

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

Н.В. Фомина

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Практикум

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

Электронное издание

Красноярск 2022

ББК 43.46я73

Ф 76

Рецензенты

Ю.А. Литовка, д-р биол. наук, ст. науч. сотр.
лаборатории лесных культур, микологии и фитопатологии
Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

К.Ю. Котовская, руководитель ландшафтной компании Agrostemma

Ф 76 **Фомина, Н.В.**
Лесные культуры [Электронный ресурс]: практикум / Н.В. Фомина; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2022. – 189 с.

Включены лабораторные работы, которые относятся к следующим разделам дисциплины: лесному семеноводству, способам выращивания посадочного материала, методам формирования лесных культур. Кроме того, в практикум включена тематика самостоятельных работ обучающихся, дополнительно описаны признаки и свойства плодов и семян хвойных пород, представлены термины и понятия, необходимые для практической подготовки студентов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.10 – Ландшафтная архитектура, для всех форм обучения.

ББК 43.46я73

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Оценка ожидаемого урожая семян	6
1.1 Метод глазомерного учета	7
1.2 Методы количественного учета.....	10
2 Технология сбора и обработки семян. Хранение, транспортировка и переработка семян.....	15
2.1 Технология сбора семян	15
2.2 Хранение и транспортировка семян.....	16
2.3 Подготовка семян к посеву	22
2.4 Принципы переработки лесосеменного сырья.....	28
3 Отбор и оценка качества семян основных лесобразующих пород	32
3.1 Формирование партии семян и отбор средних образцов.....	33
3.2 Определение чистоты семян	38
3.3 Определение влажности семян	42
3.4 Определение массы 1 000 штук семян	44
3.5 Определение всхожести и энергии прорастания семян	46
3.6 Определение жизнеспособности семян	53
3.7 Определение доброкачественности семян.....	61
3.8 Энтомологический и фитопатологический анализ семян.....	63
3.9 Определение класса качества семян. Правила выдачи и формы документов о качестве семян	68
4 Изучение посадочного материала основных лесобразующих пород.....	74
5 Расчет площади питомника и его отделений с учетом схем и сроков выращивания древесных пород и кустарников.....	80
5.1 Расчет площади постоянного лесного питомника.....	80
5.2 Выбор участка под питомник.....	86
6 Лесные питомники: освоение и основные приемы обработки почвы.....	89
6.1 Приемы освоения территории питомника	89
6.2 Севообороты	91
6.3 Применение гербицидов.....	95
6.4 Применение удобрений	96
7 Изучение посева семян в питомнике.....	103
7.1 Сроки посева.....	103
7.2 Виды посевов. Способы и схемы посева.....	105
8 Выращивание саженцев в школьном отделении питомника	110
9 Выращивание сеянцев в защищенном грунте.....	117
10 Агротехника выращивания черенков и черенковых саженцев	122
10.1 Маточные плантации	122
10.2 Отделение черенковых саженцев	124
11 Техническая приемка работ и инвентаризация посадочного материала.....	127
12 Лесные культуры, их виды и методы их создания	130

12.1 Подготовка лесокультурной площади.....	135
12.2 Посев и посадка лесных культур	136
12.3 Уход за лесными культурами	140
Заключение.....	142
Библиографический список.....	143
Приложения	148
Термины и понятия	177

Введение

Успешное искусственное воспроизводство леса зависит от знаний лесосеменного дела, теории и практики выращивания посадочного материала, принципов искусственного лесовосстановления. Данные вопросы раскрываются в учебном пособии по дисциплине «Лесные культуры», тогда как без практических лабораторных работ невозможно качественное освоение материала по данной дисциплине. Особенности выращивания посадочного материала, создание лесных культур и современные технологии важны для специалистов-практиков, поэтому целесообразность составления лабораторных работ и издание практикума очевидна.

Лабораторные работы относятся к следующим разделам дисциплины: лесному семеноводству, аспектам, связанным с выращиванием посадочного материала, и методам формирования лесных культур.

Целью преподавания дисциплины «Лесные культуры» является усвоение студентами теории и практики лесокультурного дела, овладение навыками творчески применять эти знания в конкретных условиях лесхозов при проектировании, создании и выращивании лесных культур и всех видов защитных насаждений.

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

1 Оценка ожидаемого урожая семян

Цель: ознакомиться со сроками семеношения древесных пород и кустарников, методами учета и прогноза урожая семян.

Обеспечивающие средства: таблицы сроков семеношения древесных пород и кустарников, плакаты и слайды с изображением органов семеношения основных лесообразующих пород в различных фазах их развития, учебник, справочная литература.

Ход работы

1. Ознакомиться со сроками семеношения древесных пород и кустарников (прил. 1).

2. Рассмотреть на плакатах и зарисовать в тетради фазы созревания семян сосны обыкновенной и ели европейской.

3. Установить сроки проведения наблюдений за семеношением ели, сосны и березы бородавчатой и повислой, рябины обыкновенной по таблице, представленной в приложении 1, а также по известным фенологическим индикаторам (в отношении древесных пород, для которых они известны).

4. Используя справочную литературу, познакомиться с методами прогноза и учета урожая семян.

Пояснение. Физиологическая зрелость семян наступает, когда зародыши их приобретают способность прорасти. Это легко выяснить у таких пород, как сосна, береза, вяз, саксаул, поместив семена их в условия, благоприятные для прорастания. У многих же древесных видов (яблоня, абрикос, ясени, боярышники) вполне зрелые семена, которые очень медленно прорастают (1–2 и более месяцев), о наступлении физиологической зрелости семян судят по урожайной спелости плодов – по их внешнему виду, цвету и состоянию околоплодника. Физиологическая зрелость у семян может наступить раньше, чем шишки или плоды приобретут признаки полного вызревания – достигнут урожайной спелости, или одновременно с ней (прил. 9, 10).

Зрелость семян у разных пород наступает в разное время года: у ив и тополей – в апреле-мае, у ильмовых – в мае-июне, у акации желтой – в июне-июле, у дуба – в сентябре-октябре и т. д. На сроки созревания семян оказывают влияние климатические и погодные

условия. На юге зрелость наступает раньше, чем на севере, в прохладное дождливое лето семена зреют медленнее.

Не у всех видов семена опадают сразу после наступления спелости плодов. У одних, например, у березы, вяза, тополей, ив, дуба, желтой акации, спелые плоды сразу же опадают с деревьев, и надо спешить с их сбором, а у других, таких как сосна, ель, семена долгое время остаются в шишках на деревьях.

Заготовка лесосеменного сырья, как правило, начинается, когда семена достигают физиологической зрелости, а плоды – урожайной спелости. Оценку ожидаемого урожая семян дают по почкам, цветкам, завязям и плодам, которая приводится в относительных показателях – баллах – или в абсолютных показателях – в количестве генеративных почек, шишек, плодов, семян на одном дереве (кустарнике) или на единице площади.

Прогноз и учет урожая осуществляют для заблаговременного определения объемов и мест заготовки семян.

Прогноз урожая семян – это вероятностная (предварительная) оценка будущего урожая. Он может быть долгосрочным – за 1–2 года до созревания семян – и краткосрочным – за 3–5 месяцев. Прогноз урожая семян хвойных растений выполняют по 1-й и 2-й фазам семеношения.

Учет урожая семян – это определение фактического наличия шишек, плодов, семян на одном дереве или на единице площади непосредственно перед началом созревания.

Различают методы глазомерной и количественной оценки ожидаемого урожая лесных семян.

1.1 Метод глазомерного учета

Существует несколько способов оценки урожая семян, но наибольшее распространение получил способ *глазомерной оценки урожая*, предложенный В.Г. Каппером. Оценка производится по видимым невооруженным глазом или в бинокль женским цветкам, завязям и созревающим плодам в период массового прохождения следующих фаз:

I фаза – *цветение*;

II фаза – *образование завязей*;

III фаза – *начало созревания плодов и семян*.

Проведение глазомерной оценки урожая обязательно для всех хозяйств, занимающихся заготовкой семян. Лесохозяйственным предприятиям заблаговременно устанавливаются перечень видов деревьев и кустарников, по которым следует проводить наблюдение за плодоношением.

Оценка цветения и плодоношения производится по шкале В.Г. Каппера. Для древесных пород используется шестибальная шкала.

Таблица 1 – Балл цветения и плодоношения деревьев

Балл	Характеристика балла
0	Цветения и плодоношения нет
1	Очень слабое цветение или очень плохое плодоношение (цветы, шишки или плоды в небольшом количестве на деревьях, растущих по опушкам, и на единично стоящих деревьях; в ничтожных количествах в насаждениях)
2	Слабое цветение или слабое плодоношение (наблюдается довольно удовлетворительное и равномерное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях, растущих по опушкам (слабое насаждение))
3	Среднее цветение или среднее плодоношение (довольно значительное цветение и плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; удовлетворительное – в средневозрастных и спелых насаждениях)
4	Хорошее цветение или хорошее плодоношение (обильное цветение или плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; хорошее – в средневозрастных и спелых насаждениях)
5	Очень хорошее цветение или очень хорошее плодоношение (обильное плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях, а также в средневозрастных и спелых насаждениях)

Степень цветения и плодоношения кустарников оценивается по трехбалльной шкале (табл. 2).

Таблица 2 – Степень цветения и плодоношения кустарников

Балл	Характеристика балла
1	Плохое цветение или плодоношение (цветы или плоды встречаются единично)
2	Среднее цветение или плодоношение (цветы или плоды примерно у половины экземпляров в достаточном количестве)
3	Хорошее цветение или плодоношение (значительное большинство или почти все кусты обильно цветут или плодоносят)

Контроль за проведением указанных работ осуществляют специалисты управлений (объединений) лесного хозяйства, зональных лесосеменных станций (ЛСС) и производственных семеноводческих станций с выездом на предприятия.

На основании данных, полученных по всем лесосеменным участкам и плантациям, предприятие определяет суммарный и хозяйственно возможный сбор семян.

Организации проводят по третьей фазе выборочную контрольную проверку правильности определения предприятиями балла плодоношения и хозяйственно возможного сбора семян. Зональные ЛСС с учетом результатов контрольных проверок обобщают полученные от предприятия данные об ожидаемом урожае семян, определяют средневзвешенный балл плодоношения и хозяйственно возможный сбор семян наблюдаемого вида по областям, краям и республикам для каждой категории лесосеменных объектов. В 10-дневный срок они представляют эти данные вышестоящим органам лесного хозяйства, которые используют их при уточнении и размещении планов заготовки лесных семян и проведении соответствующего контроля.

По основным видам хвойных пород эти данные с учетом результатов контрольных проверок являются основанием для установления цен на заготовку шишек на текущий семеноводческий сезон в соответствии с действующим прейскурантом.

1.2 Методы количественного учета

1. Метод модельных деревьев (по Л.Ф. Правдину)

Категория объектов заготовки – средневозрастные и спелые еловые насаждения. Район применения – повсеместно. На пробной площади 0,12...0,25 га подсчитывают семеносящие деревья, подбирают из них 5 средних по диаметру (на высоте 1,3 м) и семеношению модельных деревьев. Деревья при необходимости рубят, на каждом из них подсчитывают все шишки, находят среднее их количество на одном дереве, умножают на количество семеносящих деревьев на пробной площади, переводят на 1 га и на всю площадь насаждения.

Пользуясь многолетними данными о средней массе одной шишки и выходе семян, рассчитывают ожидаемый урожай (в кг) с пробной площади, с 1 га и со всей площади однородной группы объектов заготовки. При отсутствии многолетних данных среднюю массу одной шишки и выход семян устанавливают по результатам анализа специально заготовленного в период созревания образца шишек массой 1 кг. Для более точной оценки урожая можно рекомендовать проведение учета шишек на 4...5 модельных деревьях, взятых по принятым ступеням толщины.

Пример. В спелом древостое общей площадью 1,5 га была заложена пробная площадь – 0,25 га, на ней было отобрано 5 модельных деревьев. На каждом из них было подсчитано следующее количество шишек: 1 дерево – 500 шт., 2 – 700 шт., 3 – 500 шт., 4 – 800 шт., 5 – 600 шт. Количество семеносящих деревьев на пробной площади составило 30 шт. Для определения процента выхода семян был взят образец шишек весом 1 кг, после высушивания которого вес семян составил 10 г. Средний вес одной шишки составил 5 г.

Следует определить возможный сбор семян в рассматриваемом древостое.

2. Расчетно-статистический метод Т.П. Некрасовой

Данный метод предложен для количественного учета и прогноза урожая семян сосны. Применим в любых условиях, но составленная автором переводная таблица проверена только для южной части лесной зоны и зоны лесостепи, включая приобские и ленточные боры Западной Сибири. Метод довольно точен, с ошибкой, не превышающей +10%. Сущность его заключается в следующем.

На типичном по плодоношению участке закладывают пробную площадь размером 0,25 га (50x50), на которой производят перепись всех деревьев, за исключением тонкомера, молодняка и деревьев с совершенно неразвитой кроной. Каждое учитываемое дерево осматривают в бинокль, при помощи таблицы 3 оценивают урожай шишек на нем в баллах и определяют общее число шишек на дереве (М).

Таблица 3 – Шкала для определения урожайности шишек сосны (по Т.П. Некрасовой)

Балл глазомерной оценки	Характеристика балла	Число шишек на дереве, шт. с кроной развитой		
		плохо	средне	хорошо
0	Шишек нет	0	0	0
1	Урожай плохой. Видны единичные шишки на вершине	20	150	300
2	Слабый урожай. Шишки в небольшом количестве на вершине	300	500	700
3	Урожай средний. Шишек довольно много на вершине, но очень мало в средней части кроны	700	1 000	1 300
4	Урожай хороший. Шишек много на вершине и в средней части кроны	1 300	2 000	2 500
5	Урожай обильный. Шишек много по всей кроне	3 000	5 000	10 000

Затем устанавливают процент стандартных шишек, т. е. неповрежденных средних и крупных шишек. Для этого со стоящих или срубленных деревьев (на участке леса рядом с пробной площадью) собирают подряд несколько сотен шишек, отбирают из них стандартные и определяют их процент (Р) от общего количества.

После этого определяют вес 100 шт. сырых (свежесобранных) стандартных шишек однократным взвешиванием и процент выхода семян из шишек. Последний определяют высушиванием опытной партии шишек весом 5–10 кг и извлечением из них семян.

Зная вес 100 шт. сырых шишек и выход из них семян в процентах, по таблице 4 определяют вес семян, содержащихся в одной шишке, в граммах (К).

Полученные показатели позволяют определить урожай семян в кг на 1 га по формуле $У_p = \sum M \cdot P \cdot K / 25 \cdot 10^3$.

Таблица 4 – Вес семян сосны, содержащихся в одной шишке
(по Т.П. Некрасовой)

Вес 100 шт. сырых шишек	Выход семян, %										
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
300	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045
400	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,044	0,048	0,052	0,056	0,060
500	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075
600	0,030	0,036	0,042	0,048	0,054	0,060	0,066	0,072	0,078	0,084	0,090
700	0,035	0,042	0,049	0,056	0,063	0,070	0,077	0,084	0,091	0,098	0,105
800	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088	0,096	0,104	0,112	0,120
900	0,045	0,054	0,063	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,117	0,126	0,135
1 000	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110	0,120	0,130	0,148	0,150
1 100	0,055	0,066	0,077	0,088	0,099	0,110	0,121	0,132	0,143	0,154	0,165
1 200	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,120	0,132	0,144	0,156	0,168	0,180
1 300	0,065	0,078	0,091	0,104	0,117	0,130	0,145	0,156	0,169	0,182	0,195

Пример. Определить ожидаемый урожай семян сосны на 1 га, если на пробной площади 0,25 га отмечено: 20 деревьев с баллом I; 22 дерева с баллом II и 12 деревьев с баллом III.

Кроны деревьев развиты средне. Из 800 шт. собранных шишек нестандартными оказались 160 шт. Вес 100 шт. сырых шишек – 600 г, а выход семян – 1,0%.

3. Метод ЦНИИЛГиС для определения ожидаемого урожая семян на лесосеменных участках и плантациях

Оценку ожидаемого урожая производят за 1–2 месяца до начала массовой заготовки семян, когда в кроне дерева хорошо различимы шишки хвойных пород и желуди дуба.

Учет урожая на постоянных лесосеменных участках (ПЛСУ) и плантациях хвойных видов ежегодно проводят на одних и тех же учетных деревьях. Учетные деревья отбирают; на ПЛСУ – в каждом пятом ряду в возрасте до 13–15 лет (т. е. до второго приема изреживания) каждое десятое дерево (или 2% от общего количества), а с 13–15 лет – каждое пятое дерево (4%); на клоновой плантации –

по 5 деревьев каждого клона, растущих в разных частях плантации. Учетные деревья отмечают масляной краской и нумеруют.

Урожай определяют в сухую погоду, когда раскрываются старые шишки. Вначале проводят рекогносцировочное обследование по двум маршрутам, пересекающим по диагонали весь ПЛСУ или плантации.

На первом маршруте глазомерно оценивают относительную величину урожая и степень изменчивости деревьев по обилию плодоношения. При обследовании участка по второму маршруту подбирают 15–25 модельных деревьев, различающихся по глазомерной оценке, по величине урожая – от самых урожайных до слабоплодоносящих, по возможности пропорционально их представленности на площади (эти данные получают при обследовании участка по первому маршруту).

В число модельных не следует включать деревья неплодоносящие и с единичным количеством шишек (менее 10). Количество модельных деревьев должно быть тем больше, чем выше изменчивость плодоношения, что обычно характерно для слабоурожайных лет и для больших площадей с неоднородными условиями.

У подобранных модельных деревьев глазомерно подсчитывают количество шишек. На молодых ПЛСУ и плантациях сплошной подсчет количества шишек в пределах всей кроны не представляет особого труда и не требует больших затрат времени. У более взрослых деревьев (старше 23 лет), особенно при обильном плодоношении, можно ограничиться подсчетом шишек (с помощью бинокля) на одной стороне кроны – восточной или западной, а полученный результат удвоить.

Следующим этапом работы является оценка степени плодоношения всех отобранных ранее и отмеченных в натуре учетных деревьев. При этом деревья относят к одной из следующих четырех категорий плодоношения:

- ✓ – неплодоносящие или имеющие единичное количество шишек;
- ✓ I – со слабым урожаем;
- ✓ II – со средним урожаем;
- ✓ III – с хорошим урожаем.

Далее определяют среднее количество шишек на одном дереве по каждой из I–III категорий плодоношения. По относительной

представленности деревьев разных категорий находят (как средневзвешенное) средний урожай одного дерева, а затем общий урожай шишек на 1 га. Пользуясь многолетними данными (если такие имеются) о средней массе шишек и выходе семян из них для конкретной зоны (области, хозяйства), находят ожидаемый урожай семян на 1 га и на всей площади лесосеменного объекта.

При этом вводят поправочный коэффициент на поврежденность семян вредителями и болезнями, который получают по результатам пробного сбора шишек и анализа семян.

Учитывая варьирование показателей шишек и семян, целесообразно накануне массовой заготовки проводить пробный сбор шишек (по 5–10 шт. от 30–50 учетных деревьев) и определять их фактическую массу, выход семян и степень пораженности вредителями.

