зерен, меристем – ценных генотипов.

Семена лесных растений в зависимости от наследственных свойств подразделяют на следующие категории: нормальные, улучшенные и сортовые.

Нормальные – это семена, заготовленные на ПЛСУ, кроме случаев, указанных ниже, ВЛСУ, с нормальных деревьев в насаждениях (в том числе и на лесосеках) нормальной селекционной категории.

Улучшенные – это семена, получаемые на лесосеменных объектах, созданных или выделенных на основе отбора по фенотипу, но не испытанных по потомству, в том числе: на ЛСП первого порядка и на ЛСП повышенной генетической ценности; на ПЛСУ, заложенных в культурах, созданных из семян, заготовленных в плюсовых насаждениях, с плюсовых деревьев, на ЛСП (при этом указанные семена должны быть заготовлены не менее чем с 50 деревьев, клонов, семей); в плюсовых насаждениях.

Сортовые – это семена, получаемые на семенных объектах, прошедших генетическую оценку по потомству, выделенных в качестве сортов популяций, сортов гибридов и включенных в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений, в том числе: на ЛСП второго порядка, созданных с использованием потомств элитных деревьев; на ЛСП первого порядка, ПЛСУ и иных насаждениях, генетическая ценность которых подтверждена результатами испытания.

4.6 Лесосеменное районирование

Географические, высотные и типологические перемещения, использование семян лесных деревьев и кустарников и их вегетативных частей проводят в соответствии с действующим лесосеменным районированием.

Лесосеменное районирование установлено отдельно по видам древесных пород. Задачей его районирования является рациональное использование географической изменчивости видов для выращивания высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений, сохранение генофонда основных лесообразующих видов.

Основной единицей лесосеменного районирования является **лесосеменной район**, т.е. определенная территория в пределах ареала вида со сравнительно однородными природными условиями и генотипическим составом популяций, с ясно выраженными природными и лесохозяйственными особенностями, которые обуславливают общий

характер основных мероприятий по организации лесного семеноводства и использованию однородного по наследственным свойствам семенного материала.

В ряде случаев лесосеменной район разделяется на несколько подрайонов, т.е. на территории, характеризующиеся еще большей однородностью лесорастительных условий и генотипического состава популяций. В пределах ареала вида лесосеменные районы неравноценны между собой по площади, представительству отдельных формаций, перспективам развития лесосеменной базы. В каждом лесосеменном районе (подрайоне) предпочтение для использования отдадут семенам местных и смежных с ними популяций, наиболее приспособленных к природным условиям района.

Местными считают семена, собранные и используемые в пределах одного и того же лесосеменного района. Семена, заготовленные в одном, а используемые в другом лесосеменном районе, считаются инорайонными.

На равнинных территориях, отличающихся постепенным изменением биологических признаков деревьев, переброска семян допускается по всему лесосеменному району и между контактирующими районами и подрайонами. В горных районах, характеризующихся резким изменением условий местопроизрастания в зависимости от высоты местности, использование семян допускается в пределах 200–400 м по вертикали от места их заготовки.

В каждом лесосеменном районе (подрайоне) семена собирают по хозяйственно ценным группам типов леса.

Контрольные вопросы

1. Как проводится селекционная оценка насаждений и деревьев?
2. Что такое временные лесосеменные участки?
3. Какие категории семян выделяют?
4. Раскройте принципы лесосеменного районирования.
5. Какие методы сохранения генетического фонда деревьев и насаждений существуют?
6. Для чего предназначены постоянные лесосеменные участки?
7. Что включает в себя временная лесосеменная база (ВЛСБ)?

5 Лесные питомники

Одним из самых надежных и эффективных методов создания различных видов искусственных насаждений является посадка древесных и кустарниковых растений. Для обеспечения работ по созданию лесных насаждений посадочным материалом организуются лесные питомники.

Лесные питомники предназначены для выращивания посадочного материала, используемого для искусственного лесовосстановления и лесоразведения. Более 80 % искусственных лесов создают посадкой семян и саженцев, выращенных в лесных питомниках.

Они предназначены 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). Для обеспечения лесокультурных работ в лесных питомниках ежегодно выращивается свыше 300 млн шт. семян и саженцев.

Лесные семена – это посадочный материал, выращенный из семян без пересадки.

Лесные саженцы получают из пересаженных семян или путем укоренения частей древесного растения. Черенки представляют собой части растения одно-двухлетнего возраста и предназначены для вегетативного размножения. Различают зимние стеблевые, зеленые и корневые черенки, из которых выращивают черенковые саженцы.

Привитой посадочный материал получают в результате прививки почек или побегов одних растений на другие. Привитой посадочный материал с улучшенной наследственностью и посадочный материал с закрытой корневой системой выращивают в теплично-питомнических комплексах.

5.1 Типы и структура питомников

По назначению различают питомники лесные, древесно-декоративные и плодовые.

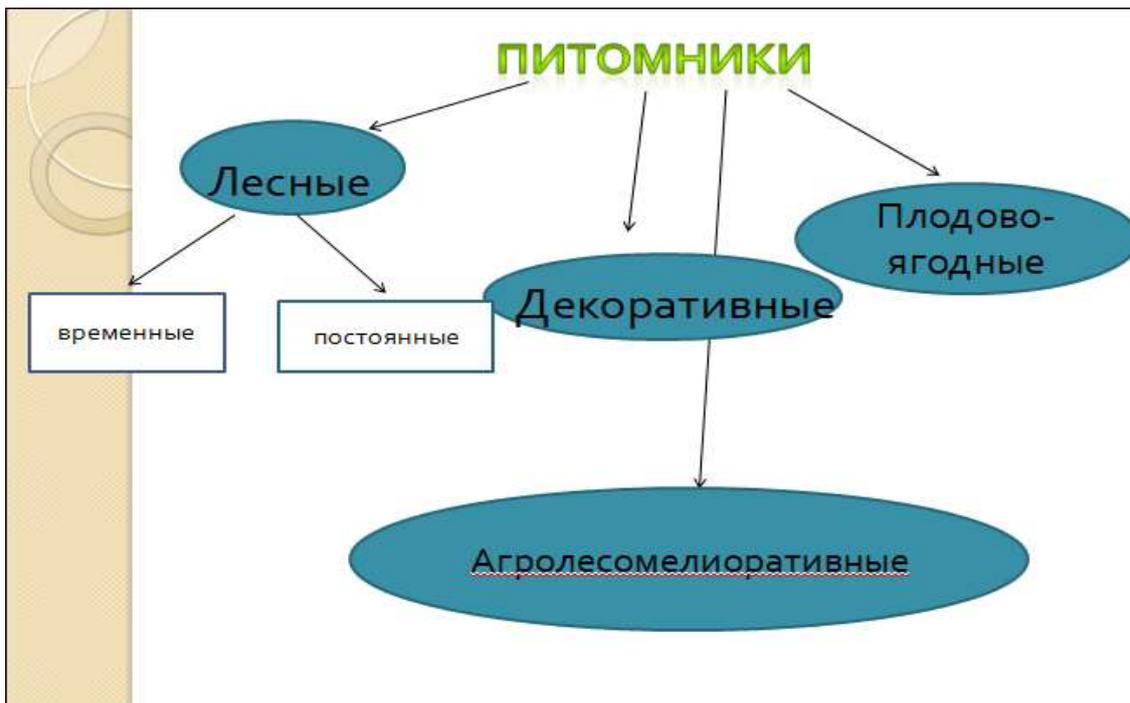


Рисунок 24 – Схема классификации питомников

В лесных питомниках преимущественно выращивают посадочный материал для создания лесных культур. Если в питомнике выращивают главным образом сеянцы и саженцы декоративных пород, то такой питомник называют декоративным. В плодовых питомниках выращивают в основном посадочный материал плодовых растений (рис. 25).

Посадочный материал для лесокультурного производства и озеленительных целей выращивают в лесных питомниках.



Рисунок 25 – Посевы в лесопитомниках

Питомник – это специализированное хозяйство по выращиванию посадочного материала; территория (участок), предназначенная для выращивания лесных сеянцев и саженцев.

В зависимости от длительности эксплуатации лесные питомники бывают временными и постоянными.

Временные лесные питомники функционируют не более 5 лет. Они имеют небольшую площадь (до 1 га) и предназначены для обеспечения посадочным материалом одного лесничества.

Постоянные лесные питомники эксплуатируются более длительный период. Они представляет собой специализированные хозяйства, в которых выращивают посадочный материал широкого ассортимента и 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. В данных питомниках применяется интенсивная технология выращивания лесного посадочного материала с учетом современных достижений лесной науки и передового опыта.

В постоянных питомниках организуют несколько хозяйственных отделений, в которых выращивают определенный вид посадочного материала.

Посевное отделение предназначено для выращивания сеянцев, *школьное отделение* – для выращивания саженцев деревьев и кустарников, маточные плантации – для заготовки вегетативного посадочного материала (рис. 26).

В базисных питомниках создают дендрологические участки для выращивания ценных видов, форм и гибридов интродуцированных и местных деревьев и кустарников.

5.1.1 Продуцирующая часть питомника

❖ **Посевное отделение** – предназначено для выращивания мелкого посадочного материала – сеянцев.

❖ **Сеянец** – молодое древесное или кустарниковое растение, выращенное из семени без пересадки в течение 1–3 лет.

❖ В **школьном отделении** выращивают в различных школах крупномерный посадочный материал – саженцы.

❖ **Саженец** – посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения. Обычно саженцы в школах выращивают в течение 2–4 и более лет.

❖ Отделение **черенковых саженцев** организуют для выращивания саженцев из зимних стеблевых черенков, т.е. черенков, заготовленных из одревесневшего побега в период зимнего покоя растения. Иногда используют корневые черенки – части корня растения.

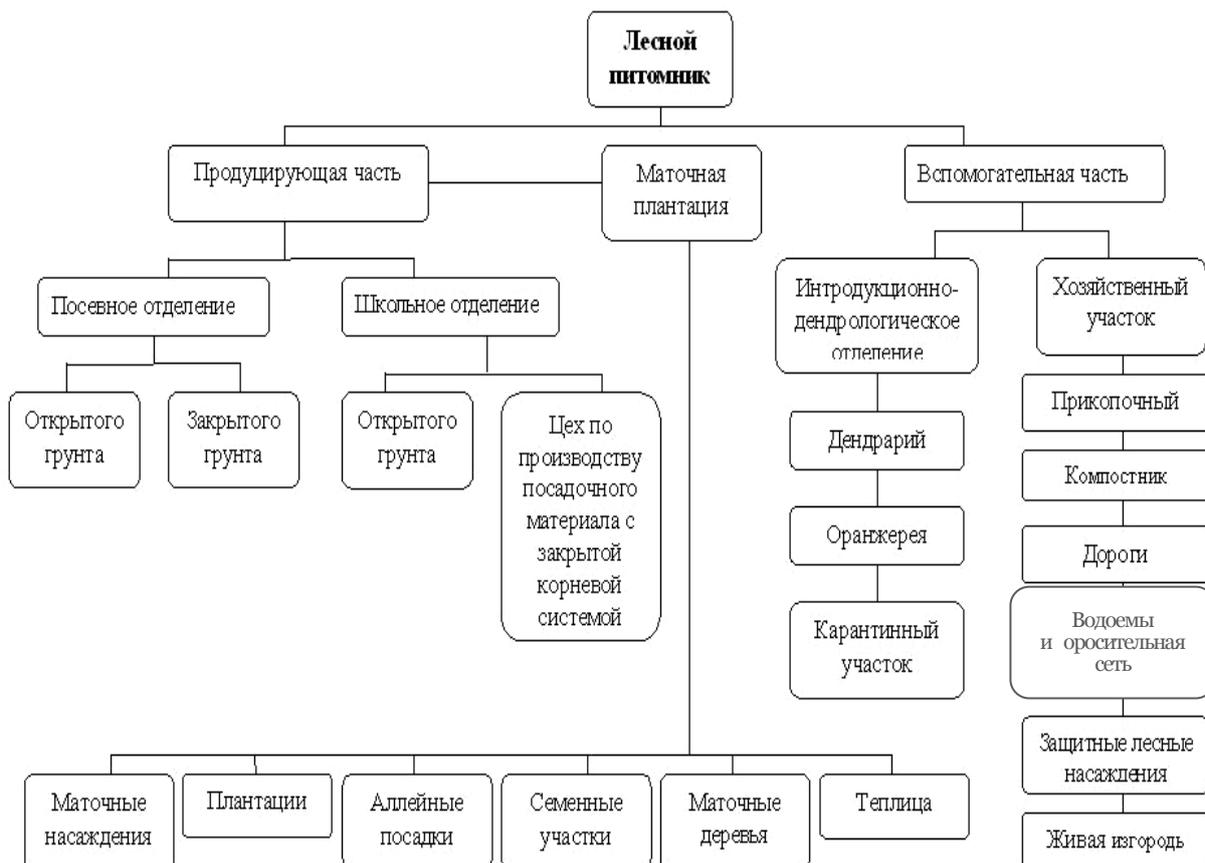


Рисунок 26 – Структура питомников

❖ В отделении **зеленого черенкования** выращивают саженцы из зеленых черенков – частей побега с листьями, заготовленных в период вегетации растения. Этим способом размножают наиболее ценные в декоративном отношении виды с целью полной передачи потомству наследственных свойств (форма кроны, окраска хвои или листьев и т.д.). В настоящее время в отделении зеленого черенкования наиболее часто укореняют черенки ели колючей (серебристая форма), можжевельника, туи и др.

❖ **Маточные плантации** создают путем посадки сеянцев, саженцев или черенков с целью получения черенков и семян. На маточных плантациях ягодных кустарников растения размножают отвод-

ками. Отводки – укоренившиеся побеги маточных растений, которые отделяют от материнского растения после образования нового растения.

5.1.2 Вспомогательная часть питомника

❖ **Дендрологический участок лесного питомника** – часть площади лесного питомника, предназначенная для создания коллекции ценных местных и интродуцированных видов, форм и гибридов деревьев и кустарников.

❖ **Хозяйственный участок лесного питомника** – часть площади лесного питомника, предназначенная для размещения компостника, запасов торфов и органических удобрений, ледника, склада и других производственных и бытовых зданий и сооружений с прилегающей территорией.

❖ **Живая изгородь** – плотная полоса из колючих деревьев или кустарников с плотными, сомкнутыми, густыми, облиственными на всю высоту кронами.

❖ **Защитная полоса** – защитная полоса из нескольких рядов деревьев и кустарников, размещенная по периферии или границам полей лесного питомника, предназначенная для снижения скорости ветра и предотвращения иссушения и выдувания почвы.

❖ **Дорожная сеть лесного питомника** – система дорог, предназначенная для проезда машинно-тракторных агрегатов, подвоза (вывоза) материалов и т.п.

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

Выращивание различных видов посадочного материала имеет свои особенности и производится на отдельных участках, называемых хозяйственными частями или отделениями.

Во временных питомниках бывает лишь *посевное отделение*, а в постоянных – могут организовываться следующие хозяйственные части: посевное отделение для выращивания семян; различные школы для получения саженцев; отделение маточных насаждений, предназначенное для заготовки черенков и семян; дендрологическое отделение или коллекция ценных видов местных и интродуцированных древесных и кустарниковых пород; опытный участок, где изуча-

ются и совершенствуются различные агротехнические приемы и способы выращивания посадочного материала.

Для выращивания посадочного материала с улучшенной наследственностью, с закрытой корневой системой организуют теплично-питомнические комплексы. С этой целью при них создают постоянную лесосеменную базу на селекционно-генетической основе в виде лесосеменных плантаций и других маточных насаждений.

Постоянный лесной питомник состоит из двух частей: продуцирующей и вспомогательной (рис. 27).



Рисунок 27 – Соотношение площадей в основных частях питомника

Таким образом, **продуцирующая часть** предназначена для выращивания посадочного материала и может включать посевное отделение открытого и закрытого грунтов, различные виды школ, отделение черенковых саженцев, отделение зеленого черенкования, маточную плантацию.

Во вспомогательную часть питомника входят хозяйственные участки (прикопочный, компостник), дорожная и оросительная сеть, водоем, усадьба с постройками, защитные лесные полосы, живая изгородь, дендрарий, опытный участок и т.д. Все перечисленные составляющие должны обслуживать продуцирующую часть, выполнять защитные и организационно-хозяйственные функции.

5.2 Агротехнические мероприятия в лесных питомниках

При длительном выращивании в лесном питомнике посадочного материала древесных и кустарниковых растений уменьшается количество элементов питания, ухудшаются водно-физические свойства и структура почвы. Как известно, в питомниках в течение года почва обрабатывается очень интенсивно.

Например, в посевном отделении почва до посева боронуется, культивируется, затем рыхлится сошниками сеялки; далее в течение лета 2–3 раза боронуется, 4–5 раз культивируется; осенью при выкопке сеянцев почва снова рыхлится. Таким образом, за один год почва выдерживает 12–13 обработок. Особенность производства в древесных питомниках состоит также и в том, что корневая система сеянцев и саженцев извлекается с глубины 25–30 см. Это еще больше усиливает процесс разрушения структуры почвы, который особенно проявляется в питомниках с длительным сроком эксплуатации. Для восстановления структуры и плодородия почвы применяют севообороты – научно обоснованную смену выращиваемых культур при периодическом содержании почвы под паром (рис. 28).

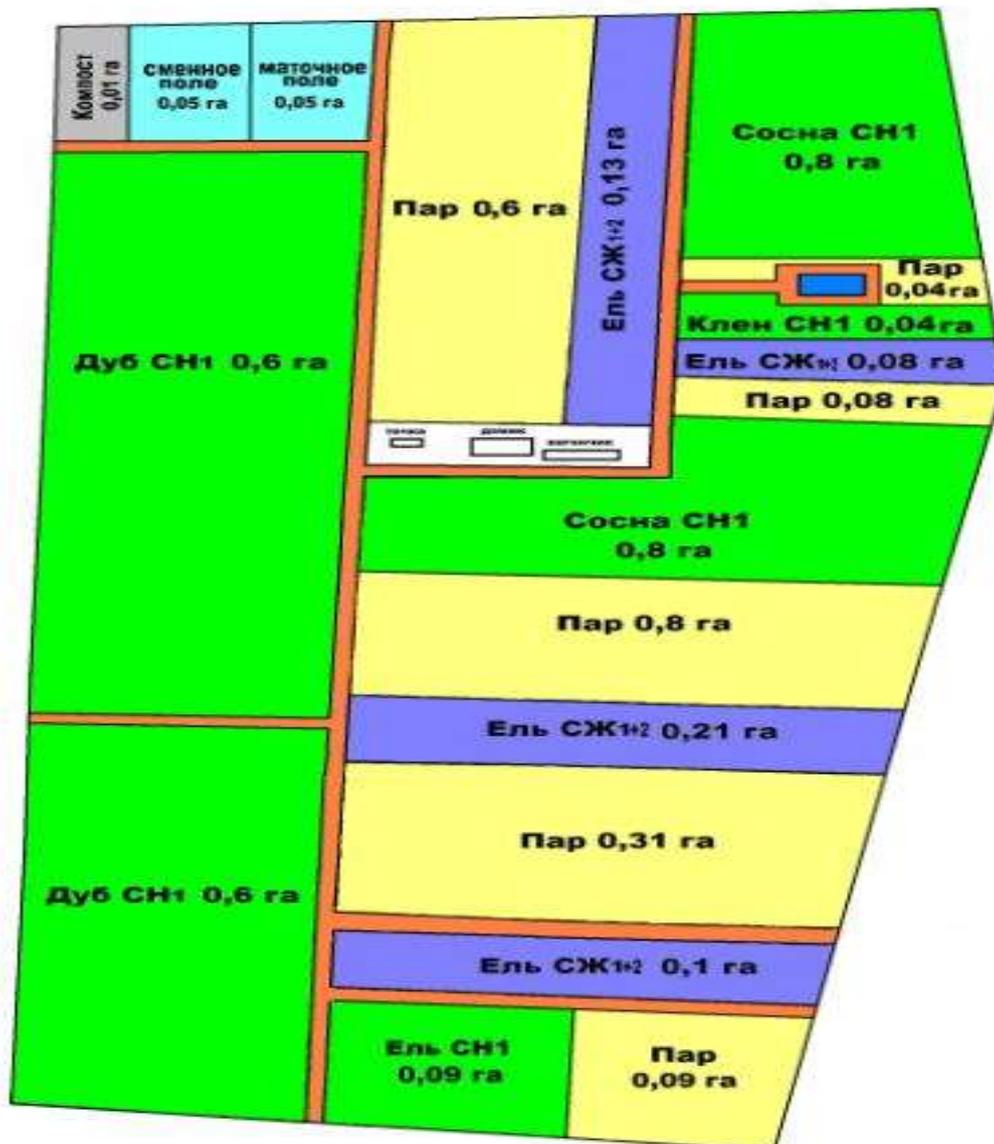


Рисунок 28 – Пример севооборотов в питомнике

Севообороты разрабатывают для конкретной хозяйственной части питомника с выделением определенного количества одинаковых по площади полей. Период, в течение которого древесные породы проходят через каждое поле в установленной последовательности, называется ротацией севооборота. Основными задачами севооборота являются: накопление в почве элементов питания, улучшение ее структуры, очищение почвы от сорняков и вредителей, нейтрализация излишней кислотности.

В посевных отделениях лесных питомников при выращивании одно- ($СН_1$) и двухлетних ($СН_2$) сеянцев 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 – $СН_1$; 3-е поле – $СН_2$; 4-е поле – $СН_3$. 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.

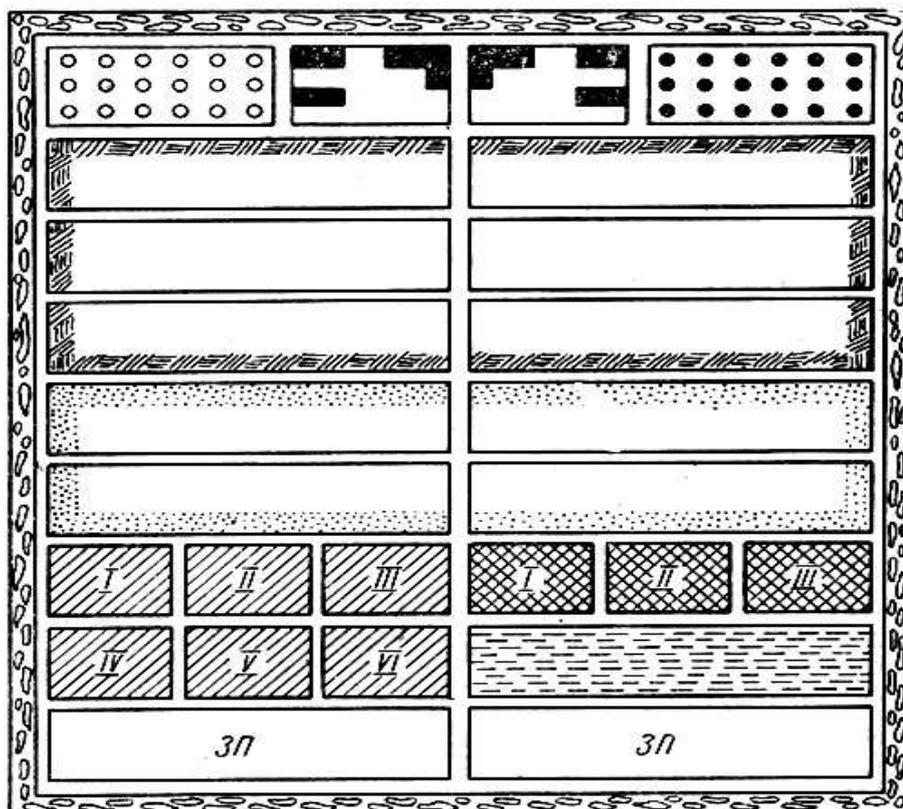
В *школьных отделениях* необходимо также применять севообороты. Саженцы древесных пород выращиваются в школе в течение 2–4 лет. За эти годы почва в междурядьях и в рядах ежегодно тщательно обрабатывается: рыхлится и перепахивается. Поэтому к концу роста саженцев в школе структура почвы сильно разрушается и требует обязательного восстановления.

На чистых от сорняков полях и с хорошей структурой почвах можно применять 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.

В большинстве же случаев в школьном отделении рекомендуется шестипольный севооборот, в котором 2 поля заняты сидератами и 4 поля – саженцами одно-, двух-, трех- и четырехлетнего возраста. В плодовой школе применяют пятипольный севооборот: 1-е поле – сидеральный или чистый пар; 2-е – дички (окулянты); 3-е и 4-е – саженцы соответственно одно- и двухлетние; 5-е поле – черный пар.

5.3 Расчет площади и выбор места для закладки питомника

Древесный питомник состоит из отдельных обособленных производственных и хозяйственных частей. В крупном древесном питомнике имеются посевное и школьные отделения, плантации, маточные сады, а также защитные лесные насаждения, усадьба, производственные помещения, мастерские, дороги, оросительная сеть (рис. 29).



	Усадьба	3,9		Плантация ив и тополей	5,0
	Плодовая школа	9,8		Защитная полоса	6,03
	Древесная школа	4,9	ЗП	Запасная площадь	10,0
	Посевное отделение (2л)	30,0		Основные дороги	0,97
	Посевное отделение (1л)	20,0		Окружная дорога	3,94
	Ягодное отделение	3,0		Второстепенные дороги	4,4
	Маточный сад	3,0		Всего	104,94

Рисунок 29 – Структура питомника

Чтобы определить площадь проектируемого питомника, необходимо знать:

- ✓ ежегодную потребность выпуска посадочного материала по видам, породам и возрасту;
- ✓ принятый севооборот;
- ✓ размер вспомогательной площади.

Производственные отделения и служебные части питомника занимают площади, рассчитанные по нормативам. Сумма площадей всех отделений и служебных частей дает общую площадь питомника.

Площадь посевного отделения определяется на основании ежегодной потребности в посадочном материале по видам, породам и возрасту с учетом принятого севооборота, и необходимой вспомогательной площади.

Ежегодная потребность в сеянцах по породам, деленная на плановый выход с одного гектара.

Площадь, необходимая для выращивания каждого вида посадочного материала

$$P = N \times a \times S / (n \times S_1),$$

где P – необходимая площадь для выращивания посадочного материала, га; N – ежегодный планируемый объем выращивания посадочного материала, тыс. шт.; a – возраст стандартного посадочного материала, лет; n – плановый объем выхода посадочного материала с 1 га продуцирующей площади питомника, тыс. шт.; S – суммарное количество полей в выбранном севообороте, шт.; S_1 – количество полей, занятых посадочным материалом, шт.

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.

Таким образом, общая площадь посевного и школьного отделений питомника ($S_{отд}$, 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 мате-

риала 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 тополей, ив, бересклета, ягодников) и планируемого выхода с гектара посадочного материала по породам.

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

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

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).

5.4 Требования, предъявляемые к площади под питомник

При оценке площади учитывают следующие факторы: рельеф, физико-химические свойства почвы и подпочвы, глубину стояния грунтовых вод, наличие вредителей и болезней, видовой состав сорной растительности, местонахождение и т.д.

Лучшими для выращивания посадочного материала считаются участки равнинные или с небольшим уклоном (не более 2–3) южной и юго-западной экспозиции в лесной зоне и западной, северо-западной и северо-восточной – в лесостепной и степной. Обращают внимание на то, чтобы на выбираемой площади не происходило сдувания или чрезмерного накапливания снега, застаивания холодных масс воздуха. В засушливых районах учитывают наличие естественных заслонов от суховеев.

Почвы должны быть свежими, легкими, достаточно плодородными, глубокими и подстилаться породами с хорошей водопроницаемостью. Наиболее благоприятными для выращивания сеянцев и саженцев считаются супесчаные и легкосуглинистые почвы, темно-

серые суглинки, черноземовидные супеси и черноземы легкого механического состава. Глубина залегания грунтовых вод должна быть не менее: для супесчаных – 2,5 м и для суглинистых – 3 м. Под питомник отводят участки, не заселенные вредителями и мышевидными грызунами, не зараженные болезнями и не засоренные корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. При наличии вредителей, заболеваний, сорняков и отсутствии других площадей проводят необходимые меры по их уничтожению.

Питомник должен располагаться вблизи водоисточника или в местах, где можно устроить водоем. Вода должна быть пресной или с небольшим содержанием растворимых солей (не более 1–1,5 г на 1 л воды). Постоянные и базисные питомники размещают в центре обслуживаемой территории, недалеко от населенных пунктов, и должны иметь хорошие подъездные пути, обеспечивающие сообщение в любое время года. По конфигурации лучшими являются квадрат или не слишком вытянутый прямоугольник.

После рекогносцировочного обследования нескольких участков отбирают наиболее приемлемую площадь. При детальном изучении выбранного участка производят горизонтальную, а при необходимости и вертикальную съемку, изучают почвенно-гидрологические условия, выявляют наличие вредителей, заболеваний и сорняков, проводят изыскания по устройству оросительной системы.

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

Требования, предъявляемые к условиям организации древесного питомника, могут быть сгруппированы следующим образом:

- ❖ естественно-исторические;
- ❖ технические;
- ❖ организационные.

Естественно-исторические условия. Продукцией древесных питомников являются преимущественно молодые растения – сеянцы одно-двухлетнего возраста или саженцы в возрасте 4–5 лет и более. Посадочный материал должен иметь нормально развитую надземную часть и разветвленную корневую систему. Установлено, что лучшего развития сеянцы достигают на более плодородных почвах с рыхлой структурой. Поэтому древесные питомники следует закладывать на

лучших почвах, но не на очень плодородных, чтобы сеянцы легче преодолевали неблагоприятные условия новой среды, в которую они попадают при пересадке.

Лучшими почвами для питомников считаются супесчаные – для выращивания сеянцев хвойных пород и легкосуглинистые – для выращивания сеянцев лиственных пород. Пахотный горизонт должен быть хорошо развит, иметь мощность 25–30 см и содержать не менее 2 % гумуса. Кислотность почвы (рН) должна быть не менее 4,5. Сеянцы и саженцы, выросшие в питомниках в оптимальных условиях, легче переносят повреждения корней при выкопке, лучше приживаются на лесокультурной площади, активнее конкурируют с сорными растениями.

Не следует закладывать питомники на песчаных почвах, так как они бедны элементами питания и часто подвергаются ветровой эрозии. Для питомников малопригодны также глинистые почвы и тяжелые суглинки. В плотной почве корневая система молодых растений развивается плохо, а всходы сеянцев из-за толстой и прочной корки не могут выйти на дневную поверхность. Кроме того, на глинистой почве из-за большой ее плотности трудно поддерживать необходимую для сеянцев влажность и аэрацию.

Грунтовые воды на территории питомника должны быть на такой глубине, чтобы они обеспечивали нормальное развитие корневых систем растений. Глубина залегания грунтовых вод на песчаных почвах должна быть 2 м, на супесчаных – 4 и на суглинистых – 6 м.

Для питомника следует выбирать ровный участок. Допустимым уклоном участка, отводимого под питомник, можно считать 2°, так как больший уклон способствует появлению эрозии почвы. Ряд древесных пород (ель, клен, липа, дуб) весьма чувствителен к заморозкам, поэтому рельеф питомника должен быть не только ровный, но и возвышенный, а местоположение открытое, чтобы холодный воздух не задерживался на территории питомника.

Большое значение для питомников имеют господствующие в данной местности ветры, которые могут вызывать ветровую эрозию почвы. Вредными считаются холодные ветры северного и северо-восточного направлений, вызывающие резкое понижение температуры. Поэтому в крупных лесных питомниках отрицательное влияние ветров сглаживается системой защитных лесных насаждений, создаваемых в самом питомнике и вокруг него. Не следует закладывать питомники на сильно засоренных сорняками почвах. Борьба с сорня-

ками требует больших затрат, а влияние их на рост и развитие посадочного материала очень сильное. Поэтому участки, отводимые под питомники, должны быть относительно чистыми от сорняков.

На участке, отводимом под питомник, не должно быть возбудителей болезней и вредных насекомых. Очень опасны для питомников хрущи, проволочники (личинки шелконов), чернотелки, слоники, а из грибных болезней – фузариум, альтернария, шютте, мучнистая роса. Поэтому необходимо иметь точные данные о распространении вредителей на окружающих питомник территориях и возможности их миграции на участок, отводимый непосредственно под питомник.

Технические условия. Питомник надо закладывать в таком месте, чтобы к нему был доступ в любое время года из районного центра и лесхозов, которые снабжаются из него посадочным материалом. В связи с этим древесный питомник должен находиться вблизи автомобильной дороги и иметь хороший подъезд.

Обеспечение питомника водой для полива сеянцев – обязательное требование, которое надо предъявлять при отведении участка под питомник. Сеянцы ряда пород (например, береза, ильмовые, липа, сосна, лиственница, бересклет, груша, ирга, облепиха и др.) выращиваются с поливом. Кроме того, в отдельные засушливые годы поливают посеы и тех пород, которые в обычные годы не орошаются. Следовательно, питомник надо закладывать вблизи источника воды или устраивать искусственный водоем. В отдельные годы потребность в воде в крупных питомниках может достигать 5 тыс. м³, поэтому водоем должен быть довольно значительных размеров.

Участок, отводимый под питомник, должен иметь форму вытянутого прямоугольника, на котором можно было бы нарезать поля севооборотов с отношением сторон от 1:2 до 1:4. При таком соотношении лучше используются тракторы и орудия. Однако допустимы и другие формы участка, но они будут менее эффективны в отношении механизации рабочих процессов.

Организационные условия. Производство в питомнике сезонное и в отдельные периоды очень напряженное. В связи с этим важно, чтобы питомник находился поблизости к населенному пункту, из которого в периоды напряженных работ можно привлекать рабочих. Близость крупного населенного пункта необходима для выполнения срочных ремонтов машин и орудий, обеспечения электроэнергией и телефонной связью.

5.5 Организации территории питомника

Организационно-хозяйственный план является программой, определяющей организацию и направление деятельности питомника на ряд лет. Исходными данными для его составления служат плановое задание на выращивание посадочного материала, метеорологические данные, хозяйственно-экономические сведения, результаты детального изучения отведенного под питомник участка.

На основе анализа собранных материалов разрабатывают производственную структуру питомника (состав хозяйственных отделений и других частей питомника), принципы выращивания посадочного материала, составляют перечень производственных и жилых строений, энергетических средств. Разработанные положения утверждаются заказчиком и являются основой для составления организационно-хозяйственного плана.

По содержанию оргхозплан подразделяется на две основные части: *общую* и *специальную*. В общей части приводятся данные о местонахождении питомника, характеризуются природные и экономические условия. Специальная часть представляет собой проект мероприятий по внутреннему устройству, оснащению, агротехнике выращивания различных видов посадочного материала и производственной деятельности питомника.

К организационно-хозяйственному плану прилагаются расчетно-технологические карты на выращивание посадочного материала, создание и эксплуатацию многолетних насаждений.

Организация территории – это разделение территории питомника на части (производственные отделения и хозяйственные части), имеющие разное хозяйственное назначение с целью наиболее эффективного использования площади питомника и обеспечения максимальной механизации работ.

К производственным отделениям относятся: посевное отделение, школьное отделение, плантации, маточные сады, семенные насаждения.

Для *посевого отделения* отводятся лучшие по плодородию почвы, находящиеся поблизости от водоема. Посевное отделение должно быть ориентировано так, чтобы при выращивании ряда пород их можно было оттенять. Поэтому участок должен быть расположен таким образом, чтобы **поля севооборотов** были направлены длинной стороной перпендикулярно направлению солнечных лучей в полуденные часы.

Следует учитывать также особенности выращивания сеянцев, требующих обязательного орошения. Поэтому в посевном отделении питомника размещать поля севооборотов надо с учетом расположения водоема и оросительной сети.

Древесные школы представляют собой производственное отделение питомника, в котором выращиваются саженцы, т.е. растения, выросшие из сеянцев после их пересадки. Исходя из этого, почва на данном участке должна быть глубокая (пахотный горизонт 30–40 см) и плодородная. Участок должен быть относительно ровным, чтобы не было сильного стока воды и эрозии почвы и можно было проводить механизированную посадку сеянцев, уход за почвой и выкопку саженцев.

Фруктовая школа предназначена для выращивания привитых саженцев фруктовых пород в возрасте двух-трех лет. По агротехнике выращивания саженцев фруктовая школа близка к древесной, поэтому в условиях размещения в питомнике у нее много общего с последней. Однако надо отметить, что привитый культурный сорт всегда более требователен к почвенно-грунтовым условиям, освещению и воздействию метеорологических факторов. Поэтому фруктовая школа должна быть защищена от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и вредителей, главным образом грызунов (зайцев, мышей).

Плантации древесных и кустарниковых пород закладываются для получения вегетативного материала и сбора семян. Требования к условиям размещения указанных плантаций разные, так как древесные растения значительно различаются по биологическим и экологическим особенностям. Плантации ивовая и тополевая размещаются в пониженных местах питомника, отличающихся наибольшей влажностью почвы. К плантациям должен быть свободный доступ во время заготовки вегетативного посадочного материала: хлыстов, черенков, кольев. Для плантации бересклета бородавчатого требуются глубокие плодородные почвы среднего и легкого механического состава, умеренной влажности. Почву на этой плантации надо периодически глубоко обрабатывать соответствующими плугами. Плантации ягодников размещаются на глубоких, влажных и плодородных почвах. Плантации шиповника, ввиду засухоустойчивости кустарника, можно создавать на более сухих, возвышенных участках питомника.

Маточные фруктовые сады и ягодники закладываются в древесных питомниках для получения вегетативного материала в виде привоев культурных сортов и семян для выращивания сеянцев-дичков. Под

сады отводятся участки питомника, не используемые под производственные отделения, школы и плантации. 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. Их надо размещать на участках, где насаждения будут достаточно освещены. Видовой состав семенных насаждений определяется ассортиментом пород, выращиваемых в питомнике, и возможностью заготовки семян в окружающих лесных и защитных насаждениях, в парках, садах. В семенных насаждениях питомника выращивают обычно такие породы, семена которых трудно заготовить в других местах.

Хозяйственная часть питомника располагается в таком месте, чтобы можно было легче руководить работами и наблюдать за питомником. Кроме того, здесь необходимы источник водоснабжения, хорошие подъездные пути и сравнительно ровный участок. Эти условия и определяют месторасположение хозяйственной части в питомнике.

Организация дорожной сети в питомнике является ответственной работой. Пропускная способность дорог должна быть рассчитана на проход широкогабаритных лесокультурных и сельскохозяйственных машин. В настоящее время в крупных питомниках устраивают дороги первого и второго порядка.

Дороги первого порядка (магистральные и окружная) имеют наибольшую ширину и рассчитываются по габариту наиболее крупных агрегатов. Эти дороги должны быть связаны с каждым полем посевного и школьного отделений. Ширина дорог первого порядка обычно составляет 6–8 м.

Дороги второго порядка (разворотные) рассчитаны на проход трактора или автомашины и имеют ширину 4–6 м. По этим дорогам осуществляется связь с полями посевного и школьного отделений, плантаций, маточных садов, дендрологического и семенных участков.

В каждом питомнике проектируется окружная дорога первого порядка, идущая вдоль защитной лесной полосы вокруг питомника. По этой дороге осуществляется транспортная связь со всеми отделениями и хозяйственными частями питомника. В продольном и поперечном направлениях питомника проектируются магистральные дороги первого порядка, которые связываются с окружной дорогой.

Посевное и школьные отделения (секции) 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 2–4 м.

Организация оросительной системы. Оросительная система в древесном питомнике строится с целью подачи воды к полям для полива при выращивании посадочного материала. Кроме того, вода в питомнике нужна для полива при прикопке семян и саженцев, а также для транспорта и бытовых нужд. Для подачи воды к месту потребления обычно применяются две системы: напорная (местный водопровод с напором) и безнапорная. Местная водопроводная система требует водонапорной установки и подземного водного источника. Для системы без постоянного напора необходимо водохранилище, из которого вода будет подаваться насосом.

Размещение защитных лесных насаждений. Положительное влияние защитных лесных полос на рост и развитие посадочного материала в лесных питомниках является бесспорным. Лесные полосы имеют полезную, снегораспределительную, противозерозионную, водорегулирующую, эстетическую и санитарную ценность. Защитные полосы создаются двухрядными из древесных пород с кустарником. Ширина полезных лесных полос чаще всего составляет 6–8 м. Расстояние между продольными полосами в посевном отделении обычно равно 100–150 м. Такие же полезные лесные полосы закладываются по границам школ, плантаций (кроме тополевой), маточных садов и др. По внешним границам древесного питомника закладываются граничные лесные защитные полосы, в основном по типу живых изгородей. 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 производственные и подсобные строения. К производственным строениям относятся контора, гаражи, мастерские. Подсобными строениями на территории питомника являются семенохранилища, склады мелкого инвентаря, материалов и горючего.

В современных питомнических хозяйствах в комплексе с крупными иногда организуют и малые лесные питомники. При за-

кладке 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. При этом солнечная радиация играет роль основного фактора, регулирующего микроклиматические условия, и прежде всего температуру и влажность воздуха и почвы. С учетом высоты древостоя и характера отенения вычисляются параметры основных частей кругового питомника – продуцирующей площади и острова (кулисы) леса.

Наиболее совершенным видом круговых питомников является **кулисно-ленточный питомник** (рис. 30).