Все данные по учету урожая заносят в рабочую ведомость, заполняемую на каждый ПЛСУ или плантацию.

Пример. На лесосеменном участке сосны 16-летнего возраста площадью 10 га (480 деревьев на 1 га) отобрано в качестве учетного каждое пятое дерево в каждом пятом ряду – всего 192 шт.

При рекогносцировочном обследовании участка по первому маршруту глазомерно установлено, что урожай средний, изменчивость деревьев по обилию плодоношения высокая, причем большую часть (70–80%) составляют средне- и слабоносящие деревья. Остальные необходимые для расчета данные приведены в рабочей ведомости (далее по тексту). Определите величину ожидаемого урожая.

Контрольные вопросы

1. Какие годы называют семенными годами?
2. В чем отличие краткосрочных и долгосрочных прогнозов урожая семян?
3. Как влияют на семеношение древесных пород климатические факторы?
4. Перечислите известные индикаторы семеношения хвойных пород подзоны средней тайги.
5. Как производится прогноз урожая семян (методы)?
6. Сколько деревьев одного вида должно быть заложено на временной пробной площади для прогноза и учета урожая семян?
7. Какие способы учета урожая семян вам известны и в чем их суть?

2 Технология сбора и обработки семян. Хранение, транспортировка и переработка семян

Цель работы: изучить технологии сбора и обработки семян, принципы транспортировки и переработки семян.

Оборудование и материалы: хлористый кальций, силикагель, протравители, перманганат калия; технические весы с разновесами; посуда, шпатели, семена хвойных пород.

2.1 Технология сбора семян

Заготовка плодов и шишек может производиться с поверхности земли, реже – с поверхности воды (ольха), по снежному насту (липа), со срубленных и растущих деревьев.

С поверхности земли собирают крупные опадающие или отряхиваемые плоды: желуди дуба, дикоплодовые, абрикос, конский каштан, грецкий орех, а также семена клена остролистного и ильмовых пород с предварительной очисткой площади от листьев и мусора. Плоды собираются вручную или с помощью сетчатых лопат в любую жесткую тару, иногда в мешки. Следует иметь в виду, что у дуба в первую очередь опадают недоразвитые и поврежденные желуди, поэтому сбор их надо начинать при массовом опадении, предварительно очистив площадь от некачественных семян. Полезно перед массовым сбором через участок прогнать стадо свиней, которые поедают все, в том числе и плохие желуди.

С поваленных деревьев шишки и плоды собирают в период рубки леса в нормальных насаждениях. В этом случае время рубки согласуется со сроками семенозаготовок.

Сбор плодов с кустарников осуществляется вручную путем их срывания с нагнутой ветвей или очесывания на подстланый полог из легкой ткани. Можно также использовать короба на колесах и тачки.

Сочные плоды (вишни, смородины, жимолости) следует собирать в жесткую, но не оцинкованную тару небольшой емкости, чтобы избежать их раздавливания и порчи. При заготовке семян саксаула категорически запрещается обламывание ветвей, которое приводит к ослаблению растений и снижению их урожайности.

Наиболее сложным является сбор плодов и шишек с растущих деревьев I и II величины. В большинстве случаев рабочему приходится подниматься в крону и там срывать плоды руками, стряхивать, сбивать их шестами, срезать резаками и т. п.

Принятое от заготовителей лесосеменное сырье помещается на временное хранение (до его переработки). Приемку производят партиями, под которыми понимают любое количество шишек или плодов с одного ПЛСУ, ЛСП или из насаждений одинаковой селекционной категории, одной группы типов леса, возрастной группы, собранных в течение одного месяца и хранящихся в одинаковых условиях до извлечения из них семян. На каждую партию лесосеменного сырья заполняют паспорт установленной формы, а на каждое место хранения закрепляют этикетку во избежание путаницы и обезличивания семян.

До переработки за принятыми плодами необходимо внимательно следить, просушивать их от излишней влаги, рассыпая тонким слоем и периодически перемешивая (перелопачивая).

2.2 Хранение и транспортировка семян

У многих древесных пород урожайные годы повторяются нечасто и нужны резервные запасы семян. Кроме того, заготовленные семена, как правило, высевают не сразу и определенное время их приходится хранить, обеспечивая условия, чтобы они не утратили свои посевные качества. Иногда семена хранят 2–3 месяца до осеннего посева, иногда – до весны следующего года. Такое хранение называют кратковременным в отличие от длительного, когда семена приходится сохранять год-два и больше.

Способы хранения семян древесных и кустарниковых пород зависят от биологических их особенностей, целевого назначения семян, сроков хранения, а также от экономических и технических возможностей хозяйств. На краткосрочное хранение можно закладывать кондиционные (стандартные) семена любого класса качества, а на длительное – только высококачественные семена (I класса качества).

Лучшие условия хранения семян создаются в специальных семеновранилищах, а при их отсутствии – в приспособленных помещениях, отвечающих основным требованиям хранения посевно-

го материала. Семеновохранилища должны иметь естественную приточно-вытяжную или принудительную вентиляцию, приборы для регистрации температуры и относительной влажности воздуха, средства поддержания режима хранения семян (отопительные и охлаждающие). Внутри склады оборудуются закромами, стеллажами, крючьями для подвешивания мешков и т. д.

Семена хранятся на складах закрытым и открытым способом. В первом случае их помещают в герметически закупориваемые сосуды (бутыли, бидоны, канистры, контейнеры) емкостью 15–25 л; во втором – в мешки, ящики, закрома. Тара должна быть чистой и обязательно продезинфицированной. При длительном хранении семян в герметически закупоренных сосудах (особенно хвойных семян) в них помещают влагоотнимающие вещества (обычно хлористый кальций), а также кобальтовую бумажку, которая в зависимости от влажности изменяет цвет от ярко-голубого до розового.

Не допускается хранение семян насыпью на земляных, цементных и асфальтных полах, а также содержать их в таре из-под сахара, соли и химических препаратов.

Хранение семян хвойных пород. Семена сосны (кроме кедровой), ели, лиственницы, пихты, можжевельника хранят закрытым способом, преимущественно в стеклянных бутылках. При длительном хранении сверху в мешочках кладут хлористый кальций (100–150 г) и полоску кобальтовой бумаги. Ежемесячно семена осматривают, чтобы следить за их состоянием. При изменении их цвета или блеска, а также в случае появления беловатого или сероватого налета их высыпают из бутылки на чистую поверхность для уточнения причин неблагоприятного хранения.

Семена сосны сибирской кедровой хранят не более двух лет. Чаще всего семена хранят с влажным песком (1:3), помещая их осенью в траншеи глубиной 1,5–2 м, где они находятся до весны. В этом случае одновременно с хранением семена проходят и стратификацию.

Хранение семян лиственных пород. Семена яблони, шелковицы, березы, ив и тополей, а также ряда других лиственных пород при долгосрочном хранении можно содержать в закрытой таре, как и хвойные семена. При краткосрочном же хранении их содержат в ящиках и другой открытой таре. Семена ильмовых пород, ив и тополей, как правило, высевают сразу после сбора. Семена березы в

течение зимы можно сохранять в деревянных ящиках рыхло насыпанными слоями по 4 см, разделенными друг от друга оберточной или газетной бумагой. Температура хранения – 0–5 °С. Семена гледичии, белой и желтой акации, хранят в бумажных или джутовых мешках, подвешенных на крючьях, либо в закромах и ларях. Крылатки кленов, ясеней, семена лоха до стратификации содержат в ящиках или корзинах слоями 20–30 см в рыхлом состоянии. Косточковые породы надо стремиться не пересушивать после извлечения из плодов. Их лучше сразу помещать в ящики, переслаивая песком по 3–4 см. Грецкий орех, фисташку, миндаль после просушивания до 10–12% помещают на хранение в плетеные корзины, сетчатые контейнеры, ящики, закрома в прохладных, лучше всего саманных, помещениях.

В период хранения за семенами надо систематически следить, время от времени перемешивать, при неблагоприятном состоянии принимать срочные меры защиты.

Теоретическое пояснение. Необходимость хранения семян древесных и кустарниковых пород вызвана с одной стороны тем, что между временем сбора и временем посева наблюдается часто большой перерыв, а с другой стороны – периодичностью семеношения, заставляющей в семенные годы производить максимальную заготовку урожая, чтобы обеспечить потребность в семенах на последующие годы.

Хранение семян может быть кратковременным и длительным. Кратковременное хранение осуществляется на срок не более 0,5–1 года, то есть при их использовании в год заготовки, а также в случае использования тех видов деревьев и кустарников, которые плодоносят ежегодно, но семена быстро теряют свои посевные качества.

Более продолжительное хранение называют длительным. Оно осуществляется на специальных складах-семеноохранилищах при определенных контролируемых условиях температуры и влажности воздуха и семенного материала. Такие склады, рассчитанные на длительное хранение 3–10 т семян, создают с холодильными камерами (температура до -10 °С) и помещением для стратификации. Относительная влажность воздуха в складе не должна превышать 70%.

Продолжительность сохранения семенами их посевных качеств зависит: 1) от наследственных свойств вида; 2) состояния семян, закладываемых на хранение; 3) условий внешней среды при хранении.

Наиболее благоприятный режим для хранения семян создается при равномерной температурной среде от 0 до +5 °С, а для семян сосны, ели, лиственницы – от 0° до -7 °С. При закладке на хранение семена должны иметь оптимальную влажность. Тогда, находясь в состоянии покоя, они дольше сохраняют свои посевные качества. По содержанию влаги семена древесных и кустарниковых пород, требующие определенного параметра оптимума влажности, подразделяют на несколько групп.

Перед закладкой семян на хранение склад необходимо продезинфицировать настоем хлорной извести или раствором формалина (400 г хлорной извести настаивать в 10 л воды, через 2–4 часа сливают отстоявшийся раствор и им проводят опрыскивание). После дезинфекции помещение белят раствором гашеной извести (1–2 кг извести на 10 л воды).

При кратковременном хранении семена можно держать в мешках, ларях, ящиках. При долговременном – в герметически закрытых сосудах, бутылках. Каждое место тары должно иметь этикетку (внутреннюю и наружную). Пробки смазывают вазелином, заливают парафином, сургучом, завязывают полиэтиленовой пленкой. Для поглощения влаги сверху в сосуд кладут 100–150 г хлористого кальция или силикагеля в мешочке, а также кобальтовую бумагу (табл. 5). Заложенные на хранение семена осматривают не реже одного раза в месяц.

Семена ивы, тополя, ильмовых высевают сразу после сбора и очистки. При необходимости обеспечения сбережения таких семян до весны следующего года их просушивают и затем хранят в прохладном помещении в герметически укупороенных бутылках или в эксикаторах с хлористым кальцием или негашеной известью.

Рекомендуемая влажность семян, закладываемых на хранение, представлена в таблице в приложении 3.

Семена кедрового сибирского можно хранить: а) сроком до одного года – в металлической таре; б) сроком до двух лет – в ямах глубиной до 1,5 м (на дно насыпают гальку, щебень слоем 20 см, затем семена слоем 10 см, слой песка 10 см и т. д., чередуя семена и песок. Яму засыпают землей с образованием сверху холмика высотой до 50 см, а с наступлением зимы – снегом. При этом кедр одновременно проходит подготовку к посеву – *стратификацию*.

Схематический чертеж ямы для хранения семян кедрового сибирского приведен на рисунке 1.

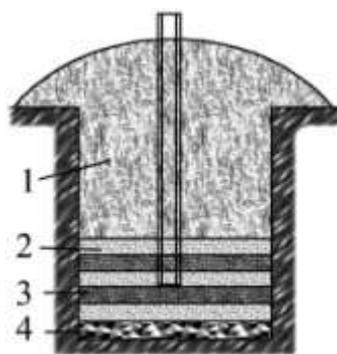


Рисунок 1 – Хранение семян кедра в ямах по верхотурскому способу: 1 – земля; 2 – мелкий речной песок; 3 – семена кедра; 4 – речная галька

Семена березы можно хранить в деревянных ящиках слоями по 4 см, переложив их газетной бумагой. Семена клена, ясеня – в деревянных ящиках, корзинах слоями не более 50 см. Семена косточковых пород и бобовых – в мешках. Мешки с семенами устанавливают в однорядные штабеля с проходами в 70–100 см или подвешивают так, чтобы они не соприкасались со стенами и потолком.

Таблица 5 – Оценка влажности семян по цвету кобальтовой бумаги

Цвет бумаги	Влажность, %	Оценка степени влажности
Ярко-голубой	Менее 5,4	Пересушены
Светло-голубой	5,5–6,4	Сухие
Сиреневый	6,5–7,4	Нормальные
Бледно-розовый	7,5–8,4	Влажные
Ярко-розовый	Свыше 8,5	Очень влажные

Хранение шишек производится в том случае, если: а) семена должны дозреть в шишках (сбор до завершения спелости); б) шишкосушилки не в состоянии обеспечить переработку в оптимальный срок всех шишек. Кроме того, следует иметь в виду, что семена сосны обыкновенной, лиственницы в шишках сохраняют всхожесть в течение 4–6 лет. Шишки хранят в холодных амбарах, обычно в одном здании с шишкосушилками, слоем не более 1,5 м.

Транспортировка семян. Перевозка семян на большие расстояния осуществляется в соответствии с «Правилами по использованию, перемещению семян и посадочного материала для воспроизводства лесов и лесоразведения», а также в строгом соответствии с

лесосеменным районированием. Использование и перемещение отечественных и импортных семян для лесных культур на территории республики осуществляется при наличии карантинных фитосанитарных сертификатов и импортных карантинных разрешений.

При перевозке лесных семян во избежание порчи их просушивают до оптимальной влажности и упаковывают в бумажные 5–6-слойные или тканевые мешки, деревянные ящики или другую тару, не допуская плотной набивки. Каждое место упакованных семян должно иметь массу не более 50 кг и быть снабжено внутренней и внешней этикетками с указанием видового названия и массы семян, номера и даты паспорта на семена и адресов отправителя и получателя семян.

С особой осторожностью надо перевозить желуди дуба, не допуская их пересыхания и самонагревания: влажность их должна поддерживаться на уровне 60–65% от абсолютно сухой массы.

Одновременно с отправкой семян получателю высылаются копии паспортов и удостоверений о кондиционности на них.

Приспособления и устройства для сбора семян

В практике для сбора со стоящих деревьев используют в основном съемные приспособления, при работе с которыми сборщики находятся на земле, простейшие устройства для подъема сборщика в крону дерева, а также тракторные подъемники и вибрационные отряхивающие установки.

Съемные приспособления имеют деревянный шест или легкую металлическую штангу различной длины, на конце которых насажен рабочий орган (съемное приспособление). Рабочие органы по принципу действия подразделяются на счесывающие (или отрывающие), срезающие (или откусывающие), спиливающие и др.

Счесывающие (или отрывающие) устройства представляют собой небольшие грабли или гребенки, с помощью которых с подведенной между зубьями ветки срываются шишки и падают на землю и в подвешенный к съемному приспособлению мешочек. Откусывающие и срезающие приспособления – это различных типов секаторы ручного действия, дисковые пилы и другие устройства.

Древолазное устройство служит для подъема сборщиков в кроны растущих деревьев диаметром 10–15 см при заготовке шишек или черенков. Скорость подъема (4–6 м/мин) зависит от толщины и суковатости ствола дерева, а также от натренированности рабочего. В зависимости от проводимых в кроне работ один рабочий за день может подняться на 7–10 деревьев. Масса устройства 8,6 кг.

Лаз для подъема на деревья предназначен для подъема сборщиков на деревья для заготовки шишек и черенков. Масса – 6 кг, обслуживает один человек.

Для подъема сборщиков в крону могут быть использованы различные подъемники, которые позволяют поднимать в крону по два человека на высоту от 8 до 26 м.

Для заготовки шишек кедра и ели создана самоходная вибрационная установка, которая обеспечивает отряхивание до 80–90% шишек кедра сибирского и до 50–60% шишек ели. Производительность – до 200 деревьев в смену.

2.3 Подготовка семян к посеву

У семян древесных и кустарниковых пород выработалась определенная приспособленность к прорастанию в таких условиях, когда при появлении всходов обеспечивается наилучшая их сохранность. Вслед за созреванием семян у них наступает период покоя. У семян одних пород покой вынужденный, у семян других – глубокий (длительный).

Покой вынужденный – семена не прорастают только из-за отсутствия необходимых условий: влаги, тепла (семена сосны, ели, лиственницы, пихты, акации желтой, березы, тополя, ивы, ильмовых, дуба). Семена этих пород можно сеять без подготовки как весной, так и осенью.

Глубокий семенной покой возникает в результате ряда причин. Главные из них – непроницаемость семенной оболочки, особое физиологическое состояние зародыша и наличие в окружающих зародыш тканях особых веществ, тормозящих прорастание (или ингибиторов). Семена с глубоким покоем не дают всходов при весеннем посеве без предварительной подготовки – стратификации (семена кедра, клена, ясеня, липы, яблони, косточковых). Семена этих пород можно сеять без специальной подготовки только осенью.

У древесных пород, семена которых созревают и опадают весной или в первой половине лета, семенной покой обычно бывает очень коротким. Такие семена при благоприятных условиях (в основном при наличии влаги) прорастают в год опада, и их всходы успевают вызреть до наступления зимы. Короткий семенной покой также имеют семена, вызревающие и опадающие в конце осени или зимой. Продолжительность семенного покоя у таких семян зависит в большей степени от наличия условий для прорастания, поэтому он называется вынужденным покоем.

К породам с *вынужденным семенным покоем* относятся: сосна, ель, пихта, лиственница, дуб, береза, ольха, ильмовые, желтая акация.

У древесных пород, семена которых созревают и опадают во второй половине лета или в начале осени, семенной покой бывает длительным. Такие семена при посеве весной в грунт не прорастают, хотя они и обеспечены влагой, кислородом и теплом. Причины длительного покоя семян бывают самые разнообразные. У некоторых пород они заключаются в слабой проницаемости оболочки семян для воды или кислорода (гледичия, белая акация), а у большинства пород заключаются в неспособности живых частей семени к прорастанию без предварительной подготовки. Например:

- ✓ у кленов остролистного и татарского вполне сформировавшийся зародыш не способен к прорастанию;

- ✓ у китайского лимонника и снежной ягоды у зрелых семян зародыш недоразвит, а эндосперм оказывает тормозящее влияние на его развитие;

- ✓ у абрикоса прорастанию семян препятствует эндоспермальная пленка;

- ✓ у калины наблюдается эпикатильный покой зародыша, при котором корешок зародыша прорастает, но не происходит роста надземной части растения;

- ✓ у ясеня обыкновенного зародыш способен к росту внутри семени, но не прорастает наружу ввиду тормозящего влияния эндосперма;

- ✓ у бересклетов покой семян зависит от части эндосперма, покрывающего корешок зародыша;

- ✓ у липы наблюдается комбинированный покой, связанный как с непроницаемостью покровов для проникновения воды, так и с состоянием живых частей семени.

Различие в физиологических свойствах лесных семян явилось причиной создания разнообразных способов подготовки семян к посеву. Семена с вынужденным покоем в практике лесокультурного дела, как правило, не подвергаются каким-либо специальным воздействиям. Однако в передовых лесопитомниках перед посевом семена таких пород замачивают в воде, что способствует размягчению оболочек и набуханию зародыша. Это ускоряет прорастание семян и способствует более дружному появлению всходов. Семена лиственницы сибирской замачивают в течение 1 суток, сосны обыкновенной и ели обыкновенной – 8–12 ч, вяза – 2–4 ч, шелковицы – 2 суток. Перед посевом замоченные семена для удобства высева слегка подсушивают. Для этого их рассыпают тонким слоем и перелопачивают. При механизированном высеве такие семена часто перемешивают с песком.

Стратификация семян обеспечивает у них ускоренное созревание зародышей и повышение физиологической активности семян. При стратификации семена выдерживают при температуре 0–5 °С, влажности 50–60%. Семена предварительно намачивают в воде (семена груши, яблони – на 2 суток; абрикоса, кедра, вишни, терна – на 3 суток; бересклета, лоха, ясеня – 4 суток; шиповника – 7 суток; клена, липы – 8 суток), а затем смешивают с тройным объемом песка или торфа (на 1 л семян берут 3 л песка) и увлажняют его до такого состояния, что песок при сжатии сохраняет приданную ему форму, а из торфяной крошки вода выступает редкими каплями.

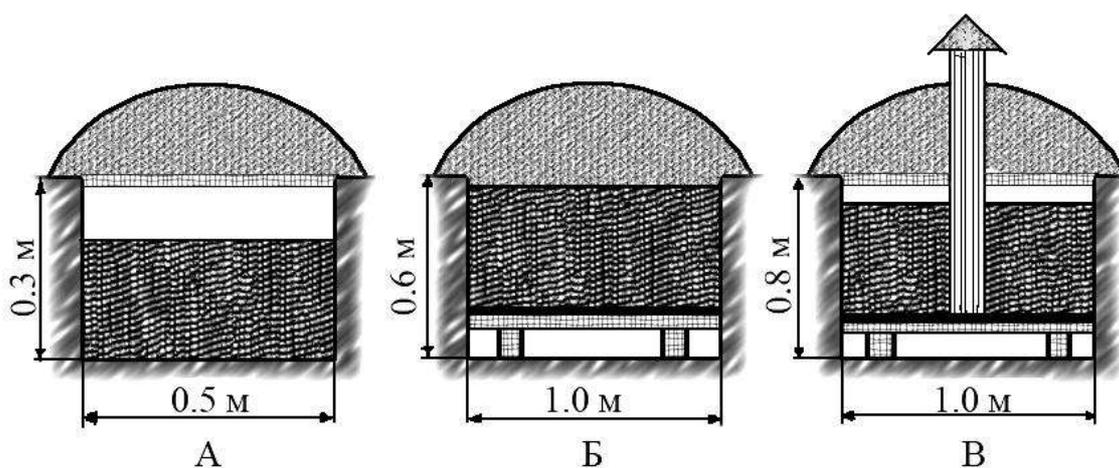


Рисунок 2 – Трениеи для стратификации семян:
A – летние; Б – зимние промерзающие; В – зимние непромерзающие

Способы стратификации

а) **в ящиках** в подвальном помещении (для лучшей вентиляции в дне и стенках ящиков делают отверстия диаметром 0,5–1,0 см). Ящики накрывают металлическими сетками или крышками с отверстиями и ставят на стеллажи или на пол, на подкладки. Через каждые 15 дней семена перемешивают и при необходимости увлажняют. Семена, наклюнувшиеся до посева, помещают под снег или на ледник. Стратификацию семян в ящиках можно рекомендовать для всех лиственных пород с длительным покоем (семена яблони, рябины, липы, сирени, смородины, черемухи, боярышника и т. д.);

б) **в траншеях:** теплых зимних (для семян с периодом покоя более 3–4 месяцев – вишни, черемухи, рябины, ирги, бузины) (рис. 2); холодных зимних (для семян с периодом покоя до 3–4 месяцев – яблони, груши, жимолости, кизила); летних (для свежесобранных семян с длительным периодом покоя до осеннего посева или дальнейшей стратификации – клена, ясеня, шиповника).

Стратификация семян в траншеях рекомендуется при наличии большого количества семян. В условиях Сибири этот способ применяется только для подготовки к посеву семян кедр сибирского. Семена кедр стратифицируют в течение 6 месяцев во влажных траншеях глубиной 1,5–2 м. Семена кедр с песком или опилками засыпают слоем 1 м (верхняя граница смеси должна примерно совпадать с нижней границей зимнего промерзания почвы) или устанавливают в траншее ящики, заполненные смесью таких семян с влажным субстратом;

в) **под снегом.** Снежные траншеи и снегование применяют для семян, требующих стратификации при температуре, близкой к 0 °С. Семена кедр и клена ясенелистного стратифицируют в снежных траншеях, оставляя на дне слой снега толщиной 20 см. Траншею заполняют доверху слоями снега и семян по 8–10 см, сверху насыпают слой снега толщиной до 1 м, а перед наступлением весны ее покрывают соломой или слоем опилок. Можно помещать семена в ящики размером 1х0,5х0,3 м, которые устанавливают в один слой на ровной, очищенной от снега площадке и затем засыпают снегом слоем толщиной не менее 1 м (перед стратификацией семена предварительно намачивают в течение 2–4 суток в ежедневно сменяемой воде). Срок стратификации 3 месяца.

Допустима подготовка семян кедр к посеву путем содержания их в холодной проточной воде в течение 3–4 месяцев.

Сроки стратификации. Необходимо учитывать, что длительность стратификации неодинакова для семян различных пород. Например, семена яблони сибирской, облепихи, клена ясенелистного достаточно стратифицировать в течение 30 дней при температуре 3–5 °С; а семена вишни, рябины, черемухи, бузины необходимо готовить к посеву в течение 180–200 дней при температуре 1–5 °С (табл. 6).

Таблица 6 – Условия стратификации некоторых пород деревьев

Семена, порода	Длительность стратификации
Яблоня сибирская, клен ясенелистный	30 дней, температура 3–5 °С
Ясень обыкновенный	60–90 дней при температуре 18–20 °С
Кедр сибирский	60–90 дней, температура 0–5 °С

Семена некоторых пород стратифицируют при переменных температурах: липы мелколистной в течение 30 дней при температуре 15–25 °С, затем в течение 60–90 дней при 0 °С.

Сроки стратификации необходимо учитывать для того, чтобы к моменту посева семена успели пройти предпосевную подготовку. За 1–2 дня до посева семена отделяют от субстрата и подсушивают до состояния сыпучести. Мелкие семена (смородины, рябины) можно высевать с субстратом.

Подготовка к посеву семян с вынужденным покоем применяется для ускорения их прорастания, повышения грунтовой всхожести и устойчивости:

1) *намачивание в воде комнатной температуры* – семян сосны, ели, лиственницы в течение 9–12 часов, акации желтой – 6–8 часов, березы – 4 часов, с последующим подсушиванием до состояния сыпучести и посевом;

2) *снегование семян* – сосны, ели, лиственницы, березы, жимолости и др. – их насыпают в мешочки на 1/3 их объема. Мешочки с семенами кладут на землю и засыпают сверху снегом и соломой. Можно засыпать семена в ящики, чередуя со снегом, слоями 2–5 см. Семена хвойных пород перед снегованием намачивают в течение суток. Закладка семян на снегование осуществляется в марте;

3) проращивание до состояния наклевывания. Семена сосны, ели, лиственницы, предварительно намоченные, смешиваются с песком или торфом, перегноем и выдерживаются при температуре 20–25 °С до тех пор, пока основная масса не наклюнется. Смесь ежедневно перемешивают и увлажняют;

4) гидротермическое воздействие (для семян, имеющих трудно-проницаемую для воды оболочку: гледичии, белой акации). Семена засыпают в бочку на 1/3 объема и заливают горячей водой температурой 80 °С на 12 часов. Набухшие семена затем смешивают с песком и выдерживают в течение 4–5 дней при температуре 20–25 °С;

5) механическое воздействие (скарификация) – на семена гледичии, белой акации: направлено на нанесение механических повреждений покрову (кожуре) этих семян (скарификационными машинами, путем перетирания их в смеси с крупным песком). Вслед за скарификацией семена помещают на 12 часов в воду, затем высевают;

6) химическое воздействие (мацерация) – направлено на размягчение оболочки (покрова, кожуры) и усиление процессов жизнедеятельности у лежалых семян сосны, ели, лиственницы: семена сосны и ели намачивают в хлорной воде 2%-й концентрации, а семена лиственницы – в известковой воде 1%-й концентрации;

7) обработка микроэлементами – путем намачивания семян сосны, ели, лиственницы в течение 12–24 часов в растворах концентрацией 0,01–0,03% (100–300 мг/л) марганца, меди, бора, цинка, молибдена, кобальта, йода, никеля;

8) обработка семян стимуляторами роста повышает энергию прорастания и грунтовую всхожесть, положительно влияет на рост сеянцев и их устойчивость против грибных заболеваний;

9) дражирование семян представляет собой обволакивание их специальным составом, хорошо удерживающим влагу и содержащим достаточное количество питательных веществ, необходимых для прорастания семян и роста всходов;

10) инкрустация семян в отличие от дражирования сохраняет их форму. На поверхность семян наносятся различные вещества, формирующие пленку, которая защищает семена от повреждения грибами и вредителями.

Для семян как с длительным, так и с вынужденным покоем, рекомендуется проведение дезинфекции для защиты семян от грибных болезней:

а) сухое протравливание семян фунгицидами (ТМТД, фундазол и др.) в специальных вращающихся барабанах, бочках или полиэтиленовых мешках, заполненных на 2/3 объема.

Норма расхода: на 1 кг семян – 4–6 г химиката. Сухое протравливание семян целесообразно проводить после снегования или предварительного намачивания их в воде в течение суток;

б) мокрое протравливание семян перед посевом или перед закладкой на стратификацию в 0,5%-м растворе марганцовокислого калия в течение 2 часов (стратифицированные семена – в 0,2%-м растворе в течение 10–20 мин).

2.4 Принципы переработки лесосеменного сырья

Цель: ознакомиться с машинами, оборудованием, технологией переработки лесосеменного сырья, условиями хранения семян.

Оборудование и материалы: плакаты и слайды с изображением устройства машин и агрегатов по сушке шишек, извлечению, очистке и сортировке семенного материала, технологическим схемам; шишки сосны, ели и кедра; справочные материалы, ГОСТы по стандартной влажности семян различных древесных пород и температуре их хранения.

Пояснение. 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. Важнейшее значение для развития зародыша имеют запасные питательные вещества, находящиеся в окружающей его ткани – эндосперме (у хвойных растений), иногда – семядолях (у дуба и др.). Интенсивность обменного процесса между зародышем и запасными питательными веществами зависит от многих факторов. 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 (7–9%) влажности.

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.

2.4.1 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.

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 два раза. Принцип работы сушильного шкафа заключается в последовательном обдуве сухим нагретым воздухом шишек и

удалении из них влаги. Нагрев и подача воздуха осуществляются калорифером с вентилятором. Процесс сушки сопровождается постоянным удалением сконденсированной влаги, которая образуется при охлаждении влажного воздуха.

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 применяется оборудование, в котором используется так называемый влажный способ.

Процесс обескрыливания происходит за счет трения влажных семян друг о друга во вращающемся барабане и разной степени интенсивности поглощения влаги семенем и крылаткой. Предварительная подсушка осуществляется с помощью подачи в барабан теплого воздуха. Затем семена выгружаются из барабана и подсушиваются на специальных решетках, через которые снизу подается воздух температурой +30 °С. По данной технологии получают семена без механических повреждений, что, в свою очередь, позволяет им не терять посевных качеств при хранении в герметичной таре и температуре 0–5 °С в течение длительного периода (сосна, ель).

Для отделения мусора и поврежденных семян от нормальных применяют грубую очистку и «мокрую сепарацию».

В основу водного разделения положен принцип разницы в плавучести полнозернистых семян и поврежденных семян. При этом используется способность поврежденных семян быстрее поглощать влагу. Семена с поврежденной оболочкой быстро насыщаются водой и тонут, а неповрежденные семена сохраняют плавучесть.

Переработанные семена подсушиваются, помещаются в полиэтиленовые мешки, которые герметически запаиваются. В настоящее время для извлечения семян также используются шишкосушилки стеллажного или барабанного типов, которые построены более 30 лет назад. Причем, учитывая сезонный характер работы, лесхозы не отказываются от их применения при обеспечении высокого качества получаемых семян.

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). Обескрыливать семена клена и ясеня, а также ильмовых пород можно на семяочистительной машине. 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.

Ход работы

1. Познакомиться с промышленным комплексом по переработке шишек хвойных пород термическим способом и технологической схемой извлечения семян из шишек в шишкосушилке.

2. Разобраться в устройстве принципиальной схемы шишкосушилки стеллажного типа.

3. Ознакомиться с технологической схемой работы передвижной современной шишкосушилки и машиной для очистки и сортировки семян.

4. Ознакомиться с описанием технологии извлечения семян из сухих и сочных плодов.

5. Описать условия хранения семян хвойных и лиственных пород.

6. На наглядном материале изучить состав промышленного комплекса по переработке шишек и семян, передвижные шишкосушильные установки, зарисовать принципиальную схему устройства шишкосушилки стеллажного типа, выписать из справочной литературы технологию извлечения семян сухих и сочных плодов, ознакомиться с нормативной литературой и описать условия хранения семян хвойных и лиственных пород.

Контрольные вопросы

1. Способы хранения, сроки хранения семян древесно-кустарниковых пород.

2. Какие виды покоя семян существуют, их различия?

3. Что такое стратификация, способы стратификации?

4. Способы подготовки семян с вынужденным покоем к посеву.

5. Способы дезинфекции для защиты семян от грибных болезней.

6. Как производится обескрыливание, очистка и сушка семян в нашей стране и за рубежом?

7. Какой выход чистых семян составляет у сосны, ели, лиственницы сибирской, березы и сосны кедровой сибирской?

8. Марки машин, используемых для извлечения семян из шишек, их обескрыливания, очистки и сортировки.

9. Как осуществляется процесс сушки шишек в первые 12 ч после пуска сушилки?

3 Отбор и оценка качества семян основных лесообразующих пород

3.1 Формирование партии семян и отбор средних образцов

Цель работы: научиться формировать партию лесных семян и отбирать от нее средние образцы.

Термины и определения

Партия семян – определенное по массе количество однородных семян одного вида или разновидности, удостоверенное паспортом и этикеткой.

Выемка – небольшое количество семян, отбираемых от партии за один прием щупом или рукой для составления исходного образца.

Исходный образец – совокупность всех выемок, отобранных от партии семян.

Средний образец – часть семян исходного образца, выделенная из него для лабораторного анализа.

Навеска – часть семян среднего образца, отобранная для определения отдельных показателей качества семян.

Непосредственно сам анализ производят по ГОСТ 13056.1-67 «Семена деревьев и кустарников. Отбор образцов».

Однородной считают партию, **семена которой:**

а) собраны в однородных условиях местопроизрастания (одной группы типов леса), в пределах одной возрастной группы (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые), на одной лесосеменной плантации или лесосеменном участке;

б) заготовлены в насаждениях одного происхождения (естественного или искусственного);

в) одинаковы по лесоводственной ценности (отборные, улучшенные или нормальные);

г) одинаковы по времени (сезону) сбора;

д) одинаковы по способам сбора, обработке плодов и семян;

е) одинаковы по сроку извлечения семян из шишек (не более двух недель работы шишкосушилки);

ж) хранятся в одинаковых условиях (один вид тары, склад);

з) одинаковы по цвету, блеску, запаху, степени влажности и поврежденности.

Средние образцы для определения качества семян отбирают от подготовленных партий семян (очищенных, просушенных, взвешенных, пронумерованных и имеющих паспорт и этикетку установленной формы). Данную операцию производят лесничие, помощники лесничих, инженеры, агрономы и другие специалисты хозяйств, специально уполномоченные по отбору образцов и прошедшие инструктаж на лесосеменной станции.

Отбор средних образцов производят при участии представителя хозяйства и лица, ответственного за хранение семян.

Образцы для первой проверки отбирают не позднее 10 дней после окончания формирования партии семян.

Отбор средних образцов **оформляют актом**, в котором правильность отбора образца заверяют руководитель хозяйства, лицо, ответственное за хранение семян.

Акт составляют в трех экземплярах: один остается в хозяйстве, второй со средним образцом отправляют на лесосеменную станцию, третий передают бухгалтерии для списания расхода семян.

Средний образец семян должен быть отправлен на лесосеменную станцию с этикеткой, актом и копией паспорта не позднее двух суток с момента его отбора. Масса партии, от которой отбирают один средний образец, и масса образца по породам указаны в ГОСТ 13056.1-67.

Оборудование и материалы: семена основных лесобразующих пород, ГОСТ по отбору средних образцов, щупы для отбора образцов, бланки документов на партию семян и средние образцы.

Отбор среднего образца необходимо проводить в следующем порядке.

1. Отбор выемок

Производят щупом или рукой в зависимости от породы и условий хранения семян:

а) **семена, хранящиеся насыпью.** От партий мелких и средних семян выемки отбирают конусным или цилиндрическим щупом или руками из пяти мест каждого слоя насыпи (в верхнем – на глубине

10 см, в среднем – на половине высоты насыпи, в нижнем – у пола), т. е. не менее 15 выемок. От партий крупных семян выемки отбирают руками из 10 мест каждого слоя, т. е. не менее 30 выемок;

б) *сыпучие семена, хранящиеся в зашитых мешках*. Выемки отбирают мешочным щупом, с последующей заделкой проколов в мешке. Из незашитых мешков выемки отбирают руками, цилиндрическим или конусным щупом. От партии семян до 10 мешков включительно отбирают из каждого мешка не менее трех выемок (из верхнего, среднего и нижнего слоя). От партии семян более 10 мешков – из каждого мешка не менее двух выемок, чередуя места их взятия. При использовании мешочного щупа его вводят в мешок желобком вниз, а затем переворачивают;

в) *сыпучие семена, хранящиеся в стеклянных бутылках и металлических сосудах, и малосыпучие семена в мешках, ящиках и другой таре*. Отбор выемок производят руками. Семена высыпают на гладкую поверхность, перемешивают, разравнивают и отбирают руками из разных мест не менее пяти выемок из каждой тары.

2. Составление исходного образца

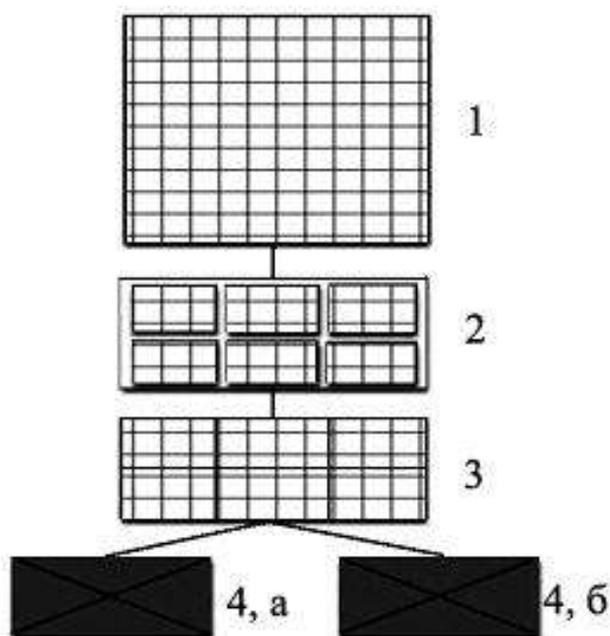
Отобранные выемки высыпают (по отдельности) на ровную, гладкую поверхность, тщательно просматривают и сравнивают по засоренности, запаху, цвету, блеску и другим признакам для установления однородности.