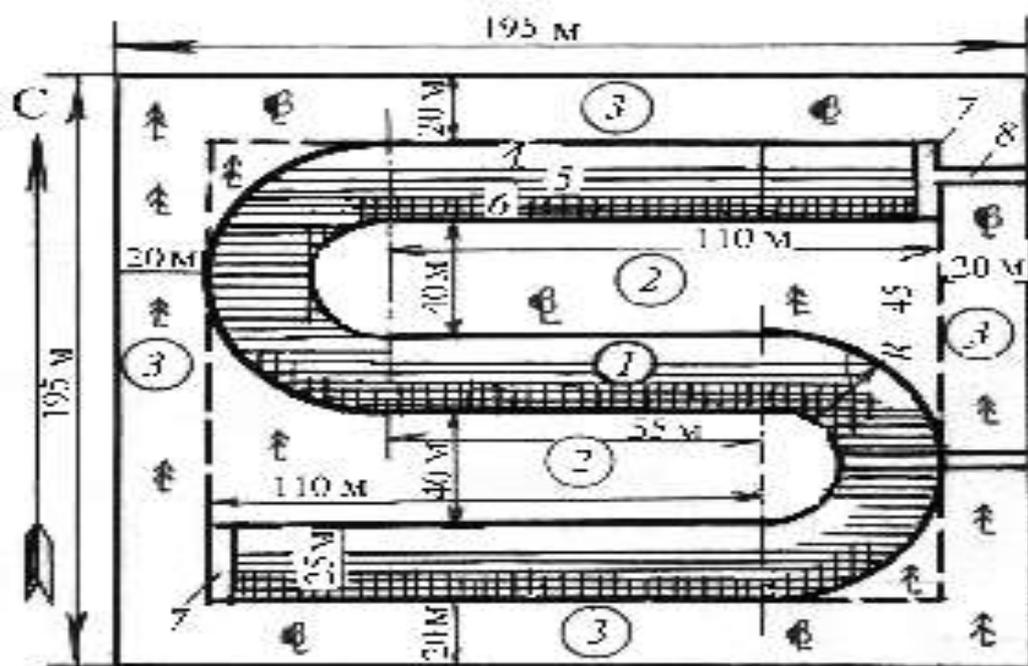


Рисунок 30 – План кулисно-ленточного питомника:

1 – продуцирующая площадь питомника (лента); 2 – кулисы леса; 3 – защитная полоса; 4–6 – зоны слабого, среднего и сильного отенения; 7 – площадка разворота тракторных агрегатов; 8 – дорога

Его территория включает продуцирующую площадь (ленту), лесные кулисы и лесную защитную зону. При организации территории та-

кого питомника площадь его определяют в зависимости от средней высоты ($H_{\text{ср}}$) насаждения. Ширина ленты обычно составляет $0,8-1,2 H_{\text{ср}}$, лесных кулис – $1,5-2 H_{\text{ср}}$, лесной защитной зоны – $0,75-1 H_{\text{ср}}$.

Продуцирующую площадь, в свою очередь, в зависимости от степени освещенности разбивают на три зоны – сильного, среднего и слабого отенения.

Успешному росту лесных сеянцев и саженцев в круговых питомниках способствуют оптимальные условия освещения и гидротермический режим воздуха и почвы. Особенно благоприятны микроклиматические условия круговых питомников для выращивания сеянцев и саженцев теневыносливых пород, и поэтому в них качество посадочного материала и выход с единицы площади выше, чем в открытых базисных питомниках.

При составлении оргхозплана участки с более плодородными почвами и благоприятной экспозицией склонов выделяют под посевное отделение; под школы отводят площади с наиболее глубокими почвами; плантации ив, тополей, ягодниковых кустарников создают в наиболее увлажненных местах; дендрарий закладывают вблизи усадьбы питомника на хорошо защищенном от ветра участке. Территории, отводимые под посевное отделение, школы и черенковые плантации, разбивают на поля севооборотов с соотношением сторон от 1:3 до 1:4. При большой величине полей и значительном разнообразии выращиваемых пород поля разбивают на кварталы.

Длина полей должна позволять производительно использовать машины и орудия. В отношении рельефа поля располагались так, чтобы обработка почвы производилась поперек склона. Длинная сторона полей должна быть перпендикулярна господствующим ветрам, а при необходимости отенения посевов ее располагают в широтном направлении.

Дорожная сеть питомника должна обеспечивать удобную связь между его частями. Различают следующие виды дорог: окружную, магистральные, поперечные и второстепенные. Окружная дорога проходит по границе питомника и связывает все внутренние дороги в неразрывную сеть. Магистральные дороги (их может быть 1–2) устраивают вдоль питомника, они соединяют усадьбу с производственными отделениями и внешними подъездными путями. Поперечные дороги прокладывают параллельно короткой стороне полей.

Ширина этих видов дорог (8–12 м) должна обеспечивать разворот агрегатов при выполнении производственных работ. Второсте-

пенные дороги (между полями или кварталами) предназначены для проезда механизмов в одном направлении и имеют ширину 3–4 м. В орошаемых питомниках размещение дорог увязывают с оросительной сетью.

В засушливых районах создают лесные полосы с внешней стороны окружной дороги шириной 9–12 м и при площади питомника более 30 га – двухрядные внутренние аллеи. Для предотвращения проникновения в питомник домашних и диких животных с наружной стороны окружной дороги закладывают одно-двухрядную живую изгородь из колючих кустарников (расстояние между рядами – 1 м и между растениями в ряду – 0,3–0,5 м). С этой же целью питомник огораживают изгородью из жердей, штакетника, металлической сетки или другого материала. Отводится место под компостник, прикочный участок, ледник. Усадьбу располагают вне хозяйственных частей.

5.6 Обработка почвы в питомниках

Механическая обработка придает почве мелкокомковатую структуру, улучшает физические свойства (влажность, аэрация, температурный режим и пр.), активизирует микробиологические и биохимические процессы, способствующие превращению сложных трудноусвояемых элементов питания в более простые, доступные для растений формы.

Различают основную и предпосевную (предпосадочную) обработку почвы. Для основной обработки почвы в питомниках применяют плуги общего назначения. Однократное воздействие на почву почвообрабатывающими орудиями называется *приемом обработки почвы*. Приемы бывают основные и специальные. К основным относят вспашку, фрезерование, лущение, боронование, культивацию, прикатывание и т.д. К специальным приемам – плантажную вспашку с предплужниками (на глубину более 40 см), лункование, кротование и т.д. Как правило, один прием не может обеспечить качественную обработку почвы, поэтому чаще применяют системы зяблевой обработки, черного пара, раннего пара, сидерального пара.

Зяблевая обработка почвы производится после осенней выкопки посадочного материала. Пашется почва плугом с предплужником на глубину 25–30 см, без боронования. 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, где они погибают от недостатка воздуха и механического давления вышележащих слоев. 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. В случае сильного засорения полей питомника корневищными или корнеотпрысковыми сорняками применяют систему *черного (осеннего) пара*. Она включает систему зяблевой вспашки и боронование. Кроме того, в течение летнего периода производится неоднократное боронование и культивация. Осенью пар перепахивается без оборота пласта.

Бывают случаи, когда сеянцы ряда пород выкапывают весной (сосна, ель, дуб). Поэтому основную обработку почвы приходится производить весной. Пар, поднятый ранней весной, называется *ранним паром*. Пашется поле плугом с предплужником и сразу же боронуется. В дальнейшем ранний пар обрабатывается так же, как и черный.

Как черный, так и ранний пары называются чистыми в отличие от *занятых паров*, на которых произрастают сельскохозяйственные паровые культуры. При этой системе основную обработку почвы производят по системе зяблевой вспашки. По паровому полю проводится посев сельскохозяйственных культур или многолетних трав, а осенью – уборка культур, перепашка, боронование.

Наиболее перспективной для лесных питомников является *система сидерального пара*. После зяблевой вспашки производят посевы сидератов: люпина, вики, донника, чины, редьки масличной. Для повышения плодородия почвы в период окончания цветения и образования завязи проводят их прикатывание, дискование и запашку на глубину 20–25 см. Осенью выполняется перепашка пара без оборота пласта. К предпосевной (в посевных отделениях) или предпосадочной (в школьных отделениях) обработке почвы приступают непосредственно перед посевом или посадкой. Она заключается в бороновании, культивации и шлейфовании почвы.

Боронование легких свежих почв проводят зубовыми 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 чаще всего сводится к культивации, обуславливающей поверхностное рыхление, уничтожение сорняков и корневую подкормку молодых древесных и кустарниковых растений, и проводится также культиваторами.

5.7 Применение удобрений в лесных питомниках

В лесных питомниках применяются органические, органоминеральные, сидеральные (зеленые), минеральные, бактериальные удобрения, микроудобрения и стимуляторы роста растений.

К *органическим удобрениям* относят навоз, компост, торф, сапропель и др. Они являются полными, так как действуют на протяжении нескольких лет и в их состав входят все макро- и микроудобрения. Органические удобрения улучшают физические и химические свойства почвы, обогащают ее элементами питания, способствуют развитию микробиологических процессов. Норма внесения органических удобрений определяется содержанием гумуса в почве и механическим составом почв (табл. 7).

Таблица 7 – Примерные 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
Торфонавозный компост	50	35	20
Торфоминеральные удобрения	80	55	30
Компост из древесных отходов	100	70	50

Одним из лучших видов органических удобрений является навоз, так как его питательные вещества находятся в доступных для растений формах. В состав навоза входят все необходимые растениям макроэлементы и микроэлементы, а также физиологически активные вещества. На легких почвах навоз вносят весной, на тяжелых – осенью при зяблевой вспашке один раз в 2–3 года.

Компосты готовят специально, в качестве компонентов в них может входить навоз, торф, кора, опавшая листва, трава, лесная подстилка, дерн, опилки, стружка. Наиболее ценный компост получают из смеси торфа и навоза в соотношении 2:1. Готовят его в кучах (штабелях) послойным способом: слой торфа (40–50 см) чередуют со слоем навоза (20–25 см). Высота компостной кучи 1,5–2 м, ширина 3–4 м. В питомниках часто используют торфоминеральные и компосты из древесных отходов. Продолжительность компостирования обычно составляет 6–8 месяцев. Для усиления микробиологической активности компостов влажность их поддерживают в пределах 50–70 %. Компост, особенно торфонавозный, по качеству часто не уступает навозу.

Биологически эффективным органическим удобрением является сапропель – отложившаяся в пресноводных водоемах смесь почвы с полуразложившимися растительными остатками. Он содержит органические вещества (15–30 %), азот, фосфор, калий, известь, все виды микроэлементов, витамины, антибиотики, биостимуляторы. Доза внесения сапропеля в лесных питомниках составляет 40–60 т/га.

Сосна, ель, лиственница, дуб и другие породы для своего роста, и развития, особенно в первые годы жизни, должны иметь на корнях микоризу. Для каждой породы существуют свои микоризообразующие грибы. Для усиления роста сосны, ели, лиственницы лучше использовать микоризу мухомора красного, моховика желто-бурого, масленка позднего, для дуба – белого гриба.

Бактериальные удобрения – это особый вид удобрений, представленный чистыми культурами микроорганизмов, которые способны обогащать почву необходимыми для растений элементами питания: азотобактерин, нитрагин, фосфобактерин.

Сидеральные (зеленые) удобрения представляют собой зеленую массу растений-сидератов (люпин однолетний желтый, люпин узколистный, сераделла, донник, редька масличная и др.). Бобовые растения, используемые в качестве сидератов, благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями усваивают атмосферный азот и обогащают им почву.

Минеральные удобрения бывают простые, состоящие из одного элемента питания, и комплексные – из двух и более элементов. К первым относятся азотные, фосфорные и калийные удобрения.

Комплексные удобрения. Биологические особенности древесных растений и разнообразие почвенных условий требуют применения удобрений с различным соотношением элементов питания. Среди комплексных (сложных) минеральных удобрений наибольшее распространение имеет аммофос (P_2O_5 – 30–49 %, N – 13 %), нитрофоска (N, P_2O_5 , K_2O – 35–52 %), нитроаммофоска (N, P_2O_5 , K_2O – 47–52 %). При отсутствии комплексных удобрений промышленного производства можно приготовить смешанные удобрения из имеющихся простых.

К *микроудобрениям* относятся удобрения, содержащие микроэлементы: бор, медь, цинк, молибден, кобальт, марганец и др. Микроудобрения можно вносить в почву либо использовать для корневой подкормки сеянцев и саженцев, а также применять для предпосевной обработки семян и намачивания корней растений перед посадкой.

Для улучшения качества посадочного материала и сокращения сроков его выращивания применяют физиологически активные вещества, так называемые *стимуляторы роста* – ИУК (индолилуксусная кислота, или гетероауксин), ИМК (индолилмасляная кислота), НУК (нафтилуksусная кислота), гиббереллин.

Система применения удобрений в питомниках состоит из основного и припосевного внесения, а также подкормок. Основное внесение удобрений производится перед вспашкой. Для этой цели применяют органические, фосфорные и калийные удобрения. Припосевное внесение удобрений производится в посевные строчки вместе с семенами для ускорения их прорастания. Для этой цели обычно применяются фосфорные удобрения.

Для нейтрализации кислых почв осуществляют известкование путем внесения в них углекислого кальция ($CaCO_3$), в результате чего изменяется почвенный поглощающий комплекс и улучшается режим питания сеянцев и саженцев.

Наиболее эффективным методом борьбы с сорной растительностью в лесных питомниках является применение гербицидов – химических веществ, уничтожающих или подавляющих нежелательную травянистую растительность.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о типах лесных питомников.
2. Какова структура питомников?
3. Какие требования предъявляются к площади питомника?
4. Как организуется территория лесного питомника?
5. Какие удобрения применяются в лесопитомниках?
6. Что такое система сидерального пара?
7. Расскажите про кулисно-ленточный питомник.
8. Какой по форме обычно бывает лесной питомник?
9. Как проводится расчет площади и выбор места для закладки питомника?
10. Что входит в продуцирующую часть лесного питомника?
11. Что входит в хозяйственную (вспомогательную) часть лесного питомника?
12. Расскажите об организации территории лесного питомника.
13. Назовите и охарактеризуйте бактериальные удобрения, используемые в лесных питомниках.
14. Назовите и охарактеризуйте минеральные удобрения, используемые в лесных питомниках.

6 Принципы выращивания сеянцев (посевное отделение)

6.1 Эколого-биологические основы выращивания сеянцев

Качество сеянцев и саженцев характеризуется их высотой, диаметром стволика у корневой шейки, формированием почек, длиной корневых систем, степенью развития отдельных частей растения и их соотношением. Важным показателем является отношение массы мелких (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 если сильно развита надземная часть сеянцев, то после пересадки на лесокультурную площадь корневая система не в состоянии обеспечивать растение питательными элементами и водой, что приводит к их отпаду.

Масса надземной части должна превышать массу мелких корней примерно в 2–3 раза. Для усиления развития мочковатых корней у сеянцев прибегают к различным агроприемам с учетом биологических особенностей выращиваемых растений. Так, у сосны рекомендуется подрезать стержневой корень и даже удалять часть верхушечного побега, в результате чего сокращается приток к главному побегу пластических веществ и воды, что способствует развитию корневой системы. При выращивании сеянцев ели данный агроприем не используется, так как у нее хорошо развивается мочковатая корневая система.

В отдельные фазы вегетационного периода может происходить усиленный рост одного органа растения и замедление прироста другого. Преимущественный рост и формирование различных органов идет как за счет усвоения элементов почвенного питания, так и за счет перераспределения пластических веществ в растении. Сезонная периодичность роста и развития определяется биологией вида, возрастом, условиями питания и факторами внешней среды. Ритмичность роста связана с прохождением ими определенных стадий, этапов, отличающихся определенными качественными признаками. На каждом этапе существует определенная потребность в элементах питания.

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 отдель-

ных элементов питания. Установлено, что особенно высоко потребление фосфора при прорастании семени и формировании проростка. Азот максимально потребляется при формировании у молодых растений фотосинтезирующего аппарата – хвои и листьев. Потребление фосфора увеличивается и в конце вегетационного периода. Наиболее высокие темпы накопления питательных веществ в хвое и стволиках наблюдаются в последней четверти вегетационного периода. В течение октября особенно сильно накапливается магний в хвое и в стволиках.

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 она проявляется в июле – августе и октябре; у ели – в августе и сентябре; у лиственницы – в июле и августе.

Поэтому применение в посевном отделении тех или иных агротехнических приемов должно увязываться с биологическими закономерностями молодых древесных растений, а именно с фазами их развития в течение вегетационного периода, сезонным ростом органов, накоплением биомассы, с ритмом потребления минеральных веществ и т.д.

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 морфологически характеризуется увеличением массы семени за счет впитывания влаги, разрывом семенной кожуры и появлением корешка. Длительность этого этапа развития колеблется от 1 до 2 недель. Внутри семени в этом периоде малоподвижные крахмал и жиры превращаются в углеводы, в точках роста накапливаются стимуляторы роста, резко увеличивается интенсивность дыхания. Семя развивается за счет питательных веществ в эндосперме семядолей. Тепло, влага и аэрация являются, безусловно, необходимыми факторами для нормального прорастания семян. При этом оптимальная температура для прорастания семени находится в пределах 20–25 °С, минимальная 6–8 °С, а максимальная 37–38 °С.

Оптимальная влажность для прорастания семени колеблется в пределах 60–90 %, минимальная – 30–35 %, а максимальная – более 90 % полной влагоемкости почвы. Крайне необходим доступ кислорода и углекислого газа в почву, так как резко увеличивается интенсивность дыхания семени.

Формирование проростка или всхода морфологически характеризуется удлинением корешка (больше длины семени) 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. Кстати, для каждой древесной породы, выносящей на поверхность почвы семядоли, длина гипокотилия обуславливает максимально допустимую глубину заделки семян. Боковых корней, микоризы и настоящих хвоинок пока нет. Начинается активное поглощение воды корнем и интенсивная ее транспирация, в надземной части начинается фотосинтез, что означает постепенный переход проростка от гетеротрофного питания к автотрофному. Период формирования проростка длится 20–25 дней.

Необходимыми условиями для развития проростков по-прежнему являются влага, тепло и аэрация. В небольших дозах становятся нужными свет и углекислота для фотосинтеза. Оптимум влажности для проростков находится в пределах 50–60 % от максимальной влагоемкости субстрата. Оптимум тепла находится при 25–26 °С, минимум – не ниже 5–6 °С, а при температуре свыше 30–32 °С рост резко замедляется. В этот период проростки сосны очень чувствительны к ночным заморозкам.

Хвоевая (листовая) стадия характеризуется преобладанием в приросте органической массы фотосинтезирующего аппарата (хвои, листьев), необходимого для синтеза органических веществ, обуславливающего дальнейший рост стволика и корней. Для этого времени характерны кратковременное замедление роста стебелька и быстрый рост в длину вертикального стержневого корня. При этом интенсивно развиваются и механические ткани стебля. Появляются корни второго порядка и вильчатая микориза на них.

Стволовая (корневая), или переходная, стадия следует за хвоевой, когда начинается интенсивный прирост стволика (у сосны и лиственных быстрорастущих древесных пород) или корневой системы (у ели и медленнорастущих лиственных пород). Это становится возможным благодаря появлению и росту боковых корней, а затем и сосу-

щих микоризных окончаний. Всходы становятся вполне автотрофными растениями. Длительность этой стадии равна 1–1,5 месяцам. 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 происходит прирост стволика по диаметру, поглощаются элементы минерального питания, одревесневают органы растения, возрастает масса органов сеянцев.

6.2 Выращивание сеянцев в открытом грунте

В посевном отделении проводится основная и предпосевная обработка почвы, предпосевная подготовка семян и их посев, уход за посевами, а также инвентаризация, выкопка и прикопка сеянцев. Почву в зависимости от ее состояния обрабатывают по системе черного, раннего или сидерального пара.

Для повышения грунтовой всхожести семян и выхода стандартных сеянцев семена предварительно готовят к посеву. Для этих целей 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 сибирского, дуба черешчатого и северного, каштана конского, ольхи черной, псевдотсуги, пузыреплодника калинолистного, 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 акации желтой, березы повислой, бересклета, жимолости татарской.

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 м посевной строчки или на 1 га и обеспечивающую максимальный выход стандартных сеянцев. Норма посева зависит от посевных кондиций 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, лиственницы европейской – 120, 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 кондиционности семян, выдаваемом Республиканским лесным селекционно-семеноводческим центром. Оптимальное число всходов и поправочный коэффициент на грунтовую всхожесть устанавливаются экспериментально. Для легких почв оптимальное число всходов для хвойных пород составляет 80–100 шт. на 1 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 за-

дельвают семена и при осенних посевах, а весной лишь в том случае, когда не предусматривается мульчирование посевов.

Виды посевов в питомниках весьма разнообразны. Посев вразброс – равномерное рассеивание семян на определенной площади – применяется редко и в основном при посеве мелких семян (ивы, тополя, березы, ольхи и др.) без заделки. 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 тяжелых почвах повышенной влажности. Безгрядковый посев применяют наиболее часто и осуществляют его рядовым или ленточным бороздковым посевом.

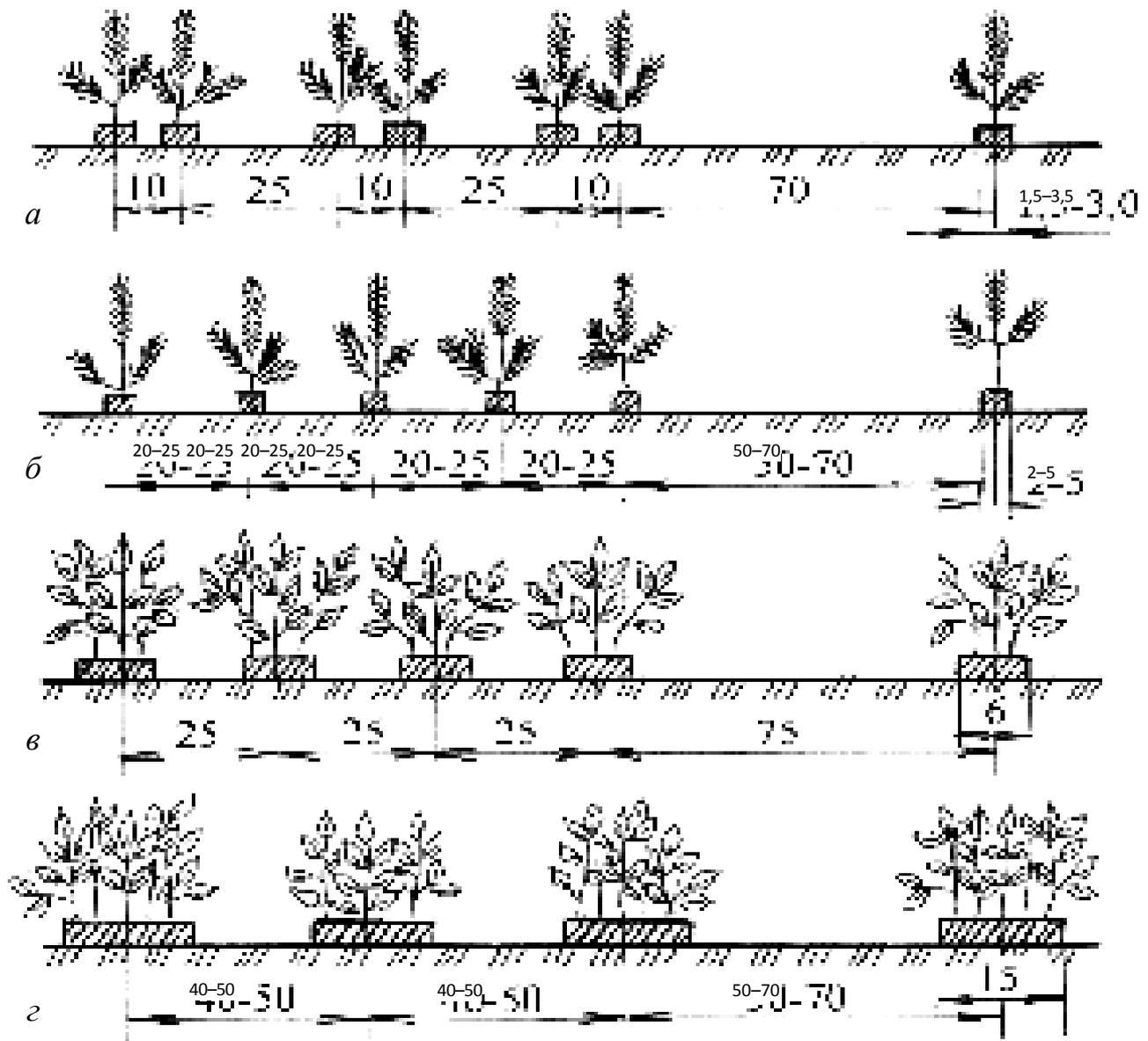
При *рядовом посеве* бороздки размещают на одинаковом расстоянии одна от другой (18–20, иногда 30–40 см). При ленточном посеве бороздки (строчки) группируют в ленты, между которыми оставляют более широкое пространство, называемое межленточным. В зависимости от ширины посевной бороздки (строчки) различают узкострочные (менее 5 см) и широкострочные (5–15 см) посева.

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 – трехстрочная схема, с расстоянием между осями строк 40–50 см и шириной строки 5–15 см (рис. 31).

Для посева семян используются специальные сеялки. Уходы за посевами ведут до и после появления всходов. До появления всходов посева прикатывают, мульчируют, пропалывают и поливают. С появлением всходов проводят культивацию почвы, отенение сеянцев, полив, подкормку, прореживание, подрезку корней.

Мульчирование, послепосевной полив и отенение применяют при выращивании сеянцев пород, имеющих мелкие семена. В качестве мульчирующего материала используют опилки и торфокрошку или их смесь. Толщина покрытия 0,5–1,5 см. Подрезку корней осуществляют у плодовых дичков, сеянцев дуба, каштана, ореха и некоторых других пород, когда появляются два настоящих листа. Корни подрезают на глубине 10–12 см. Это способствует формированию более разветвленной моч-

коватой корневой системы. С той же целью, а также для получения более развитой надземной части производят зеленую пикировку всходов семечковых, плодовых и отдельных видов декоративных и древесных растений.



*Рисунок 31 – Схемы посева в лесных питомниках:
а, б – семян хвойных пород; в, г – семян лиственных пород*

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 проводят 4–6 культиваций, а второго – 3–4.

Для культивации желателно использовать культиваторы, позволяющие одновременно вести корневую подкормку сеянцев минеральными удобрениями. В начале вегетации почву рыхлят на небольшую глубину (3–4 см), затем глубину рыхления постепенно увеличивают и в конце вегетации доводят до 8–10 см. В посевных отделениях борьбу с сорняками ведут и с помощью гербицидов.

В засушливых районах лесостепной и степной зоны, наряду с весенними, широко распространены и посевы осенью. Семена, высеваемые осенью, дают более дружные всходы и появляются они на 1,5–2 недели раньше, чем при весеннем посеве, а при длительном семенном покое не требуется стратификации. В то же время при высеве осенью семена многих пород нередко повреждаются грызунами, а в малоснежные и морозные зимы вымерзают. При раннем появлении всходы акации белой, шелковины, березы, гледичии побиваются весенними заморозками. Осенние посевы проводят с таким расчетом, чтобы семена с длительным покоем могли к весне приобрести способность к прорастанию, а семена с вынужденным (коротким) покоем не проросли с осени. В конце лета и начале осени высевают семена бересклета бородавчатого, бузины, клена татарского и полевого, боярышника, рябины, липы и других пород, имеющих наиболее длительный период покоя. За 1,5–2 месяца до замерзания почвы производят посев семян, требующих 2–3-месячной *стратификации* (груша, яблоня, жимолость обыкновенная, клен остролистный), а за 20–30 дней до наступления заморозков делают посевы жимолости, яблони сибирской и других пород со сроком стратификации до одного месяца.

Семена с коротким семенным покоем высевают перед самым замерзанием почвы. В таежной зоне осенние посевы сосны, ели, лиственницы вследствие низкой эффективности не используются.

Семена тополя, ивы, осины, ильмовых, созревающие в конце весны – начале лета и быстро теряющие всхожесть при хранении, высевают сразу после сбора. Если проводят летние посевы березы, акации желтой, жимолости татарской, то во избежание повреждения сеянцев морозом на зиму их окучивают землей, прикрывают листьями, опилками или торфом.

Иногда при выращивании сеянцев березы, чубушника, спиреи, ольхи применяют зимние посевы. В этом случае подготовку почвы проводят с осени, а семена высевают при толщине снеговой подушки около 20 см. Сверху посевы покрывают соломой, которую весной с

появлением всходов разрыхляют и удаляют, после того как всходы окрепнут.

Норма высева – это масса семян, высеваемых на 1 м посевной строки или на 1 га и обеспечивающих максимальный выход стандартных сеянцев.

При высевае семян II и III классов качества она увеличивается для хвойных пород II класса на 30 %, III класса на 100, для лиственных семян (кроме березы) – на 20 и 60 соответственно, для березы II класса – на 50, III класса – на 100 %.

У семян с коротким семенным покоем, прошедших предпосевную подготовку, норму высева снижают. Для семян сосны обыкновенной I, II и III классов качества это снижение составляет 14, 16 и 20 %, ели европейской – 16, 20 и 25 %, лиственницы Сукачева, сибирской – 37, 37 и 40 %. После стратификации семян с глубоким семенным покоем норму высева не снижают.

Глубина заделки семян оказывает большое влияние на их всхожесть. При глубокой заделке всходы часто не могут пробиться на дневную поверхность, а при мелкой могут не прорасти из-за недостатка влаги. На легких и рыхлых почвах семена высевают на большую глубину, чем на более связных. Глубже заделывают семена при отсутствии мульчи и полива, при осенних посевах. Глубина заделки зависит от величины семян, климатических условий. Мелкие семена (тополь, ива, ольха, береза) высеваются на поверхность земли и слегка присыпаются компостом, просеянным через мелкую сетку.

Уходы за посевами

Уходы за посевами проводятся для создания благоприятных условий для прорастания семян, появления дружных всходов и роста сеянцев. К ним относятся: мульчирование, отенение, рыхление почвы, прополка сорняков и другие виды.

Мульчирование – это покрытие поверхности посевов различными материалами в целях предохранения верхнего слоя почвы от иссушения, уплотнения, появления корки и быстрого зарастания сорняками. Его применяют в засушливых условиях при заделке семян на глубину до 2 см, а в таежной зоне на почвах, склонных к заплыванию, образованию корки, при запоздалых сроках посева и высева очень мелких семян.

При использовании торфяной крошки, опилок и компоста рассеивание их по поверхности лент и гряд осуществляют мульчирователями слоем 1–2 см. После появления всходов во время культивации их заделывают в почву.

В лесостепной и степной зонах посевы покрывают соломой, камышом, хмызом (тонкими ветвями лиственных пород) слоем 5–8 см, которые настилают вручную или специальными укладчиками и прижимают жердями. С началом прорастания семян мульчу разрыхляют, а после массовых всходов ее укладывают между строчками и полностью убирают после того, как сеянцы окрепнут.

Оттенение – это защита сеянцев от прямой солнечной радиации. Его применяют в лесостепной и степной зоне при выращивании сеянцев березы, сосны, ели, лиственницы, тополя, липы и других пород, нежные всходы которых страдают от ожога корневой шейки. В то же время оно снижает испарение воды с поверхности почвы и расход ее на транспирацию сеянцев, предупреждает повреждение их заморозками. В лесной зоне посевы оттеняют лишь в тех случаях, когда после появления всходов стоит сухая жаркая погода. Для оттенения используют драночные щиты размером 1×1 м с соотношением дранок и просветов 1:1, устанавливаемые под углом 45° с южной стороны лент (гряд) или горизонтально на высоте 40–50 см над поверхностью почвы. Оно может производиться также ветвями лиственных пород и другими материалами. В засушливых условиях оттенение прекращают после того, как у сеянцев одревеснеют стволы у шейки корня, а в лесной зоне оно не должно быть более 3–4 недель.

Для снижения перегрева поверхности почвы и предотвращения ожога корневой шейки вместо оттенения применяют опрыскивание посевов 10 %-й суспензией мела.

Рыхление почвы и прополка сорняков. Проводят для поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В результате этого уменьшается испарение влаги с поверхности почвы, улучшается ее воздушный режим и прекращается непроизводительный расход воды и питательных веществ сорняками.

В первую половину лета прополку и рыхление проводят чаще, чем во вторую. На почвах, где может происходить выжимание сеянцев морозом, рыхление прекращают в начале августа. В период, пока всходы не окрепли, рыхление проводят на глубину 3–5 см с последующим постепенным ее увеличением до 8–12 см. Чтобы корневая система сеянцев не повреждалась, с каждой стороны рядков оставля-

ют защитные зоны, в которых сорняки выпалывают вручную или уничтожают с помощью гербицидов.

Подрезка корней. Проводится при выращивании сеянцев яблони, груши, дуба, орехов, каштана, хвойных пород с целью формирования мочковатой корневой системы и улучшения соотношения между наземной и подземной частями растений. Корни подрезают с помощью корнеподрезчиков (КНУ-1,2, КН-1,2) на глубине 15–18 см при однолетнем сроке выращивания в середине вегетационного периода, при двухлетнем – весной второго года, а трех-четырёхлетних – весной третьего года.

Полив. Является необходимым мероприятием по уходу за сеянцами во всех лесорастительных зонах. Наиболее распространенный способ полива – дождевание, которое проводят коротко- и дальнотруйными установками (КДУ-55М, ДДН-70), КИ-50 «Радуга» с дождевальными аппаратами «Роса-2», «Роса-3» и др. Полив делают в вечерние и утренние часы, чтобы на поверхности не образовывалась корка, и для закрытия влаги почву рыхлят.

Режим полива определяется биологическими свойствами выращиваемых пород, лесорастительной зоной, фенологической фазой и другими факторами.

По требовательности к влаге древесные и кустарниковые породы разделяются на следующие группы:

- ❖ *наиболее требовательные* – тополь, ива, береза, ольха;
- ❖ *требовательные* – ильмовые, лиственница, сосна, ель, липа, жимолость, бузина, бересклет, спирея;
- ❖ *умеренно требовательные* – ясень, клен, яблоня, груша, вишня, лещина, ирга;
- ❖ *малотребовательные* – акация белая и желтая, гледичия, дуб, лох.

На первом году выращивания сеянцев выделяют три фенологических периода:

- ❖ первый от посева до появления массовых всходов, продолжительность 15–25 дней, глубина увлажняемого слоя – до 10 см;
- ❖ второй – от массовых всходов до их полного укоренения (у хвойных до образования настоящих хвоинок), продолжительность 25–30 дней, глубина увлажняемого слоя – до 20 см;
- ❖ третий – период интенсивного роста и формирования сеянцев, продолжительность 60–70 дней, глубина увлажняемого слоя до 30 см.

Чтобы растения своевременно одревеснели и подготовились к зиме, полив прекращают в августе.

Защита сеянцев от вымерзания. Проводится в питомниках лесной зоны, в основном на суглинистых почвах. Для снижения ущерба от вымерзания однолетние посевы осенью повторно мульчируют опилками или торфокрошкой слоем 1,5–2 см. Зимой проводят снегозадержание. Сеянцы, подвергшиеся выжиманию, весной оправляют.

Защита сеянцев от болезней и вредителей. Основой профилактических мероприятий является высокая агротехника выращивания посадочного материала, очистка почвы от сорняков, предпосевная подготовка семян и другие мероприятия, направленные на улучшение роста и сопротивляемости растений, снижение численности вредителей и предотвращение распространения заболеваний.

Истребительные меры борьбы применяются при опасности массового поражения и гибели сеянцев.

Наиболее распространенными заболеваниями сеянцев хвойных пород являются *полегание, снежное шютте, обыкновенное шютте* и др.

Хвойные породы

Сосна обыкновенная. Наиболее благоприятными для выращивания сеянцев являются супесчаные и легкосуглинистые почвы. Перед посевом семена снегуют в течение 30–45 дней. В лесной зоне с учетом почвенных условий используют как грядковый, так и безгрядковый способ выращивания сеянцев. Основное время посева весна (в северной и средней тайге – вторая половина мая), в лесостепной и степной зонах семена высевают и осенью перед промерзанием почвы. Используются шестистрочные посевы с шириной строк 3–5 см. Норма высева семян I класса сортности – 1,5 г на 1 м посевной строки, а подвергшихся снегованию снижается на 14 %; глубина заделки 1–1,5 см.

Основные заболевания – фузариоз, шютте снежное и обыкновенное, склеродермиоз (побеговый рак).

Стандартных размеров сеянцы достигают в таежной зоне в возрасте 2–3 лет, в зоне смешанных лесов в 2 года. Выход сеянцев с 1 га составляет в северной тайге – 1000, средней – 1100, южной – 1300 и зонах смешанных лесов – 1700 тыс. шт.

Сосна кедровая сибирская. Сеянцы выращивают на легких по механическому составу почвах на грядах или безгрядковым спосо-

бом. Перед посевом орехи стратифицируют 2,5–3 месяца под снегом. Всходы боятся заморозков, поэтому посевы проводят позднее по сравнению с сосной обыкновенной – в конце мая – начале июня.

Семена высевают по трехстрочной схеме с шириной строк 6–8 см. Норма высева на 1 м строки составляет 30 г. Глубина заделки семян – 3–4 см. Для защиты от птиц и грызунов орехи обрабатывают репеллентами, а посевы закрывают щитами из металлической сетки. Срок выращивания стандартных сеянцев в таежной зоне 3–4 года, а выход сеянцев составляет в северной тайге – 600, средней – 700, южной – 800 и зоне смешанных лесов – 700 тыс. шт/га.

Ель европейская. Лучшими для выращивания сеянцев являются легкосуглинистые и супесчаные окультуренные почвы. Семена снегуют 30–45 дней и перед посевом обрабатывают фунгицидами. Применяют грядковый и безгрядковый способ выращивания сеянцев. Посев проводят только весной, в питомниках северной и средней тайги – в конце мая – начале июня.

Вид посева – ленточный, шестистрочный, норма высева семян I класса сортности на 1 м строки – 1,8 г, а прошедших предпосевную подготовку снижается на 16 %. Глубина заделки семян 1–1,5 см. Посевы мульчируют, в засушливую погоду всходы оттеняют. Стандартных размеров сеянцы достигают в таежной зоне в возрасте 3–4 лет, в зоне смешанных лесов – 3 лет. Выход сеянцев составляет: в северной тайге 1000, средней – 1200, южной – 1500 и зоне смешанных лесов – 1800 тыс. шт/га.

Лиственница Сукачева – сибирская. Наиболее пригодными для выращивания сеянцев являются супесчаные, глубокие, хорошо гумусированные почвы. На севере, как и ель, повреждается позднелесными заморозками, поэтому семена высевают в конце мая – начале июня. Семена снегуют 2 месяца. Посев ленточный, шестистрочный с шириной посевных строк 3–5 см. Норма высева семян на 1 м посевной строки в таежной зоне составляет у лиственницы Сукачева 4 г, сибирской – 3 г, а у семян, прошедших снегование, снижается на 37 %.

Глубина заделки семян 1,5–2 см. Посевы могут поражаться фузариозом и шютте. Стандартных размеров сеянцы достигают в таежной зоне в возрасте 2–3 лет, в зоне смешанных лесов – 2 лет.

Выход сеянцев с 1 га составляет в северной подзоне 800, средней, южной тайге – 900 и зоне смешанных лесов – 1000 тыс. шт/га (прил. 4).

Сеянцы выкапывают рано весной и хранят до посадки при пониженной температуре.

Лиственные породы

Дуб черешчатый. Сеянцы выращивают на темносерых лесных суглинках и деградированных черноземах. Лучшее время для посева желудей в лесной и лесостепной зонах – весна, а в степной – ранняя весна и осень. Используют 3–4-строчные схемы посева с шириной строк 3–4 см, норма высева 125 г на 1 м строки, глубина заделки 5–7 см. На площадях, где дуб не выращивали, в посевные бороздки вносят микоризную землю. Дня формирования мочковатой корневой системы после появления первых двух настоящих листочков делают подрезку корней на глубине 10–12 см с последующим поливом.

Распространенным заболеванием сеянцев дуба является мучнистая роса. Стандартных размеров сеянцы достигают в 1-летнем возрасте, выход их с 1 га составляет 350 тыс. шт.

Береза повислая. Сеянцы выращивают на легких по механическому составу плодородных почвах. Посев семян проводят в разное время – весной, летом, осенью и зимой. Схема посева двух-, трехстрочная с шириной строк 15 см, норма высева семян I класса качества на 1 м посевной строки: в лесной зоне – 2,5 г, в лесостепной и степной – 3,5 г. Семена не заделывают почвой, а лишь слегка присыпают мелким перегноем или торфокрошкой. Всходы очень нежные и требуют проведения тщательных и частых уходов. Достигают стандартных размеров в 2 года, выход их с 1 га составляет 500 тыс. шт.

Вяз гладкий. Выращивают на плодородных суглинистых и супесчаных почвах. Семена высевают сразу после сбора в конце мая – июне. Способ посева ленточный 2–3-строчный с шириной строк 15 см. Норма высева семян I класса сортности – 3–4 г на 1 м посевной строки, глубина заделки 0,5–1 см. Посевы мульчируют и поливают. Стандартных размеров сеянцы достигают в 1–2-летнем возрасте, выход их с 1 га составляет 500 тыс. шт.

Липа мелколистная. Требовательна к плодородию и увлажнению почвы, Посев осенью проводится свежесобранными семенами, а для весеннего посева их стратифицируют 5–6 месяцев при температуре 3–5 °С. Способ посева ленточный, 3-строчный с шириной строк 15 см. Норма высева семян I класса сортности – 6 г на 1 м строки, глубина заделки – 2–3 см. Посевы мульчируют, поливают, оттеняют.

Стандартных размеров сеянцы достигают в 2–3-летнем возрасте, выход их с га – 350 тыс. шт.

Клен остролистный. К плодородию и увлажнению почвы требователен. Семена высевают осенью, а для весеннего посева стратифицируют 80–90 дней при температуре 3–5 °С. Способ посева ленточный, 3-строчный с шириной строк 15 см. Норма высева семян I класса сортности 10 г на 1 м строки, глубина заделки 3–5 см. Сеянцы достигают стандартных размеров в 2-летнем возрасте, а выход их с 1 га составляет 400 тыс. шт.

6.3 Выращивание сеянцев в закрытом грунте

В лесном хозяйстве используются неотопливаемые теплицы с полиэтиленовым покрытием, в которых выращивают сеянцы преимущественно хвойных пород (сосны, ели, лиственницы, кедра).