При отсутствии различий выемки объединяют для составления исходного образца. В случае резкого отличия отдельных выемок исходные образцы составляют по однородным выемкам, а партию семян делят на части.

Масса исходного образца должна быть не менее десятикратной массы среднего образца. От малых партий семян отбирают средние образцы половинной массы без составления исходного образца. Малой партией считают массу, составляющую менее 1/25 массы партии, указанной в приложении ГОСТ 13056.1 (рис. 3).

3. Составление среднего образца

Далее из исходного образца выделяют один *средний образец* для определения чистоты, массы 1 000 семян, энергии прорастания, всхожести (жизнеспособности, доброкачественности), зараженности семян грибными болезнями и повреждения их вредителями.



*Рисунок 3 – Схема отбора пробы семян лесных растений:
1 – партия семян; 2 – выемки; 3 – средняя проба для определения
качества семян (4, а) и влажности (4, б)*

Средний образец семян выделяют из исходного образца способом крестообразного деления (рис. 4).

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

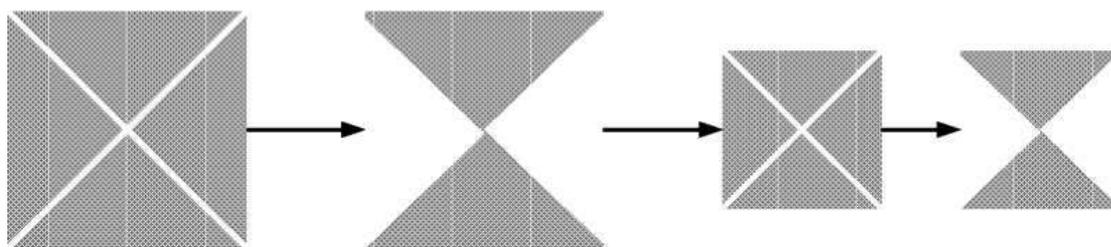


Рисунок 4 – Метод крестообразного деления для выделения среднего образца

Семена из двух противоположных треугольников убирают, а из двух оставшихся – объединяют. Такие операции проводят до тех пор, пока не останется количество семян, необходимое для получения среднего образца установленной массы.

Отобранный средний образец помещают в чистый мешочек из плотной ткани, предварительно продезинфицированный кипячением в воде, и вкладывают этикетку. Средний образец, предназначенный для установления влажности, помещают в чистую сухую стеклянную посуду, которую после заполнения доверху семенами плотно закупоривают пробкой и заливают сургучом, воском или парафином.

4. Прием средних образцов на анализ

Средние образцы семян и сопроводительные документы к ним высылают лесосеменной станции в деревянных фанерных ящиках или другой прочной таре.

Лесосеменная станция, принимая образцы, проверяет:

- а) целостность упаковки;
- б) наличие необходимых сопроводительных документов;
- в) правильность оформления документов;
- г) наличие акта о дополнительной очистке семян при повторном анализе;
- д) своевременность поступления на лесосеменную станцию отобранных образцов;
- е) соответствие видового названия породы, указанного в сопроводительных документах, семенам в представленном образце;
- ж) соответствие массы партий и массы отобранных образцов установленным размерам.

Таблица 7 – Размер партии и пробы семян ряда лесных растений

Порода	Максимальная масса партии семян, кг	Масса среднего образца, г
Сосна обыкновенная	50	50
Ель обыкновенная	50	50
Лиственница сибирская	50	50
Пихта сибирская	100	100
Сосна сибирская (кедровая)	500	500
Береза повислая	75	25
Яблоня сибирская	75	50
Дуб монгольский	1 000	2 500

Допускается прием средних образцов с отклонением от установленной массы $\pm 5\%$. Остатки образцов семян хранят на лесосеменной

станции не менее срока действия удостоверения о кондиционности семян, выданного на данную партию.

В результате выполнения работы необходимо отобрать средний образец установленной массы, заполнить паспорт и этикетку на партию семян.

Контрольные вопросы

1. Какие признаки качества семян по морфологическим признакам регламентированы ГОСТом?

2. По каким признакам можно различить семена хвойных пород между собой?

3. Какие морфологические признаки лежат в основе различий хвойных и лиственных пород?

4. Можно ли отнести выданные преподавателем семена к зрелым и почему?

5. Что такое проба семян лесных растений?

6. Какие применяют методы оформления пробы семян лесных растений?

7. Кто уполномочен производить отбор проб семян?

8. Какие документы отправляют на лесосеменную станцию вместе с пробой лесных семян?

9. Какой документ выдает лесосеменная станция на кондиционные семена? Срок действия данного документа.

3.2 Определение чистоты семян

Чистоту семян определяют, чтобы установить в образце, а следовательно, и в партии, которую он представляет, весовое содержание нормально развитых семян исследуемой породы, а также отходов и примесей. Чистота семян является одним из важнейших показателей, используемых при определении качества семенного материала, так как примеси значительно снижают качество семян при хранении, поэтому необходимо детально анализировать состав примесей и степень засоренности.

Образцы семян для анализа отбирают по ГОСТ 13056.1-67. Непосредственно сам анализ производят по ГОСТ 13056.2-89 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения чистоты». Чистоту не

определяют у стратифицированных семян и семян, хранящихся со средой, а также у сочных подвяленных и сухих многосемянных плодов. Определение чистоты семян производят первоначально по одной навеске у всех поступивших на анализ образцов.

Повторный анализ делают в том случае, если семена кондиционны по всхожести, жизнеспособности, доброкачественности, но показатель чистоты по первой навеске ниже установленной нормы на 1% и менее.

Одновременно с этим анализом устанавливают по всему среднему образцу наличие или отсутствие карантинных сорняков.

Цель работы: освоить приемы проведения анализа по определению чистоты семян основных лесообразующих пород.

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

Приборы и материалы: семена основных лесообразующих пород, разборная доска, лабораторные весы, совочки, препаровальные иглы.

Перед выделением навесок семян средний образец просматривают с целью определения состояния семян:

- а) по окраске, блеску, запаху;
- б) наличию семян карантинных сорняков;
- в) наличию живых насекомых, их личинок, куколок и клещей;
- г) по наличию плесени и другим внешним признакам грибных болезней.

Обнаруженные в среднем образце крупные примеси (камешки, части веток и др.), которые не могут равномерно распределяться по всей массе семян, выбирают и взвешиваются, затем вычисляется их процент к весу образца. Данный процент прибавляют к проценту мертвого сора, при этом на такую же величину уменьшают процент чистых семян.

Размер навесок для определения чистоты семян должен соответствовать требованиям, указанным в приложении ГОСТ 13056.2.

Навески можно выделить двумя способами:

- а) **способ выемок.** Семена перемешивают, разравнивают в виде квадрата толщиной не более 1 см – для мелких семян и не более 5 см – для крупных. Отбирают из разных мест (рис. 5) 10–20 выемок для получения навески установленной массы. Каждую выемку семян произ-

водят с помощью двух совочков, направляемых по гладкой поверхности до соединения друг с другом. **Заштриховано** – места отбора выемок;

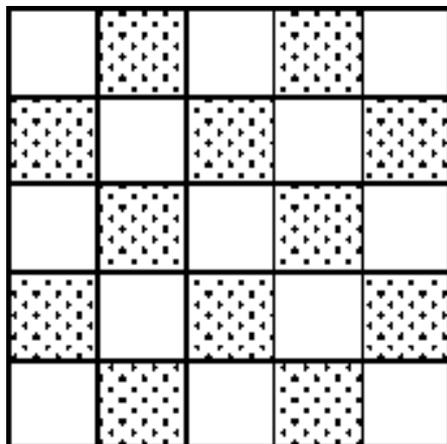


Рисунок 5 – Способ выемок

б) **способ крестообразного деления.** Данный способ подробно описан в работе № 1.

Выделенную одним из способов навеску доводят точно до требуемой массы.

При анализе навески на чистоту выделяют:

- 1) чистые семена исследуемой породы;
- 2) отход семян исследуемой породы, в том числе семена, поврежденные насекомыми и клещами;
- 3) примеси.

К чистым семенам относят:

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

К отходу семян относят следующие фракции:

- семена проросшие;

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

К примеси относят следующие фракции:

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

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

После разбора навески чистые семена, отходы и примеси взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

Чистоту семян в процентах определяют отношением массы чистых семян к массе навески, взятой для анализа.

Чистоту семян и содержание каждой фракции отхода и примеси вычисляют с точностью до 0,1%.

Фактическое отклонение в граммах, не превышающее указанного предела, прибавляют к массе чистых семян. Если фактическое отклонение превышает допустимое значение, проводится повторный анализ по новой навеске. В этом случае процент чистоты семян и каждой фракции вычисляют как среднее арифметическое показателей двух навесок. При этом разница в проценте чистоты между двумя навесками не должна превышать допустимых отклонений (ГОСТ 13056.2-89). В случае несоблюдения этого условия анализируют тре-

тью навеску, и окончательный процент вычисляют по навескам, имеющим наименьшее расхождение.

При повторении анализа (вторая и последующие навески) все выделенные фракции смешивают с остатком образца.

При определении чистоты отдельных пород имеются свои особенности.

Так, к чистым семенам относят:

- а) проросшие желуди;
- б) семена липы в оболочке плода или без нее;
- в) обломки крылаток ясеневых, кленовых и ильмовых пород.

При анализе на чистоту не отделяют плодоножки у крылаток ясеневых, ильмовых пород, плодов граба и липы.

При разборе навески к отходу семян относят:

- а) плюску у всех плюсконосных пород;
- б) остатки крылышек у семян сосны и ели;
- в) семена березы, ольхи и желуди, пораженные грибом склеротиния.

Студенту необходимо установить чистоту выданного образца семян, произведя необходимые расчеты. Результаты заносят в документ о качестве.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение навески.
2. Какие существуют способы выделения навески?
3. Что понимают под определением «чистота семян»?
4. На какие фракции разделяют навеску при определении чистоты семян?

3.3 Определение влажности семян

Влажность семян является одним из важнейших показателей, от которого зависит продолжительность хранения семенного материала. Несоблюдение режима влажности ведет к резкому снижению посевных качеств. Основным методом определения влажности семян является термогравиметрический, основанный на высушивании пробы с известной исходной массой. Данный метод характеризуется высокой точностью. Однако существуют методы микроволновой влагометрии,

где используются специальные приборы для определения влажности различных материалов – влагомеры.

Цель работы: освоить методы определения влажности семян основных лесообразующих пород.

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

Образцы семян для анализа отбирают по ГОСТ 13056.1-67. Влажность семян устанавливают по ГОСТ 13056.3-86 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения влажности».

Влажность семян определяют в соответствии с техническими условиями, приведенными в приложении ГОСТ 13056.3, *не позднее чем через двое суток с момента поступления образца на лесосеменную станцию*. В зимнее время, когда образцы сильно охлаждены, анализ производят не ранее чем через два часа после поступления образца в лабораторию.

Приборы и материалы: семена древесных пород, совочки, лабораторные весы, сушильный шкаф, бюксы, эксикатор, влагомер.

Образец, предназначенный для определения влажности, вскрывают непосредственно перед началом анализа. Семена из образца высыпают на разборную доску, удаляют из них все крупные примеси. Затем способом выемок или крестообразного деления отбирают пробу семян. При необходимости пробу измельчают на электрической мельнице до получения однородных крупинок. Для анализа берут две навески семян.

1. Термогравиметрический метод. Измерение влажности методом высушивания. Высушенные бюксы предварительно маркируют и взвешивают. Затем проводят взвешивание семян вместе с бюксом.

Бюксы с семенами открывают и помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до нужной температуры. Отсчет времени высушивания начинают с момента установления требуемой температуры.

После высушивания бюксы с семенами закрывают крышками и охлаждают в эксикаторе с хлористым кальцием. Охлажденные бюксы с семенами взвешивают. Все взвешивания при определении влажности семян производят с погрешностью не более 0,01 г.

Из двух определений влажности выводят **среднее арифметическое** с погрешностью не более 0,1%, которое и принимают за влажность семян.

Расхождение результатов двух определений для семян ели, лиственницы и сосны не должно превышать **0,3%**, для семян других пород – **0,5%**. При большем расхождении определение влажности повторяют.

Влажность вычисляют в процентах отдельно по каждой навеске по формуле

$$W = (m - m_x) \cdot 100 / m - m_2,$$

где m – масса бюкса с семенами до высушивания, г;

m_1 – масса бюкса с семенами после высушивания, г;

m_2 – масса пустого бюкса, г.

2. Измерение влажности влагомером. Определение влажности семян влагомером проводят после изучения инструкции по пользованию данным прибором.

В результате выполнения работы необходимо установить влажность выданных образцов семян различными методами и сравнить полученные результаты.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к семенам по показателю влажности?
2. Суть метода определения влажности семян.
3. В соответствии с каким документом определяют влажность семян лесных культур?
4. Какие существуют методы по определению влажности семян?

3.4 Определение массы 1 000 штук семян

Цель работы: изучить и усвоить методы определения массы 1 000 семян различных древесных пород, применяемые у нас и за рубежом.

Массу 1 000 семян определяют по ГОСТ 13056.4-67 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1 000 семян». Образцы семян для анализа отбирают по ГОСТ 13056.1-67.

Приборы и материалы: средние образцы семян; шпатели; технические весы с разновесами; чистые листы бумаги.

Масса 1 000 штук семян относится к одному из основных показателей их качества, так как характеризует крупность и полнозернистость семян и используется на практике при расчетах норм высева семян в питомнике. Массу 1 000 штук семян определяют из ГОСТ 13056.4-67. Для проведения анализа берут фракцию чистых семян, выделенных в соответствии с ГОСТ 13056.2-67, высыпают на лист бумаги, тщательно перемешивают и отсчитывают две пробы:

а) по 500 штук семян в каждой пробе при массе навески для определения чистоты семян 25 г и менее;

б) по 250 штук семян в каждой при массе навески для определения чистоты семян более 25 г.

Отсчет семян производят подряд, без выбора, с помощью шпателя или счетчика-раскладчика. Во избежание ошибок в подсчете семян его надо проводить десятками, затем, отсчитав 10 десятков, объединить их в сотню.

Каждую пробу в 500 или 250 штук семян взвешивают отдельно: при массе навески до 99 г – с точностью до 0,01 г; при массе навески от 100 до 999 г – с точностью до 0,1 г.

Расхождение в массе двух проб от их средней массы допускается не более чем на 5%. В противном случае отсчитывают и взвешивают третью пробу в 500 или 250 штук семян. Массу 1 000 штук семян вычисляют по сумме масс ее двух проб. Если отсчитывали третью пробу, то массу 1 000 штук семян вычисляют по двум пробам, имеющим наименьшее расхождение. Полученные данные записывают в соответствующую графу карточки анализа семян.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснением к занятию.
2. Получив фракцию чистых семян, определить массу 1 000 штук семян.
3. Чистые семена ссыпать в бумажный пакет и вложить его в мешочек со средним образцом.

Контрольные вопросы

1. Раскройте суть понятия «чистота семян». Какие фракции обычно встречаются в навеске семян при их анализе?

2. Опишите порядок определения чистоты семян древесно-кустарниковых растений.
3. Как определить массу 1 000 семян?
4. Как нужно поступить с семенами, у которых обнаружены плесень и затхлый запах?
5. Какие качества характеризует показатель массы 1 000 штук семян?
6. Для каких целей применяется на практике показатель массы 1 000 штук семян?
7. Каким способом проводят анализ определения массы 1 000 штук семян?

3.5 Определение всхожести и энергии прорастания семян

Всхожесть и энергия прорастания являются основными показателями, определяющими посевные качества семян. На их основании впоследствии устанавливают норму высева семян в питомнике, что позволяет добиться оптимального количества всходов на 1 п. м посевной строки.

Определение всхожести семян проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 13056.6-97 «Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести».

Цель работы: получить навыки определения всхожести семян методом проращивания. Изучить показатели качества, применяемые при определении всхожести семян, научиться их вычислять и анализировать.

Материалы и оборудование: средние образцы с фракцией чистых семян; аппараты для проращивания и стаканчики; пинцеты, кружки из фильтровальной бумаги, этикеточки, клей.

Семена при проведении анализа проращивают в специальных аппаратах, размещая ложе для них на металлических листах или подносах, в деревянных или металлических ящиках.

Всхожесть семян – способность семян образовывать нормально развитые проростки.

Энергия прорастания семян – способность семян быстро и дружно прорасти.

Нормально проросшие семена – семена, развившие здоровые корешки длиной не менее длины семени.

Ненормально проросшие семена:

– семена, у которых корешки к установленному дню подсчета всхожести не достигли степени развития корешков нормально проросших;

– семена, проростки которых имеют ненормально увеличенные семядоли и укороченные корешки;

– семена, проросшие со стороны, противоположной кончику корешка, с уродливыми или поврежденными корешками или ростками.

Здоровые семена – семена, которые к установленному дню подсчета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и характерные для данного вида состояние и окраску зародыша и эндосперма по ГОСТ 13056.8-68.

Запаренные семена – семена, потерявшие всхожесть после пребывания в условиях повышенной температуры и влажной среды. К запаренным (у хвойных) относят семена с упругим водянисто-серым (стекловидным) или бурым эндоспермом и мертвым зародышем белого цвета.

Загнившие семена – семена с мягким разложившимся эндоспермом или семядолями, с загнившим зародышем, с частично или полностью загнившим корешком.

Беззародышевые семена – семена, не имеющие зародыша по биологическим причинам.

Зараженные энтомологическими вредителями семена – **семена**, внутри которых находится вредитель в любой фазе развития (личинки, куколки, взрослого насекомого).

Приборы и материалы: семена основных лесообразующих пород, аппараты проращивания семян, вакуумный счетчик-раскладчик, препаровальные иглы, разборные доски, лезвия, пинцеты.

Проращивание семян **сосны** и **ели** осуществляется на **специальных аппаратах**. В качестве ложа для семян используются кружки и фитили из **фильтровальной бумаги**. Ложе увлажняют перед анализом дистиллированной или свежекипяченой водой.

Для проведения анализа из чистых семян исследуемого вида отбирают подряд **4 пробы по 100 семян в каждой**. От партий малой массы для анализа отбирают **3 пробы по 100 семян в каждой**. Мелкие и сыпучие семена раскладывают **счетчиком-раскладчиком**.