Основными условиями для выращивания сеянцев в закрытом грунте являются: температура воздуха 25–30 °С, влажность субстрата 60–80 %, относительная влажность воздуха 75–85 %. В теплицах за счет более благоприятных микроклиматических условий сокращается на неделю срок прорастания семян, увеличивается их грунтовая всхожесть в 3–5 раз и в 4–7 раз возрастает выход сеянцев с единицы площади.

В лесных питомниках наибольшее распространение получили стационарные теплицы арочного и блочного типов шириной 6, 9, 12 м и длиной соответственно до 50, от 50 до 80 и от 50 до 100 м, высотой, по карнизу 2,2–3 м и в коньке 3,5–4 м, покрываемые полиэтиленовой пленкой толщиной 150–200 микрон. Срок использования пленки 1 сезон. В настоящее время промышленность выпускает и более долговременные покровные материалы.

Место, выбираемое под тепличный комплекс, должно быть ровным или с небольшим уклоном с супесчаными и песчаными почвами и уровнем залегания грунтовых вод не ближе 1,5 м, защищенным от сильных ветров, располагаться недалеко от водоисточника, иметь хорошие подъезды и площадку с твердым покрытием (лучше ангар) для хранения торфа и подготовки субстрата. Если и почва суглинистая, то делают дренажную подушку из песка и гравия высотой 0,25–0,30 см и вокруг теплицы роют неглубокие дренажные канавы для отвода дождя, под теплицы располагают коньками по оси север-юг.

В качестве субстрата используют смесь торфа с минеральными удобрениями. Лучшим является фрезерный торф переходного и верхового типов, обладающий высокой гигроскопичностью и пористостью, хорошими водно-воздушными свойствами и высокой стерильностью.

Полная замена субстрата производится в северной и средней подзонах тайги через 6 лет, в южной подзоне тайги и зоне хвойно-широколиственных лесов – через 4 года. В промежутках между заменами после каждой выкопки сеянцев оставшийся субстрат обрабатывают фунгицидами (бенлатом 30 г/м^2) с расходом жидкости 5 л/м^2 . Через сутки субстрат рыхлят и добавляют новый до первоначальной толщины.

Технология выращивания сеянцев в закрытом фунте включает *подготовительные работы, предпосевную подготовку и посев семян, комплекс уходов, снятие пленки, выкопку сеянцев.*

Подготовительные работы. Покрытие каркаса теплиц проводят при среднесуточной температуре воздуха $3 \text{ }^\circ\text{C}$. После этого монтируют оросительную систему, устанавливают приборы контроля и регулирования микроклимата. Затем завозят и разбрасывают субстрат при использовании верхового и переходного торфа слоем $18\text{--}20 \text{ см}$ и низинного – $15\text{--}17 \text{ см}$ при 2-летнем сроке выращивания сеянцев, а при 1-летнем – на $2\text{--}3 \text{ см}$ меньше. На выровненной поверхности колесами самоходного шасси Т-16М маркируют гряды.

Подготовка семян к посеву и посев. Семена готовят к посеву так же, как и в открытом грунте. Высев семян проводят при среднесуточной температуре наружного воздуха $7\text{--}8 \text{ }^\circ\text{C}$, а субстрата – $5\text{--}6 \text{ }^\circ\text{C}$. Поверхность гряд слегка уплотняют и мульчируют слоем опилок толщиной $0,5\text{--}1,0 \text{ см}$.

Уходы за посевами включают регулирование микроклимата, полив, подкормки, рыхление субстрата и прополку сорняков, защиту сеянцев от болезней.

Микроклимат в теплицах регулируют проветриванием (открыванием дверей, вентиляцией) и поливами. В период прорастания семян температуру воздуха поддерживают на уровне $16\text{--}18 \text{ }^\circ\text{C}$ и относительную влажность не ниже 60% , а в дальнейшем соответственно не более $30 \text{ }^\circ\text{C}$ и не менее 70% .

После посева и в течение месяца после появления всходов поливы делают ежедневно с расходом воды $1\text{--}2 \text{ л/м}^2$, потом реже, а в авгу-

сте один раз в неделю при норме полива 4–5 л/м². На втором году ее сеянцы поливают в сухую погоду с расходом воды 4–10 л на 1 м².

Рыхление субстрата проводят при его уплотнении и зарастании посевов сорняками. Для обеспечения необходимого уровня минерального питания сеянцев в течение вегетационного периода проводят 2–3 внекорневые подкормки водным раствором минеральных удобрений через поливную систему или опрыскивателем. Нормы внесения удобрений и концентрация раствора по регионам приведены в нормативно-справочной литературе.

Для защиты сеянцев от фузариоза, снежного и обыкновенного шютте используют те же препараты, что и в открытом грунте.

Снимают пленку с теплиц постепенно. В начале августа закатывают боковые покрытия, а в конце августа – начале сентября пленку снимают полностью. За этот период сеянцы успевают одревеснеть и сформировать верхушечную почку.

Сроки выращивания сеянцев в закрытом грунте: в северной и средней подзоне тайги 2 года, в южной подзоне тайги и в зоне хвойно-широколиственных лесов сосна, лиственница – 1 год, ель и сосна кедровая сибирская – 2 года. При 2-летнем сроке на второй год сеянцы доращивают без пленки.

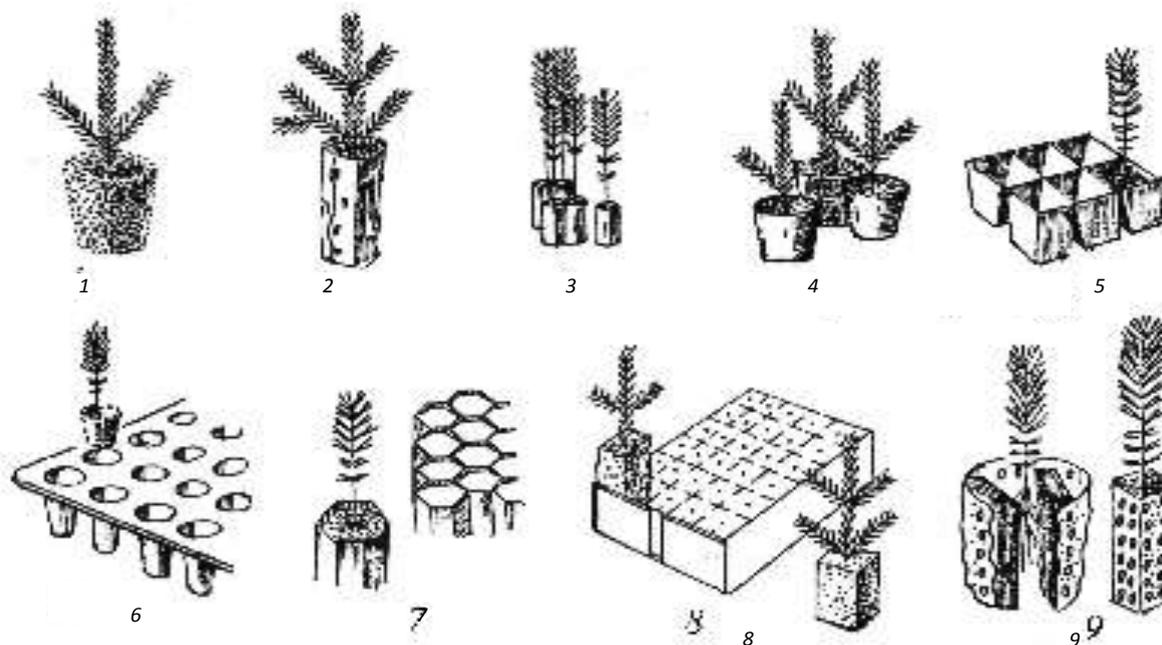
Сеянцы выкапывают весной до распускания почек после оттаивания субстрата. При выборке сеянцев субстрат не стряхивают. Упаковка их проводится в пакеты из полиэтиленовой пленки по 500–1000 шт. и до посадки хранят в холодильных камерах или ледниках при пониженной температуре.

6.4 Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой

Выращивание сеянцев с закрытой корневой системой проводят в обогреваемых теплицах и на специальных полигонах от нескольких месяцев до одного года. В качестве емкостей используют кассеты и контейнеры разной формы и объема.

В зависимости от целевого назначения выращивают саженцы или сеянцы. Мелкий посадочный материал выращивают в небольшом по объему коме или брикете субстрата с оболочкой или без нее (горшочки, капсулы и пр.). Саженцы выращивают в горшочках, синтети-

ческих трубках или мешочках, стаканчиках, торфяных или торфяно-почвенных брикетах (рис. 32).



*Рисунок 32 – Посадочный материал с закрытой корневой системой:
 1 – ком с саженцем, выкопанный цилиндрической лопатой; 2 – полиэтиленовые мешочки; 3 – пластмассовые гильзы; 4 – индивидуальные горшочки;
 5, 6 – контейнеры; 7 – бумажные горшочки «Пейперпот»; 8 – сеянцы;
 9 – саженцы*

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. Различают следующие направления в разработке и внедрении промышленных способов производства посадочного материала с закрытой корневой системой:

- ✓ выращивание сеянцев в контейнерах из различных материалов, из которых они вынимаются перед посадкой;
- ✓ выращивание сеянцев в индивидуальных контейнерах и в них же пересадка в культуры («Пейперпот», «пулевой» метод, посадка в тубусах);
- ✓ выращивание сеянцев путем помещения их корней между двумя торфяными брикетами;
- ✓ выращивание сеянцев на пластинах из прессованного торфа, которые перед посадкой разрезают.

Технологический процесс выращивания сеянцев с закрытой корневой системой включает:

- ❖ подготовку субстрата, заполнение кассет и высев семян;
- ❖ выращивание сеянцев в теплицах;
- ❖ закаливание и доращивание сеянцев на специальной площадке вне теплицы.

Оборудование для подготовки субстрата и высева семян устанавливается в отдельном помещении. Доставленный туда торф измельчают, просеивают, специальным дозатором вносят необходимое количество известковых, макро- и микроудобрений, перемешивают их и готовым субстратом заполняют кассеты. Он является питательной средой и обеспечивает создание прочного кома вокруг корней сеянцев.

При подготовке субстрата предпочтение отдают верховому торфу, обладающему антисептическими свойствами, хорошей аэрацией и влагоемкостью. Высокая катионообменная способность его позволяет удерживать в коме значительное количество минеральных элементов без повреждения сеянцев.

По финской технологии на 1 м³ верхового торфа вносят 6 кг доломитизированной муки, 2 кг суперфосфата и 2 кг томасовской муки (суммарно это 0,66 кг P₂O), 0,1 кг сернокислого калия (0,5 кг K₂O) и добавляют микроэлементы марганец, медь и др.

При использовании сильноразложившихся низинных торфов применяют разного рода разрыхлители. В качестве емкостей для субстрата используют пластмассовые кассеты, имеющие 81 ячейку размером 4 x 4 x 7 см с объемом корнезакрывающего кома 12 см³.

Технология посева состоит в том, что в каждой ячейке продавливается лунка, в нее высеивается 2 семечка, проводится мульчирование опилками и полив.

Выращивание сеянцев проводится в арочных теплицах размером 12x60 м, имеющих теплогенератор, передвижную поливную установку, подкормщик удобрениями и автоматическую систему вентиляции.

Засеянные кассеты доставляются в теплицы и размещаются на покрывной материал. Полив делают в вечернее время по мере необходимости. Для поддержания температурного режима осуществляется автоматическое проветривание. Через 2–3 недели после посева делают прореживание и пикировку всходов, оставляя по одному растению в ячейке. В целях защиты от болезней посева регулярно обрабатывают фунгицидами. Начиная с третьей декады июля, в течение

2–3 недели проводится закаливание сеянцев (открывают люки и двери), поливы сокращают. По истечении этого срока подрезают корни (корнеподрезчиком) и кассеты перемещают на открытую площадку, где они и зимуют под снегом. Использование сеянцев с закрытой корневой системой позволяет расширить сроки посадочных работ и повысить результативность искусственного лесовосстановления. Наличие кома из субстрата, обогащенного минеральными элементами, делает их в первые годы после посадки более жизнестойкими. В то же время внешние оболочки кома и состав субстрата не должны служить препятствием для развития корней растений после посадки на лесокультурную площадь.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте принципы выращивания посадочного материала в открытом и закрытом грунте.
2. Особенности технологического процесса выращивания сеянцев с закрытой и открытой корневой системой.
3. Технологический процесс выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.
4. Уходы за посевами.
5. Назовите преимущества и недостатки посадочного материала с закрытой корневой системой.
6. Какие виды контейнеров используются в современном лесном хозяйстве?

7 Выращивание саженцев (школьное отделение)

7.1 Виды школ

Школьное отделение – часть площади лесного питомника, предназначенная для выращивания саженцев древесных и кустарниковых пород.

Крупномерный посадочный материал, выращиваемый в школе из пересаженных сеянцев древесных и кустарниковых пород или путем укоренения черенков, называется *саженцами*. В настоящее время саженцы все шире используются для создания лесных культур, защитных насаждений и озеленения.

Саженцем называют растение, выращенное в школе из пересаженных сеянцев в течение 2 лет и более (рис. 33).



Рисунок 33 – Саженцы в питомнике

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 лиственных пород.

Процесс формирования саженцы проходят в школьном отделении питомника, причем этот процесс относится к каждому саженцу в отдельности. В школе каждый саженец подвергается индивидуально-

му уходу с учетом требований, предъявляемых к крупномерному посадочному материалу.

Чем крупнее посадочный материал и чем старше он по возрасту, тем тщательнее он должен быть сформирован. Поэтому в задачу школьного отделения входит также выращивание таких саженцев, которые лучше приживаются при пересадке на постоянное место. Кроме того, у саженцев в большей степени, чем у сеянцев, формируются индивидуальные качества. К индивидуальным качествам саженца относятся: форма кроны и корневой системы; соотношение надземной и корневой частей, диаметра корневой шейки и высоты; поврежденность и наличие верхушечной почки у главного побега. Из указанных признаков главным является правильное соотношение надземной и корневой частей. Только правильное соответствие между корневой системой и надземной частью саженца может обеспечить его приживаемость на новом месте после пересадки при соблюдении всех остальных требований агротехники.

Если у сеянцев соотношение стеблевой и корневой частей по длине находится в пределах 1:1 – 2:1, то у саженцев это соотношение выражается цифрами 4:1 – 10:1.

Например, у саженцев тополя и вяза надземная часть превышает корневую в 10 раз. С момента вегетации саженца после пересадки начинается значительная транспирация влаги, которая при полном развитии листовой поверхности достигает почти тех же объемов, что и до пересадки. Однако корневая система, поврежденная при выкопке, может обеспечить баланс влаги в растении в случае достаточного количества корней и корневых волосков у саженца и при наличии в почве запаса влаги. При иных условиях происходит нарушение баланса между расходуемой растением и подаваемой корнями влаги, что вызывает гибель саженцев. Сохранить такие саженцы можно только уменьшением или полной срезкой надземной части (посадка на пень). Поэтому в задачу школьного отделения входит также выращивание саженцев с правильно сформированными вегетативными их частями. Каждый саженец должен иметь хорошо развитую крону с главным побегом и здоровыми верхушечными почками. Корневая система саженца должна быть хорошо разветвленной с большим количеством корешков третьего порядка и корневыми волосками.

В древесных школах питомников чаще всего выращиваются лиственница, ель, сосна, пихта, туя, можжевельник, дуб, клен, липа,

ясень, береза, вяз, орех, тополь, рябина, черемуха, ива, ирга, калина, спирея, смородина и др.

Саженцы для правильного их планирования выращивания разбивают на группы: быстрорастущие и медленно растущие деревья и кустарники. В зависимости от указанных групп устанавливается при посадке в школу размещение сеянцев (расстояние в рядах и между рядами). От интенсивности роста пород зависит также и возраст саженцев, до которого они выращиваются. Выращивают саженцы в школе в течение двух-трех и более лет. В последнее время для озеленения городов используют саженцы десяти-пятнадцатилетнего возраста (липа, клен, каштан). Однако такие крупномерные саженцы должны выращиваться не в обычном школьном отделении питомника, а в специальном отделении крупномерных саженцев с подразделением по возрасту через каждые три-пять лет (5–10–15). Вызывается это необходимостью применения одинакового ухода как за почвой, так и за самими саженцами в одновозрастной школе.

Саженцы – это крупномерный посадочный материал, выращиваемый в школьных отделениях питомников. Их используют для создания лесных культур, лесомелиоративных насаждений, озеленения и других целей.

В зависимости от назначения саженцев различают следующие виды школ: *уплотненную, кустарниковую, древесную, комбинированную, черенковых саженцев* и др.

Узкорядные (обычные) школы. Они создаются для выращивания однородного посадочного материала (одного возраста, высоты, диаметра корневой шейки, длины корневой системы). В этих школах выращивается широкий ассортимент древесных и кустарниковых видов: из хвойных – сосна, лиственница, туя, можжевельник; из лиственных – дуб северный, клен остролистный, липа, ясень, орех, тополь и др.; из кустарников – спирея, ирга, бересклет, акация желтая, кизильник, сирень и пр.

Различают школы различных порядков (оборотов). Обычно для выращивания саженцев применяют от одной до трех пересадок растений с постепенным увеличением площади питания.

В школе первого порядка высаживают 1–2-летние сеянцы и выращивают в течение 2–4 лет. Схема посадки зависит от быстроты роста растений (0,7–1,0×0,3–0,5 м). В школах второго и третьего порядков выращиваются соответственно до 5–6 и 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 (рис. 34, 35).

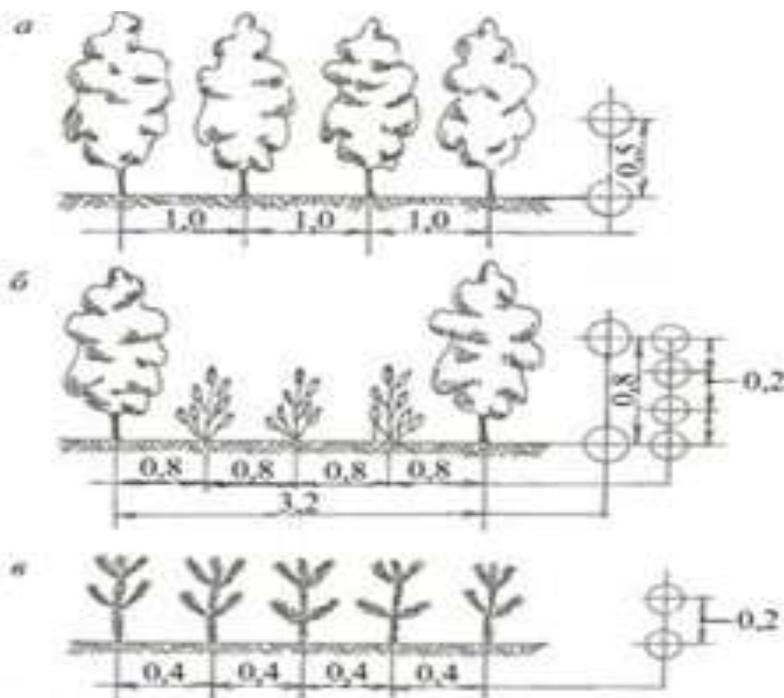


Рисунок 34 – Схемы узкорядной (а), комбинированной (б) и уплотненной (в) школ

Площадь питания одного саженца равна ширине междурядья, умноженной на шаг посадки в ряду (рис. 35).

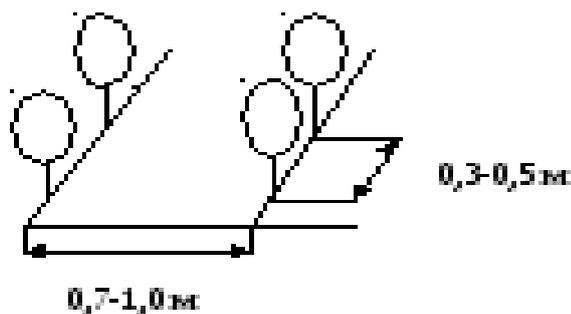


Рисунок 35 – Ширина междурядья и шаг посадки

Перед посадкой в школу посадочный материал сортируют, обрезают поврежденные корни, корневые системы обрабатывают ростовыми веществами. При выращивании саженцев в питомнике применяют 5–6-польные севообороты (с одним паровым полем). Почва обрабатывается по системе чистого пара. Основную вспашку производят на глубину 30–40 см. Посадку производят ранней весной до нача-

ла вегетации растений. В случае необходимости посадку можно производить вручную под меч Колесова, плуг, лопату.

В весенне-летний период за саженцами ведется регулярный уход, который заключается в обработке почвы, борьбе с сорняками, подкормке, формировании крон и штамбов. С целью предотвращения образования корки и уничтожения сорняков в течение сезона проводят 7–8 рыхлений на глубину 10–15 см. Гербициды на посадках применяют для борьбы с сорняками семенного происхождения, которые уничтожают в начальный период их развития.

Корневые подкормки (1–2 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. У саженцев деревьев формируют штамп необходимой высоты и симметричную крону путем пинцеровки и обрезки боковых и порослевых побегов. Саженцы кустарников формируют с возможно более низким кущением.

Комбинированные школы предназначены для совместного выращивания саженцев древесных и кустарниковых растений. При этом между двумя рядами саженцев древесных пород высаживается несколько рядов кустарников. В настоящее время наиболее широкое применение получила такая схема посадки, при которой между двумя рядами древесных пород располагают три ряда кустарника. Размещение для древесных видов – 3,2×0,5–0,8 м; для кустарника – 0,8×0,25–0,50 м (в зависимости от быстроты роста, срока выращивания, применяемых механизмов). Срок выращивания деревьев – 6–8 лет, кустарника – 2–3 года. При этом за одну ротацию древесных видов проходят до 2–3 ротаций кустарника.

Комбинированные школы имеют ряд преимуществ по сравнению с узкорядными школами в экологическом и экономическом отношении. Такое размещение саженцев позволяет в максимальной степени использовать почвенное плодородие. В целом рентабельность выращивания посадочного материала увеличивается в 2–3 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 дре-

весных и кустарниковых растений. С этой целью комбинированные школы преобразуют в школьно-посевные отделения. Кулисные 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 отенении и смягченном микроклимате растут лучше. Размещение крупных саженцев по рядам способствует равномерному распределению снега на территории отделения, предохраняет почву от водной и ветровой эрозий. Агротехнические мероприятия, проводимые при выращивании мелких саженцев, способствуют формированию компактной корневой системы многолетних древесных растений, что облегчает их выкопку и транспортировку.

Уплотненные школы. В этих школах выращиваются 4–5-летние саженцы теневыносливых пород для лесокультурных целей. Здесь создаются условия для рационального использования 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. Применяется и 3–5-рядная ленточная посадка с расстоянием между рядами 0,2–0,4 м, в ряду – 0,1–0,2 м и межленточным пространством 0,5 м. Наиболее часто в уплотненной школе выращивается ель европейская, которая медленно растет в первые годы и хорошо переносит пересадку в более старшем возрасте. Выращивают саженцы ели 2–3 года, после чего высаживают на лесокультурные площади. Создают уплотненную школу путем посадки 2-летних сеянцев. Применяются 3–4-польные севообороты с одним паровым полем. В целом агротехнические приемы выращивания посадочного материала в уплотненной школе такие же, как и в обычной. Основное различие состоит в том, что при выращивании саженцев хвойных пород не проводятся работы по формированию крон и штамбов.

Плодовые школы. В плодовых школах выращивают саженцы плодовых пород. 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 2–3 года с применением 4–5-польных севооборотов. На первом поле высаживают сеянцы (подвой, дички), одно поле проектируется под пар, на остальных выращиваются окулянты.

Перед посадкой проводят глубокую вспашку, 2–3-кратную предпосадочную культивацию. Подвой высаживают ранней весной с размещением 0,7–1,0×0,3–0,5 м.

Прививку дичков производят во второй половине лета путем *окулировки спящим глазком*. Перед прививкой заготавливают черенки. Их берут в средней или верхней части маточных деревьев с вызревших побегов данного года, имеющих сформированные почки. С черенков срезают щитки с почками (*спящий глазок*) с небольшим слоем древесины. Затем на стволике дичка (подвой), 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 окулянты (привитые саженцы) осматривают и устанавливают приживаемость глазков. Глазок двигается в рост на следующую весну. Для защиты глазков и корней от низких температур окулянты на зиму окучивают на 5–6 см выше места окулировки. Весной следующего года стволик подвоя срезают на шип на высоте 15–20 см от места окулировки. К оставленному шипу подвязывают молодой культурный побег.

Уход за саженцами в течение лета заключается в удалении на подвоях поросли, проведении 6–7 культиваций, прополке сорняков, корневой подкормке минеральными удобрениями. Начиная со второго года выращивания окулянтов приступают к закладке и формированию кроны.

7.2 Уплотненная школа

В уплотненной школе выращивают саженцы хвойных пород для искусственного лесовосстановления на вырубках, гарях и других категориях площадей. При закладке школы в качестве посадочного материала используют стандартные 2-летние сеянцы сосны и лиственницы, 2–3-летние сеянцы ели и 3–4-летние сеянцы сосны кедровой сибирской. Посадка проводится весной до распускания почек. Срок

выращивания саженцев сосны и лиственницы 1–2 года, ели – 2–3 года и сосны кедровой сибирской – 3–4 года.

Уплотнение посадок достигается за счет применения ленточных схем с минимальным расстоянием между растениями в ряд. Наибольший выход саженцев получают при пятирядной схеме 0,2–0,2–0,2–0,2–0,8 м с шагом посадки 0,08 м, 0,1 и 0,12 м.

В скандинавских странах саженцы хвойных пород выращивают на хорошо разложившемся удобренном торфе, настилаемом на поверхность земли толщиной до 40 см, что позволяет увеличить густоту посадки и получать с 1 га до 660 тыс. саженцев. Чтобы избежать распространения различного рода болезней, торф периодически меняют и обрабатывают фунгицидами.

Уходы за саженцами включают рыхление почвы, уничтожение сорняков, полив, подкормку минеральными удобрениями, борьбу с болезнями и вредителями, подрезку корней и др.

Первое рыхление почвы делают сразу после посадки, а в последующий период – при образовании корки на поверхности почвы и появлении сорняков. В первый год почву рыхлят 3–4 раза, во второй и третий – 2–3 и четвертый – 2 раза на глубину 6–12 см. Для борьбы с сорняками используют гербициды, которыми обрабатывают посадки до начала или после окончания роста саженцев с расходом водного раствора или эмульсии 600 л/га.

В сухую погоду саженцы поливают после посадки и по необходимости в засушливые периоды с увлажнением почвы на глубину 30–35 см при норме полива 300–350 м/ га.

Корневые подкормки саженцев проводят со 2-го года выращивания. Первую подкормку делают после начала роста саженцев полным минеральным удобрением – азотом, фосфором, калием, а вторую – через две недели азотом N 40 кг/га.

7.3 Школа кустарников

Саженцы кустарников выращивают в одной или двух школах. Первая школа организуется с 3–5-летним сроком выращивания саженцев. Большую часть посадочного материала из первой школы используют для массового озеленения. Пересадку саженцев во вторую школу применяют для получения более крупных кустов.

В первую школу высаживают 1–2-летние сеянцы, укорененные черенки. Перед посадкой у сеянцев укорачивают корневую систему

на $1/4-1/3$ и обрезают наземную часть на $1/3-1/2$. Размещение растений может быть рядовым с расстоянием между рядами 0,8 м (СШН-3), ленточным – 0,4–0,4–0,8 м (СШН-3, СШП-5/3, СШ-5/3) и шагом посадки 0,25–0,3 м.

Во вторую школу высаживают 3–5-летние саженцы из первой школы (МПС-1), у которых обрезают наземную часть на $1/3-1/2$, с размещением 1 x 0,5–0,7 м.

Агротехнические уходы должны обеспечить нормальное развитие растений и получение стандартных кустов. Они заключаются в междурядной обработке почвы, борьбе с сорной растительностью, поливе, подкормке и защите саженцев от вредителей и болезней.

Рыхление почвы производится на глубину от 6–8 до 16 см (КФП-1,5, КРН-2,8 МО). Число прополок и рыхлений составляет: в первый год – 4, на второй – 3, 3-й и 4-й год – 2 и в каждый последующий год по два. В связи с тем, что на паровых полях вносят органические и минеральные удобрения, в первый год выращивания подкормки саженцев не проводят. На второй год и далее после начала роста саженцев делают по одной подкормке минеральными удобрениями.

Полив требуется после посадки в сухую погоду и в засушливые периоды вегетационного периода с увлажнением почвы на глубину 35–40 см и расходом воды 350–400 м³/га.

Необходимо регулярно проводить мероприятия по защите кустарников от вредителей и болезней.

Формирование кустарников в первой школе начинают на второй год после посадки. С этой целью до начала сокодвижения их обрезают на высоте 5–8 см от шейки корня, что способствует кустистости за счет развития дополнительных побегов из расположенных ниже спящих почек. Такой прием применяют для слабоветвящихся пород (боярышник, акация желтая, жимолость, калина, дерен, бузина, сирень и др.). Саженцы обрезают на 3-й год, оставляя прирост прошлого года с 2–5 почками. Кизильники, барбарисы, снежноягодники, спиреи хорошо ветвятся и без посадки на пень, но для получения однородного посадочного материала на последнем году выращивания все побеги обрезают на $2/3$ их высоты.

Во второй школе специальной обрезки саженцев не делают, предоставляя им возможность расти свободно, за исключением саженцев, предназначенных для посадки в школу архитектурных форм. В ряде питомников для получения более крупного посадочного мате-

риала кустарников вместо пересаживания саженцев увеличивают срок их выращивания и в первой школе с одновременным разреживанием посадок в ряду и между рядами и подрезкой корней у растений, оставшихся на доращивание.

7.4 Древесная школа

В древесной школе выращивают саженцы для озеленения городов и других населенных мест. Продолжительность выращивания саженцев декоративных пород зависит от особенностей их роста и требований, предъявляемых к посадочному материалу.

По росту лиственные древесные породы разделяют на три группы:

❖ **быстрорастущие** – береза, вяз гладкий, клен ясенелистный калифорнийский, тополь, черемуха, ясень зеленый;

❖ **умеренно растущие** – вяз шершавый, клен остролистный, яблоня, рябина, ясень обыкновенный;

❖ **медленнорастущие** – дуб, граб, липа, каштан, клен полевой.

Саженцы быстро и умеренно растущих пород выращивают в одной школе без пересадки на протяжении 4–5 лет первые в 5–6 лет вторые с расстоянием между растениями в ряду 0,6 м и между рядами 1,0 м. Срок выращивания саженцев медленнорастущих пород составляет 8–10 лет на одном месте с размещением 0,7х1,25 м.

Посадку растений в школы производят весной. Быстрорастущие породы высаживают 1–2-летними, а умеренно и медленнорастущие – 2–3-летними хорошо развитыми сеянцами (СШП-3, ССН-1), у которых перед посадкой укорачивают корни.

Агротехнический уход за саженцами в древесной школе сводится к регулярной прополке и рыхлению почвы, поддержанию оптимальной влажности ее, поливу в засушливые периоды (400–500 м на га).

При выращивании саженцев деревьев большое внимание уделяют формированию штамба и кроны.

Формирование ствола (штамба) у саженцев начинается сразу после посадки. Оно заключается в систематическом удалении поросли и корневых отпрысков, так как на их образование расходуются питательные вещества, и за счет этого тормозится развитие главного побега. Со 2–3-го года в течение ряда лет побеги, развивающиеся на стволе ниже будущей кроны, при достижении длины 15–20 см укорачивают у быстрорастущих пород в 2–3 раза, у умеренно и медленнорастущих пород – в 1–2 раза за вегетационный период.

В результате этого задерживается их рост, а пластические вещества, вырабатываемые листьями в процессе фотосинтеза, направляются в ствол и способствуют его утолщению. Поэтому такие побеги называются «побегами утолщения». Когда штамп достигает необходимой толщины, эти побеги вырезают острым ножом у основания в виде кольца.

Закладка кроны производится ранней весной 3-го или 4-го года у быстрорастущих пород и 5-го или 6-го – у умеренно и медленно растущих пород. Для этого от места будущего нижнего сука кроны отсчитывают 5–7 сильно развитых почек или пар почек (при супротивном расположении) и над верхней почкой (парой почек) срезают вершинку. Из оставленных почек за вегетационный период развиваются побеги, которые составляют первый порядок скелетных ветвей кроны. Такие растения называют саженцами с однолетней кроной. Для формирования второго яруса кроны на следующий год все боковые побеги обрезают, оставляя 3–5 почек. Лиственные породы с ярусным расположением ветвей (каштан, береза, орех, черемуха виргинская и хвойные породы) формируют крону естественным путем. При выращивании саженцев этих пород требуется лишь санитарная обрезка (удаление искривленных ветвей или устранение других дефектов).

7.5 Комбинированная школа

Комбинированные школы применяют для более рационального использования площади. В них на одном поле одновременно размещают саженцы деревьев с длительным сроком выращивания, а в междурядьях – кустарников или хвойных пород лесокультурного назначения.

При совместном выращивании различных видов посадочного материала экономится до 15 % земельной площади, за счет широких междурядий повышается уровень механизации работ по уходу за деревьями, и вследствие этого снижается себестоимость саженцев на 18–20 %. Кроме того, в результате 2–3-кратной выкопки уплотнителей происходит подрезка боковых корней деревьев, что способствует формированию у них компактной корневой системы.

7.6 Агротехника выращивания саженцев

Особенности основной подготовки почвы. Почва в школьном отделении обрабатывается в те же сроки, что и в посевном отделении. Отличительной особенностью является глубина вспашки, которая в школьном отделении должна быть 30–35 см. На участках с плотной подпочвой глубину вспашки увеличивают до 40–50 см, из которых 30 см вспахивается с оборотом пласта, а остальные 10–20 см разрыхляются почвоуглубителями. Глубокая рыхлая почва необходима для лучшего развития и формирования корневой системы саженцев, накопления влаги и аэрации. Почву обрабатывают плугами общего назначения или плантажными плугами.

Для улучшения плодородия почвы вносят органические и минеральные удобрения, под действием которых саженцы, находящиеся в школе от двух до пяти лет и более, растут лучше. В эти годы саженцы довольно интенсивно потребляют 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.

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.

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 их из зимней прикопки. Для посадки в школы отбирают сеянцы с хорошо развитой надземной частью, верхушечными почками, мочковатой корневой системой, без механических повреждений надземной части и признаков заболеваний или засыхания. Следует иметь в виду, что саженцы формируются из сеянцев, поэтому для посадки в школу отбирают лучшие экземпляры.

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.

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 в школе сильно уменьшается. С другой стороны, слишком короткая и плохо развитая корневая система не может обеспечить сеянец водой и питательными веществами, так как возникает сильная диспропорция между количеством испаряемой растением и подаваемой корнями влаги. Поэтому короткая корневая система может быть пригодной для посадки при наличии сильно развитой мочковатой ее части (мелких нитевидных корней).

Обрезать корни рекомендуется острыми ножом или секатором, чтобы срезы были ровные, без расщепов, дробления и задигов 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 большинства пород, предназначенные для посадки в школу, после обрезки корней рекомендуется обмакивать в болтушку, состоящую из низинного торфа или глины и 0,002 %-го раствора гетероауксина.

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 с листьями часто наблюдается гибель сеянцев (засыхание). Объясняется это тем, что надземная часть в данном случае сильно увеличивает испарение влаги, в то время как корневая система при пересадке 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.

Сеянцы высаживают в школу осенью при условии, если они хорошо сформировались и готовы к перезимовке. В школьном отделении может быть накоплен снежный покров, который предохранит почву от сильного промерзания, и сеянцы не будут выжиматься из почвы морозом.

Глубина посадки сеянцев в школу 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 уменьшению физиологически деятельной корневой системы и, следовательно, к ухудшению приживаемости и снижению интенсивности роста саженца.

Сеянцы лиственных пород рекомендуется высаживать в школу, заглубляя шейку корня на 5–7 см, а хвойных – на 3–5 см. Посадка сеянцев в школе может осуществляться посадочными машинами, сажалкой «Egedal» или вручную – под меч Колесова, лопату.

Качество посадки считается хорошим, если корневая шейка сеянца заделана на 3–7 см ниже поверхности почвы, корни заделаны плотно, сеянец при потягивании кверху 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, машин, рабочих. Боронованием или культивацией создается изолирующий слой, предохраняющий испарение влаги.

Уходы. Почву в школьном отделении надо содержать во взрыхленном состоянии, что способствует усилению аэрации, сохранению влаги и улучшению условий для роста саженцев. Рыхление в междурядьях проводится на глубину 7–12 см лапчатыми культиваторами, а в рядах почву обрабатывают мотыгами.

Повторность рыхлений и прополок в школе зависит от почвенно-грунтовых и погодных условий и степени зарастания почвы сорняками. Почву в школьном отделении принято обрабатывать в первый год 4–5 раз, во второй – 3–4, в третий – 2–3, в четвертый 1–2

раза. Уход за растениями, выращиваемыми для озеленительных целей, состоит главным образом в формировании кроны и подготовке хорошо развитого штамба – части ствола от корневой шейки до нижней части кроны. Размеры штамба зависят от их назначения: штамб саженцев для озеленения зданий, создания групповых посадок в парках и защитных насаждений должен быть высотой до 1 м, а для аллейных и уличных (тротуарных) посадок 1,5–2 м. К формированию штамба приступают после того, когда растение достигнет необходимой высоты: у быстрорастущих пород через 1–2 года после посадки сеянцев, у медленнорастущих – через 2–3 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. Ранки быстро затягиваются каллюсом и зарастают. Формирование кроны начинается после того, как растения в школе хорошо приживутся, сильно разовьют надземную часть, приобретут хорошо развитые побеги и достигнут высоты 2 м.

В зависимости от назначения кроны саженцев формируются по-разному. Для защитных целей у саженцев формируют нормально развитую густую крону, для декоративных посадок создают искусственные формы крон (пирамидальные, шаровидные, шпалерные, плакучие, стелющиеся), для уличных и придорожных посадок – естественные и искусственные формы крон с максимальным количеством зеленой части выше штамба. Основными приемами формирования кроны являются обрезка, срезка и отгибание веток кроны. Обрезкой части ветки или прищипкой верхней ее почки прекращается рост побега в длину. Поступающие питательные вещества вызывают увеличение размеров листьев и диаметра такой ветки. Отгибание ветки от основного ствола вызывает усиленный рост вертикальных побегов и замедленный горизонтальных.

Срезкой ветки достигается усиление роста в длину рядом расположенных веток. Следует учитывать при этом, что хвойные породы труднее переносят различного рода обрезки, прищипки, пригибания, а лиственные, и особенно быстрорастущие (тополь, ива, ильмовые), сравнительно хорошо реагируют на эти приемы. Из других лиственных пород хорошо поддаются формированию кроны липа, клен, граб.

Для предохранения корневой шейки и коры от ожогов и сильного перегрева солнечными лучами, вызывающими образование тре-

щин, штамбы особенно ценных пород белят. Этот прием довольно трудоемкий, но он дает хорошие результаты. Кустарники формируются преимущественно низкоштамбовыми, с раскидистой густой кроной.

К уходу за школой относятся также борьба с вредителями и болезнями, полив при необходимости, подкормка, предохранение от заморозков и вымерзания.

Заготовка посадочного материала. В комплекс работ по заготовке саженцев входят подрезка корневой системы, выборка, временная и постоянная прикопка. Лучшим сроком выкопки саженцев считается осень, т.е. период после окончания вегетации. Осенью существует меньшая опасность иссушить саженец и повредить его, так как погода в это время чаще всего влажная и сокодвижение в растении приостановлено. Кроме того, осенью можно заблаговременно заготовить саженцы и доставить без опоздания к месту посадки. При весенней заготовке саженцы, особенно кустарников, могут начать вегетировать еще до их выкопки и перевозки к месту посадки.

Корни саженцев подрезают выкопочным плугом. Глубина подрезки корней саженцев должна быть не менее 30 см. После подрезки корневых систем саженцы осторожно выбирают, при этом применяют все меры для сохранения мочковатой части корневых систем. Чем больше сохранится мочковатой части корней, тем легче приживется саженец на новом месте после посадки.

Саженцы после выкопки и выборки из школы перевозят на прикопочный участок, где сортируют и прикапывают на зиму в наклонном положении в канавку глубиной 35–40 см.

В постоянной прикопке саженцы перезимовывают до весны, поэтому основным требованием здесь является сохранение жизнедеятельности саженцев в осенне-зимний период. С этой целью корни саженцев в прикопке должны быть хорошо заделаны землей, предохраняться от высыхания и от порчи грызунами, для чего на саженцы насыпают слой снега, который уплотняют.

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 %.

7.7 Вегетативное размножение древесных и кустарниковых растений

Сущность вегетативного размножения древесных и кустарниковых пород состоит в получении новых самостоятельных растений из отдельных вегетативных органов – стеблей, корней или их частей. Вегетативное размножение растений часто применяется в искусственном лесоразведении, озеленении населенных мест, при выращивании посадочного материала в питомниках.

Использование вегетативного способа размножения позволяет избежать многих трудностей, возникающих при семенном размножении растений. Некоторые породы легче интродуцировать в районах, отдаленных от мест их естественного ареала, вегетативным способом размножения. При этом способе размножения следующему поколению полнее передаются все признаки и свойства, присущие маточному растению. Преимущество вегетативного размножения заключается и в том, что растения, полученные этим способом, в первые годы жизни отличаются более быстрым ростом по сравнению с семенными, в связи с чем они в более короткий период достигают установленных стандартами размеров и быстрее вступают в пору плодоношения.

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

Способы искусственного вегетативного размножения подразделяют на следующие группы:

1) размножение не отделенными от материнского растения органами и их частями. В эту группу включаются следующие способы размножения: корневыми отпрысками, отводками, делением кустов;

2) размножение отделенными от материнского растения органами или их частями. В эту группу включаются следующие способы размножения: корневыми черенками, одревесневшими черенками в безлистном состоянии (зимними), зелеными (летними) черенками;

3) размножение прививкой. В эту группу включаются следующие способы прививки: глазком (окулировка), черенком (копулировка), сближением (аблактировка).

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

Для поддержания нормальной жизнедеятельности черенков и развития в них придаточных корней необходима определенная степень оводненности клеток и тканей. Оптимальное содержание воды в черенках разных видов древесных и кустарниковых пород может изменяться в зависимости от их биологических особенностей и возраста. Продолжительное хранение зеленых черенков, связанное с потерей значительного количества воды, вредно отражается на их укореняемости. Зимние черенки при понижении абсолютной влажности до 70–80 % становятся непригодными для укоренения. В слабоодревесневших черенках оптимальное содержание воды выше, чем в черенках одревесневших. Искусственное увеличение содержания воды в черенках выше оптимума не улучшает укореняемость, а иногда даже понижает ее.

7.7.1 Маточное отделение для получения вегетативного посадочного материала

Для выращивания и заготовки вегетативного посадочного материала тополей и ив в лесных питомниках создают маточные плантации, которые используют в течение 10–12 лет. Их располагают на пониженных, достаточно увлажненных местах с дренированными почвами. Обработку участков под плантации ведут по чистым или занятым парам с глубокой вспашкой на глубину не менее 35–40 см. При этом вносят торфонавозный компост (20–40 т/га) или другие виды органических удобрений.

При закладке плантации черенки сажают рядами вровень с землей, оставляя верхнюю почку открытой. Расстояние между рядами должно быть 1–2 м, а шаг посадки для тополей – 1–1,5, для ив – 0,5–1 м. Посадку можно осуществлять любой школьной сажалкой или вручную. Каждый сорт черенков желательно отделять от другого сорта полосой 2–3 м.

За маточниками ведут довольно 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 посадку на пень (обрезку побегов) выращиваемых растений. Оставшиеся пеньки высотой 3–5 см 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 срезают хлысты для заготовки черенков.

Маточные плантации создают для получения черенков, используемых для лесокультурных работ и выращивания черенковых саженцев.

Площадь под маточники и количество растений определяют исходя из потребности в черенках и продуктивности маточных растений разных пород.

Закладывают маточные плантации весной или осенью черенками, сеянцами с укорененными черенковыми саженцами. Для закладки их отбирают лучшие виды и сорта деревьев и кустарников. Применяют следующее размещение маточных растений на плантации: ель колючая, пихта 3x1,5; туя, можжевельник и все лиственные породы 3x0,5. Загущенная посадка в рядах ускоряет смыкание растений, что освобождает от уходов в рядах. Сразу после посадки делают полив и рыхление почвы в рядах и между рядами. В первый год проводят 5–6 рыхлений и прополок, но второй – 3–4, третий и последующие годы – 2–3. Наряду с этим делают подкормки, борются с болезнями и вредителями.

Осенью первого года все однолетние побеги срезают на высоте 4–5 см, а оставшиеся пеньки окучивают, чтобы лучше происходило укоренение и кущение. В последующие 4–5 лет ежегодно срезают все побеги с оставлением 2–3-сантиметровых пеньков. После 5–6-летней эксплуатации плантации дается год «отдыха», т.е. хлысты не заготавливают. Осенью, предшествующей этому году, проводят мелкую перепашку междурядий с внесением удобрений.

Во избежание перерыва в заготовке черенков всю площадь плантации делят на 5–6 участков, с тем, чтобы каждый год поочередно отдыхал один участок. Эксплуатируют плантации 12–15 лет.

7.7.2 Черенковое отделение

Черенковое отделение создают для выращивания черенковых саженцев путем укоренения зимних и летних стеблевых черенков.

Отделение черенковых саженцев организуют для выращивания саженцев из зимних черенков.

Черенок – это часть растения 1–2-летнего возраста, заготовленная из одревесневшего побега в период осенне-зимнего покоя.

В открытом грунте из зимних черенков выращивают саженцы тополей, ив, жимолости татарской, жасмина, дерена белого, спиреи, черной смородины и других декоративных и плодово-ягодных пород. Для заготовки зимних черенков используют однолетние вызревшие побеги, у тополей – двухлетние, а у ив – трех- и четырехлетние. Заготовку их проводят осенью после листопада, реже зимой и еще реже весной. При осенней заготовке в тканях побегов содержится пластических веществ больше, чем зимой и весной, что и способствует лучшему укоренению черенков и увеличению выхода саженцев. Связанные в пучки по 50–100 шт. побеги хранят в песке в траншеях, в подвалах, на земле под снегом. Перед посадкой из средней и нижней части побегов нарезают черенки длиной 20-25 см у тополя и ивы и 6–10 см – у других пород с числом междоузлий не менее трех (рис. 36).

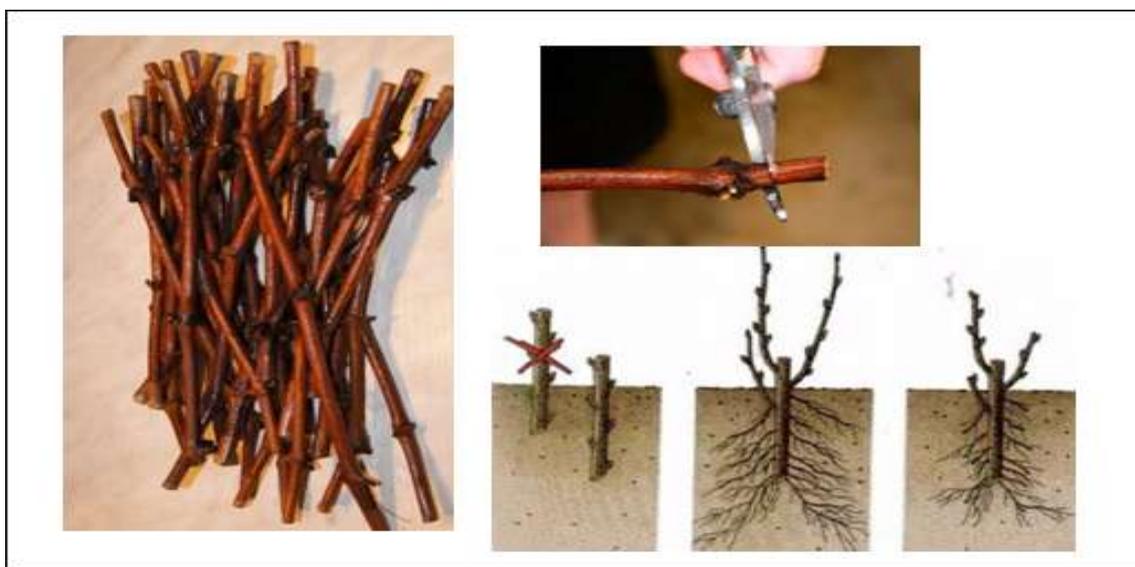


Рисунок 36 – Черенкование

Для ускорения корнеобразования черенки намачивают в воде, обрабатывают ростовыми веществами или применяют кильчевание.

Этот прием заключается в выдерживании пучков черенков 2-3 недели в парнике нижними срезами вверх, прикрытыми слоем песка 5-6 см с систематическим поливом.

Посадку черенков делают ранней весной сажалками с расстоянием между черенками в ряду 0,15–0,20 м по схемам 0,4–0,4–0,8 м и 0,2–0,2–0,2–0,2–0,8 м. Глубина посадки – до верхней почки. Уход за высаженными черенками включает рыхление почвы, уничтожение сорняков, подкормку и полив саженцев. Послепосадочное рыхление осуществляют вращающейся мотыгой МВН-2,8. В дальнейшем почву рыхлят 3 раза в первый год и 2 раза – во второй (КФП-1,5, КРН-2,8МО). Количество и нормы подкормок такие же, как и в школе кустарников. В первый год саженцы поливают 5–6 раз с нормой расхода воды 300–350 м³ на 1 га. Срок выращивания 2 года. Выкопка укорененных черенков производится осенью.

В закрытом грунте укореняют как зимние черенки пород, которые плохо укореняются в открытом грунте, так и летние.

В отделении зеленого черенкования выращивают саженцы из *зеленых черенков* – частей побега с листьями, заготовленных в период вегетации растения.

Для заготовки летних черенков используют побеги текущего года, закончившие или заканчивающие свой прирост, но еще не успевшие одревеснеть, и находящиеся в состоянии полуодревеснения (основание побега твердое, а вершина еще травянистая).

Летний черенок – это часть побега с листьями длиной 3–5 см с 1–2 междоузлиями. Их заготавливают утром или вечером. Нижний срез делают под листовой пластинкой, а верхний – над ней. Для уменьшения транспирации листья укорачивают наполовину и для лучшей приживаемости нижние срезы черенков обрабатывают стимуляторами роста. Укоренение черенков производят в парниках или теплицах с размещением 7х5 или 10х5 см. Глубина посадки 1–2 см.

В период укоренения субстрат поддерживают во влажном состоянии. Оптимальные условия для корнеобразования у черенков (относительная влажность до 100 %, температура воздуха 22–30 °С) создают в пленочной теплице, оборудованной установкой искусственного тумана. На второй год укорененные черенки выращивают без покрытия теплицы пленкой. Двухлетние черенковые саженцы лиственных пород реализуют (плодово-ягодные кустарники) или пересаживают в школьные отделения для доращивания.

Школы черенковых саженцев

Эти школы служат для укоренения черенков и выращивания из них саженцев. Черенковые саженцы представляют собой сформированные молодые растения. Поэтому они дают лучшие результаты, чем черенки, используемые при создании лесных культур и других искусственных насаждений.

В школах черенковых саженцев проводят примерно такие же агротехнические мероприятия, как и в древесных школах. Здесь севообороты включают чистые или занятые (сидеральные) пары, вспашку глубокую, уход заключается в обрезке побегов и формировании одного наиболее сильно растущего побега (стволика). Посадку черенков осуществляют школьной сажалкой или вручную с расстоянием между рядами 0,4 м и шагом посадки 0,1–0,2 м. Срок выращивания черенковых саженцев 1–2 года.

При создании лесных культур тополей, особенно плантационного типа, в качестве посадочного материала можно использовать барбателлу и корневые системы.

Иногда используют *корневые черенки* – отрезки корня растения.

Барбателла – это черенковый саженец с однолетним побегом и двулетней корневой системой. Выращивают его следующим образом. Однолетние черенковые саженцы осенью сажают на пень (срезают на уровне 5–10 см) и в течение следующего года из наиболее сильного побега формируют стволик. Опыт показывает, что барбателла в лесных культурах лучше приживается и быстрее растет, чем обычные черенковые саженцы.

Корневые системы готовят также в отделении черенковых саженцев. При этом выращивают одно-двулетние саженцы и осенью сажают их на пень. Следующей весной корневые системы аккуратно выкапывают и пересаживают на постоянное место.

Традиционные способы вегетативного размножения не дают возможности иметь многочисленные потомства от одного дерева или его части в течение всего года. Эта проблема решается с помощью принципиально 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) – **методом клонального микро-размножения.**

При производстве посадочного материала иногда пользуются **методом гидропоники** в качестве основания, которое служит для механического поддержания сеянцев в вертикальном положении, применяется крупнозернистый песок, гравий, керамзит, вермикулит и перлит. Основание из этих материалов используется многократно после предварительной дезинфекции.

При выращивании лесных сеянцев основанием чаще всего служит слой крупнозернистого песка в 1 см, на поверхность которого высевают семена. Сеянцы, выращенные методом гидропоники, не имеют на корнях микоризу, и поэтому их предварительно пересаживают в школьное отделение для доращивания.

7.8 Техническая приемка работ, инвентаризация, выкопка, хранение и транспортировка посадочного материала

Техническая приемка – это уточнение объемов и установление качества выполненных работ. В посевном отделении ее проводят после массового появления всходов, но не позднее 30 дней после посева, а в школьных и черенковых отделениях – не позднее 10 дней со дня окончания работ.

При технической приемке проверяют соблюдение схем посева и посадки, норм высева семян и густоты посадки. Выявляют допущенные отступления от проекта, предусмотренной агротехники посевов и посадок и намечают мероприятия по их исправлению. Техническая приемка выполненных работ оформляется актом, составляемым в двух экземплярах.

Инвентаризация сеянцев и саженцев выполняется осенью после окончания периода вегетации. В результате ее устанавливают общее количество посадочного материала (по видам, породам, возрасту и качеству); выход сеянцев и саженцев с 1 га и со всей площади в количественном выражении и в процентах к плановому; площадь погибших посевов и посадок и оставленных на доращивание.

Процент инвентаризации сеянцев в посевном отделении зависит от протяженности посевных строк на 1 га и размещения сеянцев в посевных строках. При длине посевных строк на 1 га до 20 тыс. метров инвентаризацию проводят при равномерном размещении сеянцев не менее чем на 2 %, неравномерном – на 4 %, а при протяженности посевных строк на 1 га более 20 тыс. метров – 1 % общей их длины. Пересчет ведут по диагональному ходу, обозначенному шнуром, от нача-

ла первого ряда до конца последнего. При пересечении с лентами откладывают учетные отрезки и пересчитывают все имеющиеся сеянцы с выделением из них стандартных.

Инвентаризацию сеянцев в закрытом грунте проводят по диагонали теплицы на учетных отрезках длиной не менее 1 м, общая их длина должна быть не менее 2 % всей протяженности посевных строк.

В уплотненной школе инвентаризацию саженцев проводят так же, как в посевном отделении открытого грунта. В других школах делают сплошной пересчет саженцев. В маточных плантациях инвентаризацию проводят на учетных площадках размером 10x10 м из расчета две площадки на 1 га. На каждой из них определяют количество кустов, а в них считают количество побегов, пригодных на черенки, устанавливают среднюю их длину, число черенков, которые можно получить с одной площадки и со всей площади.

Выкопка посадочного материала. В зависимости от лесорастительной зоны выкопку сеянцев и саженцев делают весной или осенью. Сеянцы хвойных пород выкапывают обычно весной до начала их вегетации.

Хранение посадочного материала. Посадочный материал, выкопанный осенью для весенней посадки, хранят в зимней прикопке. Осуществляется в прикопках и при пониженной температуре. Прикопки бывают *кратковременными* и *длительными*.

Кратковременная прикопка – это хранение посадочного материала, предназначенного для посадки в ближайшие сроки.

Для прикопки выбирают возвышенное сухое место, защищенное от ветра и прямых солнечных лучей. Для размещения посадочного материала роют канаву глубиной 30–40 см при прикопке сеянцев и 40–60 см – саженцев с одной наклонной стенкой под углом 45°. Канаву располагают перпендикулярно господствующим ветрам, а вершины растений – по направлению ветров. На нее сеянцы и саженцы из уплотненной школы раскладывают в пучках или россыпью, а более крупный посадочный материал россыпью и корни засыпают слоем земли толщиной 25–30 см у сеянцев и 50–60 см у саженцев, прикрывая их стволы на 1/4 высоты. Для прикопки 10 тыс. сеянцев сосны требуется площадь 20–25 м², а ели 30–40 м². Без потери качества сеянцы сосны сохраняются в прикопке не более двух, ели – трех недель.

Длительную прикопку применяют при осенней выкопке, а посадочный материал – весной. В отличие от временной прикопки стволики сеянцев засыпают землей на половину, а у крупных и средних саженцев на 30–35 см выше шейки корня. После помещения сеянцев и саженцев в прикопку проводят полив и место прикопки закрывают мхом, ветвями и лапником. В такой прикопке их можно хранить весной до 3–4 недель.

При весенней выкопке сеянцы сосны могут храниться 2–3 недели до посадки при температуре 3 °С и ели 6 °С в ледниках, холодильных камерах и снежных ямах.

Упаковка и транспортировка. При транспортировке менее 6 часов сеянцы и саженцы перевозят без специальной упаковки в ящиках, корзинах, другой таре или в кузове машины, дно и бока которых обкладывают влажным мхом или сеном. Сеянцы и саженцы размещают горизонтальными рядами корнями друг к другу или вертикально. Сверху их закрывают брезентом и увязывают веревками. Посадочный материал с закрытой корневой системой перевозят в специальных поддонах или ящиках. Перевозимый посадочный материал должен иметь удостоверение о его качестве. В нем указываются наименование питомника, адрес, вид, возраст и сорт посадочного материала, дата документа карантинной инспекции и другие сведения.

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, что и снижает их приживаемость.

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя уплотненная школа?
2. Охарактеризуйте древесную школу.
3. Что входит в школу кустарников и комбинированную школу?
4. Для чего необходимо создавать черенковое отделение?
5. Что такое маточная плантация?
6. Как проводится инвентаризация сеянцев и саженцев?
7. Как правильно проводить выкопку посадочного материала?
8. Как должен храниться посадочный материал?

8 Теоретические основы районирования и проектирования лесокультурных работ

Производство и планирование лесокультурных работ определяются их привязкой к районам, в которых наиболее интенсивно ведется лесное хозяйство. Разнообразию природно-климатических условий в регионах России обусловило большое разнообразие лесных земель. Все эти причины вызывают необходимость в разработке лесохозяйственного районирования, которое тесно связано с экологическими и экономическими факторами устойчивого лесопользования. В основу лесохозяйственного районирования положены следующие показатели: территориальное размещение лесов, породный состав, типы лесов, продуктивность, состояние, характер лесовозобновительных процессов.

Для реализации целей эффективного лесовосстановления, в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», используется лесорастительное районирование.

Согласно данному приказу, в России выделено восемь лесорастительных зон:

- 1) зона притундровых лесов и редкостойной тайги;
- 2) таежная зона;
- 3) зона хвойно-широколиственных лесов;
- 4) лесостепная зона;
- 5) степная зона;
- 6) зона полупустынь и пустынь;
- 7) зона горного Северного Кавказа и горного Крыма;
- 8) Южно-Сибирская горная зона.

Согласно Лесному кодексу РФ (ст. 15), под **лесокультурным районированием** понимается территориальное разделение России по природно-климатическим условиям и однородным лесорастительными признакам.

На территории лесорастительной зоны эколого-экономической основой при планировании и проведении лесокультурных работ является **лесная типология**. На стадии разработки проекта создания лесных культур в пределах лесорастительной зоны необходимо учесть:

- 1) ландшафт местности (рельеф, крутизна и экспозиция склонов);

- 2) тип лесорастительных условий;
- 3) категорию лесокультурных площадей (состав, высота подраста и особенности его размещения по площади).

С учетом названных факторов определяют состав лесных культур и способы их создания.

Под **типом лесорастительных условий**, или типом леса, понимается участок леса или совокупность участков, характеризующихся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующих одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях (определение Сукачева В.Н.).

Выделяются *коренные* типы леса, появившиеся в экосистеме без антропогенного влияния или воздействия природных факторов, и *производные* типы, которые сменяют коренные леса в результате хозяйственной деятельности человека или природных катастроф.

Коренной и одноименные производные типы образуют *серию типов леса*. В лесной науке разработано несколько классификаций типов леса по принципу однородности наиболее существенных признаков. Ряд авторов (Морозов Г.Ф., Крюденер А.А., Погребняк П.С.) считали основой квалификации условия произрастания.

Типы леса традиционно подразделяют по основным древесным породам (табл. 8).

Таблица 8 – Наиболее распространенные типы леса

Хвойные леса		Лиственные леса	
Тип лесов	Основные породы	Тип лесов	Основные породы
Темнохвойные	Ель, пихта, кедр	Широколиственные	Дуб, липа, ясень, клен, бук, граб, каштан, ильм
Светлохвойные	Сосна, лиственница	Мелколиственные	Береза, осина, тополь, древовидная ива
Арчевые	Древовидные можжевельники	–	–

Кроме лесов, состоящих из одной главной породы, часто встречаются смешанные леса. Темнохвойные и светлохвойные леса могут быть разделены по строению, характеру нижних ярусов, росту древо-

стоев и условиям их местопроизрастания на следующие основные группы:

1) *зеленомошники* – леса с преобладанием в моховом покрове зеленых блестящих мхов, хорошим ростом древостоев, очень слабым развитием подлеска и достаточно благоприятными лесорастительными условиями (рис. 37);



Рисунок 37 – Зеленомошниковый тип леса

2) *долгомошники* – леса с преобладанием в моховом покрове кукушкина льна. Качество древостоев более низкое, с отсутствием развитого подлеска и несколько заболачивающимися почвами с застойной водой (рис. 38);



Рисунок 38 – Долгомошниковый тип леса

3) *сфагновые* – леса с очень низким бонитетом древостоя, преобладанием в моховом ковре мха сфагнума и сильной застойной заболоченностью (рис. 39);



Рисунок 39 – Сфагновый лес

4) *травяно-болотные* – леса со слабым развитием мохового покрова, удовлетворительным ростом древостоя и избытком влаги в почве (рис. 40). В живом напочвенном покрове преобладает высоко-травье или осока;



Рисунок 40 – Болотные леса

5) *широколистный* – леса с хорошим ростом древостоев, часто с негустым подлеском и незаболоченными и плодородными почвами (рис. 41). В живом напочвенном покрове преобладает хорошо развитый травяной покров из крупнолистных растений;



Рисунок 41 – Широколистный лес

6) *сложный* – леса с незаболоченными, очень плодородными почвами, очень хорошим ростом древостоев и часто вторым ярусом древостоя (рис. 42). Хорошо развит густой подлесок;



Рисунок 42 – Сложный лес



Рисунок 43 – Лишайниковый лес

7) *лишайниковые* – леса с преобладанием лишайников в живом напочвенном покрове, сухими, очень бедными песчаными почвами (рис. 43). Рост древостоев плохой, со слабым развитием древесных ярусов растительности.

Для проведения работ по созданию лесных культур повсеместно используется эдафическая координатная сетка Алексеева–Погребняка (табл. 9), построенная по двум основным факторам плодородия почвы – богатству и влажности почвы.

Важнейшая хозяйственная функция лесной типологии проявляется в оценке показателей количества и качества лесных ресурсов. К таким показателям относятся:

- 1) бонитет;
- 2) объем древесины, получаемой с единицы площади;
- 3) сортиментный состав;
- 4) качество древесины;
- 5) продукты побочного пользования.

Таблица 9 – Классификация типов леса
Е.А. Алексеева–П.С. Погребняка

Гигротопы	Трофотопы			
	А – бор	В – суборь	С – сугрудок	Д – груд
0 – очень сухие	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
1 – сухие	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
2 – свежие	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
3 – влажные	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
4 – сырые	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
5 – мокрые	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Тип лесорастительных условий учитывается при планировании лесохозяйственных мероприятий, таких как:

- 1) планирование рубок;
- 2) способ очистки лесосек;
- 3) проектирование содействия естественному возобновлению;
- 4) разработка планов лесокультурных работ и др.

Для определения технологии работ по созданию лесных культур с учетом типа лесорастительных условий региона также используется большая совокупность критериев, которые отражают связь между растительностью и условиями местопроизрастания. К основным критериям относятся:

- 1) древостой;
- 2) подлесок;
- 3) покров;
- 4) тип почвы и другие морфологические признаки;
- 5) механический и химический состав и глубина залегания уровня грунтовых вод;
- 6) рельеф и др.

Таким образом, при *определении типов леса* важнейшими признаками являются:

- 1) положение в рельефе местности;
- 2) почва и почвообразующая порода;
- 3) характер увлажнения почвы;
- 4) класс бонитета;
- 5) сопутствующие и главные древесные породы;
- 6) подлесок, живой напочвенный покров.

При планировании лесохозяйственных работ с учетом лесорастительных условий следует крайне осторожно использовать напочвенный живой покров, так как он динамичен, изменчив по сезонам и резко меняется под антропогенным воздействием.

8.1 Рост и развитие растений в лесных культурах, процессы приспособления растений

Рост и развитие растения в культуре в значительной мере зависят от *степени его жизнеспособности* к моменту производства культуры. Растение должно быть абсолютно здоровым, содержать необходимый запас пластических веществ в семени или вегетативных ор-

ганах, поскольку первые стадии развития и фазы роста происходят за счет использования ранее накопленных запасов.

Необходимым условием начала успешного роста и развития растений в культуре является соответствующая подготовленность лесокультурного материала к продолжению процессов роста и развития в полном соответствии с сезонным микроклиматическим циклом. Для наших климатов сезонный цикл роста начинается в весенние месяцы при соответствующих температурах почвы и воздуха, благоприятных для начала вегетации. Для семян такая предварительная подготовка должна обеспечить их немедленное прорастание в почве, для сеянцев, саженцев, черенков и других видов посадочного материала – процесс регенерации корневых систем и роста надземной части.

На лесокультурной площади рост и развитие растений зависят также от *условий среды* – почвенной, климатической, биотической – и от степени соответствия этим условиям биологических свойств растения.

Системой предварительных мероприятий лесокультурной техники почва доводится до такого состояния, при котором создаются наиболее благоприятные условия роста и развития культивируемых растений. Особенно ответственным является начальный период, обеспечивающий быстрое прорастание и укоренение семян, а также быструю регенерацию корневых систем благодаря соответствующей влажности почвы, благоприятным воздушно-термическому режиму и физической структуре. О ходе процессов роста и развития мы судим в основном по приросту побегов и корневых систем, ходу развития листового аппарата растений.

При создании культур семенами этот процесс начинается с момента пробуждения семени к прорастанию, а при культуре с применением иных видов лесокультурного материала – с момента его подготовки. У разных древесных и кустарниковых пород процесс развития и роста протекает по-разному и зависит от биологических особенностей лесной культуры, лесорастительных условий, состояния лесокультур, а также площади и приемов лесокультурной техники. Различают следующие элементы лесокультурного биологического процесса:

- ❖ рост и развитие растения, формирование его органов, установление биологических процессов и их сезонных ритмов;
- ❖ приспособление растений к окружающей физической среде – эдафической и климатической;

❖ формирование биоценологических взаимоотношений лесокультурной площади с флорой и фауной, в частности с соседними древесными растениями.

Процессы приспособления растений в культуре к новым условиям среды доступны для визуального наблюдения только частично – они определяются прежде всего наследственностью растения, его принадлежностью к тому или иному экотипу вида и степенью соответствия закрепленных в наследственности экологических свойств условиям среды лесокультурной площади. К новым условиям растение приспособляется тем легче, чем меньше новая среда отличается от той, в которой формировался данный вид или его экотип. Поэтому наилучшим лесокультурным материалом являются растения, взятые из тех же типов леса и их вариантов, в которых производится культура.

Способность организмов к изменчивости позволяет им приспосабливаться к условиям, несколько отличающимся от условий роста материнских растений. Можно считать, что возможности приспособления зависят от степени пластичности растения, его способности более или менее легко изменяться в новых экологических условиях. Поскольку наибольшей пластичностью обладают стадийно молодые растения, можно считать, что наиболее приспособленными к условиям лесокультурной площади оказываются растения, культивируемые семенами, в меньшей степени – однолетними сеянцами.

Биоценологические отношения. Культивируемое растение с первых же дней вступает в сложные взаимоотношения с флорой и фауной лесокультурной площади, сталкиваясь с разными видами растений и животных. По своему характеру эти отношения могут быть самыми разнообразными – от явлений взаимополезного симбиоза до острой антагонистической межвидовой борьбы, которая может завершиться полной гибелью культуры. Поэтому при разработке систем лесокультурных мероприятий следует предусматривать вмешательство человека в биоценологические взаимоотношения в культуре. Лесокультурный процесс (от начала подготовки лесокультурного материала до момента смыкания культур) состоит из нескольких годовых циклов, различающихся по своему содержанию в разном возрасте культуры. Наиболее специфичным является первый годовой цикл жизни растения в лесной культуре. Ход каждого годового цикла связан с фенологическим развитием растений культуры.

Годовой фенологический цикл развития древесного растения, накладывающийся на фазы лесокультурного процесса, можно разделить на три части:

- 1) зимний покой – от листопада до распускания почек;
- 2) рост стебля в высоту – от распускания почек до заложения верхушечной почки;
- 3) накопление запасных веществ – от заложения верхушечной почки до листопада.

С фенологическим годовым циклом связано проведение сезонных лесокультурных мероприятий – с момента производства культур до их перезимовки. Лесокультурный процесс можно разделить на периоды очень условно, а в хронологическом отношении – только приблизительно. Рассмотрим периоды лесокультурного процесса в его биологическом аспекте: подготовка лесокультурного материала, приживание, индивидуальный рост, смыкание.

8.2 Подготовка лесокультурного посадочного материала

К периоду подготовки лесокультурного материала относятся процессы, предшествующие моменту производства культуры и определяющие жизнеспособность лесокультурного материала и степень его подготовленности к приживанию. Содержание периода определяется видом лесокультурного материала.

Подготовка посадочного материала при создании культур посевом семян. При создании культур семенами семя должно быть подготовлено к прорастанию и укоренению в соответствии с началом природного сезона вегетации. Непременным условием пробуждения семени является определенный уровень тепла и влаги. Семена впитывают (поглощают) воду, и при необходимом (разном для отдельных пород) температурном уровне зародыш пробуждается – происходит деление клеток зародышевого корешка, почечки и гипокотилия. Продолжительность этого этапа у разных пород различна, наибольшая – у пород с длительным семенным покоем (ясень обыкновенный, липы, некоторые клены и др.). Для ряда пород доказана потребность в обработке семян пониженными температурами, без чего семена в почве не прорастают даже при оптимальных условиях увлажнения и температуры.

Во многих случаях невыгодно, чтобы процесс подготовки семян к прорастанию происходил непосредственно в почве на лесокультурной площади. Важно, чтобы к началу сезона вегетации растений произошло и массовое появление всходов в культуре: это обеспечит их нормальный рост и высокую устойчивость. Породы с более или ме-

нее длительным семенным покоем дают при весеннем посеве слишком поздние всходы, в результате теряется весьма важная часть сезона вегетации для прохождения следующих фаз. Поэтому при весеннем посеве рационально применять готовые к прорастанию семена, лучше всего наклюнувшиеся. Для пород с длительным семенным покоем условия среды в почве за период от осеннего посева до начала вегетации должны быть достаточно благоприятными для подготовки семян к прорастанию, чтобы обеспечить раннее массовое появление весенних всходов. Породы с очень длительным семенным покоем (липа, ясень) должны высеваться осенью стратифицированными семенами.

Таким образом, содержание лесокультурных мероприятий в рассматриваемом периоде заключается в подготовке семян к прорастанию, обеспечивающей минимальное пребывание их в почве в непроросшем состоянии. Специфика этих мероприятий для каждой породы определяется биологическими особенностями семян. В связи с этим применяются мероприятия, разработанные для выращивания посадочного материала в питомниках. Но подготовленность семян к прорастанию при посеве их на лесокультурной площади имеет значительно большее значение, чем при посеве в питомнике, где имеется возможность более интенсивного ухода за посевами и воздействия на условия среды.

Подготовка посадочного материала при создании культур растениями. При создании культур растений (сеянцами, саженцами, дичками и т.п.) используется лесокультурный материал с развитыми надземной и корневой системами. Выкопка посадочного материала, при которой неизбежно отрезается (ампутируется) часть корневой системы (а при создании культуры растениями с обнаженными корнями к тому же разрушается необходимый естественный контакт корней с почвой), хранение посадочного материала в питомнике и на месте культуры и доставка его на лесокультурную площадь – все эти операции резко нарушают естественное развитие растения, снижают его жизнеспособность. При продолжающемся или очень усиливающимся испарении прекращается необходимая подача воды в растение, теряется часть накопленных запасных веществ.

Содержание лесокультурных мероприятий заключается в том, чтобы свести к минимуму травмирование корневых систем и обеспечить сохранение жизнеспособности растений в выкопанном состоянии.

Первый годовой цикл роста и развития растений (для саженцев и многолетних сеянцев – и несколько циклов) проходит в питомнике,

где экологические условия – прежде всего эдафические и микроклиматические – могут существенно отличаться от условий лесокультурной площади. В питомнике посадочный материал выращивается до возраста наиболее высокой приспособленности к новым условиям среды. На лесокультурной площади растение вынуждено изменить направление процесса приспособления, но уже в более позднем возрасте, когда оно становится менее пластичным. Поэтому чем старше посадочный материал, тем труднее он переносит пересадку.

Таким образом, воспроизводство лесных ресурсов осуществляется по трем основным направлениям – естественное, искусственное (производство лесных культур) и комбинированное.

Лесные культуры – это лесные насаждения, созданные посевом или посадкой (ГОСТ 17559-82).

Благодаря лесным культурам появилась возможность сохранить и улучшить генетическое и биологическое разнообразие, которое определяется богатством видов (растений, животных и микроорганизмов). В настоящее время искусственное лесовосстановление составляет 55–60 % в общей системе лесовосстановления.

Проектирование лесокультурных работ должно осуществляться по физико-географическим и лесорастительным зонам, типам условий местопроизрастания и категориям площадей. Это позволяет учесть географическую обусловленность всех лесоводственных явлений, единство растительных организмов и среды и на этой основе осуществлять оптимальные лесокультурные приемы при создании и выращивании лесных культур.

Лесокультурное районирование – это разделение страны или ее регионов на части, однородные по почвенно-климатическим условиям и требующие применения определенных типов лесных культур (ГОСТ 17559-82). Лесокультурное районирование дает возможность правильно осуществлять планирование мероприятий по лесовосстановлению, определять технологию создания лесных культур, породный состав, густоту посадки и размещение растений, особенности ухода.

Экологической основой лесокультурного производства (выбора агротехники и типов лесных культур) в пределах лесорастительных районов и подрайонов является **лесная типология**.

Лесокультурные работы осуществляют на основе типологической классификации типов леса и классификации лесорастительных условий. Согласно классификации, типы леса устанавливаются *по со-*

ставу древостоя и его продуктивности, по почвенно-гидрологическим условиям, индикаторами которых служат кустарники, травы, мхи, лишайники.

Таксономическим показателем группы типов леса является серия типов леса. Однако она относится к межформационному таксону, поэтому при осуществлении лесокультурных мероприятий необходимо учитывать конкретные почвенно-грунтовые условия.

Таблица 10 – Классификация типов условий местопроизрастания

Гигротопы	Трофотопы			
	А – боры	В – субори	С – сложные субори, судубравы	Д – дубравы (рамени)
Ксерофильные (очень сухие)	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
Мезоксерофильные (сухие)	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
Мезофильные (свежие)	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
Мезогидрофильные (влажные)	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
Гидрофильные (сырые)	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
Ультрагидрофильные (болота)	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Типологическая структура позволяет установить для каждого лесорастительного района и подрайона лучшее соотношение лесобразующих пород и наметить текущую и перспективную направленность лесокультурных работ по обогащению видового состава и повышению качества местных лесных насаждений.

Для проектирования лесных культур, наряду с классификацией типов леса, необходимо пользоваться классификацией типов лесорастительных условий. П.С. Погребняк разработал классификацию лесорастительных условий с учетом влажности и богатства почвы, рельефа местности. Богатство почвы характеризуется трофическим рядом, а члены этого ряда А, В, С, Д называются трофотопами. Они представляют участки, лесорастительные условия которых имеют одинаковое почвенное богатство и отличаются от соседних на одну градацию. Для боров (А) характерны бедные, суборей (В) – относительно бедные, сложных суборей (С) – относительно богатые и дубрав (Д) – богатые почвы. По гранулометрическому составу – это соответственно песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые почвы. В зависимости от богатства почвы в отдельных трофотопх успешно произрастают те или иные древесные виды.

Кроме трофического ряда выделен гидротопный (ряд увлажнения), который показывает различия степени увлажнения почвы. Отдельные члены этого ряда обозначаются цифрами 0, 1, 2, 3, 4, 5 и называются гигротопами. Гигротопы – это участки с одинаковым увлажнением почвы, они отличаются от соседнего показателя на одну градацию. Цифры обозначают: 0 – очень сухие условия, 1 – сухие, 2 – свежие; 3 – влажные, 4 – сырые, 5 – мокрые. Каждый участок одновременно является трофотопом и гигротопом.

В целом под типом лесорастительных условий П.С. Погребняк понимает «участки территории, которые имеют однородный лесорастительный эффект, это значит однородный комплекс природных факторов (климатических, гидрологических), которые воздействуют на растительность». Данная классификация по типам лесорастительных условий имеет определяющее значение при проектировании лесных культур на участках, ранее не покрытых лесом.

Типы леса и типы условий местопроизрастания характеризуются определенными почвенно-грунтовыми и климатическими условиями, поэтому в значительной мере предопределяют выбор и решение ряда принципиальных вопросов лесовозобновления (естественное и искусственное возобновление, посев и посадка леса, выбор главных и сопутствующих пород и др.).

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой процесс создания устойчивых лесных культур?
2. Какие новые задачи возникают в процессе искусственного лесовосстановления?
3. С деятельностью какого государственного деятеля связан первый период искусственного лесовосстановления и лесоразведения?
4. Как можно охарактеризовать второй период искусственного лесовосстановления и лесоразведения?
5. Назовите имена ученых-лесоводов, заложивших основы лесной науки и практики в России в XIX в.
6. Опишите развитие лесокультурного дела в XX в. и в настоящее время.
7. Что понимается под лесокультурным районированием?
8. Чем характеризуются лесорастительные условия?
9. Назовите типы леса.

9 Лесокультурный фонд. Основы выращивания лесных культур

Лесным культурам следует отдавать предпочтение в случаях, когда невозможно в предельно допустимый срок естественное возобновление леса хозяйственно ценными породами. Предельно допустимые сроки естественного возобновления леса устанавливаются по лесорастительным зонам и группам типов леса региональными наставлениями по лесовосстановлению.

Успешность искусственного возобновления и лесоразведения возможна только при соответствии типа лесных культур (тип лесных культур – лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями технологии создания, породным составом, размещением и густотой культивируемых древесных растений (ГОСТ 17559-82) экологическим условиям).

В настоящее время общепризнано лесорастительное районирование, разработанное Институтом леса СО РАН. В его основу положено изменение климата, который из всех влияющих на растительность факторов – главнейший. Зоны и подзоны выделены преимущественно в зависимости от количества тепла; провинции меридиального деления территории – в зависимости от континентальности климата, обусловленного удалением территории от морей и океанов и влиянием тех или иных воздушных масс.

Непосредственным эдификатором изменений климата является состав зональной растительности и основных лесообразующих пород. Например, по лесорастительному районированию С.Ф. Курнаева зона хвойных лесов (тайга) подразделяется на 4 подзоны:

- 1) предтундровых редколесий;
- 2) северной тайги;
- 3) средней тайги;
- 4) южной тайги.

В пределах лесорастительных зон, подзон и районов, характеризующих климатическое богатство, экологической основой районирования и проектирования лесокультурных работ служит *лесная типология* (типы условий произрастания, типы леса, типы вырубки).

В настоящее время основная доля лесокультурных работ приходится на вырубки.

Удаление древостоя, основного эдификатора лесного сообщества, приводит к существенному изменению среды обитания. Роль основного эдификатора переходит к напочвенному покрову, своеобразному, присущему данным условиям места и времени.

Для исключения ошибок в проведении лесовосстановительных работ планирование следует начинать с изучения экологических условий с упором на динамическую типологию леса. Лесные культуры создают на различных лесокультурных площадях, которые различаются по лесорастительным условиям и технологическим параметрам. Совокупность лесокультурных площадей, подлежащих закультивированию, составляет **лесокультурный фонд** лесничества, лесхоза и т.д.

9.1 Виды и категории лесокультурных площадей

Основными видами лесокультурных площадей являются вырубки (свежие – 1–3 года, старые – свыше трех лет), гари, редины, поляны, прогалины, пустыри, площади из-под сельскохозяйственного пользования и др. Вырубки в процессе рубки леса подвергаются воздействиям, которые могут вносить существенные изменения в характер лесорастительных условий и способы производства лесных культур. Время, способы, техника рубки и трелевки, способы очистки лесосек от порубочных остатков определяют сохранность бывшего под пологом леса подроста, состояние напочвенного покрова. Характер и степень очистки вырубки в значительной степени влияют на возможность механизации лесокультурных работ. Свежие вырубки являются наиболее благоприятной средой для производства лесных культур с относительно небольшими затратами труда и средств.

В процессе рубки, трелевки и очистки вырубок напочвенный покров частично повреждается или уничтожается. В связи с резким изменением условий освещенности часть растений отмирает в первый год после рубки, другие растут плохо и не являются серьезными конкурентами для высаживаемых сеянцев и саженцев. Почвы на свежих вырубках еще сохраняют лесные свойства. В силу изложенных условий можно производить качественную обработку почвы с малыми затратами.

Гари могут быть результатом верхового и интенсивного низового пожаров, вызывающих гибель древостоя. Во время сгорания органического вещества древостоя, растительности, напочвенного покрова и подстилки происходит обогащение верхних горизонтов почвы

зольными веществами, которые в дальнейшем могут легко вымываться атмосферными осадками, в связи с чем наблюдается быстрое снижение плодородия почв, особенно на участках с бедными песчаными почвами. В результате пожара обычно гибнет естественное возобновление хвойных и лиственных пород и создаются благоприятные условия для массового появления корневых отпрысков осины и налета семян березы. Агротехника производства лесных культур на гарях упрощается, так как живой напочвенный покров развивается слабо. На участках с бедными песчаными почвами возможно создание лесных культур без обработки почвы.

Пустыри и прогалины образуются на необлесившихся вырубках и гарях, длительное время оставшихся не покрытыми лесом и утративших характерные признаки лесных площадей. Почвы утрачивают свойства лесных почв, часто интенсивно заселяются личинками хрущей. В агротехнике создания лесных культур к таким площадям предъявляются высокие требования.

Площади из-под сельскохозяйственного пользования отличаются малым содержанием питательных веществ в почве, наличием пахотной «подошвы», для разрушения которой необходима более глубокая обработка почвы, часто заселены личинками хрущей. В то же время в этих почвах отсутствуют глубинные корневые возобновления, возрастают перепады температур в ночное и дневное время на поверхности почвы и в приземном слое воздуха, уплотняется почва, разрушается лесная подстилка, уменьшается аэрация почвы. Почвы постепенно теряют свои лесные свойства. Значительная часть представителей лесного травяного покрова резко ухудшает рост уже в первый год после рубки леса, а затем и вообще исчезает. Растения с большей пластичностью, наоборот, быстро приспособляются к новым условиям и разрастаются на вырубках (вереск, вейники, земляника, костяника, луговик, сныть, гравилат и др.). Наблюдается поселение новых растений, способных в условиях ослабленной конкуренции быстро заселять свободные территории (иван-чай, осот, малина, крапива и др.). Со временем постепенно появляются, а затем и преобладают в напочвенном покрове злаки или осоки. Начинается задернение вырубок, и по мере образования дернины ухудшаются условия для прорастания семян древесных пород. Во влажных условиях разрастание кукушкина льна и сфагнома отражает процессы заболачивания вырубков.