Первым днем проращивания считают день, следующий за днем раскладки. Окончание проращивания – последний день учета всхоже-

сти семян. В день подсчета проростков с ложа удаляют нормально проросшие и загнившие семена и отмечают в карточке анализа, отдельно по каждой пробе, количество семян:

- нормально проросших;
- загнивших;
- оставленных на ложе непроросших семян.

В последний день учета всхожести оставшиеся на ложе семена разрезают вдоль зародыша и определяют: число здоровых, ненормально проросших, загнивших, запаренных (у хвойных), беззародышевых, пустых и зараженных вредителями. Полученные данные заносят в карточку анализа.

Карточка анализа семян

Количество семян, взятых для анализа, и номер пробы	Дни учета результатов					Из непроросших оказалось					
	3	5	7	10	15	Здоровых	Ненормально проросших	Беззародышевых	Загнивших	Пустых	Запаренных
...											

На лесосеменной станции устанавливают ряд *показателей*, которые заносятся в документ о качестве лесных семян:

- всхожесть;
- энергия прорастания;
- средний семенной покой;
- хозяйственная ценность.

Всхожесть, энергию прорастания и все категории непроросших семян вычисляют как *среднеарифметическое* результатов проращивания отдельных проб семян и *выражают в процентах*. Вычисления ведут с точностью до целых чисел. На основании полученных результатов необходимо рассчитать следующие показатели качества семян.

Оборудование и материал: семена ели и сосны, скальпели, краситель индиго, пипетки, стол-растильня для проращивания семян, ГОСТ 13056.6-97.

Ход работы

Всхожесть определяется методом проращивания для семян с вынужденным покоем (сосна обыкновенная, ель, лиственница, пихта, береза, акация, вяз, тополь, дуб) согласно ГОСТ 13056.6-75.

Всхожесть мелких и средних по крупности семян определяется на контрольных лесосеменных станциях в специальных аппаратах для проращивания (рис. 6).

Аппараты для проращивания большого количества семян на свету представляют собой оцинкованные ящики с двойными стенками. На выступы в боковых стенках аппарата и планку, проходящую в центре его, кладут 4–6 подносов, в каждом из которых имеется 24 круглых отверстия. На подносы укладывают круглые фланелевые подкладки, к центру которых пришиты фитили, которые опускаются в воду. На фланелевые подкладки кладут кружки фильтровальной бумаги и уже на них раскладывают семена и накрывают стаканчиком Огиевского.

Перед употреблением аппаратов их внутренние стенки и дно, а также подносы промывают водой и обдают кипятком. Стекланные колпачки промывают в горячей воде, а подкладки кипятят 10 минут.

Для проращивания берут четыре сотни семян. Семена хвойных и некоторых других пород, проращиваемые без предварительного намачивания, допускается перед проращиванием промывать на металлической сетке проточной водой в течение нескольких секунд.

Мелкие и средней крупности сыпучие семена раскладывают на ложе для проращивания счетчиком-раскладчиком, несыпучие и крупные – пинцетом.

Семена, раскладываемые счетчиком-раскладчиком, подсушивают до состояния сыпучести. При раскладке применяют насадки с числом отверстий 100 (для ели, сосны, жимолости) или 50 (для лиственницы, облепихи, акации желтой).

После раскладки семян одного образца рабочую поверхность насадки счетчика протирают спиртом.

При раскладке пинцетом кружок из фильтровальной бумаги предварительно делят на 4 части, подписывают, указывают номер образца, фамилию студента, смачивают водой. Мелкие семена (сосна, ель) раскладывают по 25 штук в каждом секторе. Уложенные семена не должны соприкасаться друг с другом во избежание передачи инфекции от больных семян к здоровым (рис. 7). Разложенные семена

переносят в аппарат и накрывают стеклянным колпачком, на который студент наклеивает полоску бумаги с указанием своей фамилии и номера образца.

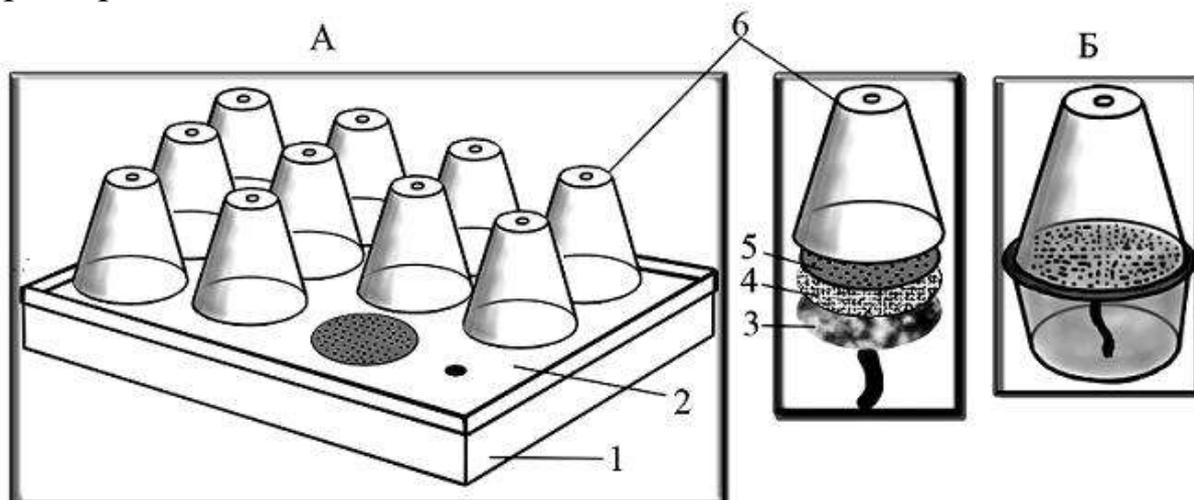


Рисунок 6 – Аппарат (А) и стаканчик профессора В.Д. Огиевского (Б) для проращивания семян на свету: 1 – металлическая ванна в ящике; 2 – металлический поднос с отверстиями; 3 – нитяная; 4 – фланелевая с фитильком; 5 – бумажная подкладка; 6 – стеклянные колпачки с отверстием сверху

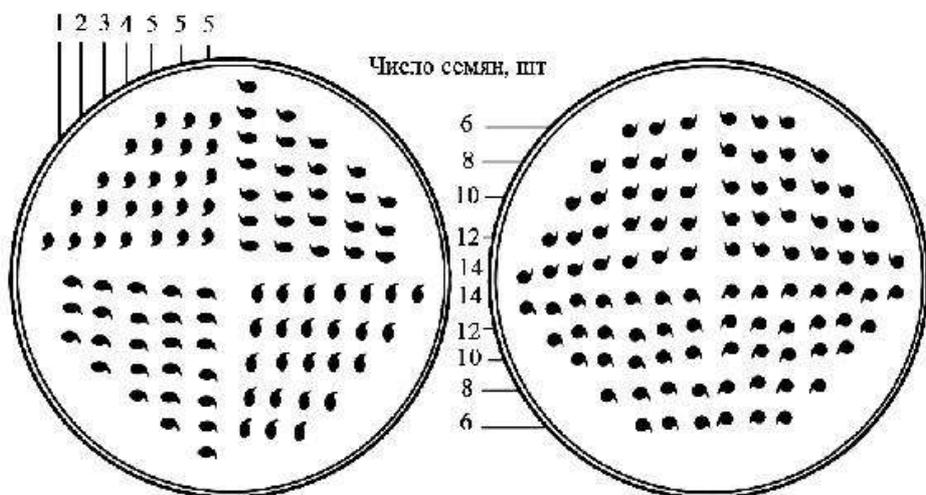


Рисунок 7 – Схема раскладки семян для проращивания

Условия проращивания:

а) температурный режим: ежедневно в течение 6 часов температуру ложа постепенно повышают с 20 до 30 °С путем подогрева воды в аппаратах с 24 до 36 °С. Остальное время суток температуру ложа поддерживают на уровне около 20 °С. Нельзя допускать снижения температуры воздуха в лаборатории ниже 15 °С;

- б) влажная среда: проверяется увлажненность ложа, уровень воды в аппаратах поддерживают на 2–3 см ниже ложа семян;
- в) доступ воздуха;
- г) при появлении плесени снимаются с ложа семена, через ситечко их промывают струей воды и заменяют ложе.

Иногда возникает необходимость определить всхожесть семян непосредственно в лесхозе или лесничестве. Существуют простейшие способы определения основных посевных качеств семян, не требующие оснащенных аппаратурой лабораторий. Для определения всхожести семян одной партии необходимо иметь 8 стаканов, 4 картонных кружка с отверстием в середине, 4 фланелевых кружка с фитилями и 4 кружка фильтровальной бумаги. Перед началом работы стаканы промывают в горячей воде, картонные кружки обдают кипятком или 2% раствором марганцовокислого калия, фланелевые кружки дезинфицируют кипячением в течение 10 минут.

В четыре стакана наливают по полстакана воды комнатной температуры (можно подогретой до 20–25 °С), стаканы накрывают сверху картонными кружками, на которые укладывают смоченные в воде фланелевые подкладки; фитили через отверстие в картонных кружках пропускают в стаканы с водой, что обеспечивает непрерывное смачивание фланелевых подкладок. На подкладки кладут смоченные кружки фильтровальной бумаги, раскладывают на них семена и сверху накрывают пустыми стаканами (стаканчиками Огиевского).

Срок проращивания установлен отдельно для каждой породы: для сосны, лиственницы, ели обыкновенной – 15 дней; ели сибирской, акации, пихты – 20 дней; облепихи – 30 дней; вяза, тополя – 5 дней; березы повислой – 15 дней (300 штук).

Учет проросших семян сосны, лиственницы, ели обыкновенной проводят на 3, 5, 7, 10, 15-й дни (началом проращивания считают день, следующий за днем раскладки семян). Проросшие семена можно классифицировать как нормально развитые проростки и как различные категории ненормально развитых проростков (рис. 8). К нормально проросшим относятся семена с длиной корешка не менее длины семени.

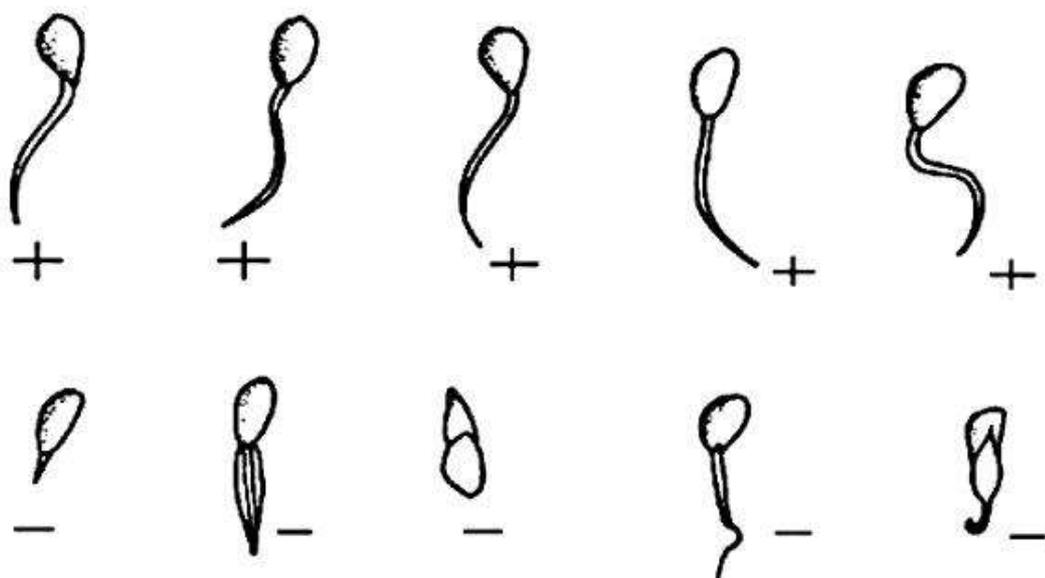


Рисунок 8 – Проростки сосны крымской (+ нормально развитые проростки; – различные категории ненормально развитых проростков)

При выполнении данной работы заполняют нижнюю часть первой страницы карточки анализа семян. Записывают дни учета (для сосны обыкновенной, ели обыкновенной, лиственницы сибирской – это 3, 5, 7, 10, 15-й дни). Запись делают в виде дроби: в числителе – число проросших семян, в знаменателе – число семян, оставшихся на ложе (непроросших).

Пример заполнения карточки анализа семян

Номер сотни	Кол-во семян, разложенных в аппарате	Дни учета			
		3	5	7
1	100				
2	100				
3	100				
....					

Контрольные вопросы

1. Дайте определение лабораторной, грунтовой и абсолютной всхожести семян.
2. Каков порядок постановки семян хвойных на проращивание?
3. Опишите установку-растильню и порядок работы на ней.

4. Какие части окрашиваются у взрезанных семян хвойных и о чем это свидетельствует?

5. Какой из методов контроля семян является наиболее надежным?

Нормативные документы

1. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры. Термины и определения. – Москва: Издательство стандартов, 1982. – 11 с.

2. ГОСТ 13056.7-93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. – Москва: Издательство стандартов, 1995. – 37 с.

3. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 28 с.

4. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 12 с.

3.6 Определение жизнеспособности семян

Основным методом, позволяющим установить качество лесных семян, является всхожесть. Однако в силу целого ряда причин этот анализ не всегда можно провести в производственных условиях. Это касается семян, обладающих глубоким покоем и имеющих длительный период прорастания. Определение всхожести у таких семян требует больше времени и дополнительных расходов. Метод определения жизнеспособности семян может заменить анализ на всхожесть.

Цель работы: изучить методы определения жизнеспособности семян основных лесообразующих пород.

Материалы и оборудование: замоченные семена кедра (по 100 штук на каждого студента); бритвенные лезвия, препаровальные иглы, марлечки; индигокармин (0,05% раствор), тетразол (0,5% раствор) и йодистый раствор; посуда для окрашивания семян (чашки Петри); колба с водой; схема окрашивания семян; карточки анализа семян.

Жизнеспособность семян деревьев и кустарников устанавливаются на основании ГОСТ 13056.7-93 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности» путем визуального осмотра предварительно извлеченных и окрашенных раствором красителей зародышей.

Данный метод применяется:

а) для оценки качества семян с длительным периодом прорастания;

б) для проведения экспресс-анализа качества семян, поступивших на предварительную оценку качества, или в случае срочного высева или отправки;

в) для определения жизнеспособности полнозернистых семян, не проросших после окончания анализа на всхожесть.

Образцы семян для анализа отбирают по ГОСТ 13056.1-67. Из фракции чистых семян исследуемого вида, полученной при определении чистоты семян, отсчитывают подряд несколько проб по 100 семян в каждой.

Количество проб зависит от исследуемой породы и указано в технических условиях. В партиях малой массы жизнеспособность определяют только по двум пробам. Дополнительно на случай замены поврежденных при извлечении зародышей отсчитывают не менее 50 семян.

Для извлечения зародышей семена предварительно намачивают в воде при температуре 18–20 °С. Время указано в технических условиях. Семена, имеющие высокую влажность, и из которых легко извлекаются зародыши, можно не намачивать.

Под жизнеспособностью семян понимается количество живых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Метод анализа основан на свойстве ткани зародыша воспринимать окраску действующих на него красителей. Некоторые красители окрашивают мертвые клетки, а другие – здоровые. Заключение о жизнеспособности семян делается по площади, месту и интенсивности воспринятой зародышем окраски.

Методом окрашивания пользуются при анализе семян с длительным семенным покоем (семян кедра, клена, липы, ореха, вишни, сливы, яблони, рябины, черемухи) или при необходимости срочного

проведения анализа семян. Его применяют и к быстро прорастающим семенам хвойных пород (сосна, ель, лиственница, пихта).

ГОСТ 13066.7-93 установлено использование следующих красителей: раствора индигокармина (окрашивает мертвые клетки зародыша в синий цвет), йодистого раствора (окрашивает живые клетки зародышей хвойных пород в сине-серый цвет) и раствора тетразола (окрашивает живые клетки клена в красный цвет).

Метод определения жизнеспособности зародышей семян окрашиванием раствором индигокармина основан на том, что живые клетки зародыша непроницаемы для раствора, тогда как мертвые клетки зародыша легко пропускают этот раствор и окрашиваются.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснением к занятию, ГОСТ 13056.7-93.
2. Извлечь зародыши из семян кедра, стараясь не повредить зародыши (по 100 штук на каждого студента), и опустить их в раствор красителя.
3. По истечении установленного срока окрашивания зародыши промывают чистой водой и определяют количество жизнеспособных.
4. Результат анализа заносят в карточку анализа семян.

Карточка анализа семян

Номер пробы (порода)	Количество семян					
	жизнеспособных	нежизнеспособных				
		всего	в том числе:			
			пустых	беззародышевых	поврежденных вредителями	загнивших

1. Метод определения жизнеспособности зародышей семян раствором индигокармина. Метод основан на окрашивании мертвых клеток зародыша индигокармином в синий цвет. Живые клетки не окрашиваются.

Окрашивание индигокармином осуществляется на свету при комнатной температуре в течение времени, указанного в технических условиях.

При определении жизнеспособности у семян ели европейской, лиственницы сибирской, европейской, Сукачева, сосны обыкновенной, кедровой сибирской к жизнеспособным относят зародыши:

- а) полностью не окрашенные;
- б) окрашенные менее одной трети длины, начиная с кончика корешка зародыша (меристема не окрашена).

У семян всех видов клена, кроме ложноплатанового, остролистного, к жизнеспособным относят зародыши:

- а) полностью не окрашенные;
- б) имеющие окрашенные пятна на семядолях, занимающие не более одной трети их поверхности, расположенные на стороне, противоположной корешку, а также неокрашенные корешки;
- в) имеющие бледно окрашенные корешки и неокрашенные семядоли;
- г) имеющие слабо окрашенную точку на самом кончике корешка.

При окрашивании семян всех остальных видов к жизнеспособным относят зародыши:

- а) полностью не окрашенные;
- б) со слабо окрашенной точкой на самом кончике зародыша;
- в) с окрашенными пятнами на семядолях, если они удалены от места прикрепления корешка;
- г) с поверхностным бледным окрашиванием.

Приготовление раствора: 1 г порошка индигокармина растворяют в 1 л воды и кипятят в течение 30 минут. Затем раствор фильтруют через предварительно взвешенный фильтр. Остаток не растворившегося индигокармина вместе с фильтром взвешивают и по разности весов устанавливают количество растворившегося индигокармина. После этого в раствор доливают кипяченую воду до получения концентрации 0,05% (1 г на 2 л воды). Раствор хранят в темном месте не более 15 дней.

Отсчитывают 4 сотни семян из фракции чистых. Перед извлечением зародышей семена намачивают. Срок намачивания для различных пород установлен ГОСТом (например, семена кедрa намачивают в течение 48 часов). Затем из семян извлекают зародыши. В число 100 штук семян входят и такие, у которых зародыш оказался недоразвитым, поврежденным насекомыми, явно загнившим или он совсем отсутствует. Такие семена относят к категории *нежизнеспособных*.

Зародыши замачивают в растворе индигокармина в течение 2 часов. Затем краситель сливают, зародыши промывают и рассматривают.

К жизнеспособным относят (для семян кедрa, сосны, ели): а) совсем не окрашенные; б) окрашенные не более чем на 1/3, начиная от корешка зародыша (рис. 9).