Таким образом, с течением времени в процессе развития формируется определенный тип вырубков. На основе анализа процессов

формирования вырубок после сплошных рубок И.С. Мелеховым разработана классификация типов вырубок.

Тип вырубки объединяет участки, однородные по комплексу лесорастительных условий, характеризующиеся общим напочвенным покровом, микроклиматом, почвенно-гидрологическим и микробиологическим режимами, определяющими общие тенденции изменения лесорастительных условий и лесовосстановительного процесса. В классификации установлено соответствие типов вырубок типам леса до рубки древостоев. Выявлено, что чем продуктивнее было вырубленное насаждение, тем диапазон вырубок в типологическом отношении более широкий. Существенное влияние на процесс формирования вырубок оказывают лесные пожары и массовое сжигание порубочных остатков. После пожаров формируются вырубки с преобладанием малины, а при сильном прогорании подстилки и хорошо минерализованном субстрате массово заселяется иван-чай.

При проектировании и производстве лесных культур недостаточно оценивать условия среды по прежнему типу леса и типу условий местопроизрастания, необходимо также учитывать сформированный тип вырубки. Подбор главных и сопутствующих видов будущего лесного насаждения и лесоводственные мероприятия по его формированию должны базироваться на биогеоэкологической характеристике бывшего лесного насаждения. Выбор же агротехники и технологии создания лесных культур определяется с учетом не только возраста вырубки и количества пней на ней, но и ее типа, так как немаловажную роль в лесовосстановительном процессе играет видовой состав живого напочвенного покрова, размеры растений, характер проективного покрытия и задернелость почвы.

9.2 Обследование лесокультурного фонда и составление проектов лесных культур

Проектирование лесокультурных мероприятий производится исходя из характеристики лесокультурного фонда. Единый учет и обследование лесокультурных площадей осуществляется во время проведения лесоустроительных работ, на основании которых разрабатывается «Проект организации и развития лесного хозяйства лесхоза». В нем предусматривается проведение лесокультурных мероприятий для имеющихся лесокультурных площадей и участков лесных насаждений, намечаемых в рубку главного пользования в ближайшие 10 лет.

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, устанавливается 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/м² личинками первого возраста и до 3 шт/м² личинками второго и третьего возрастов проектируется проведение соответствующих агротехнических мероприятий. При большей плотности необходимо планировать проведение защитных мероприятий 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.

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.

Таблица 11 – Выбор метода восстановления леса на вырубках

Лесовосстановительные мероприятия	Тип условий местопрорастания	Количество жизнеспособного молодняка хозяйственно ценных пород, тыс. шт. на 1 га, в зависимости от высоты			
		хвойных пород			твердолиственных пород и ольхи семенного происхождения высотой более 0,5 м
		мелкий, высотой до 0,5 м	средний, высотой 0,6–1,5 м	крупный, высотой более 1,5 м	
Вырубка оставляется под естественное возобновление	A ₁	Более 5	Более 3,5	Более 2	–
	A ₂ , B ₂ , C ₂ , D ₂	Более 4	Более 2,5	Более 1,5	Более 2
	A ₃ , B ₃ , C ₃ , D ₃	Более 3	Более 2	Более 1	Более 1,5
Комбинированное возобновление леса (проводятся меры содействия или создаются частичные лесные культуры)	A ₁	2–5	1,5–3,5	1–2	–
	A ₂ , B ₂ , C ₂ , D ₂	1,5–4	1–2,5	0,5–1,5	1–2
	A ₃ , B ₃ , C ₃ , D ₃	1,5–4	1–2	0,5–1	1–1,5
Искусственное лесовосстановление (создаются сплошные лесные культуры)	A ₁	Менее 2	Менее 1,5	Менее 1	–
	A ₂ , B ₂ , C ₂ , D ₂	Менее 1,5	Менее 1	Менее 0,5	Менее 1
	A ₃ , B ₃ , C ₃ , D ₃				

На основании данных обследования лесокультурных площадей на каждый участок составляют проект лесных культур – документ, содержащий описание лесорастительных условий и технологии создания лесных культур на лесокультурной площади (ГОСТ 17559-82).

В первую очередь лесные культуры необходимо создавать на свежих вырубках и гарях, где почвы еще не утратили лесных свойств, не изменился состав напочвенного покрова и где не предполагается появление в приемлемые сроки достаточного количества подроста главных пород. Также необходимо проводить работы по созданию защитных лесных насаждений. Во вторую очередь культивируют полузадернелые невозобновившиеся вырубки, почвы которых еще сохраняют лесные свойства. На участках с недостаточным естественным возобновлением главных пород проектируют создание частичных лесных культур на старых вырубках, прогалинах, пустырях, гарях с уплотненными и сильнозадернелыми почвами.

9.3 Искусственное воспроизводство леса. Методологические основы выращивания лесных культур

Опыт лесокультурного дела свидетельствует о необходимости строгого соблюдения методологических основ. Отклонение или нечеткое выполнение мероприятий на отдельных этапах приводит к нарушению системы, направленной на создание целевого насаждения с необходимой качественной характеристикой. Основные этапы следующие: оценка состояния лесокультурной площади; моделирование (проектирование) типа культур; производство и формирование искусственного насаждения (рис. 44).



Рисунок 44 – Методологическая схема искусственного лесоразведения [Агеев, 2017]

Методы выращивания лесных культур определяются по трем позициям: времени производства культур относительно рубки главного пользования, принципам формирования искусственного насаждения и первоначальному составу культур [Новосельцева, 1983; Родин, 2006].

По времени производства культуры можно создавать до рубки древостоя (предварительные культуры) или после его рубки (последующие культуры).

При *предварительном лесовосстановлении* создают лесные культуры под пологом леса, предназначенные для замены поступающих в рубку в ближайшее время спелых древостоев (предварительные культуры); повышения продуктивности, устойчивости и декоративных свойств низкополнотных насаждений (подпологовые культуры) (ГОСТ 17559-82).

Предварительные лесные культуры создают посевом или посадкой, обычно под пологом спелого древостоя, за 3–10 лет до его рубки. Объектами первой очереди для создания предварительных культур ели, пихты, кедра могут быть малоценные спелые древостои березы, осины без естественного возобновления хозяйственно ценных пород. Полнота древостоев должна быть в пределах 0,3–0,7. Сеянцы и саженцы ели, пихты на открытых площадях сильно страдают от заморозков, солнечных ожогов. Лесной полог при создании предварительных культур защищает посадочный материал от действия неблагоприятных факторов из-за слабого развития травяного покрова. В меньшей степени культуры нуждаются в агротехнических уходах. Созданию лесных культур должна предшествовать выборочная или санитарная рубка, а также разбивка будущей лесосеки на просеки и волоки. Культуры необходимо создавать только на просеках. Предварительное создание лесных культур предупреждает нежелательную смену растительности, сокращает срок выращивания нового поколения леса. Кроме того, предварительные культуры кедра в меньшей степени страдают от мышевидных грызунов и пищух, культуры сосны – от хрущей.

Подпологовые лесные культуры служат прежде всего для преобразования простых насаждений из светолюбивых древесных пород в сложные, более полно использующие естественное плодородие лесной почвы и солнечную радиацию, для повышения продуктивности и устойчивости древостоев. Подпологовые культуры имеют большое мелиорирующее значение (подавление роста светолюбивой

травянистой растительности, обогащение почвы листовым опадом и т.д.), а также существенно улучшают кормовую базу для охотничье-промысловой фауны, позволяют получить пищевые продукты и лекарственное сырье, усиливают почвозащитные, водоохраные, санитарно-гигиенические и эстетические свойства насаждений. На участках с подпологовыми культурами продуктивность увеличивается не только за счет древесины подпологовых культур, но и за счет древесины, полученной в результате усиления роста деревьев верхнего полога вследствие мелиорирующего влияния высаженных растений.

Созданию подпологовых культур должна предшествовать соответствующая *подготовка древостоя*. В большинстве случаев перед созданием культур в древостоях проводят рубки ухода с целью улучшения светового режима и обеспечения механизации лесокультурных работ. При проведении рубок желательно подготовить 2–3-метровые коридоры для прохода тракторных агрегатов.

Подпологовые культуры создают в насаждениях с полнотой не более 0,7 путем посадки сеянцев, саженцев или посева семян теневыносливых древесных пород. При создании подпологовых культур чрезвычайно важно учитывать взаимоотношения древесных пород, их конкурентоспособность в различных лесорастительных условиях, а также динамику экологической обстановки.

При *последующем лесовосстановлении* лесные культуры создают и выращивают после рубки насаждений. Основным их преимуществом является возможность комплексной механизации всех работ. Такие культуры лишены недостатков культур под пологом (недостаток света, корневая конкуренция и т.д.), но преимущества последних являются их недостатками (отсутствует защитный полог древесных пород). Особенно большие затраты падают на уходы за лесными культурами, ликвидацию или уменьшение конкуренции сорняков, поросли и отпрысков листовых пород.

По принципам формирования искусственного насаждения лесные культуры подразделяются на частичные и сплошные.

Частичные лесные культуры – культуры, размещенные на площади в местах, лишенных подроста главной породы, для увеличения полноты или улучшения породного состава насаждения. Частичные культуры создают на вырубках, гарях или других площадях, неудовлетворительно возобновившихся хозяйственно ценными породами или возобновившихся нежелательными для оценки листовыми породами высотой до 1,5–2 м (обычно не старше 5 лет).

Например, в Западно-Сибирском равнинном таежном районе лесовосстановление сосны обыкновенной комбинированным способом допускается при наличии жизнеспособного подроста: в лишайниковой группе типов леса 1,5–2,5 тыс. шт/га; в зеленомошной – 2–4 тыс. шт/га; чернично-долгомошниковой – 1,5–2,5 тыс. шт/га. При большем количестве не требуется проведение лесокультурных мероприятий. При меньшем – требуется создание сплошных лесных культур.

Насаждение формируется в сочетании с имеющимся подростом, необходима и частичная обработка почвы. Частичные культуры требуют меньше затрат. Естественное возобновление подавляет развитие травяного покрова, способствует сохранению лесной породы. Однако быстрорастущая поросль или отпрыски лиственных пород часто угнетают введенные главные породы, что требует более ранних и частых рубок ухода. По составу в большинстве случаев частичные культуры чистые, однопородные, хотя вместе с естественным возобновлением в дальнейшем формируется смешанный древостой.

Сплошные лесные культуры – культуры с относительно равномерным размещением культивируемых пород, обеспечивающим их преобладающее участие в составе насаждения. Их создают на участках, где отсутствует самосев и подрост и не ожидается появление естественного возобновления, а также на площадях, не бывших под лесом. Возможна сплошная и частичная обработка почвы. Из-за большой густоты и необходимости вводить в культуры и выращивать все породы сплошные культуры обычно дороже частичных.

По составу древесных пород различают *чистые* и *смешанные* лесные культуры.

Смешанные лесные культуры состоят из двух и более пород. По сравнению с чистыми культурами они имеют следующие преимущества:

1) вследствие ярусного расположения в почве корней у различных древесно-кустарниковых пород более полно используются питательные вещества и влага;

2) примесь к хвойным породам лиственных способствует улучшению физических и химических свойств почвы (быстрее разлагается подстилка, снижается ее кислотность и т.д.) и усилению водоохранной роли насаждения (увеличивается количество осадков, достигающих почвы, больше накапливается влаги в рыхлой подстилке, она быстрее просачивается вглубь почвы, меньше промерзает почва);

3) смешанные культуры обладают повышенной устойчивостью по отношению к вредителям и болезням;

4) особенно велика роль смешанных культур против фактора климатического порядка, ветровала, снеголома и бурелома;

5) снижается пожарная опасность насаждений.

Успешность, жизнестойкость и продуктивность создаваемых насаждений зависят от правильного подбора древесных пород.

Наиболее рациональное сочетание древесных пород в культурах достигается при учете следующих факторов:

а) соответствие почвенно-грунтовых условий биологическим свойствам древесных пород;

б) особенности роста высаживаемых пород в различные периоды жизни;

в) отношение к свету вводимых пород в различные периоды их жизни;

г) характер строения корневых систем и распространения корней в почвенных горизонтах;

д) роль корневых выделений отдельных древесных пород;

е) характер влияния древесных пород друг на друга и на среду обитания.

В смешанные лесные культуры могут вводиться главная порода, сопутствующая и кустарник (подлесок).

Главная порода – это порода, которая преобладает в составе лесных культур. Она образует верхний полог насаждения и дает основную часть продукции: древесину, плоды, орехи.

Сопутствующие породы вводят для более полного использования территории. Они способствуют лучшему росту главной породы (отепляют с боков, защищают от заморозков, солнцепека и т.д.) и обычно входят во второй ярус.

Кустарники препятствуют разрастанию травяного покрова, обогащают поверхностные горизонты почвы питательными веществами и создают благоприятные условия для поселения птиц и зверей.

Различают следующие **типы смешения пород в культурах**: *древесный, древесно-кустарниковый и комбинированный*.

При *древесном типе* между собой смешивают главные породы (сосну с елью, сосну с лиственницей или кедром и т.д.), главную породу с сопутствующей. В качестве сопутствующих пород дуба используют клены (остролистный, полевой), липу, граб, грушу, яблоню и другие породы. Смешение дуба с сопутствующими породами называют **древесно-теневым**.

Если главные древесные породы смешиваются с кустарником, то это *древесно-кустарниковый тип смешения*.

При *комбинированном типе* смешения в культуры входят главные, сопутствующие породы и кустарники.

Главные породы могут чередоваться между собой, с сопутствующими породами и кустарниками в ряду через место, звеньями, рядами, клочками (шахматное смещение). При резком отличии древесных пород по биологическим свойствам применяют кулисное смешение (несколько рядов одной породы чередуют с несколькими рядами другой).

Выбирая способ смешения, исходят из того, насколько он обеспечивает образование насаждения, нужного хозяйству, и какие при этом имеются возможности применения механизмов для создания и ухода за культурами. При искусственном лесовосстановлении в таежной зоне обычно создаются чистые культуры хвойных пород. Однако в процессе их формирования образуются насаждения с различной долей участия естественного возобновления лиственных пород.

Чистые лесные культуры создают из одной породы на площадях с резко выраженными почвенно-грунтовыми условиями (сухость, бедность, засоленность, избыточное увлажнение почвы и т.д.). Из древесных пород используют те, которые по сравнению с другими здесь лучше растут и формируют более продуктивные насаждения. Так, например, культуры сосны создают на песчаных почвах, бедных влагой и питательными веществами, а дуба – на солонцеватых почвах и т.д.

К особому методу выращивания лесных культур, получающему все большее распространение, следует отнести реконструкцию.

Реконструкция – замена малоценных лесных насаждений (старше 5 лет и больше 1,5 м) хозяйственно ценными путем создания лесных культур или рубок ухода. При этом при отсутствии в естественном возобновлении до 20 лет достаточного для формирования в будущем 1-го яруса количества деревьев главной породы проводят реконструкцию лесокультурными методами, в противном случае – рубками ухода. Насаждения старше 20–30 лет и высотой более 5–7 метров подвергать реконструкции в большинстве случаев нецелесообразно.

Сплошная реконструкция насаждения применяется в условиях, где необходимо предварительно убрать полог реконструируемого насаждения. Данный способ включает полную расчистку площади от

возобновившегося малоценного насаждения и создание лесных культур по оптимальному для данных лесорастительных условий типу.

Коридорный способ чаще применяется в молодняках небольшой высоты, где отсутствуют хозяйственно ценные породы, и заключается в предварительной прорубке или расчистке в насаждении коридоров шириной 2,5–6 метров с оставлением нетронутых межкоридорных кулис примерно той же ширины (ширина коридоров должна быть не менее высоты реконструируемого молодняка). Межкоридорные кулисы в последующем изреживают или постепенно вырубают.

Куртинно-групповой способ применяют для реконструкции насаждений с неравномерной полнотой, когда в составе возобновившихся молодняков участвуют главные и полезные сопутствующие породы. Его отличительной особенностью является ввод главных пород в состав насаждений по прогалинам, окнам, просветам с размещением вводимых пород куртинами (обособленными участками) и группами.

9.4 Обработка почвы под лесные культуры

При создании лесных культур для обеспечения благоприятных условий для роста культивируемых растений применяют следующие системы обработки почвы: *механическую, химическую и огневую*. При необходимости возможны различные варианты сочетания систем.

Правильно выбранный способ обработки почвы – одно из условий высокой приживаемости культур и хорошего их роста на основе взаимной стимуляции ростовых процессов ассимиляционного аппарата и корневой систем.

Обработка почвы под лесные культуры преследует цель создания благоприятных условий для прорастания семян, приживаемости сеянцев и саженцев и их роста в первые годы жизни. В результате обработки почвы улучшаются физические свойства и водный режим почвы, условия минерального питания растений, устраняется или ослабляется вредное влияние травянистой растительности. Требования, предъявляемые к обработке почвы, изменяются в зависимости от природной зоны, типа леса, типа вырубки, почвенно-грунтовых условий и состояния лесокультурной площади. В засушливых районах лесостепной и степной зоны обработка почвы преследует цель накопления и сохранения влаги. В лесной зоне на значительной части площадей основной ее задачей является улучшение воздушного режима

и устранение избыточного увлажнения. Обработка почвы может быть *сплошной и частичной*.

Сплошная обработка почвы при создании лесных культур применяется преимущественно в условиях недостаточного или неустойчивого увлажнения, при создании полезащитных полос, на площадях, непригодных для сельскохозяйственного пользования, заселенных личинками хрущей и вышедших из-под торфоразработок, на осушенных болотах, на старых невозобновившихся вырубках и гарях.

На землях, не бывших под лесом, на засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, применяют систему зяблевой обработки почвы (лушение и зяблевая вспашка) с последующим выдерживанием ее в течение одного года в черном пару. Практика полезащитного лесоразведения показала, что черный пар при правильном уходе за ним в наибольшей степени обеспечивает успех посадок. На площадях, находившихся под лесом, вышедших из-под разработки торфа, на осушенных болотах и на других категориях земель используют ранний пар, зяблевую или весеннюю вспашку с последующим дискованием и боронованием. Глубина обработки почвы в лесной зоне 25–27 см, а в засушливых природных условиях 40–45 см.

Частичная обработка почвы применяется при создании лесных культур во всех природных зонах. В отличие от сплошной при частичной обработке почвы создаются менее благоприятные условия для прорастания семян, приживаемости и роста лесных культур. Здесь также не всегда можно применить механизмы для посева, посадки и ухода за лесными культурами.

На площадях с нормальным увлажнением почву обрабатывают следующими способами: полосами, бороздами, площадками, ямками.

Полосы готовят покровосдирателями (ПДН-1), фрезами (ФЛУ-0,8, ФБН-1,5 и др.), плугами (ПЛН-3-45). При использовании покровосдирателей на полосах удаляется живой напочвенный покров, подстилка и происходит неглубокое рыхление минерального слоя почвы.

Если обработка ведется фрезами, то верхний слой почвы перемешивается с измельченными напочвенным покровом и подстилкой. Полосы, напаханные плугами, состоят из борозды и нескольких пластов. Перед посадкой культур их рыхлят фрезами или дисковыми боровами. На участках, где нельзя применить механизмы, почву обрабатывают площадками размером (0,5×0,5), (0,7×0,7) м, которые готовят путем сдирания живого напочвенного покрова ручными инструментами. Обработку почвы ямками применяют при посадке на крутых

склонах и использовании посадочного материала с закрытой корневой системой. Для их подготовки используют ручные инструменты и ямкокопатели.

На лесокультурных площадях с избыточным увлажнением создают микроповышения в виде пластов или гряд из разрыхленной почвы.

Ширина полос, борозд, размеры площадок, ямок, микроповышений зависят от лесорастительной зоны, почвенно-грунтовых условий, степени задернения и других факторов.

На плохо очищенных от порубочных остатков и валежника вырубках (средняя и сильная захламленность) перед обработкой почвы делают расчистку ходовых линий от порубочных остатков и валежника. При количестве пней на 1 га более 600 штук при нормальном и временном избыточном увлажнении почвы корчуют полосы шириной 2 м с оставлением между ними некорчуемых пространств такой же ширины. Для этой цели используют корчевальные устройства, которые на полосах сохраняют большую часть подстилки и гумуса. Обработку почвы на раскорчеванных полосах осуществляют при нормальном увлажнении фрезами, а при временном – орудиями, образующими грядковые микроповышения. На площадях с постоянным избыточным увлажнением, где наряду с созданием микроповышений должен осуществляться отвод избытка влаги, корчевку пней производят при любом количестве пней на 1 га. Ширина корчуемых и оставляемых пространств между ними зависят от ширины захвата используемых почвообрабатывающих орудий, составляет 3–3,5 м.

Сочетание механической обработки с химической может быть целесообразно на богатых почвах, а также для формирования оптимального водно-воздушного режима (при избыточном увлажнении). При этом следует иметь в виду, что для уничтожения сорняков вместе с корневой системой требуется время. Поэтому механическую обработку следует проводить не ранее чем через 2–3 недели (время, необходимое для продвижения гербицида к корням) после химической обработки (раундап).

По эффекту защиты культур от сорняков химический уход всегда превосходит химическую обработку лесокультурной площади, поэтому дорогостоящие гербициды предпочтительнее применять не при обработке почвы, а при уходе за культурами, когда в этом возникает реальная потребность, т.е. часто через 1–2 года после посадки. В

таких случаях, кроме обработки культур гербицидами, других мер агротехнического ухода не требуется.

9.5 Посев и посадка лесных культур

Посев и посадка лесных культур осуществляется на площадях, рекомендованных лесоустройством либо предварительно осмотренных в натуре. Агротехника работ по посеву и посадке леса выполняется в соответствии с разработанными проектами лесных культур и технологическими картами. Участки должны соответствовать типам условий местопроизрастания и лесорастительным условиям той породы, которая предполагается для создания лесных культур. Посадка и посев лесных культур могут сочетаться с внесением в почву удобрений, средств защиты растений, а также с посевом специальных почвоулучшающих трав [Правила лесовосстановления, 2016].

Посадочный или посевной материал должен быть местного происхождения, перемещение регламентируется лесосеменным районированием. В неблагоприятных условиях произрастания (недостаток или избыток влаги в почве) наиболее оптимально использование посадочного материала, выращенного из семян, собранных с хорошо растущих деревьев в аналогичных условиях.

Из двух способов закладки лесных культур (посев, посадка) основным является *посадка*. Посадке следует отдавать предпочтение на богатых почвах, где быстро развивается травянистая растительность; на почвах, подверженных водной и ветровой эрозии; на сухих почвах с быстро пересыхающими верхними горизонтами; на избыточно увлажненных почвах, где может происходить вымокание и выжимание растений; при культивировании пород, имеющих мелкие семена, быстро теряющие всхожесть (береза, тополь, осина, ива, вяз), а также когда семена уничтожаются грызунами и птицами (сосна кедровая сибирская). Исключительно посадкой закладываются культуры с применением селекционного посадочного материала.

Создание лесных культур посадкой обеспечивает более высокую приживаемость, чем посевом. Вторым положительным моментом посадки является в 5–10 раз меньшая потребность семян для выращивания в питомниках сеянцев, чем при посеве непосредственно на лесокультурной площади.

В большинстве случаев лучшим сроком посадки и посева леса является ранняя весна. Ранневесенние посевы нецелесообразны для

видов, чувствительных к поздним весенним заморозкам (ель, пихта). Посадку необходимо производить до начала распускания почек. Время проведения посадки устанавливают по средним многолетним климатическим данным. Оптимальным временем является период от даты перехода средней суточной температуры через 5 °С до даты перехода через 10 °С.

В благоприятных почвенно-климатических условиях, когда высаженные растения не вымокают или не выжимаются морозом, а всходы не повреждаются весенними заморозками, допускается позднелетняя и осенняя посадка и осенний посев леса.

Создание культур методом посева допускается при наличии на участках слаборазвитого напочвенного покрова, если нет опасности уничтожения семян животными и не потребуются дополнительных затрат труда и средств на проведение ухода за всходами. К ним относятся участки с сухими песчаными и каменистыми почвами при создании культур хвойных пород в таежной зоне; с маломощными щебенистыми или грубоскелетными почвами в горных районах с достаточным количеством осадков (в сосняках лишайниковых, вересковых, каменистых).

Успешные посевы возможны в районах с количеством осадков с мая по август включительно не менее 240 мм и со средней температурой середины лета около 18–20 °С. При этом в мае–июне количество осадков должно быть равно примерно 105 мм, а в июле–августе 135 мм.

Как правило, посевы на тяжелых почвах оказываются малоэффективными в результате выжимания всходов и вымокания.

Посев может производиться при сплошной обработке почвы, полосной и бороздной одновременно с обработкой почвы или раздельно. Применяются посевы строчные и строчно-луночные.

Глубина заделки семян сосны обыкновенной при посеве не должна превышать 1,5–2 см, норма высева должна соответствовать данным, приведенным в таблице 12.

Кроме посева и посадки существует комбинированный способ, который сочетает в себе оба предшествующих способа.

Комбинированное лесовосстановление осуществляется путем посадки и посева на лесных участках, где естественное лесовосстановление лесных насаждений ценных лесных древесных пород не обеспечивается. Площади лесных участков, на которых количество лесных растений главной лесной древесной породы, введенных за

счет посева и посадки лесных культур, равно или больше количества подроста лесных насаждений, относятся к площадям, занятым лесными культурами, при меньшем количестве, занятом комбинированным лесовосстановлением.

Таблица 12 – Норма высева семян сосны обыкновенной

Тип леса	Среднее число посевных мест, тыс.шт/га	Норма высева на 1 га, кг
Сосняки лишайниковые, каменистые	7–10	1,0–1,2
Сосняки брусничные	4–5	0,8–1,0
Сосняки разнотравные, крупнотравные	5–6	1,0

При комбинированном лесовосстановлении густота лесных культур (количество посадочных или посевных мест на единице площади) устанавливается в зависимости от количества имеющегося подроста и молодняка лесных насаждений главной лесной древесной породы.

Комбинированное лесовосстановление под пологими лесными насаждениями проводится в основном в зеленых зонах в целях повышения санитарно-гигиенических функций, в противоэрозионных и других защитных лесах. Первоначальная густота лесных культур при комбинированном лесовосстановлении под пологими лесными насаждениями должна составлять не менее 50 % от нормы, установленной для искусственного лесовосстановления в соответствующих природно-климатических условиях.

Посадка лесных культур производится как ручным способом, так и механизированным. Для посадки употребляется высококачественный посадочный материал, используются сеянцы, соответствующие требованиям, указанным в таблице 13.

На площадях с развитым травяным покровом следует высаживать крупномерный посадочный материал.

При транспортировке посадочного материала его корни обязательно должны быть увлажнены и при доставке на лесокультурную площадь он должен быть обязательно прикопан. Как при машинной посадке, так и при ручном обязательном условии должна быть каче-

ственная заделка сеянцев, саженцев в почве. Не должно быть загибов корневой системы в посадочной щели, образования пустот. Корневая шейка посадочного материала должна быть углублена в лесной зоне на 1–2 см, лесостепной на 3–4 см, степной на 5–7 см.

Таблица 13 – Требования к посадочному материалу лесных пород в условиях Западно-Сибирского равнинного таежного района

Древесные породы	Возраст не менее, лет	Диаметр стволика у корневой шейки не менее, мм	Высота стволика не менее, см
Ель сибирская	3–4	2,0	12
Лиственница сибирская	2–3	2,5	15
Сосна обыкновенная	2–3	2,5	12
Сосна кедровая сибирская	3–4	3,0	10

Проблема подворота корней оценивается по-разному. Например, у сосны нарушение нормального развития корней не ведет еще к ее гибели, если только она благополучно переживет первые годы после посадки, когда наблюдается заметное отставание в росте у сеянцев с различной степенью загиба корней.

Лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями технологии создания, породным составом, размещением и густотой культивируемых древесных растений, составляют определенный тип лесных культур. Тип лесных культур составляет основу методологии лесокультурного дела и является проектируемой моделью наиболее перспективного, биологически сбалансированного ценоза для определенных почвенно-климатических условий. Применение конкретных приемов должно диктоваться биологией древесных пород и спецификой экологической среды их выращивания.

Успешность искусственного лесовосстановления во многом зависит от соответствия выбранной древесной породы экологическим условиям, в том числе и почвенным. В литературе неоднократно отмечался факт гибели культур сосны обыкновенной в критическом возрасте (17–25 лет), особенно при большой первоначальной густоте. К этому возрасту происходит полное смыкание культур, и развитие горизонтальных корней приостанавливается вследствие ограниченности пространства. В молодых посадках, благодаря непрерывному ос-

воению корнями новых горизонтов, уходу за почвой и слабому задержанию осадков кронами, недостаток влаги не бывает длительным. Сосна быстро растет и развивает большую массу хвои. Усиленная транспирация вследствие обилия хвои приводит к иссушению почвы. Недостаток влаги не только ухудшает рост, но и снижает резистентность сосны против патогенных грибов и энтомовредителей. Более неблагоприятная ситуация складывается при наличии в почве параметров, ограничивающих рост корней (плотная структура, избыток или недостаток влаги, низкая температура, недостаточная аэрация и др.).

Произрастая в широком диапазоне почвенно-гидрологических условий, сосна обыкновенная активно приспосабливается к их особенностям, изменяя свои морфологические характеристики. Глубина проникновения стержневых корней сосны зависит от почвенно-гидрологических условий и возраста.

При наличии в почвенном профиле уплотненных горизонтов в виде ортштейновых линз, оглеенных прослоек, скоплений карбонатов и т.д. более глубокие горизонты почвы осваиваются ответвлениями от горизонтальных корней, которые проникают вглубь, используя архитектуру почвы, старые ходы корней, щели и трещины в уплотненном горизонте.

Двухъярусная корневая система, ограниченная по глубине, формируется при наличии в почвенном профиле на определенной глубине корненепроницаемого горизонта.

При недостаточной влагообеспеченности в условиях непромытого водного режима корневая система сосны располагается только в пределах зоны с наличием корнедоступной влаги, т.е. в верхних горизонтах почвы, периодически промачиваемых атмосферными осадками, формируется *гребенчатый тип* корневой системы.

В Восточной Сибири основными породами для создания лесных культур являются *сосна обыкновенная, сосна сибирская, ель сибирская, лиственница сибирская*.

На песчаных и супесчаных почвах следует отдавать явное предпочтение сосне обыкновенной. Культуры лиственницы более успешны на площадях с плодородными суглинистыми почвами. При создании культур сосны и лиственницы в горных темнохвойных лесах следует избегать склонов теневой экспозиции. Для культур сосны сибирской наиболее благоприятны площади с плодородными дренированными почвами в ареале темнохвойных лесов. Возможно создание культур сосны сибирской на суглинистых, плодородных почвах

таежных и горнотаежных районов. Культуры ели целесообразно выращивать в лесной зоне на плодородных, достаточно дренированных почвах. Перспективны культуры ели на осушенных низинных болотах и при реконструкции малоценных лиственных насаждений лесной зоны, произрастающих на плодородных почвах.

При создании лесных культур хвойных пород на пустырях, полянах, бывших сельскохозяйственных угодьях и т.п. для улучшения приживаемости и роста культур необходимо предусмотреть мероприятия по микоризации посадочного материала или внесение микоризной земли.

Успешность роста насаждения и реализация его целевого назначения во многом предопределяются густотой посадки. Густота лесных культур – это число древесных и кустарниковых растений, выращиваемых на единице лесокультурной площади.

Густота посадки лесных культур и размещение посадочного материала определяют срок смыкания, количество и кратность уходов; устойчивость к подкорному клопу, хрущу, ветровалам; размеры промежуточного пользования; общую продуктивность. Согласно Правилам лесовосстановления (2016 г.), на вырубках таежной зоны и зоны хвойно-широколиственных лесов на свежих, влажных и переувлажненных почвах первоначальная густота культур, создаваемых посадкой семян, должна быть не менее 3 тысяч на 1 гектаре, на сухих почвах и в лесостепной зоне – 4 тысяч штук на 1 гектаре.

При создании лесных культур посевом семян число посевных мест по сравнению с указанными нормами густоты культур при посадке семян увеличивается на 20 %. При посадке лесных культур саженцами допускается снижение количества высаживаемых растений до 2,5 тысяч штук на 1 гектар. В очагах распространения вредных организмов первоначальная густота посадки (посева) и состав лесных культур определяются на основании специальных обследований.

Первоначальная густота лесных культур при комбинированном лесовосстановлении под пологом лесных насаждений должна составлять не менее 50 % от нормы, установленной для искусственного лесовосстановления в соответствующих природно-климатических условиях.

Первоначальная густота и размещение посадочных мест зависят от следующих факторов:

1) биологические и лесоводственные свойства древесных пород – более светолюбивые породы (сосна, лиственница) следует выращивать в менее густых древостоях, чем теневыносливые (ель, пихта);

2) лесорастительные условия – в оптимальных условиях реже, чем при недостатке или избытке влаги, дефиците питательных веществ;

3) вид посадочного материала – сеянцы высаживают чаще, чем саженцы;

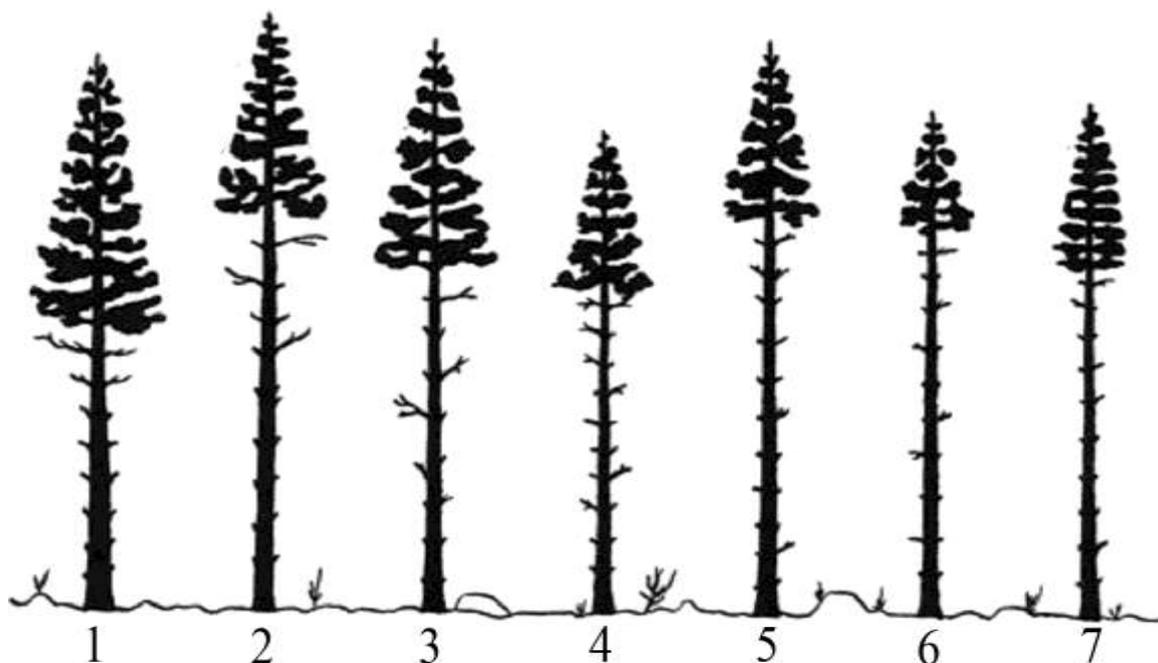
4) экономические условия и режим выращивания – при наличии погрешность на древесину от рубок ухода и возможности их проведения – гуще, в противном случае – реже;

5) цель выращивания древесины – на балансы как сырье целлюлозно-бумажного производства – гуще, на пиловочник – реже;

б) состояние и происхождение лесокультурной площади, которые определяют выбор способа подготовки почвы, а также метод и способ производства культур (на площадях, допускающих сплошную обработку почвы, создают сплошные, более густые культуры, а на площадях с частичной подготовкой почвы и при наличии или ожидаемом естественном возобновлении – частичные, более редкие культуры);

7) состав культур – чистые можно выращивать гуще, смешанные реже, с учетом последствий взаимовлияния древесных и кустарниковых пород.

Размеры стволов имеют четкую тенденцию к увеличению в более редких культурах (рис. 45).



*Рисунок 45 – Средние по морфологическим показателям
деревья в 20-летних культурах сосны обыкновенной
на участке без рубок ухода*

Отмирание нижних ветвей происходит интенсивнее в вариантах с большой густотой, но различие небольшое.

Естественное очищение от сучьев начинается в 20 лет лишь в перегущенных вариантах опыта.

Ассимиляционный аппарат лучше формируется в более редких древостоях.

Перегущенность деревьев при посадке в рядах (шаг посадки 0,4–0,5 м) приводит к ожесточенной конкуренции деревьев, депрессии роста растений.

При посадке лесных культур саженцами количество высаживаемых растений на одном гектаре должно быть не менее установленного действующим стандартом для перевода их в покрытые лесом земли (табл. 14).

Таблица 14 – Требования к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, покрытым лесной растительностью, для Западно-Сибирского равнинного таежного района (Правила лесовосстановления, 2016)

Древесная порода	Группа типов леса или типов лесорастительных условий	Возраст не менее, лет	Количество деревьев главных пород не менее, тыс. шт. на 1 га
Ель сибирская	Мшистая, травяная, сложная	9	2,0
	Черничная, долгомошная	9	1,5
Лиственница сибирская	Мшистая, травяная, сложная	6	1,8
Сосна кедровая сибирская	Мшистая, травяная, сложная	10	1,7
	Черничная	10	1,5
Сосна обыкновенная	Лишайниковая	8	2,2
	Брусничная, мшистая, травяная, сложная	8	2,0

Сохранить благоприятные экологические условия для роста и развития лесных культур, сократить период завершеного лесокультурного производства – вот основная задача уходов.

9.6 Уходы за лесными культурами

Выделяют следующие виды уходов – агротехнический (комплекс приемов, направленных на улучшение условий для приживаемости и роста культивируемых деревьев и кустарников путем рыхления почвы, уничтожения сорняков, оправки растений после механизированной посадки, а также от засыпания листвой, внесение удобрений), химический и лесоводственный (уход за составом насаждения).

Целесообразность проведения того или иного ухода, количество уходов за период выращивания, кратность по годам, время проведения определяются почвенно-климатическими условиями, способом и качеством обработки почвы, состоянием, возрастом и составом культур, биологическими особенностями культивируемых древесных пород, составом и степенью развития сорной растительности.

Интенсивность зарастания площадей возрастает с увеличением влажности и плодородия почвы, возраста вырубki или гари. Большое влияние на скорость зарастания оказывает сомкнутость крон вырубленного древостоя.

В лесной зоне запас почвенной влаги большинства лесокультурных площадей достаточен для успешного роста древесных растений. Поэтому рыхление почвы, имеющее цель уменьшить испарение влаги из почвы, чаще всего бывает необязательно. Кроме всего прочего несвоевременное (позднелетнее) рыхление почв тяжелого механического состава может привести к увеличению отпада растений в культурах в результате выжимания.

Из-за поверхностного расположения корневых систем растений на дерново-подзолистых почвах рыхление нередко вместо пользы причиняет вред лесным культурам, снижая их приживаемость, сохранность и рост. На песках при посадке культур сосны на уровне поверхности почвы последующие агротехнические уходы (КЛБ-1,7) приводят к значительному обрезанию корней (из-за глубокого проваливания дисков культиватора), что существенно снижает рост и состояние саженцев. В лесной зоне основная опасность для лесных культур заключается в заглушении их развитым травяным покровом в летний период и заваливании отпадом трав осенью.

Дно плужных борозд, прерывистых полос-площадок, приготовленных корчевателями-собирающими или бульдозерами, в течение первых трех лет даже в богатых условиях произрастания (кисличники, свежие черничники) незначительно зарастают травяной расти-

тельностью. При удалении корневищ травяной растительности с полос и площадок шириной более 2 м лесные культуры не заваливаются растительностью с необработанных промежутков.

Необходимость прополок в бороздах может возникнуть только при наличии в них хорошо развитого травяного покрова, что чаще всего бывает при недоброкачественной обработке почвы (недостаточная глубина борозд). Рыхление почвы в бороздах может быть целесообразным только в сосняках лишайниковых лесостепных районов.

Несмотря на то что дно плужных борозд (ПКЛ-70) в зоне тайги медленно зарастает сорной травяной растительностью, культуры страдают от заваливания с необработанных промежутков и пластов. И возникает необходимость не только в проведении окашивания травы в межбороздных промежутках в летнее время, но и в освобождении культур от заваливания травой и листвой малоценных пород. Заваленные культуры погибают либо от повреждения мышами, либо от выпревания. Особенно неблагоприятна посадка в дно культур кедра, более требовательного к плодородию почвы, чем сосна обыкновенная. На серых лесных почвах при таком способе посадки средние годовые приросты в первые 6–9 лет не превышают 3–4 см. Активный рост наступает только после развития корневой системы за пределы обработанной борозды. Из-под влияния травянистой растительности культуры кедра выходят только в 10–15-летнем возрасте. До этого времени саженцы нуждаются в агротехнических уходах.

В условиях избыточного увлажнения созданные по пластам культуры интенсивно зарастают травяной растительностью. В этом случае необходимо проводить 4–7 уходов, состоящих в удалении травы вокруг посадочных мест, в течение 4–5 лет.

В конце августа – начале сентября необходимо проверить состояние культур перед уходом на перезимовку и в случае опасности заваливания опадом трав сделать дополнительный уход.

В таежной зоне уходы следует проводить до тех пор, пока культуры не достигнут высоты травянистой растительности.

При планировании уходов следует учитывать, что отношение различных пород к заглушению травяной растительностью различно. В порядке увеличения устойчивости к затенению древесные виды образуют следующий ряд: лиственница, сосна, кедр, пихта, ель. При сильном развитии травяного покрова, заглушающего культуры, лиственница теряет все преимущества быстрорастущей породы и растет медленнее сосны.

На площадях с суглинистыми почвами, пылеватых супесях, осушенных болотах, выработанных торфяниках при замерзании воды происходит интенсивное поднятие почвы и, как следствие, выжимание культур. В большей степени страдают от выжимания культуры, созданные посевом. Увеличение степени минерализации, позднелетнее рыхление почвы способствуют выжиманию семян. К увеличению интенсивности выжимания ведут более поздние сроки создания культур. Не успев закрепиться в почве, особенно при вертикальной посадке под меч Колесова, корневые системы легко выдавливаются. При планировании ухода не следует считать, что на лесокультурной площади кроме культивируемой породы не должно быть никаких других растений. Небольшое проективное покрытие такими видами, как, например, кипрей узколистный, выполняет защитную роль (увеличивается влажность воздуха, уменьшается частота и сила заморозков, ослабляется вероятность выжимания семян). Особенно важна защитная роль кипрея для ели, пихты, сильно страдающих на вырубках от повреждений морозом, сухости воздуха, избытка солнечной радиации.

В отличие от зоны хвойных лесов, где ухода в виде окашивания или обминания травы в рядах культур начинаются нередко со второго года (при правильном выборе способа обработки почвы) и максимальное количество (2–3 ухода) приходится на 3–4-й год, в лесостепных районах ухода в виде прополок и рыхления почвы начинаются с первого года, а количество их убывает от 4–6 в первый год до 1 на 4–5-й год.

В степных районах основная задача – это сохранение влаги, поэтому основной вид ухода заключается в рыхлении почвы и попутном уничтожении сорной растительности, так как она является основным конкурентом за влагу. Рыхление почвы необходимо для сокращения расхода влаги на испарение поверхностью почвы и улучшения поглощения атмосферных осадков.

Наиболее важны ухода в первую половину вегетационного периода, когда наиболее интенсивно растут не только культуры, но и травянистая растительность. В этот период ухода следует проводить чаще, с таким расчетом, чтобы не допустить появления сорняков и уплотнения поверхностного слоя почвы. Первый агротехнический уход следует проводить ранней весной, до появления сорняков, а в первый год – после посадки культур или появления всходов. Последующие ухода должны проводиться при отрастании сорняков после

предыдущего ухода. Ранний уход разрушает почвенную корку, образующуюся после таяния снега, снижает испарение, в результате чего повышается влажность верхних горизонтов почвы.

В зонах с недостаточным увлажнением в первый год необходимо 4–6 уходов (лесостепь – 4; южная сухая злаковая степь – 6). В последующие годы снижают по одному уходу. Основные уходы должны проводиться регулярно в первую половину вегетационного периода. В случае запоздалых уходов внезапное осветление культур на участках, заросших травяной растительностью, может вызвать большой отпад, чем на участках, оставленных без уходов.

Во второй половине летнего периода, когда рост надземной части сосны прекращается, культуры значительно меньше угнетаются травяной растительностью.

Северный лесостепной район обладает гораздо более благоприятными почвенно-климатическими условиями, количество уходов в нем можно уменьшить до 1–2 в первый год, до 2 во второй год, 1–2 в третий год и 1 – в 4-й год.

Однако приведенные данные о числе уходов за культурами в различных районах весьма ориентировочны. В ряде случаев правильный выбор технологии обработки почв, использование качественного посадочного материала позволяют существенно сократить количество уходов и даже выращивать культуры без ухода.

В.В. Огиевский отмечает возможность выращивания лесных культур без проведения уходов в лесных и северном лесостепном районах Сибири при посадке сеянцев в полосы со снятой дерниной шириной 34 м.

Для ухода за лесными культурами, созданными на вырубках посевам или посадкой по дну борозд или на полосах, образованных фрезами, а также по микроповышениям, сформированным плугами и шнековыми фрезами, широко используются культиваторы.

Высокая приживаемость лесных культур в первые годы и даже их перевод в покрытые лесом земли еще не являются показателем того, что из культур будет получено запроектированное насаждение. Очень часто культуры хвойных пород, имевшие высокую приживаемость, заглушаются обильным естественным возобновлением лиственных пород (осина, береза). В борových типах леса пионером заселения вырубок часто является береза.

В свежих и влажных суборях, сугрудках наблюдается преобладание осины в молодняках в тех случаях, когда до рубки она состав-

ляла более 15 % запаса насаждений. В первые 2 года после рубки деревьев осины в радиусе 25–35 м и более появляются ее обильные корневые отпрыски, число которых может достигать 1 млн шт/га. В результате вместо хороших молодняков хвойных пород возникают малоценные молодняки осины, а под их пологом единично и группами сохраняются остатки культур. Светолюбивые породы (сосна, лиственница) такое затенение выдерживают недолго и погибают, у более теневыносливых (кедр, ель пихта) замедляется рост.

При заглушении хвойных культур естественным возобновлением лиственных пород необходимо проводить осветление, которое должно быть направлено на формирование либо чистых, либо смешанных хвойно-лиственных насаждений.

В условиях ярко выраженной смены пород при частичной обработке почвы первое осветление культур следует начинать с возраста 3–4 лет, а на раскорчеванных полосах – с 5–6 лет.

В культурах 15–25-летнего возраста складываются более острые конкурентные отношения, чем в насаждениях того же возраста естественного происхождения. Без проведения рубок ухода, заключающихся в уборке отстающих в росте деревьев, возможно общее ослабление насаждения, снижение его устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам, болезням и вредителям, особенно в жестких условиях произрастания (ленточные боры).

Механические способы борьбы с заглушением культур травянистой растительностью и порослью лиственных пород эффективны лишь на ровных площадях со слабой и средней засоренностью, на площадях со сплошной обработкой почвы. В условиях сильного зарастания травой и нежелательными лиственными породами, особенно в однорядных культурах, созданных по частично обработанной почве, окашивание, культивация, обминание нежелательной растительности в рядах и защитных зонах не дает нужного эффекта. В таких условиях более целесообразен химический метод проведения уходов.

Химические уходы за культурами могут быть подразделены на уходы за почвой и уходы за составом насаждения. При уходах за почвой химические вещества применяют для уничтожения сорной травянистой растительности (гербициды); при уходе за составом для устранения конкуренции со стороны малоценных лиственных пород (арборициды). Однако такое деление в большинстве случаев условно, так как часто одни те же вещества могут выполнять ту и другую роль.

Гербициды следует применять прежде всего на богатых почвах (черничники, кисличники), где развивается мощный травяной покров. Наиболее оптимально использование химических препаратов избирательного действия, обладающих способностью передвигаться по растению (системные). Чтобы обеспечить защиту от конкуренции травяной растительности и лиственной поросли, опрыскивание культур следует проводить в опережающем режиме, когда сорняки уже «угрожают» культурам, а поросль лиственных пород еще не сомкнулась.

В настоящее время среди биологических методов, позволяющих подавлять рост (или сокращать численность популяций) древесно-кустарниковой растительности, препятствующей нормальному росту лесобразующих пород, один из наиболее перспективных — применение природных грибных патогенов, или микогербицидов.

9.6.1 Особенности выращивания лесных культур основных лесобразующих пород

Сосна обыкновенная. Произрастает в различных природных и лесорастительных условиях. В связи с этим является основной древесной породой, используемой в лесокультурной практике. Сосна — порода светолюбивая, быстрорастущая и долговечная; малотребовательная к внешним условиям и может мириться как с сухостью и бедностью почв, так и с избыточным ее увлажнением; устойчива к заморозкам, способна выдерживать засухи, не боится солнечных ожогов.

Особенности агротехники и технологии, применяемые при производстве культур сосны, определяются лесорастительной зоной и условиями местопроизрастания.

Сплошная обработка почвы под лесные культуры применяется в лесостепной и степной зонах при создании лесозащитных и полезащитных полос. Во всех зонах наибольшее распространение получила частичная обработка почвы: полосами, бороздами, ямками, площадками. При избыточном увлажнении готовят микроповышения.

Культуры создают преимущественно посадкой. Посевы применяют в северной и средней подзонах тайги на свежих вырубках и гарях с легкими по механическому составу почвами. Культуры могут быть чистыми и смешанными. Чистые культуры получили распространение в таежной зоне, где в процессе естественного возобновления к ним примешиваются лиственные породы, и на площадях с поч-

венно-грунтовыми условиями, которые являются малопригодными для других древесных пород.

Ель европейская. Основными категориями площадей для ее культивирования являются вырубки из-под еловых, лиственнично-еловых древостоев и производных от них березняков и осинников с суглинистыми и супесчаными почвами. На свежих вырубках ель часто повреждается заморозками, поэтому предпочтение необходимо отдавать неморозобойным участкам и площадям, где происходит возобновление лиственных пород. Ее используют для подпологовых, предварительных и частичных лесных культур, при реконструкции малоценных насаждений.

Способ обработки почвы выбирают с учетом бывшего типа леса и почвенно-грунтовых условий. Культуры ели производят посадкой и реже посевом. В качестве посадочного материала применяют крупномерные сеянцы и саженцы. Обычно создают чистые культуры ели, в которых со временем происходит некоторое возобновление лиственных пород.

Для повышения ветроустойчивости, улучшения почвенного питания в еловые культуры вводят лиственницу и сосну.

Лиственница. Технически ценная и быстрорастущая порода. Энергично растет длительное время, обгоняя в росте многие древесные породы. Важнейшей биологической особенностью является ее светолюбие, что учитывают при искусственном выращивании и смешении с другими древесными породами.

Лучшими почвами для культур лиственницы считаются супесчаные, легкосуглинистые и серые лесные почвы суглинистого состава. Особенно хорошо развивается при значительной рыхлости (скважности) почвы. Малотребовательна к влажности воздуха, что позволяет культивировать ее в засушливых условиях. С давних пор искусственно разводится за пределами своего ареала, формируя высокопродуктивные насаждения. Культуры лиственницы создают только посадкой, при этом ряды в культурах должны располагаться с севера на юг. Для посадки используют 2–3-летние сеянцы и 3–4-летние саженцы. Наиболее благоприятным временем для посадки является ранняя весна. На открытых вырубках севера-запада страдает от заморозков. Здесь посадку делают в более поздние сроки и ее выращивают под защитой лиственных пород при реконструкции малоценных насаждений.

При искусственном лесовосстановлении рекомендуется создание смешанных и сложных насаждений при относительно редком размещении по площади с долей участия ее в составе культур. В зависимости от природной зоны для смешения с лиственницей используют пихту, сосну кедровую сибирскую, липу, клен остролистный, бук и другие теневыносливые породы и кустарники.

Сосна кедровая сибирская (кедр сибирский). До 10–15 лет растет медленно. Предпочитает легкие по гранулометрическому (механическому) составу почвы. В молодом возрасте переносит затенение. На открытых вырубках побивается заморозками. Кедр редко образует чистые насаждения. Искусственно кедр сибирский культивируют давно. Однако широкого распространения искусственное выращивание кедра не получило.

Способ обработки почвы под культуры зависит от лесорастительных условий. Их создают посадкой 3–4-летними сеянцами и саженцами. Доля участия кедра в составе создаваемых насаждений не должна превышать 25–30 %. Время посадки – весна, а в Сибири лучшим сроком является июль-август после заложения верхушечной почки. В связи с медленным ростом уходы должны проводиться дольше, чем за другими породами, и быть направленными на предохранение кедра от заглушения травянистой растительностью и лиственными породами.

Культуры дуба черешчатого. Дуб является основной породой в степном лесоразведении. По своим биологическим свойствам с ним не может конкурировать ни одна порода при создании водоохраных лесов. Переносит низкую относительную влажность воздуха.

До 6–8 лет растет медленно, и поэтому в этот период требуется проведение регулярных и тщательных уходов. В течение первых 2–3 лет переносит затенение и может использоваться для создания предварительных и подпологовых культур. Растет на различных почвах, в том числе и засоленных.

Культуры дуба производятся посевом и посадкой. При посеве в первый год он развивает стержневой корень до 1 м. Создавая культуры на площадях, где дуб ранее не произрастал, в посевные и посадочные места рекомендуют вносить микоризную землю. На вырубках создают частичные и сплошные культуры. При производстве культур дуба предпочтение отдают смешанным культурам. В качестве основных его спутников используют липу, клен остролистный, граб. В ряде

лесорастительных условий помимо спутниковых пород вводится вторая главная порода (ель, сосна, орехи) и кустарники.

9.6.2 Плантационное лесовыращивание

Одним из путей ускорения получения древесины является интенсификация лесохозяйственного производства, осуществляемая при плантационном лесовыращивании. Данным видом лесовыращиванием занимаются многие страны.

Общим при плантационном выращивании леса является то, что плантации создают сравнительно близко к перерабатывающим предприятиям:

- ❖ площади под плантации должны быть раскорчеваны и выровнены;

- ❖ плантации должны иметь подъездные пути – шоссейные или улучшенные грунтовые дороги;

- ❖ плантационные культуры нужно закладывать в благоприятных для используемых пород почвенно-климатических условиях; выращиваемые породы должны отличаться быстрым ростом, высокой продуктивностью, а их древесина удовлетворять требованиям целевого сортамента;

- ❖ все процессы плантационного выращивания леса должны быть в максимальной степени механизированы и автоматизированы;

- ❖ плантационные культуры нужно создавать высокосортным посадочным материалом из лучших генотипов, обладающих повышенной устойчивостью к вредителям и болезням, отзывчивых на минеральные удобрения;

- ❖ в течение всего цикла выращивания необходимо поддерживать высокий уровень плодородия почвы путем внесения удобрений и обеспечения благоприятного режима увлажнения.

9.7 Контроль за качеством лесных культур. Инвентаризация лесных культур

В лесных культурфитоценозах формируются иные взаимоотношения с окружающей средой и слагаемыми живыми компонентами. На их рост и экологическую специфику влияет бывший тип леса, тип условий местопрорастания, категория лесокультурной площади, метод и способ создания лесных культур, способ обработки почвы,

вид и возраст посадочного материала, густота посадки, проведение уходов и др.

Качество лесных культур устанавливают в результате проведения технической приемки выполненных работ по посадке и посеву, инвентаризации созданных лесных культур и при переводе их и покрытую лесом площадь.

Техническую приемку лесных культур, созданных посадкой, осуществляют не ранее 10 и не позднее 20 дней с момента окончания работ, а посевом – после появления всходов, но не позднее 30 дней после посева.

В процессе *технической приемки* проверяют:

1) правильность отвода и оформления участка, объем выполненной работы;

2) качество работ. В посадках особое внимание обращают на плотность заделки корневой системы (подергивание за ствол вверх) и наличие загибов корней и пустот вокруг них (методом раскопки корневых систем);

3) соответствие технологии создания лесных культур проекту. С этой целью равномерно закладывают пробные площади, размер которых зависит от площади участка. На каждой из них учитывают число высаженных растений (посевных мест), измеряют расстояние между серединами рядов, полос и их протяженность. Полученные данные на пробных площадях суммируют и вычисляют фактическое количество посадочных (посевных) мест переводом на 1 га, среднее расстояние между рядами, шаг посадки (посева).

Техническую приемку оформляют актом, в котором отражают расхождения выполненных работ с проектом и их причины, основные дефекты по посадке (посеву) и намечают мероприятия по исправлению выявленных недостатков. Если допущены значительные отклонения по густоте (более 10 % от проектной), технологии создания, оформлению и т.д., то такие участки подлежат повторной технической приемке после их устранения.

На первом этапе выращивания лесных культур (1–5 лет) проводится *инвентаризация* с целью определения наличия лесных культур, их площади и состояния путем натурного обследования.

Инвентаризацию проводят осенью по окончании периода вегетации растений, в различные сроки в зависимости от лесорастительной зоны, но не ранее 1 сентября и не позднее 15 октября.

Инвентаризации подлежат лесные культуры первого года выращивания и третьего календарного года закладки. Однолетние лесные культуры, заложенные весной текущего года и осенью предыдущего года, инвентаризируются по сезонам (весна, осень). При инвентаризации лесных культур на 3-й календарный год учитываются все посадки, заложенные в данном году (весна и осень первого года).

При инвентаризации учитываются только жизнеспособные растения с сохранившимся здоровым верхушечным побегом у хвойных культур, а у лиственных древесных пород – с возможностью продолжения роста из спящей почки.

Инвентаризацию проводят путем закладки пробных площадей в местах, а на них посаженных или посеянных древесных растений с последующим перечислением на 1 га площади. При неоднородности участка лесных культур по состоянию возможна инвентаризация на каждой выделяемой его части площадью не менее 0,5 га.

Частичные лесные культуры и заложенные в порядке реконструкции по расчищенным (раскорчеванным) коридорам инвентаризируются на их физической площади.

Пробные площади должны захватывать по ширине не менее полного цикла смешения пород. При производстве культур в коридорах пересчет производится через 2–3 коридора с охватом полного цикла смешения пород. Пробные площади могут иметь форму прямоугольника, квадрата, круга (площадью 0,01 га с радиусом 5,64 м) или равных учетных отрезков длиной 20–50 м. На каждом участке следует закладывать по несколько пробных площадок, учетных отрезков, располагая их равномерно по всей площади лесных культур или по диагонали участков через равные промежутки.

Для определения приживаемости культур площадь пробных площадок или длина учетных отрезков в зависимости от величины участка, занятого лесными культурами, должна составлять: при площади участка до 3 га – не менее 5 % от общей площади или длины посадочных рядов; от 3 до 5 га – не менее 4 %; от 5 до 10 га – не менее 3 %; от 10 до 50 га – не менее 2 %; от 50 до 100 га – не менее 1,5 %; 100 га и более – не менее 1 %.

В зависимости от положения участка (рельеф, крутизна склона, и т.п.) и равномерности распределения растений на площади этот процент может увеличиваться. При сплошных строчных посевах посевные места принимаются через 0,4–1,0 м в зависимости от разме-

щения отдельных пород на данной площади. К числу погибших растений в этом случае относят пропуски посевных мест в рядах величиной 0,8–2,0 м.

Результаты инвентаризации лесных культур на учетных площадках (отрезках) заносятся в полевую карточку инвентаризации. Данные учета на пробных площадках пересчитываются на 1 га. Отношение числа посадочных (посевных) мест с сохранившимися растениями к фактически высаженному числу растений на площади, выраженному в процентах, определяет приживаемость сохранившихся культур.

В полевой карточке дается оценка состояния лесных культур: хорошие, удовлетворительные, неудовлетворительные, погибшие; соответствие их действующим стандартам и региональным техническим условиям; указываются основные причины гибели или неудовлетворительного их состояния.

К категории *хороших* относят участки лесных культур, имеющие приживаемость на уровне или выше нормативной, установленной для премирования рабочих на данном предприятии при условии полного соответствия породного состава лесных культур условиям местопроизрастания и соблюдения запроектированной технологии работ.

К категории *неудовлетворительных* относят лесные культуры с приживаемостью 25 % и ниже, а также культуры с более высокой приживаемостью, но созданные с отклонением от запроектированной технологии. Прочие лесные культуры, не вошедшие в категории хороших и неудовлетворительных, относят к категории *удовлетворительных*.

В заключении комиссия дает рекомендации в отношении дальнейших хозяйственных мероприятий по сохранению, улучшению роста и состояния лесных культур с указанием площади, требующей дополнения, ухода за почвой, осветления и т.д. Мероприятия, необходимые для улучшения состояния лесных культур, намечаются с указанием объемов работ.

На дополнение назначают лесные культуры, где отпад высаженных растений от 15 % и выше, а также при более низком отпаде, если нормативная приживаемость для данной зоны и породы выше 85 %. На участках, где отпад растений неравномерный, дополнение производится при любой приживаемости. Дополнение лесных культур, проведенное менее чем за месяц до инвентаризации, не учитывается.

Лесные культуры с приживаемостью менее 25 % считаются погибшими и подлежат списанию. Полевые карточки лесных культур, подписанные всеми членами комиссии, являются основными первичными документами по инвентаризации и хранятся в лесничестве до перевода культур в покрытые лесом земли. Далее составляется сводная ведомость проинвентаризованных участков лесных культур, которая является основанием для составления (по лесничеству) отчета о приживаемости лесных культур. Отчет составляется отдельно по годам (для первого года выращивания по сезонам) и видам лесонасаждений в разрезе пород, выращиваемых в условиях предприятия.

Лесные культуры, достигшие возраста, установленного действующими Правилами по лесовосстановлению (2016), подлежат переводу в покрытую лесом площадь. К ним относят и культуры, которые по какой-то причине ранее не были переведены в покрытую лесом площадь.

Соответствие посадок и посевов предъявляемым к ним требованиям устанавливают путем осмотра в натуре и закладки пробных площадей в местах, характерных для участка лесных культур. При площади лесных культур до 3 га закладывают одну, от 3 до 10 га – две, от 11 до 25 га три, более 25 га – четыре пробные площади.

При закладке одной пробной площади на ней должно быть не менее 150, а двух и более – 100 деревьев на каждой из них. Продольные границы пробной площади должны совпадать с серединой междурядий. По линии поперечных границ прорубают визиры, а по углам ставят колья высотой 0,5–1 м. Пробная площадь должна включать не менее 3–4 рядов главной породы или полную схему смешения.

На каждой пробной площади устанавливают количество жизнеспособных растений. К ним относят здоровые экземпляры и имеющие повреждения в слабой степени (механические, вредителями и болезнями). В посевах, если в посевном месте растет несколько растений, учитывают одно, наиболее высокое.

Результаты пересчета растений на всех пробных площадях суммируют и переводят на 1 га. Сопоставляя полученные данные с показателями, приведенными в Правилах по лесовосстановлению (2016), принимают решение о переводе или непереводе их в покрытую лесом площадь. В последнем случае намечают комплекс мероприятий, обеспечивающих перевод данной площади в покрытую лесом площадь.

Контрольные вопросы

1. Лесокультурное районирование. Лесная типология.
2. Взаимовлияние древесных и кустарниковых пород.
3. Лесокультурный фонд. Методы и способы производства лесных культур.
4. Лесовозобновление.
5. Основные направления искусственного лесовосстановления и лесоразведения.
6. Предварительные лесные культуры.
7. Подпологовые лесные культуры.
8. Сплошные и частичные лесные культуры.
9. Посев леса.
10. Посадка леса.
11. Чистые и смешанные лесные культуры.
12. Способы размещения посевных и посадочных мест в культурах и схемы смешения древесных пород.
13. Густота лесных культур.
14. Обработка почвы под лесные культуры.
15. Применение удобрений при лесовыращивании.
16. Методы определения обеспеченности лесных насаждений элементами питания.
17. Применение удобрений при лесовыращивании.
18. Агротехнические уходы за лесными культурами.
19. Техническая приемка, инвентаризация и обследование лесных культур.
20. Особенности создания лесных культур на вырубках.
21. Лесные культуры на почвах с избыточным увлажнением.
22. Реконструкция малоценных насаждений.
23. Особенности выращивания сосны обыкновенной, ели европейской, лиственницы.
24. Особенности выращивания сосны кедровой сибирской.
25. Цель плантационного лесовыращивания.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Плодоношение древесно-кустарниковых пород. Определяющие факторы, особенности, сроки заготовки. Способы прогноза урожая семян. Способы учета урожая семян.
2. Физиологическая зрелость и урожайная спелость семян. Виды семенного покоя и их характеристика. Причины глубокого покоя.
3. Организация, способы и технологии заготовок семян. Внутрихозяйственная проверка посевных качеств семян.
4. Принципы и технологии извлечения семян из шишек хвойных пород и семян из сухих и сочных плодов лиственных пород.
5. Типы шишкосушилок, их устройство и принцип действия. Параметры процесса сушки.
6. Система лесосеменного контроля. Правила отбора среднего образца семян. Лесосеменная документация.
7. Правила отбора средних проб семян.
8. Показатели качества семян и методы их определения.
9. Документы о качестве семян.
10. Виды семенного покоя. Способы подготовки семян к посеву (стратификация, замачивание в горячей воде, скарификация, импакция, мацерация, обработка стимуляторами роста, микроэлементами, звуком и ультразвуком).
11. Суть стратификации семян. Способы стратификации семян различных древесных пород.
12. Теоретические основы и способы хранения семян различных хвойных и лиственных пород.
13. Параметры среды при хранении семян. Способы их поддержания и контроля. Семеновохранилища.
14. Способы подготовки семян к посеву. Их характеристика и условия применения.
15. Суть и принципы лесосеменного районирования.
16. Селекционные категории семян по лесоводственной ценности и их характеристика.
17. Селекционная инвентаризация деревьев и насаждений. Ее назначение, сущность, документальное и натурное оформление.
18. Лесосеменные плантации. Их характеристика и способы формирования.
19. Мероприятия по уходу за лесосеменными участками и плантациями.

20. Временные и постоянные лесосеменные участки. Их назначение и особенности формирования.

21. Система мероприятий по формированию постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе. Семеноводческие комплексы.

22. Виды посадочного материала. Основные хозяйственные подразделения питомника. Питомник. Выбор места для постоянного и временного питомника.

23. Обработка почвы при закладке питомника. Севообороты в питомниках. Применение удобрений в питомниках.

24. Виды, способы и схемы посевов семян в лесопитомниках (грядковые и безгрядковые, рядовые и ленточные, разбросные и строчные посевы).

25. Сроки посева, норма высева и глубина заделки семян.

26. Технология выращивания сеянцев (мульчирование, отенение, рыхление почвы и прополка сорняков, полив посевов, снегозадержание).

27. Виды древесных школ.

28. Технология выращивания саженцев (севооборот, обработка почвы, закладка школ, рыхление почвы и прополка сорняков, полив, подкормки, выкопка саженцев).

29. Способы вегетативного размножения.

30. Применение гербицидов в лесном питомнике. Классификация гербицидов и их характеристика.

31. Уход за сеянцами в посевном отделении питомника (открытый грунт). Механизация работ.

32. Особенности технологий выращивания сеянцев основных лесобразующих пород в посевном отделении питомника (открытый грунт).

33. Виды, способы, схемы, сроки посевов, нормы и расчет высева семян основных лесобразующих пород. Предпосевная обработка почвы.

34. Технология выращивания сеянцев в теплицах с синтетическим покрытием.

35. Защита сеянцев от болезней и вредителей.

36. Технология выращивания саженцев для озеленения в школьном отделении питомника. Формирование штамба и кроны саженцев.

37. Уплотненная и комбинированная школы в лесном питомнике. Их целевое назначение и особенности технологии выращивания посадочного материала.

38. Типы питомников. Требования к выбору участка под лесной питомник. Виды посадочного материала.

39. Структура лесного питомника. Принципы организации и первичного освоения территории. Севообороты.

40. Контроль за качеством работ в лесном питомнике. Техническая приемка работ и инвентаризация посадочного материала.

41. Оценка качества и стандартизация посадочного материала.

42. Технология выращивания посадочного материала из зимних (одревесневших) черенков.

43. Технология выращивания посадочного материала из летних (зеленых) черенков.

44. Выращивание посадочного материала на основе вегетативного размножения. Маточное отделение питомника.

45. Технологии выращивания культурных сортов плодовых и ягодных пород в питомнике.

46. Технологии выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. Лесоводственно-экономическая оценка метода.

47. Выкопка, сортировка, хранение и транспортировка посадочного материала.

48. Пути повышения эффективности выращивания посадочного материала в лесных питомниках.

49. Лесокультурное районирование.

50. Методы и способы производства лесных культур.

51. Лесокультурный фонд.

52. Обработка почвы под лесные культуры.

53. Применение удобрений при лесовыращивании.

54. Густота лесных культур.

55. Посев леса.

56. Посадка леса.

57. Фазы роста и развития лесных культур.

58. Реконструкция малоценных насаждений.

Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Искусственное возобновление и лесоразведение.
2. Создание лесных культур на вырубках с избыточным увлажнением.
3. Агротехнические требования к производству работ по посадке культур.
4. Технология производства механизированной посадки леса в сплошных и частичных лесных культурах.

Вариант 2

1. Лесокультурная площадь и лесокультурный фонд.
2. Реконструкция малоценных насаждений.
3. Время и агротехнические сроки выполнения посадки.
4. Обработка почвы бороздами.

Вариант 3

1. Основные категории лесокультурных площадей.
2. Основные способы реконструкции: коридорный способ.
3. Посадка лесных культур: посадочный материал для создания культур и подготовка его к посадке.
4. Обработка почвы полосами.

Вариант 4

1. Очередность освоения лесокультурного фонда.
2. Основные способы реконструкции: куртинно-групповой способ.
3. Лесопосадочные машины, их рабочие свойства и применение в различных технологиях.
4. Преимущества и недостатки способов создания лесных культур – посадки и посева.

Вариант 5

1. Виды и методы создания лесных культур.
2. Основные способы реконструкции: сплошной способ.
3. Применение минеральных удобрений при выращивании лесных культур. Дозы, сроки и способы их внесения в почву.
4. Сплошная обработка почвы и условия ее применения.

Вариант 6

1. Взаимовлияние пород в смешанных культурах.
2. Рекультивация лесных земель.
3. Обработка почвы площадками.
4. Понятие о типе лесных культур.

Вариант 7

1. Способы смешения пород в культурах.
2. Виды агротехнических уходов, их цели и условия применения.
3. Густота культур и размещение посевных и посадочных мест на лесокультурной площади.
4. Ручная посадка леса.

Вариант 8

1. Густота культур и размещение посевных и посадочных мест на лесокультурной площади.
2. Применение гербицидов и арборицидов на уходах за лесными культурами.
3. Обработка почвы бороздами.
4. Способы смешения пород в культурах.

Вариант 9

1. Понятие о типе лесных культур.
2. Первичное осветление культур, зарастающих второстепенными породами.
3. Обработка почвы полосами.
4. Взаимовлияние пород в смешанных культурах.

Вариант 10

1. Сплошная обработка почвы, условия ее применения.
2. Лесные культуры целевого назначения: сосна.
3. Посев леса. Лесные сеялки.
4. Способы частичной обработки почвы.

Вариант 11

1. Способы частичной обработки почвы.
2. Лесные культуры целевого назначения: ель.
3. Сплошная обработка почвы, условия ее применения.
4. Виды и методы создания лесных культур.

Вариант 12

1. Обработка почвы полосами.
2. Лесные культуры целевого назначения: дуб.
3. Понятие о типе лесных культур.
4. Проект создания лесных культур

Вариант 13

1. Обработка почвы бороздами.
2. Лесные культуры целевого назначения: береза.
3. Особенности создания лесных культур на концентрированных вырубках.
4. Густота культур и размещение посевных и посадочных мест на лесокультурной площади.

Вариант 14

1. Обработка почвы путем создания микроповышений.
2. Лесные культуры целевого назначения: тополь.
3. Способы смешения пород в культурах.
4. Лесокультурная площадь и лесокультурный фонд.

Вариант 15

1. Обработка почвы площадками.
2. Лесные культуры целевого назначения: орехонос.
3. Взаимовлияние пород в смешанных культурах.
4. Посадочный материал для создания лесных культур и подготовка его к посадке.

Вариант 16

1. Применение минеральных удобрений при выращивании лесных культур. Дозы, сроки и способы их внесения в почву.
2. Лесные культуры целевого назначения: технические ивы.
3. Создания лесных культур на вырубках без избытка влаги.
4. Виды и методы создания лесных культур.

Вариант 17

1. Преимущества и недостатки методов создания лесных культур – посадки и посева.
2. Обследование лесокультурных площадей, подлежащих закультивированию.
3. Обработка почвы в лесопитомниках.
4. Очередность освоения лесокультурного фонда.

Вариант 18

1. Посадка лесных культур: посадочный материал для создания культур и подготовка его к посадке.
2. Инвентаризация лесных культур.
3. Основные категории лесокультурных площадей.
4. Преимущества и недостатки методов создания лесных культур, посадки и посева

Вариант 19

1. Время и агротехнические сроки выполнения посадки.
2. Перевод лесных культур в покрытую лесом площадь.
3. Лесокультурная площадь и лесокультурный фонд.
4. Организация лесных питомников (виды питомников, хозяйственные отделения).

Вариант 20

1. Технология производства механизированной посадки леса с сплошных и частичных лесных культурах.
2. Искусственное возобновление и лесоразведение.
3. Виды и методы создания лесных культур.
4. Рекультивация лесных земель.

Вариант 21

1. Экология семеношения (плодоношения) деревьев и насаждений.
2. Перевод лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью.
3. Лесосеменные плантации первого порядка.
4. Прогноз и учет урожая семян лесных растений.

Вариант 22

1. Принципы планирования, проектирования и выращивания лесных культур.
2. Подбор пород с учетом их взаимовлияния в смешанных культурах.
3. Механическая и термическая обработки почв при выращивании лесных культур.
4. Вегетативное размножение деревьев и кустарников.

Вариант 23

1. Реконструкция малоценных насаждений лесокультурными способами.
2. Организация лесных питомников (виды питомников, хозяйственные отделения, расчет площади питомника, выбор места под питомник).
3. Хранение семян и шишек хвойных пород.
4. Теоретические основы и способы подготовки семян к посеву.
5. Применение удобрений и гербицидов при выращивании посадочного материала.

Вариант 24

1. Посадка и посев лесных культур (преимущества и недостатки).
2. Выкопка и хранение посадочного материала с открытой корневой системой.
3. Показатели качества семян и методы их определения.
4. Заготовка шишек, плодов и семян (обследование лесосеменных объектов, фазы созревания и признаки спелости семян, заготовка лесосеменного сырья).

Вариант 25

1. Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ).
2. Лесные культуры в борах и субориях.
3. Паспортизация семян и отбор средней пробы для проверки их посевных качеств.
4. Техника безопасности при сборе лесосеменного сырья и его переработке.

Вариант 26

1. Организация лесных питомников. Школьные отделения лесных питомников.
2. Уход за лесными культурами.
3. Плантации ели для ускоренного выращивания балансовой древесины.
4. Создание лесных культур на вырубках.

Вариант 27

1. Определение посевных качеств семян лесных растений.
2. Обработка почвы при выращивании лесных культур.
3. Реконструкция малоценных насаждений лесокультурными способами.
4. Техническая приемка, инвентаризация и оценка качества лесных культур.

Вариант 28

1. Извлечение семян из сухих и сочных плодов лиственных пород, обескрыливание, очистка и сортировка семян.

2. Маточная плантация и отделение черенковых саженцев тополей и ив.

3. Комбинированный метод создания лесных культур.

4. Временные лесосеменные участки и мероприятия по усилению семеношения на них.

Вариант 29

1. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой.

2. Эколого-ресурсосберегающие технологии создания лесных культур на вырубках и выращивание агролесокультур.

3. Способы, сроки и кратность агротехнических уходов за лесными культурами.

4. Обработка почвы на вырубках под лесные культуры.

Задачи

1. В чем основные различия семян ели и лиственницы? Укажите сроки заготовки лесосеменного сырья у этих пород, а также у сосны сибирской (кедровой), березы повислой, лиственницы сибирской, ели обыкновенной.

2. Опишите кратко основные этапы метода определения урожайности по методу ЦНИИЛГиС.

3. При определении жизнеспособности семян сосны обыкновенной окрасилось в 1-й пробе 90 зародышей, во 2-й – 80, в 3-й – 85, в 4-й – 70. Какова жизнеспособность семян? На чем основано применение йодистого окрашивания?

4. Дайте определение следующим терминам: выемка, средний образец, исходный образец, навеска.

5. В чем состоят основные различия семян ели и сосны? Сроки заготовки лесосеменного сырья у данных пород, а также у липы и лиственницы сибирской.

6. Каким образом учитывают крупные фракции сора, присутствующие в среднем образце при анализе семян на чистоту?

7. Какие документы оформляются при отборе среднего образца и сколько необходимо приготовить их экземпляров?

8. В чем состоят основные различия семян ели и пихты; ели и лиственницы?

9. Какие методы существуют для определения влажности семян?

10. Шкала Каппера: в каких показателях определяется урожай? Краткая характеристика каждого показателя.

11. В чем состоят основные различия между семенами пихты и лиственницы сибирской? Укажите оптимальные сроки заготовки семян у этих пород.

12. Какое количество модельных деревьев отбирается на лесосеменной плантации при определении урожайности по методу ЦНИЛГиС?

13. В каких насаждениях определяется урожайность по методу ЦНИИЛГиС и в чем суть данного метода?

14. При определении чистоты семян что относят к чистым семенам, отходу семян, примесям? Что подразумевается под чистотой семян?

15. Изменяется ли срок действия удостоверения о кондиционности семян от длительности хранения партии семян?

16. Какие документы оформляются при отборе среднего образца и в скольких экземплярах?

17. Если семена лиственницы или пихты содержат остатки крылаток, то куда следует отнести их: к чистым, примесям или отходам?

18. Какой должен быть вес среднего образца при его отборе от малой партии семян?

19. Как отобрать средний образец от партии семян, хранившихся насыпью?

20. Дайте определение чистоты семян. При определении чистоты семян какие семена относят к чистым? Куда относят остатки крылышек семян сосны и ели: к примесям, отходу или чистым семенам?

21. Как определяется жизнеспособность семян? Каким методом определяется доброкачественность семян?

22. Каким образом определяется максимально допустимый вес партии, вес среднего образца?

23. Что подразумевается под чистотой семян? При анализе навески семян на чистоту какие выделяют фракции?

24. Какой документ выдает лесосеменная станция в случае заражения семян карантинными вредителями и как он оформляется?

25. Какие документы и в каком количестве отправляются со средним образцом на лесосеменную станцию?

26. Семена хранятся в закрытой таре в 3 бутылках. Сколько следует взять выемок при формировании исходного образца?

27. Как в условиях лесничества можно определить процент выхода семян из собранной партии шишек? Опишите последовательность действий.

28. Какое должностное лицо должно обязательно присутствовать при отборе среднего образца?

29. На какой день проращивания определяется энергия прорастания семян и что означает данный показатель?

30. Что является причиной появления запаренных семян и как устранить при хранении семян данное явление?

31. Дайте определение партии семян. Какая партия считается однородной, какие условия при формировании однородной партии должны быть выдержаны?

32. Дайте следующие определения: ненормально проросшее семя, здоровое семя, запаренное семя.

33. Какой документ выдает лесосеменная станция в случае заражения семян карантинными вредителями и как он оформляется?

34. Партия семян содержится в 11 мешках. Сколько необходимо взять выемок исходных образцов?

35. Дайте определение загнившему семени, зараженному энтомологическими вредителями, беззародышевому.

36. Какая партия семян считается малой?

37. Каков установлен срок для отбора среднего образца после формирования партии семян?

38. Какое количество проб и семян в них берется при определении всхожести семян? Какие оптимальные условия для проращивания семян необходимо создать при определении всхожести семян сосны?

39. Заготовлена партия шишек, перечислите основные мероприятия, которые необходимо выполнить в дальнейшем с целью использования семян в своем хозяйстве.

40. Опишите кратко суть методики определения урожайности по методу Некрасовой (подробнее опишите сбор полевых материалов).

41. Какой установлен срок для отправки отобранного среднего образца на лесосеменную станцию?

42. При проверке всхожести семян в день учета что отмечают в карточке анализа семян? Каковы дни учета при определении всхожести семян сосны обыкновенной?

43. В каких случаях допускается несоблюдение установленной ГОСТом обычной массы среднего образца и какой должен быть вес образца семян в этом случае?

44. Определение урожайности с помощью фенологических наблюдений – укажите основные фазы, что следует учитывать при каждой фазе.

45. Дайте определение нормально проросшему семени, ненормально проросшему, здоровому, запаренному, загнившему.

46. По каким органам древесно-кустарниковой растительности определяется ожидаемый урожай семян?

47. Всхожесть семян отдельных проб оказалась равной 76; 80; 81 и 87 %. Допустимое расхождение для средней всхожести по данным результатам не более 15 %. Ответьте, надо ли повторять определение всхожести семян при полученных результатах.

48. Как отобрать средний образец от партии семян, хранившейся в 5 канистрах, сколько надо взять выемок?

49. В каких показателях оценивается урожай семян? Объясните суть методов глазомерного и количественного учета урожая.

50. В каких случаях определение всхожести повторяют? Каков срок определения всхожести у семян сосны обыкновенной? Закладка проб на определение всхожести семян сосны проведена 9 января, напишите дни учета (конкретно числа месяца).

51. Партия семян содержится в 3 мешках. Какие необходимо оформить документы и в каком количестве, прежде чем использовать семена этой партии для посева?

52. Метод ЦНИЛГиС: каков порядок подбора учетных деревьев и для чего они предназначены?

53. Что понимают под жизнеспособностью семян? У семян каких деревьев и кустарников ее определяют? Сколько требуется времени для такого анализа?

54. Доброкачественность семян: определение, у каких семян определяется и каким методом.

55. В каких случаях средний образец не принимается лесосеменной станцией?

56. Каков срок действия удостоверения о кондиционности семян сосны обыкновенной различного класса качества? Что необходимо делать с партией семян, когда срок действия удостоверения заканчивается?

57. Не менее какой массы среднего образца должна быть масса исходного образца?

58. Как в условиях лесничества можно определить процент выхода семян из собранной партии шишек?

59. Каким образом готовят семена для определения жизнеспособности семян? Можно ли определять жизнеспособность у семян сосны обыкновенной, если можно, то в каких случаях?

60. Опишите особенности семян пихты. Укажите сроки заготовки лесосеменного сырья у данной породы, а также у лиственницы сибирской, березы повислой.

61. Выход семян из шишек – 1,5 %. Определить выход семян в килограммах с гектара, если шишек в среднем с одного дерева в насаждении собирали 400 шт.; вес одной шишки равен 15 г, а количество деревьев на 1 га составляет 350 шт.

62. Какие условия необходимо создать для семян сосны обыкновенной, чтобы определить их всхожесть? Заложили на проращивание семена сосны обыкновенной 10 ноября, распишите дни учета.