При анализе жизнеспособности семян яблони, рябины и других пород:

- а) совсем не окрашенные семена (рис. 10);
- б) имеющие окрашенные пятна на семядолях, не превышающие 1/3 их поверхности и расположенные на противоположной стороне от корешка зародыша;
- в) с поверхностным бледным окрашиванием всего зародыша;
- г) имеющие едва заметную окрашенную точку на кончике корешка.

К нежизнеспособным относятся все остальные.

Жизнеспособность семян вычисляют как среднее арифметическое из результатов окрашивания четырех проб семян и выражают в целых процентах.

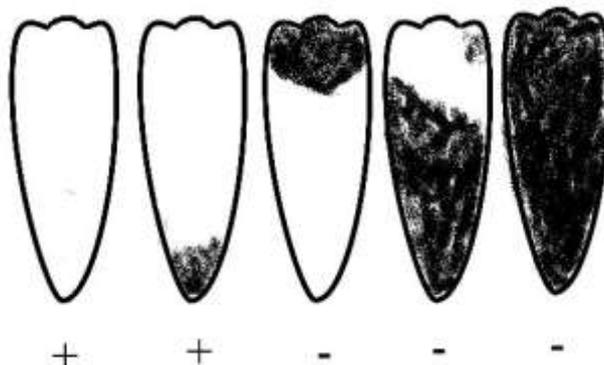


Рисунок 9 – Зародыши семян сосны обыкновенной после окрашивания раствором индигокармина: + жизнеспособные; – нежизнеспособные

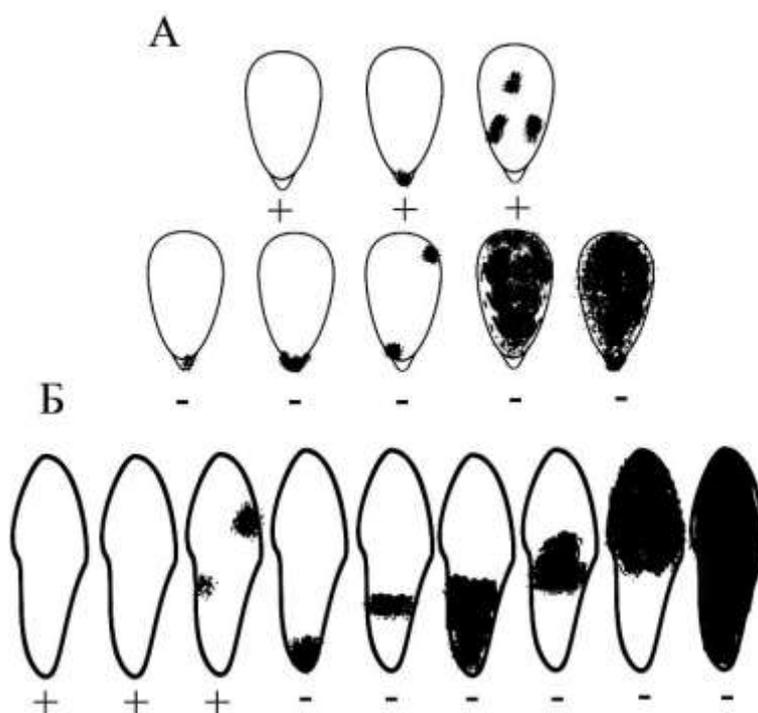


Рисунок 10 – Зародыш семян яблони (А) и ясеня (Б) после окрашивания индигокармином: + жизнеспособные; – нежизнеспособные

2. Метод определения жизнеспособности зародышей семян раствором тетразола основан на окрашивании им живых клеток.

Метод основан на способности живых клеток зародыша превращать бесцветный раствор хлористого тетразола в ярко-красный или малиновый цвета, мертвые клетки при этом не окрашиваются.

В результате биохимических процессов внутри живых клеток зародыша образуется нерастворимое вещество – формазан красного или малинового цвета. Мертвые клетки остаются неокрашенными.

Для определения жизнеспособности зародышей клена (бархатистого, ложноплатанового, остролистного) применяют 0,5%-й раствор тетразола (5 г на 1 л кипяченой воды). Окрашивание проводят в темноте в течение 24 ч при температуре 30 °С. При слабом окрашивании зародышей этот срок можно продлить до 48 ч при комнатной температуре.

При окрашивании тетразолом зародышей семян клена **к жизнеспособным относят:**

- а) полностью окрашенные;
- б) имеющие неокрашенные пятна на семядолях зародыша, не превышающие 1/3 их поверхности, если они удалены от места прикрепления корешка;
- в) имеющие окрашенные семядоли и бледноокра-

шенные корешки и наоборот; г) имеющие едва заметную неокрашенную точку на кончике корешка.

3. Метод окрашивания йодистым раствором основан на окрашивании крахмала зародышей йодом.

Метод основан на способности йода окрашивать крахмал живых клеток зародышей семян сосны, ели и лиственницы в различные оттенки серого цвета. Мертвые клетки остаются неокрашенными.

Анализ проводят на свету при комнатной температуре продолжительностью, указанной в технических условиях.

К жизнеспособным относят зародыши:

- а) окрашенные в темный цвет от серого до черного;
- б) с меристемой и корневым чехликом, окрашенным в темный цвет, с семядолями – в желтый.

Для приготовления йодистого раствора в 100 мл дистиллированной или кипяченой воды растворяют 1,3 г йодистого калия и 0,3 г кристаллического йода.

Предварительно семена намачивают в воде на 18–24 ч и раскладывают на аппарат для проращивания: семена ели и сосны на 48 ч, семена лиственницы на 72 ч, затем извлекают из них зародыши и выдерживают их в йодистом растворе в течение 30 мин.

К жизнеспособным относят зародыши семян:

- а) окрашенные полностью в темный цвет различной интенсивности (от серого до черного);
- б) зародыши семян, у которых меристема (образовательная ткань) и корневой чехлик окрашены в серый или черный цвет, а семядоли – в желтый.

К нежизнеспособным относят все другие категории. Жизнеспособность семян определяется отношением количества жизнеспособных семян к общему количеству семян, взятых для анализа, и выражается в процентах. Окончательный результат получают как среднearифметическое всех категорий жизнеспособных и нежизнеспособных зародышей по всем пробам.

Правильность проведенного анализа контролируется разностью между минимальным и максимальным процентом жизнеспособности из трех или четырех проб, предельная величина которой в зависимости от среднего показателя жизнеспособности регламентируется ГОСТ 13056.7-93.

Анализ повторяют:

а) при расхождении результатов на величину, превышающую допустимое значение;

б) при жизнеспособности семян ниже нормы 3-го класса качества не более чем на 5%.

Если при повторном анализе расхождение снова превышает допустимое или окажется ниже нормы 3-го класса качества, то жизнеспособность вычисляют как среднеарифметическое всех проб, т. е. восьми или шести.

Таблица 8 – Технические условия определения жизнеспособности семян

Наименование вида	Кол-во проб по 100 семян	Подготовка семян к анализу	Проведение анализа семян		
			Техника извлечения зародышей (семян)	Краситель	Продолжительность обработки, час
Сосна обыкновенная <i>Pinus silvestris</i> L.	4	Семена замачивают на 18–24 ч и раскладывают на аппарат для проращивания на 48 ч	Семена надрезают вдоль и извлекают зародыш	Индигокармин	30 мин
		Семена замачивают на 15–24 суток	То же	1% раствор йода	3 часа
		Семена замачивают на 15–24 суток	То же	Тетразол	20 мин

Контрольные вопросы

1. Что понимают под жизнеспособностью семян?
2. Какие красители используются для определения жизнеспособности?
3. На каких свойствах ткани основан метод определения жизнеспособности в зависимости от типа красителя?

3.7 Определение доброкачественности семян

Анализ семян на доброкачественность проводится, если семена имеют длительный период прорастания и методы определения всхожести и жизнеспособности не установлены.

Доброкачественность семян определяют разрезанием семени вдоль зародыша и визуальным осмотром его согласно ГОСТ 13056.8-97.

Под **доброкачественностью** семян понимают количество полнозернистых здоровых семян с характерной окраской зародыша и эндосперма, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа. Устанавливают доброкачественность семян методом взрезывания.

Цель работы: определить доброкачественность семян методом взрезывания.

Оборудование и материалы: семена основных лесообразующих пород, в том числе предварительно замоченные семена кедрового (по 100 штук на каждого студента), лезвия, разборные доски, препаровальные иглы, карточки анализа семян.

Этот метод применяют обычно для анализа крупных семян (желуди дуба, орехи, плоды каштанов), для семян с глубоким покоем (клена, боярышника, жимолости) и в случае, когда быстро требуется дать предварительное заключение о качестве семян. Допускается семена всех видов боярышника, каштана, ореха разрезать без намачивания.

Для определения доброкачественности семян дуба каждый желудь разрезают вдоль на две части, освобождают от кожуры и осматривают внутреннюю и наружную поверхности семядолей.

По правилам ГОСТ 13056.8-97 для проведения анализа отсчитывают 400 штук семян (по ряд без выбора из фракции чистых семян), осматривают и взрезывают скальпелем по центру зародыша. Взрезываемые семена каждой отдельной сотни относят к здоровым или недоброкачественным (загнившие, поврежденные, недоразвитые, пустые). Результаты анализа заносят в карточку анализа семян.

Ход работы

1. Ознакомиться с методом определения доброкачественности семян, ГОСТ 13056.8-97.

2. Взрезать предварительно замоченные семена кедрового (по 100 штук на каждого студента).

3. Результаты занести в карточку анализа семян, определить доброкачественность (в целых процентах).

При разрезании семян учитывают отдельно по каждой пробе:

1) число доброкачественных;

2) число недоброкачественных, в том числе пустых, беззародышевых, зараженных вредителями, загнивших.

К **доброкачественным** относят полнозернистые семена со здоровым зародышем и эндоспермом, имеющие характерную окраску, соответствующую приведенной в технических условиях на проведение анализа. Полученные данные заносят в карточку.

Карточка анализа семян

Номер пробы	Количество семян					
	доброкачественных	недоброкачественных				
		всего	в том числе:			
			пустых	беззародышевых	поврежденных вредителями	загнивших

Доброкачественность и все категории недоброкачественных семян вычисляют как среднеарифметическое результатов разрезания проб семян, взятых для анализа, и выражают в процентах.

Расхождение между результатами разрезания семян отдельных проб не должно превышать значения, регламентируемого ГОСТ 13056.8-97.

Анализ повторяют:

а) при расхождении результатов на величину более допустимого;

б) получении доброкачественности семян ниже 3-го класса качества на 5% и менее.

По результатам анализа могут быть даны предложения по повышению качества анализируемых семян.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение доброкачественности семян.
2. Какой метод определения доброкачественности семян применяется на практике?
3. В чем заключается метод определения доброкачественности семян?

3.8 Энтомологический и фитопатологический анализ семян

3.8.1 Энтомологическая экспертиза семян

Семена лесных культур могут быть повреждены или заражены вредителями. Такие семена не годятся для посева. Особенное внимание при энтомологической экспертизе семян необходимо уделить выявлению карантинных объектов.

Цель работы: освоить приемы проведения анализа по определению их энтомологической зараженности.

Термины и определения

Энтомологическая экспертиза семян – установление наличия вредителей, их видового состава и определение формы и степени заражения в скрытой форме и наружных повреждений семян деревьев и кустарников. Образцы семян для анализа отбирают по ГОСТ 13056.1-67.

Непосредственно сам анализ производят по ГОСТ 13056.9-68 «Семена деревьев и кустарников. Методы энтомологической экспертизы». При проведении энтомологической экспертизы необходимо обратить внимание на наличие карантинных объектов ГОСТ 13857-95 «Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение для СНГ».

При проведении энтомологической экспертизы наружные повреждения семян вредителями определяют внешним осмотром (одновременно с разбором навески на чистоту), внутреннюю зараженность – путем разрезания семян.

Оборудование и материалы: семена основных лесообразующих пород, разборная доска, лабораторные весы, совочки, препаровальные иглы.

Методы энтомологической экспертизы

Перед выделением навесок семян средний образец просматривают с целью определения наличия живых насекомых, их личинок, куколок и клещей.

1. Определение наружных повреждений семян:

а) семена, имеющие наружные повреждения, подсчитывают и **вычисляют их процентное содержание в навеске;**

б) живых вредителей **подсчитывают и вычисляют их** количество на 1 кг семян;

в) **мертвых вредителей** относят к примеси и в данном анализе не учитывают;

г) при помощи лупы по характеру повреждений, остаткам насекомых внутри семян или живым вредителям **устанавливают вид вредителя;**

д) для определения **зараженности клещами** и вредителями образец семян подогревают в течение 20–30 мин при температуре 25–28 °С. Затем семена просеивают в течение 3 мин через два сита с отверстиями диаметром 1,5 и 2,5 мм. Для мелких семян применяют сита с отверстиями диаметром 1 мм.

Отсев высыпают на стекло с подложенной черной бумагой и с помощью лупы выявляют наличие **клещей**.

На ситах диаметром 1 и 1,5 мм устанавливают наличие долгоносиков, точильщиков, мукоедов, хрущаков и их личинок.

На ситах диаметром 2,5 мм определяют наличие огневков, молей, большого хрущака и других насекомых.

2. Определение внутренней зараженности семян.

Внутреннюю зараженность семян вредителями устанавливают одновременно с определением жизнеспособности по ГОСТ 13056.7-93 и доброкачественности по ГОСТ 13056.8-97.

При просмотре зараженных семян устанавливают вид вредителя, подсчитывают количество зараженных семян и определяют их процентное содержание. Внутреннюю зараженность семян, всхожесть которых определяют методом проращивания, устанавливают путем погружения их в жидкости (для хвойных пород – бензин или спирт).

Для определения скрытой зараженности отсчитывают 400 семян, насыпают их в стакан, заливают жидкостью и перемешивают.

Все всплывшие семена вынимают на фильтровальную бумагу и разрезают. По обнаруженным вредителям и характеру повреждений семян устанавливают вид вредителя и фазу его развития.

3.8.2 Фитопатологический анализ семян

Лесосеменное сырье, заготавливаемое лесхозами, может быть заражено фитопатогенами. При этом *качество семян* может снижаться: в процессе их формирования, во время сбора, хранения, в результате вредного воздействия факторов внешней среды, в том числе и биотических.

Цель работы: изучить методы фитопатологического анализа семян.

Данный анализ проводится в соответствии с ГОСТ 13056.5-76 «Семена деревьев и кустарников. Методы фитопатологического анализа». Данным стандартом устанавливается три метода фитопатологического анализа: биологический, макроскопический и центрифугирования.

При проведении фитопатологического анализа необходимо обратить внимание на наличие карантинных объектов ГОСТ 13857-95 «Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение для СНГ».

Приборы и материалы: предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, чашки Петри, фильтровальная бумага, микроскопы, зараженные семена.

1. Биологический метод

Данный метод предназначен для установления внешней и внутренней зараженности семян.

Внутреннюю зараженность определяют только у семян всех видов дуба, каштана, лещины, ореха, сосны кедровой сибирской.

Для других семян определяют внешнюю зараженность.

Отбор образцов. Для определения внешней зараженности из разных мест среднего образца отбирают не менее 500 семян. Из них на анализ выделяют по 100 семян для ясеня, клена, бука, ильмовых и по 200 семян для остальных видов.

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

фисташки используют загнившие семена, выделенные при установлении жизнеспособности или доброкачественности.

Внешнюю зараженность определяют, раскладывая семена на питательные среды в чашки Петри. Питательные среды разливают толщиной 3–4 мм и после застывания раскладывают семена. Количество зависит от размера семян: 50 мелких (сосна, ель и др.), 25 крупных (пихта, яблоня, груша), 5–10 семян клена, ореха и близких им по размерам. Чашки Петри помещают в термостат на 5–6 суток при температуре 25–28 °С. Просмотр проводят на шестые или седьмые сутки.

Учитывают все колонии грибов на семенах и вокруг них.

Колонии паразитных грибов учитывают отдельно по каждому роду гриба *в процентах от количества разложенных семян*, вычисления ведут до целого числа.

Колонии сапрофитных грибов учитывают в процессе просмотра семян и оценивают их зараженность каждым грибом по степени встречаемости: *единичная* – до 5% зараженных семян; *слабая* – до 25% зараженных семян; *средняя* – до 50% зараженных семян; *сильная* – более 50% зараженных семян.

Внутреннюю зараженность семян устанавливают во влажной камере. В чашки Петри укладывают фильтровальную бумагу и увлажняют свежее кипяченой водой. Во влажную камеру раскладывают семена, у которых определяют внутреннюю зараженность, а также семена всех видов ильмовых, клена и ясеня.

Перед раскладкой семена освобождают от кожуры и *обеззараживают поверхность*:

а) путем быстрого проведения через пламя спиртовки с помощью пинцета;

б) опускания в спирт на 1 мин;

в) стерилизации 0,5%-м раствором марганцево-кислого калия в течение 1 ч с последующим промыванием свежее кипяченой водой.

Чашки Петри помещают в термостат. Дальнейший анализ такой же, как и при определении внешней зараженности.

2. Макроскопический метод

Применяется для определения внешних изменений, вызванных развивающимися грибами в семенах всех видов березы, ольхи, дуба, тополя, ели и караганы древовидной.

Навеску семян осматривают невооруженным глазом или с помощью лупы и выявляют деформированные семена, семена со склероциями и явно выраженным спороношением.

Зараженность семян всех видов березы, ольхи, караганы древоидной, дуба и тополя учитывают в процентах от массы навески по ГОСТ 13056.2-89. Зараженность семян всех видов ели определяют только по тому, обнаружена ржавчина или нет.

3. Метод центрифугирования

Используют для ускоренного или предварительного фитопатологического анализа семян. И для анализа из среднего образца берут 2 пробы по 100 семян. Их помещают в стерильные колбы, заливают 10–20 мл воды комнатной температуры и взбалтывают (гладкие семена – 5 мин, шероховатые – 10 мин).

Суспензию от каждой пробы сливают в стерильные пробирки центрифуги и подвергают центрифугированию в течение 3 мин. По окончании центрифугирования воду сливают, оставляя слой 1,5–2,0 см, осадок взмучивают и из него готовят пять препаратов. Препараты просматривают под микроскопом по всей площади покровного стекла и устанавливают наличие спор и род грибов.

Установить виды грибов, поражающих семена, и степень заражения. Дать рекомендации по обеззараживанию семян.

Контрольные вопросы

1. Как выглядят поврежденные семена древесных и кустарниковых пород?

2. Каким образом можно отличить бактериальные поражения семян от грибных?

2. Как проводится энтомологический и фитопатологический анализ семян основных лесообразующих пород?

Нормативные документы

1. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры. Термины и определения. – Москва: Издательство стандартов, 1982. – 11 с.

2. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 12 с.

3.9 Определение класса качества семян. Правила выдачи и формы документов о качестве семян

Документы о качестве семян деревьев и кустарников выдают лесосеменные станции на основании результатов лабораторного анализа средних образцов. В зависимости от результатов лабораторного анализа семян могут быть выданы:

- а) удостоверение о кондиционности семян;
- б) результат анализа семян;
- в) справка.