63. Для чего отбирается средний образец и как определить его вес при работе с семенами какой-либо партии?

64. При использовании тетразола в первой пробе было окрашено полностью 20 зародышей, во второй – 20 шт., в 3-й – 30 шт. и в 4-й – 15 шт. Определите жизнеспособность семян у данной партии семян.

65. Какие расхождения по весу от установленных ГОСТом допустимы при приемке среднего образца на лесосеменной станции?

66. Дайте определение малой партии семян и каким образом от нее отбирается средний образец.

67. Жизнеспособность семян в 4 пробах оказалась равной 90, 91, 92 и 94 % (использован индигокармин). Максимальное расхождение при таких показателях допустимо не более 11 %. Какова жизнеспособность и надо ли повторять опыт?

68. Как определяется влажность семян (основное оборудование, порядок выполнения анализа)?

69. Определить количество здоровых семян, если общее количество собранных шишек составило 200 кг, а процент семян из них составил 1,2 %. Процент выхода здоровых семян – 80 %.

70. В каких случаях при проверке качества семян руководству лесхоза выдают справку?

71. Объясните суть терминов: выемка, исходный образец, средний образец, навеска.

72. Какими методами определяется урожайность семян в относительных показателях, в количественных?

73. Какое мероприятие необходимо выполнить на предприятии перед массовой заготовкой семян? В чем суть данного мероприятия?

74. Средняя масса одной шишки составила 10 г, среднее количество шишек на дереве – 80 шт., густота – 400 дер/га, а выход семян из шишек – 1,2 %. Определите возможный сбор семян с 1 га в данном насаждении.

75. Как определить количество стандартных шишек в собранной партии шишек? Как определить у какой-либо породы вес среднего образца?

76. При определении жизнеспособности семян с помощью индигокармина в первой пробе было окрашено полностью 30 зародышей, во второй – 40 шт., в 3-й – 30 шт. и в 4-й – 25 шт. Определите жизнеспособность семян у данной партии семян.

77. Семена хранятся в бункере насыпью. Сколько необходимо взять выемок при отборе среднего образца?

78. Визуальный метод определения влажности семян: что используют и каким образом? Перечислите названия ГОСТов, по которым проверяются основные показатели качества семян.

79. Жизнеспособность семян в 4 пробах: 90, 91, 92 и 94 % (использован тетразол). Максимально допустимое расхождение при этих данных – 11 %. Какова жизнеспособность семян и надо ли повторять опыт?

80. Семена хранятся в бутылках – 5 мест, сколько необходимо взять выемок? Как определить у какой-либо древесной породы максимальный вес партии?

81. Доброкачественность семян в 4 пробах составила 46, 50, 55 и 48 %. Допустимое расхождение при таких данных не может превышать 20 %. Какова доброкачественность семян и надо ли повторять опыт?

82. На чем основано применение индигокармина, тетразола, йодистого раствора?

83. Что понимается под доброкачественностью семян и каким методом она определяется?

84. При определении жизнеспособности семян сосны обыкновенной с применением йодистого раствора окрасилось в 1-й пробе 90 зародышей, во 2-й – 80, в 3-й – 85, в 4-й – 70. Какова жизнеспособность семян? На чем основано применение данного красителя?

85. Определить средневзвешенный балл плодоношения в насаждении, если в одной его части на площади 10 га урожайность была оценена в 2 балла, на площади 20 га в 4 балла и на остальной части площадью 15 га в 5 баллов.

86. В каких случаях лесосеменной станцией выдаются следующие документы: «Удостоверение о кондиционности семян», «Результат анализа семян», «Справка»?

87. Перечислите основные виды древесно-кустарниковых растений, у которых определяют доброкачественность семян.

88. При использовании индигокармина в первой пробе было окрашено полностью – 20 шт. зародышей, во второй – 20 шт., в 3-й – 30 шт. и в 4-й – 15 шт. Определите жизнеспособность семян у данной партии семян.

Терминологический словарь

Агролесомелиорация – раздел мелиорации, охватывающий вопросы улучшения природных условий сельскохозяйственных угодий, засаженных лесными насаждениями. Основными видами агролесомелиорации являются: полезащитное лесоразведение, противоэрозионные мероприятия, закрепление и освоение песков, создание насаждений вдоль путей транспорта, рек, водоемов, а также на пастбищных землях и др.

Агротехнический уход за лесными культурами – комплекс приемов, направленных на улучшение условий приживаемости и роста культивируемых деревьев и кустарников путем рыхления почвы, уничтожения сорняков, оправки растений от засыпания листвой и почвой, внесения удобрений.

Банк сортовых семян – создают на длительное (15–20 лет) хранение на уровне генетической целостности.

Боронование – применяется для выравнивания поверхности почвы, вычесывания корневищ сорняков, уничтожения почвенной корки, образовавшейся после дождей, заделки удобрений. Для сохранения влаги в почве весной проводят ранневесеннее покровное боронование.

Вид – группа сходных организмов, способных скрещиваться между собой и более или менее точно различающихся по географическому местообитанию или морфологическим особенностям от других видов этого же рода.

Влажность семян – содержание в них влаги, выраженное в процентах к массе исходной навески, определяют воздушно-тепловым методом. Он основан на установлении потери влаги в процессе их высушивания при температуре 130 °С в сушильном электрическом шкафу и последующей вентиляции в течение 60–180 мин в зависимости от древесной или кустарниковой породы.

ВЛСУ – это участки спелых и приспевающих насаждений нормальной селекционной категории, выделенные для заготовки семян лесных растений. Их закладывают чаще всего в насаждениях с полнотой 0,5–0,6. В тех случаях, когда ВЛСУ заложены в древостоях с полнотой 0,7 и выше, их за 5–8 лет до рубки разреживают, удаляя в первую очередь минусовые деревья. С наступлением семенного года проводят сплошную рубку и сбор созревших шишек с поваленных деревьев.

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 предназначены для безопасного сброса вод поверхностного стока на дно оврага.

Временная лесосеменная база (ВЛСБ) – включает временные лесосеменные участки (ВЛСУ), лесосеки сплошных рубок, отведенные в нормальных насаждениях, а также высокопродуктивные насаждения естественного и искусственного происхождения. Временная лесосеменная база может служить основой для организации постоянной.

Вспомогательная часть постоянного лесного питомника – это территория, предназначенная для обслуживания продуцирующей и выполнения защитных и организационно-хозяйственных функций.

Всхожесть семян – способность семян образовывать нормально развитые в определенный срок проростки. Она является основным показателем качества семян и определяется проращиванием их в специальных аппаратах.

В лабораторных условиях определяют техническую всхожесть – число нормально проросших семян за установленный срок, выраженное в процентах к их общему количеству, взятому для проращивания, и абсолютную всхожесть – число нормально проросших за установленный срок семян, выраженное в процентах к количеству полнозернистых семян, взятых для проращивания. К нормально проросшим семенам относят такие, которые развили здоровые корешки длиной не менее длины семени. Иногда определяют грунтовую всхожесть – число семян, давших всходы при посеве их в почву, выраженное в процентах к общему числу высеянных семян. Грунтовая всхожесть семян всегда ниже технической и особенно абсолютной, так как последние установлены в лабораторных условиях, наиболее благоприятных для прорастания. Одновременно при определении всхожести

семян устанавливают энергию прорастания – способность семян быстро и дружно прорасти.

Вырубки – категория земель лесного фонда, представляющая собой участки не покрытых лесной растительностью земель после вырубки древостоев, где молодое поколение отсутствует или еще не сомкнулось.

Выемка – количество семян, взятое за один прием.

Гари – категория земель лесного фонда, представляющая собой участки лесных земель, на которых лесные насаждения погибли в результате пожара. Как и вырубки, они являются одним из первоочередных объектов для создания лесных культур.

Генофонд – совокупность генов одной группы (популяции, группы популяций или вида), в пределах которой они характеризуются определенной частотой встречаемости.

Грядковые посеы – посев семян деревьев и кустарников на плоские вытянутые возвышения – гряды.

Густота лесных культур – число деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади. Этот показатель, с учетом размещения посевных и посадочных мест, является важнейшим при искусственном лесовосстановлении, практически предопределяет эффективность лесных культур.

Дезинфекция и дезинсекция семян – проводятся в профилактических целях и для уничтожения возбудителей грибных болезней (дезинфекция) и вредных насекомых (дезинсекция).

Дендрологический участок – часть площади питомника для создания коллекционных видов, форм и гибридов интродуцированных и местных деревьев и кустарников.

Доброкачественность семян – количество полнозернистых здоровых семян с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Она устанавливается у семян деревьев и кустарников с длительным периодом прорастания (бук европейский, граб обыкновенный, дуб черешчатый, клен остролистный и др.), для которых методы определения всхожести и жизнеспособности не устанавлены.

Донные гидротехнические сооружения – используют для закрепления дна оврага и безопасного пропуска паводковых вод. Их располагают поперек дна оврага. Они имеют вид запруд из дерева, камня, бетона. Более подробно вопросы гидротехнических сооружений рассматриваются в курсе гидротехнической мелиорации.

Естественное возобновление – наиболее простое и экономически выгодное. Ему способствуют некоторые способы рубок (постепенные, выборочные) с сохранением жизнеспособного подроста, а также проводимые мероприятия по содействию естественному возобновлению.

Естественные редины – категория земель лесного фонда, к которой относятся лесные земли с редким древостоем с относительной полнотой 0,1–0,2 в экстремальных лесорастительных условиях, не обеспечивающих произрастание сомкнутых производительных древостоев.

Живая изгородь – создается для ограждения площади питомника от проникновения на него домашних и диких животных путем рядовой посадки колючих деревьев (ель, вяз, граб и др.) и кустарников (шиповник, боярышник и др.).

Жизнеспособность семян – потенциальная способность прорастания семян; определяется у деревьев и кустарников с длительным периодом проращивания (сосна кедровая сибирская, клен остролистный, лещина обыкновенная, липа мелколистная, орех грецкий, ясень обыкновенный и др.).

Замачивание семян в воде комнатной температуры – применяют для семян с коротким или вынужденным периодом покоя.

Инвентаризация лесных культур – проводится с целью проверки в натуре их состояния и качества, а также эффективности выполненных лесокультурных работ.

Искусственное лесовосстановление – создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом. Оно осуществляется либо лесными культурами, либо лесными культурами совместно с естественным возобновлением.

Карантинный участок – предназначен для охраны территории питомника от неблагоприятных явлений природы (засухи, суховеи, пыльные бури, метельные и холодные ветры и т.д.) путем закладки защитных лесных полос шириной от 7,5 до 15,0 м.

Категория лесокультурных площадей – группа лесокультурных площадей, однородных по своему происхождению и состоянию, а также по экологическим и технологическим оценкам.

Компостник, или компостный участок, организуется для получения удобрений путем разложения органических веществ (торф, навоз, опилки, фекалии, древесная кора, трава, лесная хвойная подстилка и т.д.) под влиянием деятельности микроорганизмов.

Коридорный способ реконструкции – применяют чаще всего в 5–20-летних мелколиственных молодняках порослевого и отпрыскового происхождения высотой до 6–7 м при отсутствии хозяйственно ценных древесных пород. В таких молодняках прорубают коридоры шириной 3–6 м с оставлением такой же ширины кулис. Затем коридоры расчищают от пней и подлеска, вычесывают корни и проводят обработку почвы, высаживая сеянцы, а лучше саженцы желаемых древесных пород в один-два ряда через 0,5–0,75 м. В последующем кулисы целенаправленно разреживают или вырубают.

Куртинно-групповой способ реконструкции – рекомендуется в 5–20-летних малоценных молодняках с неравномерной полнотой и сомкнутостью и участием в их составе групп площадью до 0,05 га и куртин (более 0,05 га) хозяйственно ценных пород. На открытых местах в молодняках («окна», прогалины и т.п.), а также в специально расчищенных пространствах выполняют частичную обработку почвы, как правило, ямками с размещением 3 x 1 м или площадками размером 1x1 м, 1x2 м и 2x2 м и высаживают посадочный материал хозяйственно ценных древесных пород.

Культивация – рыхление поверхностного слоя почвы и уничтожение сорняков.

Культуры хорошего качества – к ним относятся культуры, имеющие нормативную приживаемость и выше ее, равномерное размещение главной породы по площади, интенсивный рост и развитие.

Интродукционно-дендрологическое отделение – предназначено для интродукции (переселение отдельных видов и форм деревьев и кустарников в местности, где они раньше не росли) и репродукции (возобновление) ценных деревьев и кустарников местной флоры.

Категория культур удовлетворительного качества – с приживаемостью ниже нормативной, но не менее 25 %, вызванной в той или иной степени различного рода повреждениями, нормально развивающиеся, иногда с несколько замедленным ростом на начальном этапе их формирования.

Ленточные посевы – рядовые посевы, в которых два или несколько рядов (обычно 3–5) с расстоянием между ними от 7,5 до 15 см, образующих ленты, чередуются с более широкими междурядьями, нашли широкое применение в средних, крупных и базисных лесных питомниках. Наиболее часто применяют ширину ленты 1,5 м (расстояние между осевыми линиями двух смежных межленточных междурядий).

Лесной сеянец – лесной посадочный материал, выращенный из семени.

Лесной саженец – лесной посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения. Эти виды посадочного материала служат основными источниками для лесовосстановления и лесоразведения.

Лесная рекультивация земель – создание лесных культур на нарушенных землях после технического этапа рекультивации.

Лесное семеноводство – одно из основных направлений лесохозяйственной деятельности, в задачи которого входят массовое производство семян лесных растений с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами, их заготовка, обработка, хранение, реализация, транспортировка, использование, а также комплекс мероприятий по созданию и использованию лесосеменной базы на генетико-селекционной основе.

Лесной питомник – питомник, предназначенный для выращивания лесного посадочного материала, используемого для посадки на лесокультурную площадь, в лесном питомнике и для озеленения.

Лесной посадочный материал с открытой корневой системой – материал с освобожденной от почвы или покрытой субстратом корневой системой.

Лесной посадочный материал с закрытой корневой системой – когда корневая система находится внутри кома земли или почвы, брикета или емкости с субстратом.

Лесные питомники временные – организуют на период не более 5 лет, как правило, в труднодоступных районах зоны основных лесозаготовок и на небольшой площади (в пределах до 1 га).

Лесные питомники постоянные – на период более 5 лет. По площади они подразделяются на мелкие (до 5 га), средние (6–15 га), крупные (16–25 га) и базисные (более 25 га). Базисные питомники позволяют сосредоточить, механизировать и автоматизировать весь комплекс работ по выращиванию посадочного материала, обеспечивая им несколько лесхозов, леспромхозов и других хозяйств. В таких питомниках легче создать теплично-питомнические комплексы, осуществлять высококвалифицированное инженерное руководство и т.п.

Лесоводственный уход за лесными культурами – заключается в сплошном или частичном подавлении, даже уничтожении нежелательной древесной и кустарниковой растительности при помощи кустореза «Секор-3», кустореза типа КОМ-2,3 или катка-осветлителя ти-

па КОК-2. До сих пор при осветлениях и прочистках широко применяются топоры.

Лесоразведение – создание лесных культур на площадях, ранее не занятых лесом, оно направлено на повышение лесистости и устройство различных защитных насаждений в районах, где почвы подвержены эрозии.

Лесокультурный фонд – совокупность лесокультурных площадей лесхоза, области или республики.

Лесокультурная площадь – участок земли, предназначенный для создания лесных культур. Эти площади могут быть покрыты и не покрыты лесом.

Лесокультурная категория – группа однородных по происхождению и состоянию лесокультурных площадей.

Лесохозяйственная область – характеризуется относительно схожими геоморфологическими и другими природными условиями, обуславливающими распространение лесообразующих пород, а также экономическими условиями, определяющими относительно общий подход к ведению лесного хозяйства на данной территории.

Лесохозяйственный округ – характеризуется сходными климатическими и почвенными условиями, определенной технологической структурой, составом и уровнем производительности лесов, оптимальным единством экономических условий, с учетом которых на территории лесохозяйственных округов могут применяться соответствующие системы лесохозяйственных мероприятий.

Лесохозяйственный район – характеризуется относительно однородными лесорастительными условиями, типологическим и природным составом лесов, единством экономических условий, определяющих в целом применение на территории районов соответствующих систем лесохозяйственных мероприятий.

Лесная мелиорация – создание системы лесных насаждений для защиты территории от воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов.

Лесные насаждения промышленного назначения – т.е. с получением максимального количества древесины, создаются в соотношении: хвойные – 80–90 %, лиственные – 10–20 %. Лесные защитные насаждения выращиваются с целью выполнения ими природных, водоохраных, почвозащитных и других факторов.

Лесные рекреационные насаждения – закладываются с целью мелиорации ландшафта, создания зеленых зон, лесопарков, повышения их эстетического и оздоровительного значения.

Лесные рекультивационные насаждения – создаются на нарушенных землях после технического этапа рекультивации земель. Они направлены на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Лесные плантации промышленного назначения – создаются для выращивания целлюлозно-бумажного сырья, пиловочника, декоративной древесины и т.д.

Лесные плантации технического назначения – закладываются с целью выращивания ивового сырья, пробконосов и т.п.

Лесные плантации орехового и плодового назначения – предназначены для получения ореха грецкого, кедра и т.п.

Масса 1000 шт. семян – масса семян в воздушно-сухом состоянии. Она определяется только у кондиционных семян путем их взвешивания. Показатель массы 1000 шт. семян имеет большое значение в лесокультурном производстве. Крупные и тяжелые семена обладают высокими посевными качествами.

Маточное отделение лесного питомника – площадь, предназначенная для выращивания деревьев и кустарников с целью получения от них семян и черенков. Это отделение включает маточные деревья и насаждения, плантации, семенные участки, теплицы. Продуцирующая часть, как правило, составляет 75–80 % от его общей площади (площади продуцирующей и вспомогательной частей постоянного лесного питомника).

Минеральные удобрения – неорганические вещества, содержащие одно или несколько необходимых для растений питательных элементов. Они не имеют в своем составе органических соединений.

Мульчирование – заключается в покрытии поверхности почвы различными материалами: торфяной крошкой, специальной бумагой, компостом, перегноем, опилками слоем 0,5–1,0 см и соломой, камышом слоем 5–8 см.

Нормальные семена – такие, которые собраны на ПЛСУ, ВЛСУ, а также с нормальных деревьев в насаждениях, в том числе и на лесосеках нормальной селекционной категории.

Обработка полосами – проводят на категориях лесокультурных площадей «а» и «б» полосами шириной 1,5–2,5 м, на категориях «в» и

«г» – полосами, после корчевки пней на полосах и их расчистки. Между полосами оставляют невспаханные промежутки шириной 1,5–3 м. Обрабатывают почву на глубину 15–25 см.

Обработка семян микроэлементами и стимуляторами роста – повышает устойчивость сеянцев хвойных пород к неблагоприятным условиям окружающей среды и положительно сказывается на их всхожести.

Обработка почвы бороздами – самый распространенный способ обработки почвы. При его использовании почва слабее зарастает в первые 2–5 лет, очищается от захламленности и личинок насекомых. Борозды бывают одно- и двухпластные.

Обработка почвы площадками. На бедных незадернелых почвах готовят площадки 0,25–1,0 м, на более богатых и задернелых – 0,5–1,0 м. Количество площадок зависит от исходной густоты – больше на бедных почвах, меньше на богатых.

Обработка почвы ямками – применяется на участках с дренированными почвами, предназначенными для посадки крупного посадочного материала с целью выращивания ландшафтных и других ценных культур.

Обработка почвы огневым способом – применяется в виде обжига верхней части лесной подстилки при сжигании порубочных остатков.

Осенняя инвентаризация лесных культур – периодическое определение наличия лесных культур, их площади и состояния путем натурного обследования.

Органические удобрения – содержат все необходимые для растений питательные вещества (азот, фосфор, калий, кальций, микроэлементы и др.) в форме органических соединений растительного или животного происхождения. К ним относятся: навоз – основное и ценнейшее удобрение, представляющее смесь твердых и жидких выделений сельскохозяйственных животных с подстилкой; торф – органоматериал, образующаяся в процессе отмирания болотистых растений в условиях избыточного увлажнения и недостаточного доступа воздуха; сапропель – отмершие растения и животные в стоячих водах (озера, старицы рек), осевшие на дно; зеленые удобрения, или сидераты, получаемые при посевах люпина, донника, чины, вики и других бобовых растений; отходы лесозаготовок и переработки древесины (кора, ветви, стружки, опилки и др.).

Партия семян – определенное по массе количество однородных семян одного вида или разновидности, удостоверенное паспортом лесосеменного сырья.

Перевод лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью – включение участка культур, достигших определенных качественных показателей по росту и состоянию, в категорию земель, покрытых лесной растительностью.

Подготовка лесокультурной площади – операции по созданию необходимых условий для обработки почвы под лесные культуры и последующих агротехнических приемов.

Пескоукрепительные мероприятия – проводят для закрепления подвижных песков. В настоящее время разработан ряд способов для осуществления этих мероприятий. Самым распространенным из них является **шелюгование**, т.е. посадка кустарниковых ив – шелюги красной, желтой и каспийской.

Плантационные лесные культуры – лесные культуры, созданные с целью получения определенной лесной продукции.

ПЛСУ – высокопродуктивные и высококачественные для данных лесорастительных условий участки насаждений или лесных культур известного происхождения, специально созданные (сформированные) для получения с них семян в течение длительного периода.

ПЛСП – специально созданные насаждения, предназначенные для массового получения в течение длительного времени ценных по наследственным свойствам семян лесных растений.

Плантационные лесные культуры – лесные культуры, созданные с целью получения определенной лесной продукции. Плантационное лесовыращивание рассматривается как специализированное высокоинтенсивное лесохозяйственное производство, в котором сконцентрированы заготовки специальных сортиментов, ивового прута, лекарственного сырья, пищевых продуктов, коры, новогодних елок и т.д.

Поляны – открытые участки нелесных земель, расположенные среди леса, заросшие травянистой растительностью. Закультивирование полян связано с их расположением и хозяйственной значимостью. В тех случаях, когда поляны служат местом отдыха населения или используются для пастьбы скота и сенокошения, они, как правило, не облесяются.

Посадка местами – посадочные места располагаются не строго рядами, а разбросаны по всей территории площади.

Полезашитное лесоразведение – выращивание лесных полос (искусственных защитных насаждений в виде ленты) в целях уменьшения влияний неблагоприятных явлений природы (засухи, суховеи, пыльные бури, метельные и холодные ветры и др.), борьбы с ними и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Постоянная лесосеменная база (ПЛСБ) – создается в основном в специализированных по лесному семеноводству насаждениях (спецсемлесхозы, селекционно-семеноводческие центры, лесные семеноводческие производственные станции, а также лесничества и лесопарки, имеющие кадры необходимой квалификации и соответствующую материально-техническую базу). Она включает плюсовые насаждения и деревья, особо сформированные постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) и лесосеменные плантации (ПЛСП, ЛСП).

Предварительные лесные культуры – создают под пологом леса для замены поступающих в рубку в ближайшие годы спелых древостоев. Они закладываются, как правило, из теневыносливых древесных пород: ели, пихты, бука и т.д.

Прикатывание – применяется на легких, преимущественно супесчаных и песчаных почвах путем уплотнения их верхнего слоя специальными гладкими или кольчатыми катками. Этот прием способствует капиллярному подъему влаги, которая соприкасается с семенами, и имеет важное значение для их прорастания в засушливый период весны.

Проект лесных культур – документ, содержащий описание лесорастительных условий и технологии создания лесных культур. При разработке проекта лесных культур сначала обследуют не покрытые лесом площади, на которых предполагается лесовосстановление хозяйственно ценных пород.

Подпологовые лесные культуры – создают под пологом низко расположенных насаждений для повышения его продуктивности, устойчивости и декоративных свойств.

Последующие лесные культуры – создают в порядке лесовосстановления после рубок главного пользования. По основным принципам образования насаждений искусственного происхождения они подразделяются на сплошные и частичные лесные культуры.

Привитый лесной посадочный материал – выращен в результате прививки почек или побегов одного растения на другое.

Приживаемость лесных культур – величина, определяемая отношением числа посадочных или посевных мест, занятых деревьями

и кустарниками культивируемых пород, к общему числу учтенных посадочных или посевных мест согласно акту технической приемки, выражена в процентах.

Прикатывание – проводят, чтобы почва не иссушалась.

Прогалины – открытые участки лесных земель среди сомкнутого леса, лишенные древесной растительности или с единичными деревьями, образовавшиеся в результате очагового вывала, ветровала, снеголома, пожара, сплошных рубок леса и т.п.

Продуцирующая часть лесного постоянного лесного питомника – в которой имеется продуцирующая площадь – площадь полей севооборота, занятая лесными сеянцами и саженцами, предназначена для выращивания посадочного материала.

Питомники озеленительные, или декоративные – выращивают в основном крупный посадочный материал для озеленения населенных мест.

Питомники плодово-ягодные – выращивают сеянцы и саженцы для закладки садов, садовых участков.

Питомники лесомелиоративные – выращивают посадочный материал для создания полезащитных, стокорегулирующих лесных полос, закрепления и облесения песков, лесомелиоративных насаждений на пастбищных землях и др.

Питомники лесные – питомники, которые имеют наиболее важное значение при лесовосстановительных работах и лесоразведении.

Посевные качества семян – совокупность признаков, характеризующих пригодность семян лесных растений для посева, определяются для каждой партии на основании анализа отобранной из нее средней пробы (среднего образца).

Посевное отделение лесного питомника – площадь, предназначенная для выращивания сеянцев.

Пустыри – значительные по площади старые вырубки, гари и другие участки земель лесной растительности, на которых спустя установленный в лесоводстве период нет возобновления леса.

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.

Ранний пар – применяется на участках средне- и сильнозадернелых, слабо засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками на среднесуглинистых почвах.

Редины – участки лесных земель с редкими несомкнутыми древостоями и молодыми деревьями периода возобновления, из которых не могут сформироваться сомкнутые древостои без мероприятий возобновлению леса в условиях, где такие древостои не могут произрастать.

Реконструкция насаждений – замена малоценных лесных насаждений хозяйственно ценными путем создания лесных культур или рубок ухода.

Репродуктивная способность (семеношение) – процесс развития генеративных органов от цветения до образования плодов. Оно представлено фенологическими фазами в вегетационном периоде и биологическими этапами (возникновение пыльцы, оплодотворение, образование и созревание семян и плодов).

Ротация – период времени, в течение которого через каждое поле севооборота пройдут в определенной последовательности все культуры.

Рядовой посев – может производиться в борозды или в обработанные полосы, площадки.

Рыхление почвы – чаще всего проводят с одновременным уничтожением сорняков химическим и механическим способами.

Семенной контроль – мероприятия по определению посевных качеств семян, контроль за соблюдением требований госстандартов и иных нормативных документов в области лесного семеноводства.

Сидеральный пар – рекомендуется на песчаных и бедных смытых почвах, культуру (люпин, донник) запахивают в почву как удобрение. Однолетний люпин (синий) можно высевать ранней весной, он хорошо переносит заморозки. После цветения его запахивают на глубину 15–20 см, затем боронуют.

Система обработки почвы – совокупность приемов, выполняемых в определенной последовательности в конкретной лесорастительной зоне. В лесных питомниках общепризнаны следующие системы обработки почвы: зяблевая, черного, раннего, сидерального и занятого паров.

Система зяблевой обработки почвы – начинается с лущения, т.е. рыхления поверхности окультуренного слоя почвы после осенней

выкопки сеянцев и саженцев или уборки урожая на глубину 6 см в лесной зоне и до 10–12 см в засушливой степи.

Система черного пара – включает зяблевую вспашку, а затем 3–4-кратную культивацию (прием сплошной или междурядной обработки почвы культиваторами, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков) на глубину 5–12 см в течение лета. Обработка почвы по системе раннего пара отличается от черного тем, что первоначальную вспашку почвы с одновременным боронованием выполняют весной после выкопки посадочного материала. Обработка почвы по системе занятого и сидерального пара начинается (в зависимости от лесорастительной зоны) с осенней зяблевой (степная зона) или весенней вспашки (лесная, лесостепная зоны).

Скарификация семян – нанесение на твердую оболочку механических повреждений.

Среднеполосная раскорчевка – применяется в высокоинтенсивном лесном хозяйстве и в тех случаях, когда высаженные сеянцы и саженцы главных пород на 2–3-й год при узкополосной корчевке угнетаются, а затем погибают от нежелательных мягколиственных пород, растущих в кулисах и обильно возобновляющихся в технологических коридорах.

Сортовые семена – получены на объектах, прошедших генетическую оценку по потомству, выделенных в качестве сортов-популяций, в том числе на ЛСП второго порядка, созданных с использованием вегетативных потомств элитных деревьев; на ЛСП первого порядка, ПЛСУ и иных насаждениях, генетическая ценность которых подтверждена результатами испытания их семенных потомств.

Сорт-популяция – сорт перекрестноопыляющейся культуры, полученный путем массового отбора, представляющий собой совокупность наследственно неоднородных растений с ценными признаками.

Сплошная обработка почвы – трудоемкое и дорогостоящее мероприятие, поэтому при создании обычных культур применяется частичная обработка почвы.

Сплошные лесные культуры – создаются на лесокультурных площадях с неудовлетворительным возобновлением хвойных и твердолиственных пород.

Сплошная реконструкция малоценных насаждений – применяется в высокоинтенсивном лесном хозяйстве и заключается в пол-

ной расчистке территории от 5–15-летних мелколиственных молодых порослевого и корнеотпрыскового происхождения, в составе которых нет хозяйственно ценных пород.

Способ создания лесных культур – совокупность приемов выполнения лесокультурных работ вручную или с применением средств механизации.

Средняя проба – часть семян объединенной пробы (исходного образца), т.е. совокупность всех точечных проб (выемок), отобранных от партии семян за один прием для составления объединенной пробы.

Строчный посев – семена высевают непрерывной строчкой.

Строчно-луночный – семена высевают в небольшие лунки, размещенные в ряду через 0,5–1 м. В каждую лунку высевают по 15–20 семян хвойных пород (сосна, ель, лиственница) или по 3–5 желудей дуба. Для посева желудей дуба применяют или трехлуночный посев, или звеньями по 3 лунки, с расстоянием между звеньями 1,5–3 м.

Техническая приемка лесных культур – установление фактических объемов и количества выполненных работ по посадке или посеву и их соответствия проекту лесных культур.

Тип леса – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся определенным типом лесорастительных условий, породным составом древостоя, другой растительностью и фауной (ГОСТ 18486).

Тип лесорастительных условий – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся однородными лесорастительными условиями покрытых и не покрытых лесом земель (ГОСТ 18486).

Тип лесных культур – лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями технологии создания, породным составом, размещением и густотой культивируемых древесных растений (ГОСТ 17559).

Тип вырубki – лесоводственная классификационная единица, объединяющая вырубki, однородные по комплексу лесорастительных условий, с общими тенденциями изменений напочвенного покрова и лесовосстановительного процесса.

Улучшенные семена – получены на лесосеменных объектах, созданных или выделенных на основе отбора по фенотипу, но не испытанных по потомству, в том числе на ЛСП первого порядка (кленовых или семейственных), а также ЛСП повышенной генетической

ценности; на ПЛСУ, сформированных в культурах, созданных из семян, заготовленных в плюсовых насаждениях.

Узкополосная раскорчевка – наиболее широко применяется в южной тайге, зонах смешанных и лиственных лесов, лесостепи. Чаще всего пни корчуют полосами 2,5–3 м с оставлением такой же ширины нераскорчеванных кулис.

Химическая обработка почвы – заключается в воздействии химических средств на сорные травы, мхи, кустарники и на нежелательные древесные породы. Проводится полосами или площадками. Растения опрыскивают гербицидами (уничтожают травянистую растительность) и арборицидами (уничтожают древесную и кустарниковую растительность).

Хозяйственный участок лесного питомника – часть его площади, предназначенная для размещения производственных и бытовых зданий и сооружений вместе с относящейся к нему прилегающей территорией. Он располагается чаще всего при въезде в питомник, что облегчает обслуживание посетителей и предотвращает ненужные разъезды транспорта.

Частичная обработка почвы – бывает полосами, бороздами, создаются микроповышения в виде пластов, гребней, валов и гряд. Иногда устраивают площадки, а при посадке крупных саженцев – ямки.

Частичные культуры – культуры, размещенные на площадях, лишенных подроста главной породы, для увеличения полноты или улучшения породного состава насаждения.

Черенок – часть растения, способная укорениться и образовывать новые растения. Используется для вегетативного размножения. Черенок, заготовленный из одревесневшего побега в период покоя растения, называется зимним стеблевым; заготовленный из недревесневшего побега с листьями в период вегетации растений – зеленым, а из части корня – корневым.

Черенковый саженец – саженец, выращенный из черенков.

Черный пар – применяется на участках при значительном засорении почвы корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

Частичные лесные культуры – создаются на вырубках, где жизнеспособный подрост расположен неравномерно встречается группами в зависимости от крупности в количестве 0,5–5 тыс. шт/га, а также на других категориях лесокультурных площадей с недостаточным для образования леса количеством естественного возобновления.

Чистота семян – содержание чистых семян исследуемой породы в партии. Ее определяют отношением массы чистых семян к первоначальной массе взятой для анализа навески (навеска – часть семян средней пробы, выделенная из нее для определения отдельных показателей качества семян), выраженным в процентах.

Фенотип – совокупность всех признаков и свойств организма, сформировавшихся на основе взаимодействия генотипа с условиями внешней среды.

Школьное отделение лесного питомника – площадь, на которой выращивают саженцы деревьев и кустарников. В этом же отделении выращивают черенковые саженцы и имеется участок зеленого черенкования для укоренения зеленых черенков.

Элитные растения – такие, потомство которых обладает высоким уровнем проявления и наследования хозяйственно ценных признаков и свойств.

Тестовые задания

1. Отметьте правильное звучание названия видов лесных культур:

- a) предшествующие;
- b) подлесные;
- c) последующие.

2. Правильно ли утверждение, что частичные виды лесных культур могут быть только смешанными?

3. Посадка сеянцев – это:

- a) метод создания лесных культур;
- b) способ создания лесных культур.

4. Предварительные культуры создают в малоценных спелых древостоях березы, осины, ольхи серой без естественного возобновления с полнотой:

- a) 0,3–0,4;
- b) 0,3–0,5;
- c) 0,3–0,6;
- d) 0,3–0,7.

5. Предварительные лесные культуры создают под пологом спелого древостоя:

- a) за 3–4 года до его рубки;
- b) 3–6 лет до его рубки;
- c) 3–8 лет до его рубки;
- d) 3–10 лет до его рубки.

6. Перед созданием предварительных культур древостой подготавливают путем разбивки будущих лесосек на пасеки и волоки, при этом культуры создают:

- a) только на пасеках;
- b) только на волоках;
- c) на пасеках и волоках.

7. Система зяблевой обработки почвы в лесных питомниках применяется прежде всего:

- a) в районах, обеспеченных влагой и на незадернелых почвах;
- b) зонах недостаточного увлажнения;
- c) зонах избыточного увлажнения.

8. В посевном отделении лесного питомника почву вспахивают на глубину:

- a) 20–35 см;
- b) 18–20 см;
- c) 16–18 см.

9. В школьном отделении лесного питомника почву пахут на глубину:

- a) 10–20 см;
- b) 20–30 см;
- c) 30–50 см.

10. Вспашка с оборотом пласта и рыхление подзолистого горизонта без выноса его на поверхность увеличивают выход сеянцев в посевном отделении лесного питомника:

- a) на 5–10 %;
- b) 10–15 %;
- c) 15–20 %;
- d) 20–30 %.

11. Система черного пара включает в себя:

- a) зяблевую обработку, культивацию почвы, осеннюю вспашку, осеннее боронование;
- b) весеннюю культурную вспашку, 3–4-кратную культивацию пара, осеннюю перепашку без оборота пласта, весеннее боронование;
- c) лущение, культурную вспашку, боронование, посев сельскохозяйственных культур, уборку культур, перепашку пара без оборота пласта, весеннее боронование.

12. Совместное произрастание сосны и ели с березой при порядном смешении приводит:

- a) к значительному торможению роста хвойных пород;
- b) значительному угнетению березы и усилению роста хвойных пород;
- c) значительному торможению роста сосны и выпадению березы.

13. Отметить правильные выражения: при совместном произрастании:

- a) сосна угнетает осину;
- b) осина угнетает сосну;
- c) сосна и осина нейтральны друг к другу.

14. Деревья вегетативного происхождения в смешанных насаждениях в первые годы растут:

- a) быстрее, чем семенные;
- b) медленнее, чем семенные;
- c) с одинаковой скоростью с семенными.

15. Для пород с резко выраженным отрицательным взаимодействием при смешении применяют следующие способы смешения:

- a) звеньевой;
- b) кулисный;
- c) шахматный;
- d) порядный.

16. Первоначальная густота посадки сеянцев в группе леса с сухими почвами на незахрущевленных участках должна быть не менее:

- a) 1 тыс. шт. на 1 га;
- b) 5 тыс. шт. на 1 га;
- c) 7 тыс. шт. на 1 га.

17. На вырубках с дренированными почвами первоначальная густота посадки сеянцев должна быть:

- a) тыс. шт. на 1 га;
- b) тыс. шт. на 2 га;
- c) тыс. шт. на 3 га.

18. На участках с полосной раскорчевкой пней допустимая густота посадки сосны, ели и кедра должна составлять:

- a) 1,5–2 тыс. шт. на 1 га;
- b) 2,5–3 тыс. шт. на 1 га;
- c) 3–4 тыс. шт. на 1 га;
- d) 4–5 тыс. шт. на 1 га.

19. Укажите правильную ширину минерализованных полос в таежной зоне:

- a) 0,1–0,5 м;
- b) 0,5–0,7 м;
- c) 2,0–3,0 м.

20. Рекомендуемые дозы раундапа при наличии многолетних сорняков (пырей, полевика) составляют:

- a) 3–6 л на 1 га;
- b) 7–10 л на 1 га;
- c) 1–2 л на 1 га.

21. Рекомендуемые дозы раундапа при наличии осота, бодяка, выюнка составляют:

- a) 3–4 л на 1 га;
- b) 5–6 л на 1 га ;
- c) 6–7 л на 1 га.

22. В первую очередь осваиваются следующие земли лесокультурного фонда:

- a) вырубки, частично возобновившиеся главной породой;
- b) слабозадернелые невозобновившиеся вырубки;
- c) вырубки малоценных насаждений, на которых предусматривается введение ценных древесных пород.

23 Укажите неправильные виды групп взаимовлияния в лесных ценозах:

- a) биохимическое;
- b) биофизиологическое;
- c) биокоснотрофное;
- d) физиолого-механическое;
- e) биохимическое;
- f) биотрофное;
- g) механическое.

24. Годы обильных урожаев называются:

- a) семенные;
- b) урожайные;
- c) продуктивные;

- d) обильные;
- e) сильные.

25. Партию семян удостоверяют.

- a) паспорт и этикетка;
- b) паспорт;
- c) этикетка;
- d) паспорт, этикетка и акт отбора средних образцов;
- e) этикетка и акт отбора среднего образца.

26. Документ, высылаемый со средним образцом:

- a) копия паспорта и акт отбора среднего образца;
- b) копия паспорта и этикетка;
- c) акт отбора среднего образца и этикетка;
- d) акт отбора;
- e) копия паспорта.

27. Исходный образец – это:

- a) совокупность всех выемок;
- b) небольшое количество семян, взятое за один прием;
- c) образец, направляемый на лесосеменную станцию;
- d) определенное количество однородных семян;
- e) небольшое количество семян, взятое от партии.

28. Чистые семена – это:

- a) целые, нормально развитые семена, независимо от их окраски;
- b) проросшие семена;
- c) обломки семян;
- d) мелкие и щуплые семена;
- e) семена без кожуры.

29. Отходы семян – это:

- a) семена наклюнувшиеся;
- b) семена проросшие;
- c) обломки семян;
- d) мелкие семена, но по размерам равные или более половины среднего семени;
- e) плодовые и семенные чешуйки.

30. Примеси семян – это:

- a) семена других видов деревьев и кустарников;
- b) раздавленные семена;
- c) семена наклюнувшиеся;
- d) явно загнившие семена;
- e) семена проросшие.

31. «Удостоверение о кондиционности семян» или «Сертификат» выдаются в случае, если:

- a) посевные качества семян отвечают требованиям ГОСТа;
- b) посевные качества семян не отвечают требованиям ГОСТа;
- c) нормы посевных качеств еще не определены;
- d) посевные качества отвечают требованиям лесхоза;
- e) вообще не выдаются на семена.

32. Результаты анализа семян:

- a) посевные качества семян отвечают требованиям ГОСТа;
- b) посевные качества семян не отвечают требованиям ГОСТа;
- c) нормы посевных качеств еще не определены;
- d) посевные качества отвечают требованиям лесхоза;
- e) вообще не выдаются на семена.

33. Процесс сушки шишек в шишкосушилке продолжается:

- a) 12 часов;
- b) 10 часов;
- c) 9 часов;
- d) 11 часов;
- e) 8 часов.

34. Максимальное количество влаги из шишек удаляется:

- a) на первом и втором стеллаже;
- b) первом и третьем стеллаже;
- c) втором и третьем стеллаже;
- d) первом и четвертом;
- e) втором и четвертом.

35. Резервный фонд семян – это:

- a) обеспечение предприятий в неурожайные годы семенами хвойных пород;
- b) обеспечение предприятий в неурожайные годы семенами лиственных пород;

- с) сохранение семян для будущего урожая;
- д) обеспечение предприятий в неурожайные годы семенами кустарниковых пород;
- е) хранение семян.

36. Обновление резервного фонда семян осуществляется:

- а) за три года;
- б) два года;
- с) четыре года;
- д) пять лет;
- е) год.

37. Грядковые посеы применяют:

- а) на влажных плохо прогреваемых почвах;
- б) дренированных почвах;
- с) свежих хорошо прогреваемых почвах;
- д) сухих дренированных почвах;
- е) очень сухих дренированных почвах.