Результаты проверки качества семян дуба и каштана в хозяйстве или организации оформляют актом.

Выдача документов проводится в соответствии с ГОСТ 13056.10 «Семена деревьев и кустарников. Правила выдачи и формы документов о качестве». Устанавливается класс качества семян в соответствии с ГОСТ 14161-86 (для хвойных пород) и ГОСТ 13854-78 (для лиственных пород).

Цель работы: изучить основные документы, выдаваемые лесосеменной станцией по итогам проверки качества семян. Научиться правильно их заполнять.

Приборы и материалы: ГОСТы, бланки документов.

Класс качества семян определяется на основании двух показателей: чистоты и всхожести (жизнеспособности, доброкачественности). Этот показатель является одним из основных, по которому устанавливают норму высева. Семена основных древесных пород должны отвечать следующим требованиям.

При посеве семян 2-го и 3-го классов *нормы посева увеличиваются:*

- для хвойных пород 2-го класса качества – на 30%;
- для хвойных пород 3-го класса – на 60%;
- для семян лиственных пород 2-го класса качества – 20%;
- для семян лиственных пород 3-го класса – на 60%.

Документ «Удостоверение о кондиционности семян» выдают на семена, посевные качества которых проверены по всем показателям, нормированным стандартам или техническим условиям и соответствуют их требованиям. Срок действия данного документа указан в таблице 9.

Таблица 9 – Сроки действия документов о качестве семян

Наименование пород	Срок действия удостоверения о кондиционности семян (в месяцах)	
	Классы качества	
	1-й и 2-й	3-й
Ель (все виды), липа, лиственница, сосна (все виды)	12	10
Карагана древовидная, пузыреплодник древовидный	10	8
Клены (все виды, кроме серебристого и остролистного), сирень обыкновенная, сосна кедровая сибирская, ясень	8	6
Береза, бук, граб, дуб, клен остролистный	6	4
Ильмовые, ольха, платан	4	4
Клен серебристый	2	2

Срок действия документа сокращают в два раза:

– для семян хвойных пород, хранящихся более двух лет после созревания;

– для семян лиственных пород, хранящихся более одного года.

Документ «Результат анализа семян» выдают на семена, посевные качества которых не отвечают требованиям стандарта или технических условий или проверены не по всем нормированным показателям. В этом случае делается заключение, в котором указываются полученные показатели и допускаемые стандартом, затем вид дополнительной обработки, после которой семена могут быть подвергнуты повторному анализу.

Документ «Справка» выдают на семена, посевные качества которых не регламентированы ГОСТом, т. е. не установлены.

На семена, в которых были обнаружены карантинные сорняки, болезни, вредители, независимо от результатов лабораторного анализа выдают «Результат анализа семян» со штампом: «Карантин. Высев и вывоз семян запрещен».

За месяц до истечения срока действия выданного ранее документа о качестве семян отбирают средний образец для повторной проверки качества семян.

Пользуясь полученными результатами по жизнеспособности и чистоте семян кедр, студенты определяют класс качества семян в соответствии с ГОСТ 14161-86.

Для семян с вынужденным покоем (сосна, ель, лиственница) класс качества определяют по всхожести и чистоте. Поэтому у семян, заложенных на проращивание, необходимо определить всхожесть и заполнить карточку анализа семян.

Согласно ГОСТ 13056.6-97 продолжительность проращивания семян сосны, ели, лиственницы составляет 15 дней, но студенты определяют всхожесть семян на 14-й день (с учетом расписания занятий). В день окончательного учета (т. е. на 14-й день) студенты снимают с ложа оставшиеся не проросшими семена и проводят их анализ отдельно по каждой сотне.

Семена взрезывают скальпелем вдоль зародыша и относят к какой-либо из категорий:

а) здоровые (не проросли, но имеют здоровый вид и нормальное состояние зародыша и эндосперма);

б) ненормально проросшие – проростки имеют сильно увеличенные семядоли и укороченные корешки; уродливые корешки со стороны верхушечной почки;

в) загнившие – семена с мягким, разложившимся эндоспермом и зародышем;

г) нежизнеспособные – с темно-бурым и водянисто-серым эндоспермом;

д) пустые – не имеющие зародыша, эндосперма.

Полученные данные записывают в соответствующую графу карточки анализа семян отдельно по каждой сотне.

После этого определяют всхожесть техническую, абсолютную и энергию прорастания.

Всхожесть техническая – это отношение числа проросших семян к общему числу семян, взятых для проращивания, выраженное в процентах

$$B = n / N \cdot 100\% \text{ (в целых процентах),}$$

где n – число проросших семян, шт.;

N – число семян, взятых для проращивания, шт.

Абсолютная всхожесть – это отношение числа проросших семян к числу полнозернистых семян, взятых для проращивания, выраженное в процентах

$$B_{абс} = n / (N - a) \cdot 100\%,$$

где a – число пустых семян, шт.

Энергия прорастания – способность семян быстро и дружно прорасти

$$Э = n / N \cdot 100\%,$$

где n – число семян, проросших за 1/2 или 1/3 срока проращивания.

Энергия прорастания семян сосны, пихты, лиственницы определяется за 7 дней, семян ели сибирской, облепихи – за 10 дней, тополя – 2 дня, вяза – за 3 дня.

Для установления достоверности анализа всхожесть и энергию прорастания семян вычисляют как среднее арифметическое из результатов проращивания четырех сотен (в нашем случае двух сотен). Отклонения отдельных проб (сотен) от среднего арифметического процента всхожести должны быть не более указанных в таблице 9 (в соответствии с ГОСТ 13056.6-97).

Если процент всхожести семян одной из проб (при анализе четырех сотен) отклоняется от среднеарифметического процента всхожести на величину большую, чем допускаемое отклонение, то процент всхожести и энергию прорастания определяют по результатам трех остальных проб.

Например, среднеарифметическая всхожесть составила 91%, всхожесть одной из проб – 96%, разница составила 5% (96–91) – превышает допустимое отклонение.

Окончательный процент всхожести и энергии прорастания семян выражают в целых процентах и записывают в разделе основных показателей качества, расположенном в правой верхней части карточки анализа. Здесь же вписывают класс качества данных семян с указанием номера ГОСТ, по которому был определен класс качества.

На основании результатов лабораторного анализа средних образцов семян лесосеменная станция выдает один из следующих документов о качестве семян:

1. «Сертификат на партию семян».
2. «Результат анализа семян хвойных пород при хранении в страховом фонде».
3. «Удостоверение о качестве семян».

Удостоверение о кондиционности семян выдают на семена, у которых определены все необходимые показатели качества и которые соответствуют необходимым требованиям (I–III классов качества). Срок действия удостоверения устанавливается в зависимости от породы и класса качества семян в соответствии с ГОСТ Р 51173-98.

За месяц до истечения срока действия выданного «Удостоверения о кондиционности семян» работники лесхоза отбирают новый средний образец для повторной проверки качества семян.

Документ «Результат анализа семян» выдают на некондиционные семена (ниже III класса качества) или проверенные не по всем показателям.

На семена, нормы посевных качеств которых еще не установлены, выдают «Справку».

Контрольные вопросы

1. В зависимости от каких показателей устанавливается класс качества семян?
2. Перечислите и дайте определения видам всхожести.
3. Что такое энергия прорастания?
4. Какие документы выдает лесосеменная база на партию кондиционных семян?
5. Какой документ выдается на партию некондиционных семян?

Нормативные документы

1. ГОСТ 13066.1-67. Семена деревьев и кустарников. Отбор образцов. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.
2. ГОСТ 13056.2-89. Семена деревьев и кустарников. Методы определения чистоты. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

3. ГОСТ 13056.4-67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения веса 1000 семян. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

4. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

5. ГОСТ 13056.7-93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

6. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

7. ГОСТ Р 51173-98. Семена деревьев и кустарников. Правила выдачи и формы документов о качестве. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

8. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – Москва: Государственный стандарт РФ, 1998. – 13 с.

9. 9. ОСТ 56-27-77. Семена деревьев и кустарников. Посевные качества. – Москва: Госкомитет стандартов СМ СССР, 1977. – 9 с.

4 Изучение посадочного материала основных лесообразующих пород

В лесных питомниках выращивают посадочный материал, предназначенный для создания лесных культур (сеянцы и саженцы хвойных пород и некоторых лиственных), озеленения населенных мест (саженцы декоративных древесных пород) и лесомелиоративных объектов (сеянцы, саженцы, черенки и черенковые саженцы древесных пород). Для обеспечения потребностей лесокультурного производства в посадочном материале в основном выращиваются сеянцы и саженцы.

Цель работы: знать посадочный материал основных лесообразующих пород, стандарты по требованиям качества и методам хранения, изучить принципы определения стандартного посадочного материала в зависимости от его биометрических показателей.

Оборудование и материалы: стандарты на посадочный материал (ОСТ 56-98-93); сеянцы 1–3-летнего возраста основных лесообразующих пород; шаблоны для определения качественных показателей сеянцев либо саженцев; схемы упаковок, прикопок для хранения посадочного материала; паспорта качества; штангенциркуль и линейка.

Сеянцы – это посадочный материал, выращенный из семян древесных и кустарниковых пород в посевном отделении питомника.

Саженцы – посадочный материал, выращенный из пересаженных из посевного в школьное отделение питомника сеянцев.

Черенковые саженцы – это растения, сформировавшиеся из зимних стеблевых черенков в школьном отделении черенковых саженцев. Черенки – части растений 1-, 2-, 3-летнего побега длиной 20–30 см, предназначенные для вегетативного размножения маточных особей, заготовленные из одревесневших побегов в период осенне-зимнего покоя на маточных плантациях.

Зеленые черенки – части побегов с листьями, заготовленные в период вегетации растений текущего года с 2–3 междоузлиями. Корневые черенки – отрезки корня длиной 5–10 см. Посадочный материал в зависимости от назначения выращивают в питомниках в течение 1–10 лет.

Лесной сеянец – это молодое древесное или кустарниковое растение, выращенное из семян без пересадки (обычно в течение 1–3 лет). Сеянцы быстрорастущих видов достигают стандартных размеров за

один год и поэтому выращиваются в секции однолетних сеянцев, а сеянцы медленнорастущих видов – за 2–3 года (секция двухлетних сеянцев).

Лесной саженец – это древесное или кустарниковое растение, выращенное путем пересадки сеянца или укоренения черенка. Создание лесных культур саженцами является перспективным приемом в лесокультурном производстве, так как позволяет значительно снизить расходы на уход за лесными культурами, сократить срок смыкания лесных культур и в конечном итоге уменьшить оборот рубки.

Сеянцы должны быть выращены из семян местного происхождения, заготовленных в нормальных и плюсовых насаждениях, а также на лесосеменных участках и плантациях. Качество сеянцев и саженцев, выращенных в открытом грунте и предназначенных для создания лесных культур на землях лесокультурного фонда и защитных лесных насаждений, устанавливается в соответствии с ОСТ 56-98-93 «Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия» (табл. 10, 11).

Таблица 10 – Требования ОСТ 56-98-93 к сеянцам деревьев в условиях Восточной Сибири (лесная и лесостепная зоны)

Порода	Возраст, год, лет	Толщина стволика у корневой шейки не менее, мм	Высота надземной части
Ель сибирская (Picea obovata L.)	3–4	2,0	10–12
Сосна обыкновенная (Pinus silvestris L.)	2–3	2,0–2,5	10
Лиственница сибирская (Larix sibirica L.)	2	2,0	15,0
Пихта сибирская (Abies sibirica L.)	3–5	2,0	10
Сосна кедровая сибирская (Pinus sibirica Du Tour)	3–4	3,0	10

Допускается выращивать сеянцы из семян, завезенных из других районов, в соответствии с лесосеменным районированием. Сеянцы обычно выращивают в течение 1–5 лет в зависимости от породы и почвенно-климатических условий.

По высоте и диаметру стволиков саженцы делятся на два сорта. Возраст саженцев определяют со времени появления растений из семян. Сеянцы и саженцы должны иметь ровные стволики и полностью одревесневшие верхушки побегов с окончательно сформировавшимися почками.

Посадочный материал должен иметь здоровую, хорошо разветвленную корневую систему с достаточным количеством мочковатых корней. Корни, длина которых превышает размеры, необходимые для механизированной или ручной посадки, а также корни, частично поврежденные при выкопке, должны быть подрезаны.

Длина корневой системы сеянцев должна быть не менее: 10 см – для посадки на почвах с избыточным увлажнением; 15 см – с нормальным увлажнением; 20 см – с недостаточным увлажнением. Длина корневой системы саженцев должна быть не менее 20–25 см.

Таблица 11 – Требования ОСТ 56-98-93 к саженцам деревьев и кустарников в условиях Сибири

Порода	Регион	Лесорастительная зона	Возраст, лет	Сорт	Толщина стволика у корневой шейки не менее, мм	Высота надземной части, не менее, см
1	2	3	4	5	6	7
Ель сибирская (Picea obovata L.)	Западная Сибирь	Южная тайга	5–6	1	6	30
				2	4	30
Пихта сибирская (Abies sibirica L.)	Западная Сибирь	Южная тайга	6–8	1	6	20
				2	4	15
Лиственница сибирская (Larix sibirica L.)	Западная Сибирь	Южная тайга	3–4	1	6	20
				2	4	15
	Восточная Сибирь	Южная тайга	4–5	1	8	35
				2	4	20

1	2	3	4	5	6	7
Сосна обыкновенная (<i>Pinus silvestris</i> L.)	Западная Сибирь	Южная тайга	4–5	1	11	40
				2	8	25
	Восточная Сибирь	Южная тайга	4–6	1	8	25
				2	6	20
Сосна кедровая сибирская (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour)	Западная Сибирь	Южная тайга	6–8	1	9	30
				2	5	15
	Восточная Сибирь	Южная тайга	6–8	1	8	25
				2	6	15

Так, например, лучшим посадочным материалом для создания культур ели на вырубках лесной зоны являются саженцы с высотой стволиков 40–60 см, диаметром у основания 0,6–1,0 см и отношением массы тонких корней к надземной части 1:8–1:12.

Эти показатели соответствуют стандартам саженцев I сорта. У сосны обыкновенной наиболее высокую приживаемость и быстрое наступление периода интенсивного роста в культурах имеет посадочный материал (сеянцы и саженцы) с высотой стволиков 20–30 см, диаметром у основания стволиков 0,5–0,6 см и отношением тонких корней к надземной части 1:10.

Для контроля соответствия качества сеянцев требованиям ОСТ из разных мест партии отбирают случайную выборку.

Партией считают сеянцы одного вида, одного возраста и происхождения, выращенные в одинаковых условиях на одном питомнике и оформленные одним документом о качестве.

Количество сеянцев или саженцев в партии, шт. Количество пучков, отобранных от партии, шт. Количество сеянцев, отобранных от каждого пучка, попавшего в выборку, шт.

Измерение проводится с помощью штангенциркуля, линейки. В партии допускается не более 10% сеянцев, имеющих отклонения от требований ОСТ.

Сеянцы связывают в пучки по 100 или 50 шт., саженцы – 50, 25 или 10 шт. в зависимости от размера посадочного материала, с тем, чтобы масса одного пучка не превышала 10 кг. Пучки немедленно прикапывают во влажную почву или укладывают в ящики, мешки, корзины, пленочные пакеты или упаковывают в тюки. Масса заполненного тюка, ящика или другой тары не должна превышать 30 кг.

Допускается кратковременное хранение посадочного материала следующими способами: в затененном месте в полиэтиленовых мешках при температуре не более 15 °С; в защищенном от подсушивания состоянии, путем нанесения защитного слоя из специальных веществ; сеянцев хвойных пород – в ящиках или корзинах при их плотной укладке со сметанообразным торфяно-перегнойным субстратом и поливе.

При кратковременном хранении (в период лесокультурных работ) на питомнике или на лесокультурном участке пучки сеянцев прикапывают в канавки, засыпая почвой корни сеянцев и нижние части стволиков не менее чем на 1/4 их высоты.

Можно хранить посадочный материал 1–2 суток без прикопки, но при обязательной его обработке специальными препаратами, предотвращающими подсыхание корней, обезвоживания тканей и гибель микоризы. Одним из таких препаратов является коллоидный состав на основе альгината и казеина со стимуляторами роста. Для этой цели применяют стимуляторы: нафтилуксусную кислоту (НУК) концентрацией 0,001%, этилкротиловый эфир этиленгликоля (ЭЭЭ) – 0,01%, идилолиуксусную кислоту (ИУК) – 0,001%.

Для долговременного (осенне-зимнего) хранения сеянцы и саженцы прикапывают в канавки, засыпая почвой корни и нижние части стволиков на 1/3–1/2 их высоты. При этом посадочный материал не должен быть увязан в пучки. Место прикопки должно находиться на участке, не затопляемом водой и защищенном от ветра (перпендикулярно господствующим ветрам) и прямых солнечных лучей.

В период хранения сеянцев и саженцев в прикопке необходимо создать следующие условия: корневая система должна постоянно находиться во влажной почве; при наступлении теплой погоды целесообразно задерживать распускание почек, укрывая место прикопки соломой, опилками, хвойной лапкой и другим материалом; при наступлении морозов сеянцы и саженцы утепляют снегом, хвойной лапкой, мхом.

Допускается хранение сеянцев в холодильных камерах, ледниках, снежных хранилищах и других помещениях с высокой влажностью воздуха при температуре от +1 до -5 °С. Мелкие сеянцы с закрытой корневой системой доставляют из питомника на лесокультурную площадь по мере потребности. Время их хранения не должно превышать двух недель. Основные требования при хранении – не до-

пускать подсыхания субстрата и воздействия прямого солнечного света. В то же время посадочный материал должен получать достаточно рассеянного света.

Посадочный материал с закрытой корневой системой, находящийся в стадии покоя, можно хранить в ледниках или холодильниках аналогично сеянцам с открытой корневой системой. С наступлением вегетационного периода ящики с открытыми крышками и поддоны устанавливают в местах посадки в тени на открытом воздухе на минерализованный грунт в виде гряды шириной до 1 м. Такие гряды присыпают землей, затем субстратом для равномерного увлажнения, а растения поливают 1–3 раза в неделю. Более крупный посадочный материал (например, саженцы «Брика») складывают на открытом воздухе в сыром, но достаточно освещенном месте, стараясь не допускать пересыхания торфоперегнойного субстрата.

Контрольные вопросы

1. Основные виды посадочного материала, выращиваемые в питомниках.
2. Показатели качества сеянцев, саженцев.
3. На что оформляют паспорт качества?
4. Виды и способы хранения посадочного материала.
5. Способы хранения и консервации посадочного материала.
6. Почему необходимо соблюдать технологию хранения посадочного материала?
7. Сколько времени можно хранить посадочный материал без предварительной прикопки?
8. Требования отраслевого стандарта на сеянцы и саженцы древесных пород, относящихся к нашей республике.
9. Требования отраслевого стандарта на сеянцы и саженцы кустарниковых, выращиваемых в Восточной Сибири.
10. В чем отличие требований к сеянцам и саженцам древесных и кустарниковых пород?

Нормативные документы

ОСТ 56–98–93. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия. – Москва, 1991. – 39 с.

5 Расчет площади питомника и его отделений с учетом схем и сроков выращивания древесных пород и кустарников

Цель занятия: ознакомиться с составом и содержанием проектного задания и применяемыми буквенными обозначениями, освоить общую методику расчета площади питомника, приобрести навыки в решении конкретных примеров.

5.1 Расчет площади постоянного лесного питомника

Проектируя постоянный лесной питомник, необходимо определить продуцирующую, вспомогательную и общую площадь питомника.

В крупном лесном питомнике имеются посевное и школьные отделения, плантации, маточные участки, а также защитные лесные насаждения, усадьба, производственные помещения, мастерские, дороги, оросительная сеть.

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

5.1.1 Расчет продуцирующей площади питомника

Продуцирующая площадь питомника – площадь, предназначенная для выращивания посадочного материала (ГОСТ 17559-82).

Площадь посевного отделения определяется в зависимости от ежегодной потребности в посадочном материале, возраста выращиваемых сеянцев и принятого в питомнике севооборота. Ежегодная потребность в сеянцах по породам, деленная на плановый выход с одного гектара стандартных сеянцев каждой породы, определяет ежегодную посевную площадь по отдельным породам. Чтобы определить площадь посевного отделения питомника, необходимо учесть также возраст сеянцев, в котором они достигают стандартных размеров, и принятый севооборот в посевном отделении.

Расчет продуцирующей площади посевного отделения проводится отдельно по породам, при этом рекомендуется использовать следующую формулу:

$$P = \frac{N \cdot a \cdot S}{n \cdot S_1},$$

где P – площадь, необходимая для выращивания сеянцев;

N – ежегодный выход сеянцев, тыс. шт.;

a – возраст выпускаемых сеянцев, лет;

S – общее количество полей в принятом севообороте, шт.;

n – норма выхода годных к посадке (стандартных сеянцев), тыс. шт.;

S_1 – количество полей, занятых сеянцами.

Нужно учитывать, что минимальное количество полей в севообороте принимается равным числу лет выращивания сеянцев с добавлением одного поля под пар.

На основе вышеприведенной формулы, в качестве примера, разработана ведомость расчета полезной площади посевого отделения (табл. 12).

Таблица 12 – Ведомость расчета полезной площади посевого отделения

Порода	Количество сеянцев, тыс. шт.			Норма выхода с 1 га, тыс. шт.	Количество полей в севообороте, шт.	Необходимая площадь, га	
	по заданию	надбавка 10%	всего			под однопосевы	для всех лет выращивания
Лиственница сибирская	550	55	605	1 100	3	0,55	1,65
Береза повислая	400	40	440	500	3	0,88	2,64
Вяз гладкий	10	1	11	700	3	0,017	0,05
Всего			1056			1,447	4,34

Площадь школьного отделения определяется умножением ежегодной потребности в стандартных саженцах на площадь питания од-

ного саженца. Определенная таким образом ежегодная площадь школьного отделения увеличивается в зависимости от возраста выращиваемых саженцев и севооборота в школьном отделении.

Выход стандартных саженцев с одного гектара школьного отделения зависит от породы, размещения сеянцев при посадке и от возраста выращиваемых саженцев. Светолюбивые породы, такие как лиственница, береза, дуб, тополь, размещаются по 20–25 тыс. шт/га. Ясень, липа и клен размещаются более плотно – по 25–45 тыс. шт/га. Плодовые породы: яблоня, груша, алыча, вишня и слива – по 20–30 тыс. шт/га.

Расчет площади школы I порядка с равномерным рядовым размещением растений производится с использованием следующей формулы:

$$P = N \cdot p \cdot S,$$

где P – площадь, необходимая для выращивания саженцев, m^2 ;

N – число ежегодно высаживаемых сеянцев (проектное задание плюс допускаемый отпад), шт.;

p – площадь, занятая одним саженцем (произведение ширины междурядья и расстояния между растениями в ряду), m^2 ;

S – количество полей в принятом севообороте.

В качестве примера приведен расчет площади полей севооборота при равномерном размещении растений в школе (схема посадки 1x0,35 м) с помощью вышеприведенной формулы в ведомости расчета площади школьного отделения постоянного питомника таблицы 13.

Таблица 13 – Ведомость расчета площади школьного отделения постоянного питомника

Порода	Количество полей в севообороте, шт.	Количество саженцев, тыс. шт.			Схема посадки, мхм	Площадь питания 1 растения, m^2	Необходимая площадь, га	
		по заданию	надбавка 5%	все-го			под од-нолет-ние по-садки	для всех лет выращи-вания
Вяз	4	10	0,5	10,5	1,0x 0,35	0,35	0,368	1,47

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

Расчет площади маточной плантации проводится в соответствии со следующей формулой:

$$P = \frac{N \cdot p}{m},$$

где P – площадь маточной плантации, m^2 ;

N – ежегодный выпуск черенков, шт.,

m – средний выход черенков с одного маточного растения, шт.,

p – площадь, занятая одним маточным растением.

В качестве примера, с учетом вышеприведенной формулы и схемы посадки, разработана расчетная таблица, по которой определяют площадь маточного отделения (табл. 14).

Таблица 14 – Ведомость расчета продуцирующей площади маточного отделения

Порода	Количество черенков по заданию, шт.	Выход черенков с одного куста, шт.	Количество кустов, шт.	Схема посадки, мхм	Площадь питания 1 куста, m^2	Площадь основного поля плантации, га
Тополь	2 700	12	225	1,0x1,5*	1,5	0,034

*Расстояние между рядами – 1–2-м, в ряду – для тополей 1–1,5 м, ив – 0,5 м.

Для маточного отделения необходимо проектировать сменное поле, по площади равное основному полю, т. е. 0,034 га.

Расчет продуцирующей площади питомника производится с помощью формулы

$$P = a + \acute{a} + \hat{a},$$

где a – площадь посевного отделения, га;

\acute{b} – площадь школьного отделения, га;

\hat{b} – площадь маточного отделения, га.

Используя вышеприведенную формулу, определяем продуцирующую площадь проектируемого постоянного лесного питомника для конкретного лесхоза.

5.1.2 Расчет общей площади питомника

Общая площадь питомника состоит из продуцирующей и вспомогательной площадей. Вспомогательная площадь составляет около 20–25% от продуцирующей. Вспомогательная часть питомника занята постройками, дорогами, водоемом, компостным и прикопочным участками, защитными насаждениями, дендрариями и другими участками, не включаемыми в севообороты.

На хозяйственном участке питомника размещаются служебные и жилые помещения: контора, гараж, навес для лесохозяйственных машин и приспособлений, склад топливно-смазочных материалов, склад для хранения инвентаря, ядохимикатов и удобрений, подвал для стратификации семян, противопожарное оборудование (мотопомпа, огнетушители, мелкий противопожарный инвентарь).

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 на питомнике.

Полезащитная полоса – это полоса деревьев, которая закладывается вокруг питомника для защиты его от вредного воздействия ветров. Защитные полосы создаются двухрядными из древесных пород с кустарником, которые могут одновременно служить и семенной базой. Поэтому они создаются из древесных и кустарниковых пород, дающих семена для использования в питомнике. Ширина полеззащитных лесных полос чаще всего составляет 6–8 м. Расстояние между продольными полосами, если они создаются на территории питомника в посевном отделении, составляет 100–150 м.

По внешним границам лесного питомника закладываются граничные лесные защитные полосы (5-рядные). Расстояние между рядами – 2–3 м, в рядах – 0,75 м с закрайками около 1 м. Такие защитные полосы создают из быстрорастущих древесных пород (березы, тополя и т. д.). Если питомник примыкает к лесу, то роль защиты территории питомника выполняет стена леса, которая его окружает.

По границам питомника для защиты от повреждений животными необходимо предусмотреть ограду из металлической сетки и двухрядную живую изгородь из колючего кустарника, например, караганы древовидной. Преимущество этого вида в качестве живой изгороди в том, что он хорошо переносит стрижку и образует плотную ограду. Расстояние между рядами живой изгороди – 1,5 м, в ряду – 0,5 м.

В проекте необходимо привести схему живой изгороди с указанием расстояния между рядами и в ряду.

Для беспрепятственного передвижения между отделениями, полями севооборотов и разворота машин и механизмов проектируется дорожная сеть. Пропускная способность дорог должна быть рассчитана на проход широкогабаритных лесокультурных и сельскохозяйственных машин. В настоящее время в крупных питомниках устраивают дороги первого и второго порядков.

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 ограды питомника, по которой осуществляется связь со всеми отделениями и хозяйственными частями. В продольном и поперечном направлениях питомника проектируются магистральные дороги первого порядка, которые связываются с окружной дорогой.

Посевное и школьное отделения делят на поля севооборотов. Размер полей зависит от площади отделения и числа полей в принятом севообороте. Между полями севооборота также создают дороги шириной 2–4 м.

Далее студентам необходимо произвести расчет вспомогательной площади питомника и заполнить таблицу.

Расчет вспомогательной площади питомника

Название хозяйственной части	Длина, м	Ширина, м	Площадь, га
1. Дороги: окружная		6	
магистральная		6	
межполевые		3	
2. Живая изгородь			
3. Прикопочный участок			
4. Компостник			
5. Хозяйственный участок			
6. Водоем (если имеется)			
Итого			

Общая площадь питомника с учетом продуцирующей и вспомогательной площадей составляет _____ га.

5.2 Выбор участка под питомник

Лесные питомники закладывают на вырубках, гарях, целинных землях, на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, реже создают круговые и подпологовые питомники. Первичное освоение территории зависит от категории участка, на котором планируется организация питомника.

При выборе участка под питомник необходимо прежде всего обращать внимание на механический состав и плодородие почвы. Последняя должна быть достаточно плодородной, по возможности легкого гранулометрического состава, но не песчаной, а, например, супесчаной или легким суглинком. Такие почвы обеспечивают оптимальный водный, тепловой, воздушный и питательный режимы. Песчаные почвы требуют их глинования – внесения грунтов тяжелого механического состава. Также при выращивании сеянцев хвойных следует учитывать их биологические особенности. Например, сосна предпочитает более легкие почвы, чем ель.

Наряду с песчаными непригодны для закладки питомников участки с бедными каменистыми почвами, а также почвы, подстилаемые на небольшой глубине щебенистым или меловым грунтом. Участки с сильнощелочными (рН более 8) и излишне кислыми (рН менее 4,5) почвами без предварительного гипсования или известкования, соот-

ветственно, также нецелесообразно использовать под лесные питомники. Непригодны для закладки питомников участки из-под сельскохозяйственного пользования, на которых выращивались бахчевые, кукуруза и картофель, так как в процессе выращивания этих культур в почвах возможно накопление микроорганизмов (фузариом), вызывающих полегание сеянцев древесных и кустарниковых пород.

Не рекомендуется создавать питомник вблизи стен соснового или осинового леса, чтобы избежать заражения сеянцев сосны грибом Шютте и сосновым вертуном. Не следует закладывать питомники на заселенных вредителями и болезнями участках, для этого необходимо обязательное предварительное фитопатологическое обследование их территории.

Рельеф должен быть ровным или с равномерным уклоном до 2–3 °С. В лесной и лесостепной зонах предпочтительны склоны западной и юго-западной, в степной – западной, северо-западной, северной и северо-восточной экспозиций. Это обуславливается тем, что северные склоны весной позже оттаивают, на восточных склонах в утренние часы происходит резкая смена температур, тогда как на южных склонах наблюдается перегрев и иссушение почвы. Нельзя закладывать питомники в низинах, замкнутых котловинах, впадинах и ложбинах; на полях, закрытых со всех сторон стенами густого леса; на склонах, подверженных смыву и размыву; на участках, заливаемых весенними водами, и с длительным застоем дождевых и талых вод; следует избегать также открытых водоразделов, с которых сдувается снег.

Залегание грунтовых вод питомника следует иметь примерно на глубине для песчаных почв 1,5 м, супесчаных – 2,5 м и суглинистых – 3–4 м. При залегании грунтовых вод на корненодоступной глубине вегетация растений задерживается, и они не успевают к зиме одревеснеть. Питомник нужно располагать около источников с пресной водой или в местах, где можно искусственно устроить водоемы для полива.

Питомник должен располагаться в центре обслуживаемой территории, вблизи населенных пунктов и иметь хорошие подъездные пути, обеспечивающие своевременную доставку посадочного материала к местам лесокультурных работ.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте определение «питомник» согласно ГОСТ 17559-82.
2. Какие участки включает в себя продуцирующая площадь питомника?
3. Как организуется вся площадь питомника?
4. Как определить полезную площадь питомника (формула)?
5. Как производится расчет потребности в посадочном материале?

6 Лесные питомники: освоение и основные приемы обработки почвы

Цель занятия: изучить приемы и системы обработки почв в лесопитомниках, адаптированных для определенных условий.

Ход работы

1. Ознакомиться с приемами обработки почвы, со схемами севооборотов.

2. Получить навыки по перечню гербицидов, удобрений и биопрепаратов.

3. Согласно выданному заданию выбрать участок под питомник и подобрать оптимальные систему обработки почвы и схему севооборота.

Оборудование и материалы: схема питомника; справочные материалы и нормативы.

6.1 Приемы освоения территории питомника

Обработка почвы – основное звено в комплексе агротехнических мероприятий при выращивании посадочного материала древесных и кустарниковых пород.

Основные задачи обработки почвы: изменение строения пахотного слоя почвы и ее структурного состояния, обеспечивающих оптимальный водный, воздушный, тепловой, питательный режимы; усиление круговорота питательных веществ; уничтожение сорняков, возбудителей болезней и вредителей; защита почвы от водной и ветровой эрозий; создание благоприятных условий для прорастания семян и формирования корневых систем деревьев и кустарников.

На участке из-под сельскохозяйственного пользования (после зерновых культур) освоение территории начинается с лущения стерни сразу же после уборки урожая. Лущение производится на глубину 5–6 см дисковыми лущильниками для провокации прорастания семян малолетних сорняков. Семена сорняков, заделанные на небольшую глубину, попадают в благоприятные условия и прорастают. Через 20 дней после лущения (в конце августа – первой половине сентября) появившиеся всходы уничтожают глубокой вспашкой с оборотом

пласта под зябь плугами с предплужниками, после чего участок в течение года выдерживают под паром.

При наличии корневищных (пырей, хвощ, острец) и корнеотпрысковых (осоты полевой и розовый, вьюнок) сорняков вместо лущения проводят дискование в двух взаимно-перпендикулярных направлениях на глубину 10–12 см дисковым боронами БДН-3, БДНТ-2,2. В результате дискования корни и корневища разрезаются на мелкие части, которые начинают интенсивно образовывать новые побеги, расходуя при этом накопленные питательные вещества. Через 2–3 недели на участке с отросшими сорняками проводят глубокую зяблевую вспашку плугами с предплужниками.

На площадях, вышедших из-под пропашных культур (свеклы, моркови, капусты), лущение не делают. Их обработка начинается со вспашки. При наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков вспашке предшествует дискование.

Обработка целинных (пустыри, поляны, луга) и залежных земель (площади, бывшие ранее под сельскохозяйственным использованием и затем брошенные) при отсутствии корневищных и корнеотпрысковых сорняков начинается с основной вспашки плугами с предплужниками под зябь. При наличии сорняков вегетативного происхождения перед вспашкой таких земель проводят их дискование или освоение начинают со вспашки «на перегар». Вспашка «на перегар» осуществляется на небольшую глубину с неполным оборотом пласта в самое жаркое время года, чтобы пласты хорошо просохли. Затем вспаханные «на перегар» площади несколько раз культивируют, чтобы измельчить корни и корневища и вызвать прорастание новых побегов. Осенью эти участки перепахивают на полную глубину с оборотом пласта и затем выдерживают их в течение года под черным паром.

При освоении площадей, вышедших из-под леса (вырубки, гарри), вначале корчуют и удаляют пни, убирают имеющиеся на участке деревья и порубочные остатки, планируют поверхность почвы. Для этого применяют корчеватели. После планировки территории проводят дискование в двух взаимно-перпендикулярных направлениях на глубину 10–12 см и через две недели – зяблевую вспашку. Затем участок в течение года выдерживают под чистым паром.

Дискование проводят бороной, а зяблевую вспашку – плугами с предплужниками. Глубина обработки в лесной зоне – 22–35 см (в

школьном отделении и маточной плантации до 30–50 см), в степной зоне – до 35–40 см. Дерново-подзолистые почвы следует вспахивать с оборотом пласта только гумусового горизонта (без выноса его на поверхность). Такая комбинированная вспашка обеспечивает сохранение питательных веществ в верхнем слое почвы. В каждом конкретном случае глубину вспашки уточняют в зависимости от типа почвы и мощности окультуренного слоя.

После того как территория всего питомника освоена, выделяют производственные отделения питомника, и площадь их делят на поля севооборотов.

6.2 Севообороты

При постоянном выращивании одного и того же вида посадочного материала на одном месте наступает снижение ростовых процессов у сеянцев или саженцев. Основные причины – это односторонний вынос питательных веществ из почвы, а также накопление в ней специфичных вредителей и возбудителей болезней. В некоторых случаях сеянцы или саженцы настолько поражаются нематодами, что их рост в значительной степени угнетается, и их дальнейшее выращивание становится невозможным. По некоторым исследованиям, длительное выращивание сеянцев и особенно саженцев на одном месте без перерыва приводит к чрезмерному накоплению токсичных веществ, выделяемых корневыми системами или образующихся при разложении корневых остатков после выкопки растений.

Севооборот – это чередование культур на одной и той же земельной территории в течение ряда лет для восстановления плодородия почв.

Период времени, в течение которого через каждое поле в определенной последовательности пройдут все культуры, предусмотренные севооборотом, называется **ротацией севооборота**. Севооборот предполагает разделение земельной площади на определенное число полей, равное или кратное числу лет их чередования. Основные задачи, решаемые применением севооборотов, – своевременное восстановление структурного состояния почвы, улучшение ее физических свойств и повышение ее плодородия, а также снижение количества токсичных веществ в почве, освобождение полей от сорняков и предотвращение поражения сеянцев либо саженцев грибными болезнями и насекомыми-вредителями.

В каждом конкретном случае севооборот для питомников разрабатывают с учетом хозяйственной целесообразности, естественных условий района (климата, физических и химических свойств почвы, ее засоренности, степени увлажнения и др.) и возраста реализуемого посадочного материала. Наиболее распространенными в лесных питомниках являются севообороты, число полей которых равно числу лет выращивания посадочного материала плюс одно или два паровых поля:

1-е поле – сеянцы первого года выращивания;

2-е поле – сеянцы второго года выращивания;

3-е поле – пар.

Пар может быть черным, ранним, сидеральным и занятым. Последний может применяться в условиях достаточного увлажнения с предварительным внесением в почву органических и минеральных удобрений.

В условиях дефицита питательных веществ и обилия трудноискореняемых сорняков целесообразна следующая схема севооборота:

1-е поле – черный пар;

2-е поле – сеянцы первого года выращивания;

3-е поле – сеянцы второго года выращивания;

4-е поле – сидеральный пар.

Необходимость чередования выращиваемых в полях севооборота культур (сеянцев либо