38. Назначение лесного питомника:

- а) выращивание посадочного материала для лесокультурных работ;
- б) выращивание посадочного материала для озеленительных работ;
- с) выращивание посадочного материала для плодовых садов;
- д) выращивание посадочного материала для ягодных садов;
- е) все вышеперечисленное не относится к назначению лесного питомника.

39. Прикатывание посевов – это:

- а) лучшее соприкосновение почвы и семян;
- б) лучшая заделка семян в почву;
- с) прикатывание сорняков;
- д) уплотнение посевов;
- е) комплекс агротехнических мероприятий в посевном отделении.

40. Цель сидерального пара:

- а) накопление влаги;
- б) сбережение влаги;

- с) уничтожение сорняков в почве;
- д) повышение плодородия почвы;
- е) повышение уровня грунтовых вод.

41. Механизм действия органических удобрений:

- а) служат источником питания растений в течение нескольких лет;
- б) служат источником питания растений в течение одного года;
- с) служат источником питания растений в течение всей жизни древесного растения;
- д) служат источником питания растений только при внесении;
- е) служат источником питания растений только несколько часов.

42. Требуемая площадь ежегодного посева или посадки определяется исходя:

- а) из плана ежегодного выпуска и выхода посадочного материала с 1 га;
- б) плана ежегодного выпуска и срока выращивания пород;
- с) числа полей в севообороте;
- д) плана ежегодного выпуска и всего числа полей в севообороте;
- е) ее определяют по таблице.

43. Правильные требования при подборе места под питомник:

- а) расположен на достаточно плодородных почвах;
- б) рельеф участка с уклоном до 5–6°;
- с) около источника воды;
- д) в центре обслуживаемой территории;
- е) поблизости расположен сосновый лес.

44. Площадь базисного питомника составляет:

- а) 15 га;
- б) 20 га;
- с) 10 га;
- д) до 25 га и более;
- е) до 10 га.

45. Нехватка азота у посадочного материала выражается:

- а) в недостаточном росте в высоту;
- б) слабом развитии корневой системы;
- с) недостаточной морозоустойчивости;

- d) задержке одревеснения побегов;
- e) внешне нехватка азота никак не проявляется.

46. Основные удобрения в питомниках вносятся:

- a) до посева или до посадки;
- b) непосредственно в зону прорастания семян;
- c) в период роста растений;
- d) во время подкормки растений;
- e) в период рыхления растений.

47. Предпосевные удобрения в питомниках вносятся:

- a) до посева или до посадки;
- b) непосредственно в зону прорастания семян;
- c) в период роста растений;
- d) во время подкормки растений;
- e) в период рыхления растений.

48. Подкормки посадочного материала проводятся:

- a) до посева;
- b) непосредственно в зону прорастания семян;
- c) в период роста растений;
- d) до посадки;
- e) при посеве семян.

49. Цель технической приемки работ в лесном питомнике:

- a) определить качество посадочного материала;
- b) проверить правильность выполненных работ;
- c) определить количество посадочного материала;
- d) определить ассортимент пород в питомнике;
- e) определить возраст посадочного материала по отделениям.

50. Совокупность лесокультурных площадей – это:

- a) лесокультурный фонд;
- b) лесокультурная площадь;
- c) лесные культуры;
- d) категория лесокультурной площади;
- e) вид лесокультурной площади.

51. Лесные культуры, состоящие из одного вида деревьев или кустарников, называют:

- a) смешанными;
- b) чистыми;

- с) ландшафтными;
- д) подпологовыми;
- е) плантационными культурами.

52. Часть растения для вегетативного размножения:

- а) сеянец;
- б) черенок;
- с) саженец;
- д) сеянец с закрытой корневой системой;
- е) саженец с закрытой корневой системой.

53. Вид лесных культур по хозяйственному назначению бывает:

- а) предварительный;
- б) подпологовый;
- с) смешанный;
- д) сплошной
- е) последующий.

54. Биологические факторы, в наибольшей степени влияющие на плодоношение деревьев и кустарников:

- а) возраст;
- б) генотип;
- с) засухоустойчивость;
- д) теневыносливость.

55. Основные условия предупреждения самосогревания семян при хранении:

- а) обескрыливание, очистка от сора, просушивание до оптимальной влажности;
- б) сортировка по крупности;
- с) температурный режим хранения;
- д) дезинфекция тары.

56. Всхожесть семян определяют для следующих пород:

- а) с краткосрочным периодом проращивания (7–10 дней);
- б) с продолжительным сроком проращивания;
- с) имеющих большие размеры семян;
- д) в случае необходимости срочного посева или отправления.

57. Использование показателя веса 1000 шт. семян необходимо:

- a) для расчета норм высева семян в питомниках;
- b) определения полнозерности семян и их географического происхождения;
- c) определения всхожести;
- d) при хранении семян.

58. Показатели, по которым рассчитывается площадь питомника:

- a) срок выращивания посадочного материала;
- b) плановый выход посадочного материала с единицы площади и с 1 погонного метра посевной строчки;
- c) содержание гумуса в почве;
- d) глубина залегания грунтовых вод.

59. Требования к выбору места под питомник:

- a) генетический тип почвы, содержание гумуса, рельеф местности, глубина залегания грунтовых вод;
- b) расстояние до населенного пункта;
- c) наличие близко расположенных деревьев;
- d) наличие сельхозугодий.

60. Системы обработки почвы в питомниках:

- a) зяблевой вспашки почвы, черного пара, раннего пара, занятого и сидерального паров;
- b) лущение;
- c) культивация;
- d) фрезерование.

61. Основной способ восстановления лесов в малолесных районах:

- a) посев;
- b) посадка;
- c) содействие естественному возобновлению;
- d) оставление под заращивание возобновлением древесных пород.

62. Факторы, по которым определяется вид лесных культур:

- a) по времени их производства относительно рубки главного пользования;
- b) принципам формирования искусственных насаждений;

- c) первоначальному составу;
- d) способу создания.

63. Способы размещения посевных мест при создании культур посевом:

- a) при создании культур посевом;
- b) рядовой; строчно-луночный, грунтовой;
- c) ленточный, разбросной;
- d) кулисный.

64. Факторы внешней среды, оказывающие решающее влияние на образование завязи в период цветения деревьев и кустарников:

- a) почвенно-климатические;
- b) солнечная погода;
- c) дождливая погода;
- d) засуха.

65. Основные требования к показателям семян, закладываемых на хранение:

- a) оптимальная влажность;
- b) чистота;
- c) вес 1000 шт. семян;
- d) доброкачественность.

66. Жизнеспособность семян определяют:

- a) у пород с продолжительным сроком проращивания;
- b) у пород, имеющих большие размеры семян;
- c) в случае необходимости срочного посева или отправления семян;
- d) для тех культур, которым не разработаны методы определения всхожести.

67. Норму высева семян в питомнике рассчитывают:

- a) по нормативным документам и рекомендациям;
- b) весу 1000 шт. семян;
- c) показателям всхожести;
- d) показателям доброкачественности.

68. Задачи лесных питомников – выращивание посадочного материала:

- a) для лесовосстановления;
- b) озеленения населенных мест;
- c) плодородства;
- d) полезащитного лесоразведения.

69. Роль севооборотов в питомниках:

- a) сохранение плодородия почвы;
- b) повышение плодородия почвы;
- c) ухудшение состояния почвы;
- d) восстановление плодородия.

70. Задачи обработки почвы в питомниках:

- a) создание благоприятных условий для посева семян и последующего роста сеянцев;
- b) повышение грунтовой всхожести семян;
- c) сокращение сроков выращивания сеянцев;
- d) повышение планового выхода сеянцев.

71. Основной способ восстановления лесов в многолесных районах:

- a) посев;
- b) посадка;
- c) содействие естественному восстановлению;
- d) оставление вырубок под заращивание возобновлением древесных пород.

72. Задачи предварительных лесных культур:

- a) замена поступающих в рубку спелых древостоев;
- b) образование более сложных насаждений;
- c) реконструкция малоценных насаждений;
- d) повышение плодородия почвы продуктами отпада.

73. Способ размещения посадочных мест при создании культур посадкой:

- a) рядовой;
- b) ленточный;
- c) куртинно-групповой;
- d) кулисный.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение продуктивности и повышение качества леса, его защитных, санитарно-гигиенических и других свойств обеспечивает воспроизводство лесов. Там, где не происходит естественное возобновление хвойными и другими ценными древесными породами, проводится *искусственное лесовосстановление*.

Знания, полученные в ходе освоения курса «Лесные культуры», позволят обучающимся на практике реализовать принципы лесовосстановления, лесовыращивания, методы и способы создания лесных культур.

При искусственном воспроизводстве лесных насаждений должен быть использован селекционный семенной материал, обеспечивающий выращивание древостоев в наиболее короткие сроки и высокого качества. Работу по повышению продуктивности искусственных насаждений следует начинать с получения семян с высокими наследственными качествами.

Сложность успешного решения проблемы устойчивого лесопользования и повышения качества лесохозяйственных работ состоит в том, что состав, размещение, качество и продуктивность лесных ресурсов с учетом требований будущего полностью зависят от научно обоснованных мероприятий при создании лесных культур.

Добиться лучшего усвоения учебного материала дисциплины можно путем самостоятельного изучения учебно-научной литературы, в том числе и нормативно-справочных материалов, действующих в настоящее время на производстве, или конспектирования тем (вопросов), предусмотренных программой дисциплины.

Хорошие результаты по искусственному воспроизводству леса можно получить, имея базовые знания по лесосеменному делу, теории и практике выращивания посадочного материала.

Разделы курса созданы с учетом специфики направления обучающихся. В пособии присутствуют задания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агеев, А.А. Лесные культуры: учеб. пособие / А.А. Агеев. – Красноярск, 2017. – 95 с.
2. Бабич, Н.А. Лесные культуры / Н.А. Бабич, Н.М. Набатов. – Архангельск, 2010. – 166 с.
3. Бартенев, И.М. Система машин для лесного хозяйства и защитного лесоразведения / И.М. Бартенев, М.В. Драпалюк, М.Л. Шабанов. – Воронеж, 2010. – 215 с.
4. Воронина, В.П. Дендрология: учеб. пособие / В.П. Воронина, Е.А. Литвинов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – 260 с.
5. Волкович, А.П. Лесное семеноводство: тексты лекций / А.П. Волкович. – Минск: БГТУ, 2014. – 107 с.
6. ГОСТ 13056.1-67. Семена деревьев и кустарников. Правила отбора образцов и методы определения посевных качеств семян. – М.: Госкомитет СССР по стандартам, 1998. – 40 с.
7. Данченко, А.М. Лесные культуры: учеб. пособие для академического бакалавриата / А.М. Данченко, С.А. Кабанова, М.А. Данченко. – М.: Юрайт, 2018. – 235 с.
8. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры: термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 12 с.
9. ГОСТ Р 51173-98. Семена деревьев и кустарников. Документы о качестве. – М.: Госстандарт России, 2002. – 14 с.
10. Инструкция по проведению лесоустройства в едином государственном лесном фонде СССР. Организация лесоустройства и полевые работы / Гос. ком. СССР по лесному хозяйству. – М., 1986. – 132 с.
11. Калинин, А.М. Создание лесных культур и выращивание посадочного материала кедра сибирского в условиях Кемеровской области / А.М. Калинин // Лесоводство, лесоразведение, лесные пользования. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. – Вып.5. – С. 6–9.
12. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Г.И. Редько [и др.]. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
13. Лесной кодекс Российской Федерации. – М.: ИНФРА – М, 2007. – 60 с.
14. Лесное хозяйство: термин. словарь / под общ. ред. А.Н. Филиппчука. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 480 с.
15. Маркова, И.А. Справочное пособие по лесокультурному делу / И.А. Маркова. – СПб.: Лань, 2010. – 208 с.

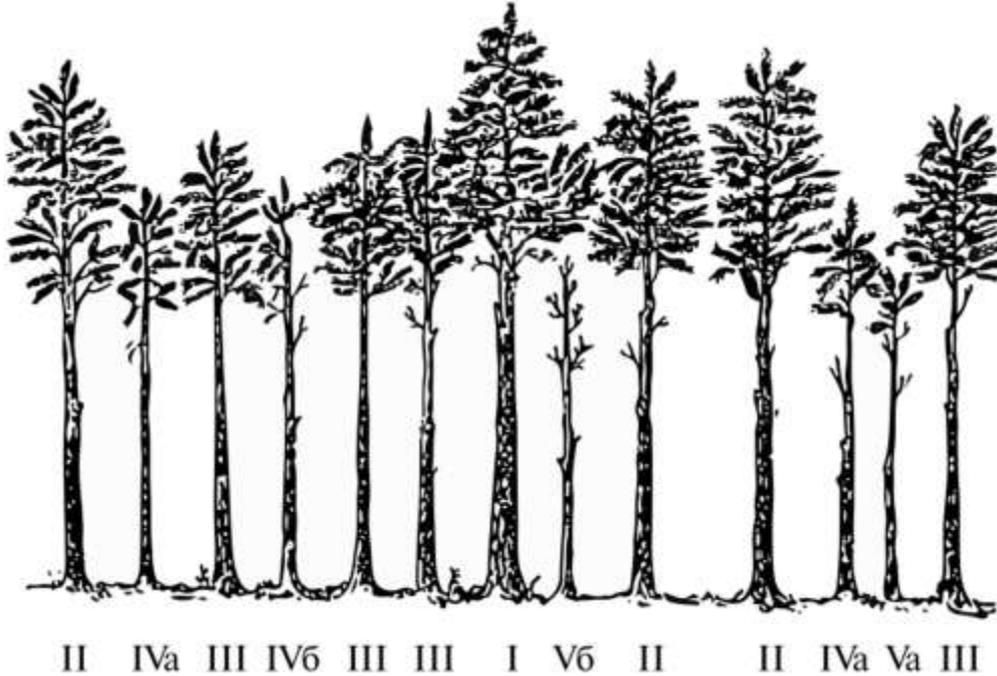
16. Малаховец, П.М. Лесные культуры / П.М. Малаховец. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 222 с.
17. Мерзленко, М.Д. Создание культур ели механизированным способом: обзор. информ. / М.Д. Мерзленко // Лесоразведение и лесомелиорация. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. – Вып.2. – С.1–32.
18. Мусохранов, В.Е. Основы рационального природопользования: лесное хозяйство, водное хозяйство, регулирование речного стока / В.Е. Мусохранов, Т.Н. Жачкина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – Ч. III. – 255 с.
19. Наставление по лесосеменному делу в Российской Федерации (утв. Приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 23.12.1993 г. № 338). – М., 1994.
20. Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А.Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 280 с.
21. Павлов, И.Н. Лесные культуры: учеб. пособие / И.Н. Павлов, Д.В. Дворяшин. – Красноярск: КГТА, 1996. – 64 с.
22. Положение о проведении семенного контроля лесных семян (утв. Правительством Российской Федерации от 31.10.98 № 1269). – М., 1998.
23. Правила лесовосстановления (утв. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 июня 2016 г. № 375). – М., 2016.
24. Применение гербицидов и арборицидов в лесовыращивании: справочник / И.Г. Шутов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
25. Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений / О.С. Попова, В.П. Попов, Г.У. Хараханова. – СПб.: Лань, 2010. – 192 с.
26. Посадочный материал для создания плантационных культур. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. – 179 с.
27. Редько, Г.И. Лесные культуры / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – СПб.: ГЛТА, 2005. – 556 с.
28. Редько, Г.И. Лесные культуры: учеб. для академического бакалавриата / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич; отв. ред. Г.И. Редько. – М.: Юрайт, 2018. – Ч. 2. – 260 с.
29. Родин, А.Р. Лесные культуры: учеб. для студентов вузов / А.Р. Родин. – М.: МГУЛ, 2006. – 318 с.

30. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994.
31. Романов, Г.Г. Лесные культуры: учеб. пособие / Г.Г. Романов. – Сыктывкар: СЛИ, 2016. – 176 с.
32. Словарь терминов и понятий работников леса / сост. Н.Ф. Тихонов. – Новосибирск, 2004. – 608 с.
33. Чернов, Н.Н. Лесные культуры: учеб. пособие / Н.Н. Чернов. – Екатеринбург: УГЛТА, 2005. – 142 с.
34. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М., 1990. – 80 с.
35. Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород: учеб. для вузов / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: Логос, 2003. – 520 с.
36. Чернов, Н.Н. Лесные культуры. Термины и определения / Н.Н. Чернов. – Екатеринбург, 1993. – 132 с.
37. Штукин, С.С. Оценка качества лесных культур: обзор. информ. / С.С. Штукин. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1992. – С.1–27.
38. Якимов, Н.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Праходский. – Минск: БГТУ, 2007. – 312 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Справка. По Г. Крафту, все деревья делятся на пять классов (рис.).



Классификация деревьев одновозрастного древостоя (по Г. Крафту)

❖ I класс – преобладающие деревья, имеющие мощную развитую крону и крупные по высоте и диаметру стволы, выделяющиеся из общего полога. Они составляют до 8 % по густоте и до 20 % по запасу.

❖ II класс – господствующие деревья, составляющие верхнюю часть древесного полога. Их насчитывается от 15 до 35 %, а по запасу они составляют 40–80 %. Максимальное число таких деревьев бывает в спелых древостоях, а в неспелых – после рубок ухода.

❖ III класс – согосподствующие деревья, которые входят в общий полог с деревьями первых классов, но угнетены ими, о чем можно судить по узким кронам. Высота их меньше, количество различное – от 10 % в спелых и ухоженных древостоях до половины общей численности в молодняках.

Эти три класса образуют *главную часть яруса* (элемента древостоя), а следующие два – *подчиненную*.

❖ IV класс – сильноугнетенные деревья, составляющие по густоте от 5 до 30%. Делятся на два подкласса:

❖ IVa – деревья с симметричной кроной, растущие в просветах;

❖ IVb – деревья с флагообразными однобокими кронами, частично находящимися под кронами других деревьев.

❖ V класс – затененные деревья (от 1 до 30 % по густоте). Они тоже делятся на два подкласса:

❖ Va – деревья с жизнеспособными кронами;

❖ Vb – деревья с отмирающими или отмершими кронами.

В отечественном лесоводстве выделяются еще деревья типа «волк». Они имеют мощную крону, но не самые высокие. Г. Крафт рекомендовал при рубках ухода вырубать деревья V класса и часть I класса, вероятно, это деревья типа «волк».

Классификация Крафта в других древостоях используется при отборе семенных деревьев. Основной урожай семян дают деревья I и II классов Крафта. На деревья III класса приходится 5–10 % урожая. Деревья IV класса плодоносят редко и только в древостоях невысокой полноты, например в типе леса «ельник долгомошниковый».

По мере роста наблюдается общая закономерность перехода многих деревьев из высших классов роста в низшие и в редких случаях – наоборот.

Переодичность семеношения некоторых древесных культур

Порода	Возраст начала семеношения	Периодичность семеношения, лет	Начало цветения				Массовое созревание и сбор плодов шишек или семян, мес.	Масса 1000 шт. семян, г
			раннее		позднее			
Береза бородавчатая	8–15	Ежегодно	IV	3	V	1	VII–VIII	0,14–0,38
Береза повислая	8–10	Ежегодно	IV	3	V	2	IX–X	0,6
Бук лесной	40–50	Через 3–5	V	1	V	3	X–XI	208–240
Вяз обыкновенный	10–12	Ежегодно	IV	3	V	1	V–VI	6–9
Граб обыкновенный	10–15	Через 1	IV	3	V	2	X–XI	27,1–39,2
Дуб черешчатый	20–30	Через 4–8	IV	3	V	1	IX–X	3000–4000
Ель европейская	15–20	Через 3–7	V	3	V	2	X–II	5,1
Сосна кедровая сибирская	20–30	Через 5–8	VI	1	VI	2	VIII–IX	217
Лиственница сибирская	15–20	Через 3–8	IV	3	VI	2	VIII–IX	6–10
Пихта сибирская	15–20	Через 3–5	V	2	VI	1	VIII–X	11
Рябина обыкновенная	7–8	Через 1–3	V	2	VI	1	XI–III	3–4
Сосна обыкновенная	10–15	Через 3–5	V	2	VI	1	V–VI	5-6

Приложение 3

Стандартная влажность семян древесных пород при закладке их на хранение

Порода	Влажность семян, %
Акация белая	9–12
А. желтая	10–12
Бук лесной	15,5–16
Вишня обыкновенная, яблоня лесная, груша обыкновенная	10
Дуб черешчатый	55–60
Ель европейская	6–8
Клены: остролистный, татарский, полевой, ясенелистный	10–12
Липа мелколистная	10–12
Лиственница сибирская	8–9
Рябина обыкновенная	8–10
Сосна обыкновенная	6–8
Сосна кедровая сибирская	12–16

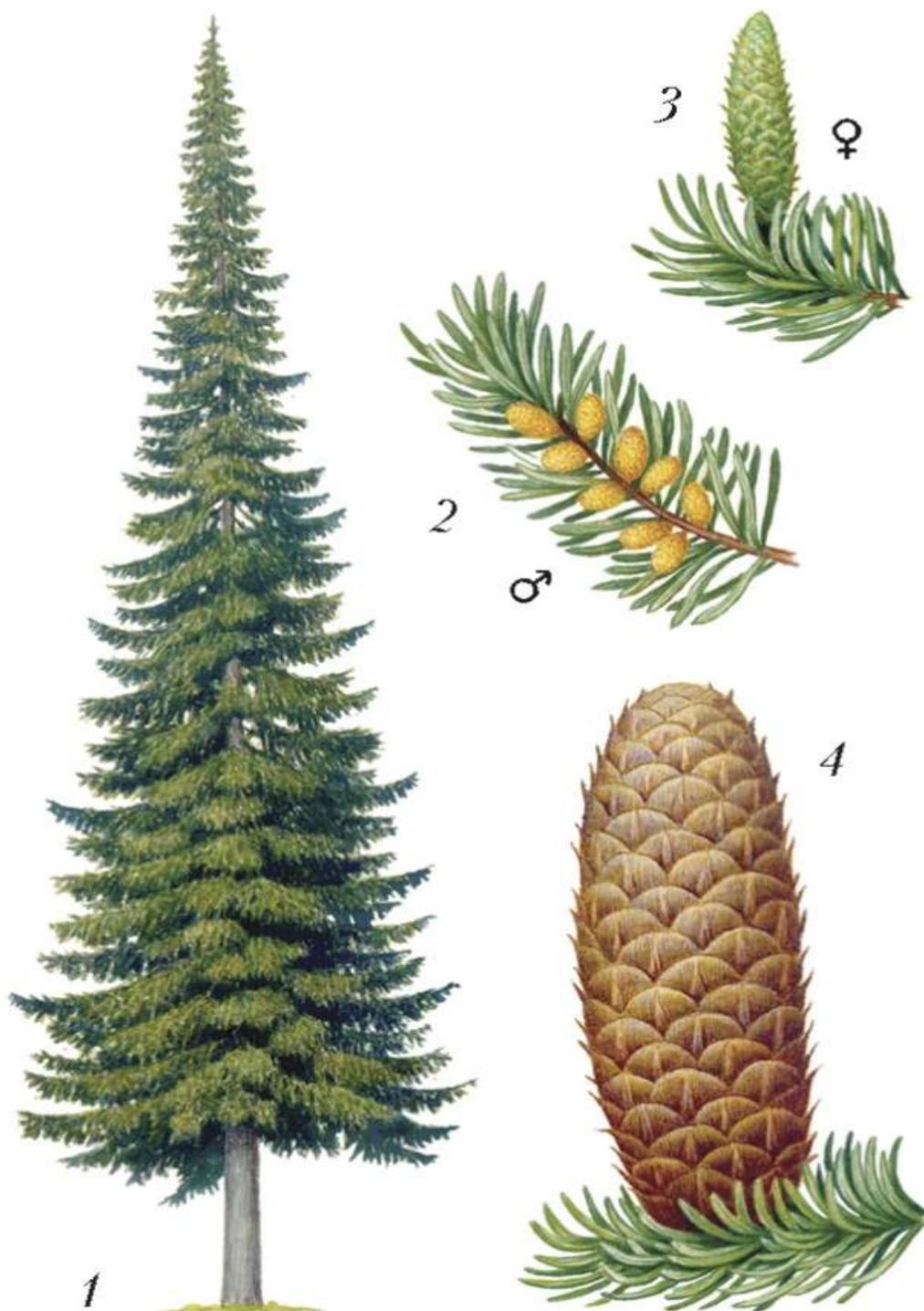
Приложение 4

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

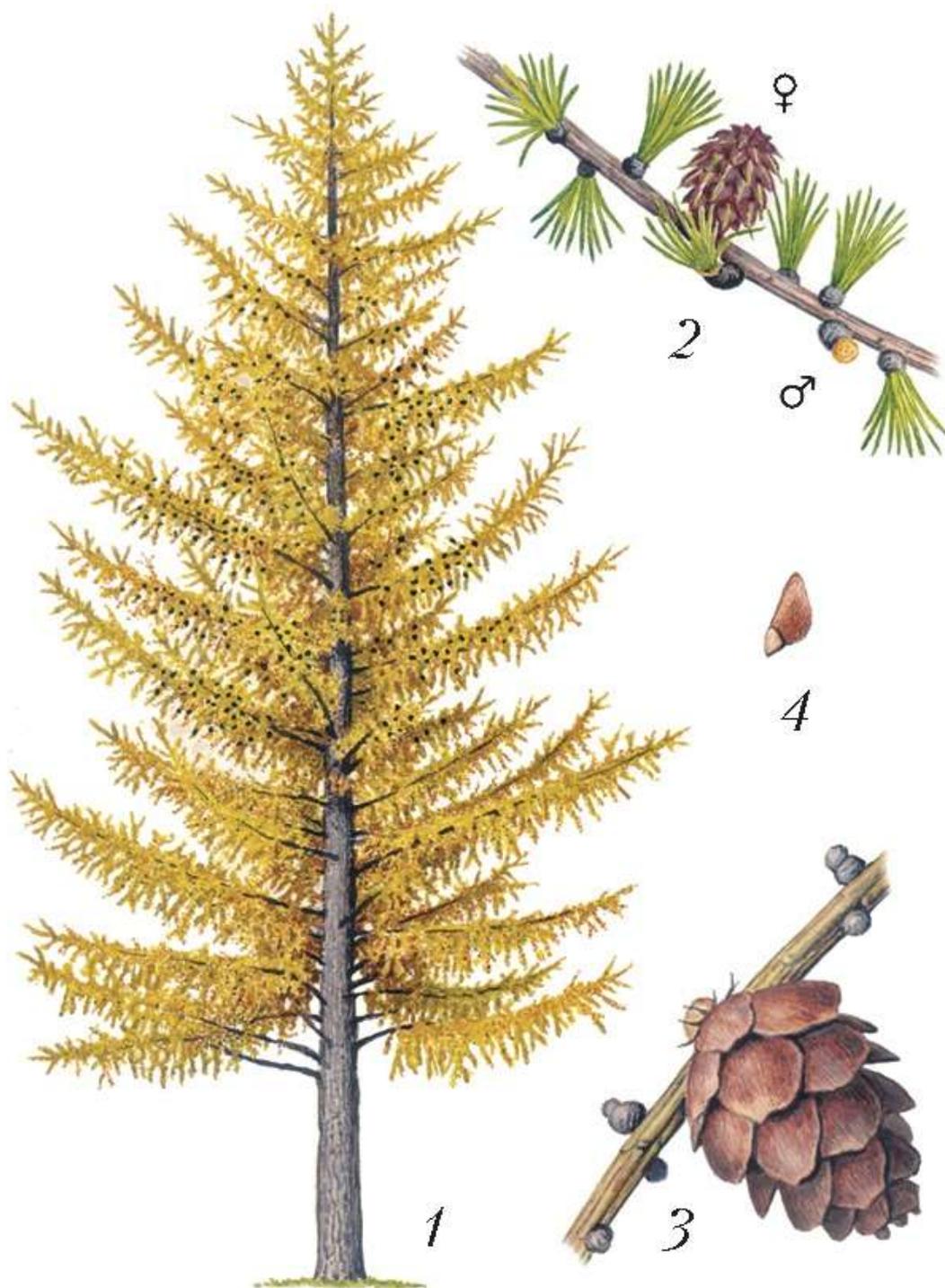
Некоторые виды лесных культур

Пихта сибирская *Abies sibirica*



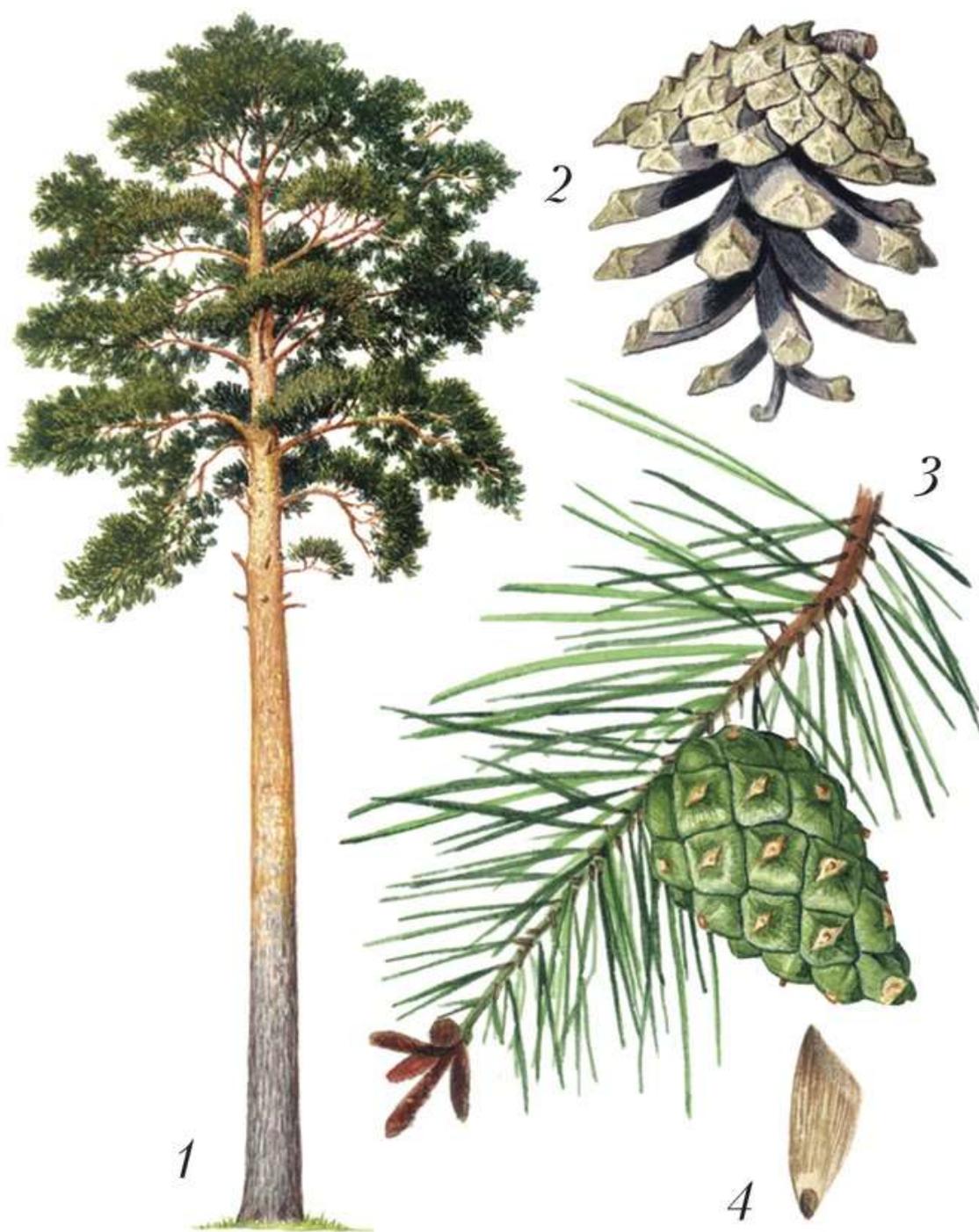
1 – общий вид; 2 – ветвь с мужскими стробилами;
3 – ветвь с женскими стробилами;
4 – зрелая шишка

Лиственница сибирская *Larix sibirica*



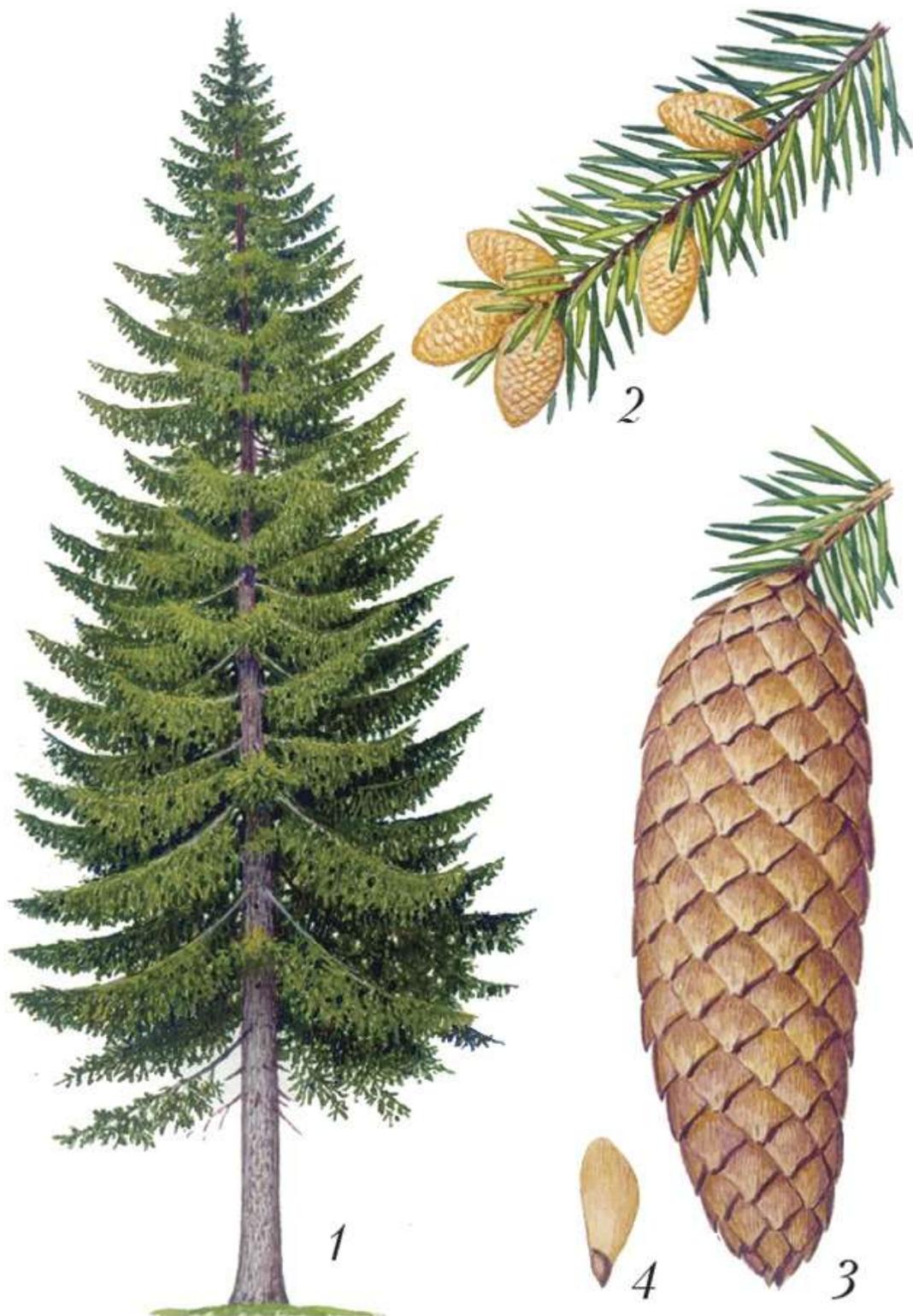
1 – общий вид дерева осенью; 2 – ветвь с укороченными побегами и хвоей, с макро- и микростробилами; 3 – зрелая шишка; 4 – семя

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*



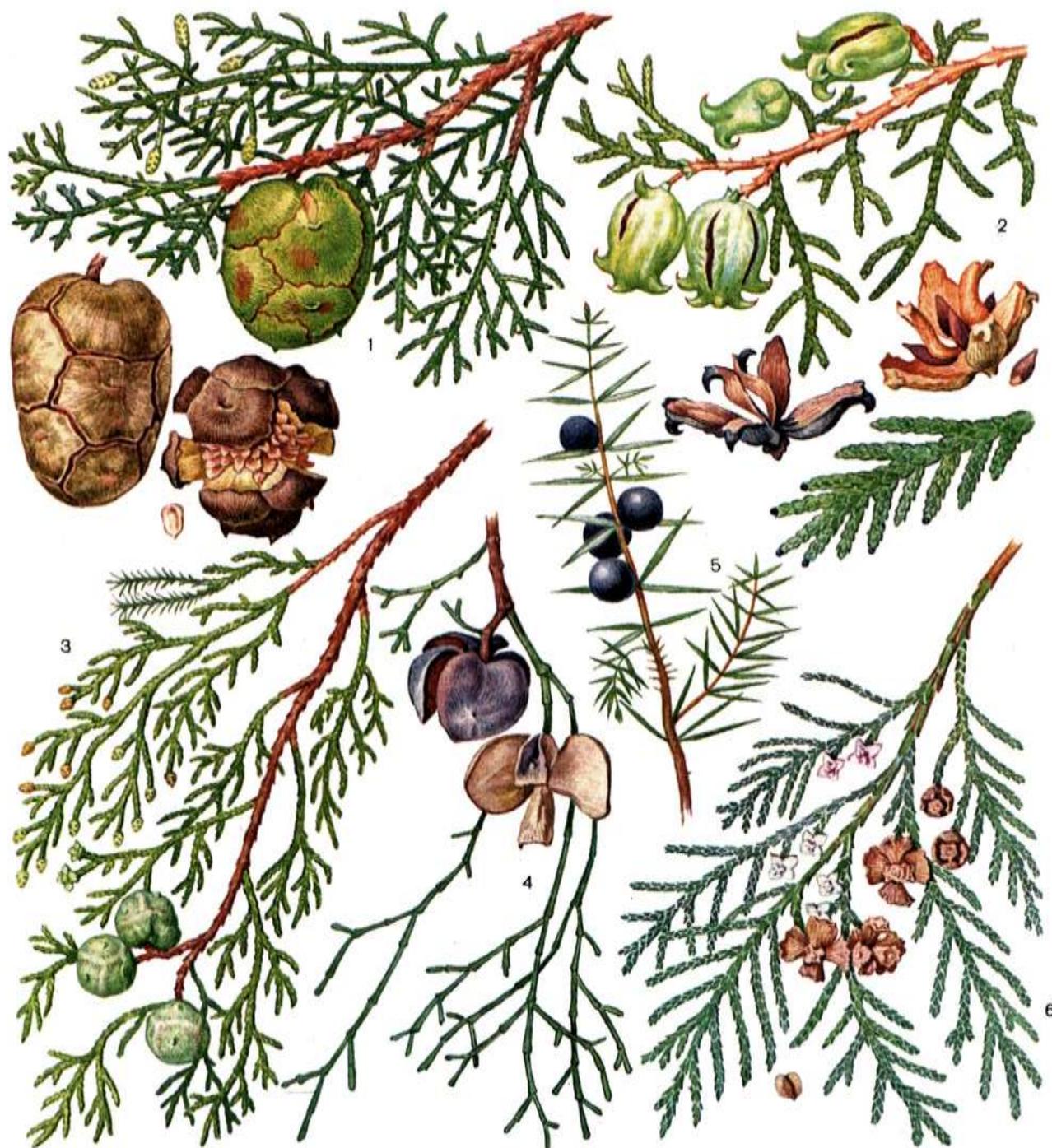
1 – общий вид; 2 – раскрывшаяся зрелая шишка;
3 – ветвь с зимующей шишечкой и сформировавшейся шишкой; 4 – семя

Ель обыкновенная *Picea abies*



1 – общий вид; 2 – микростробилы; 3 – зрелая женская шишка; 4 – семя

Кипарисовые (*Cupressaceae*)



1 – кипарис вечнозеленый пирамидальный (*Cupressus sempervirens* var. *sempervirens*); 2 – туя восточная (*Thuja orientalis*); 3 – кипарисовик траурный (*Chamaecyparis funebris*); 4 – тетраклинис членистый (*Tetraclinis articulata*); 5 – можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*); 6 – кипарисовик Лосона (*Chamaecyparis lawsoniana*)

Сосновые (*Pinaceae*)



Лиственница сибирская (Larix sibirica): 1 – укороченные и удлиненный побеги; 2 – веточка с микростробилами; 3–5 – различные стадии созревания шишки; 6 – семена.

Ель обыкновенная (Picea abies): 7 – вегетативные почки; 8 – почечные чешуи у микростробилов; 9–11 – веточки с микростробилами; 12–13 – различные стадии созревания шишки; 14 – семена

Сосновые (*Pinaceae*)



Сосна обыкновенная (Pinus sylvestris): 1 – ветвь с шишкой и собранием микростробилов; 2 – молодая шишка; 3 – зрелая шишка; 4 – семена; 5 – ветвь с молодыми побегами.

Сосна сибирская (P. sibirica): 6 – укороченный побег с пятью листьями; 7 – зрелая шишка; 8 – семена



Ель сибирская (*Picea obovata*)



Сосна сибирская (*Pinus sibirica*)



Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*)



Пихта сибирская (*Abies sibirica*)



Лиственница сибирская (*Larix sibirica*)



Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*)



Можжевельник обыкновенный
(*Juniperus communis*)



Туя западная (*Thuja occidentalis*)



Сосна горная (*Pinus mugo*)

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Учебное пособие

Фомина Наталья Валентиновна

Электронное издание

Редактор Т.М. Мاستрич

Подписано в свет 31.05.2022. Регистрационный номер 139
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru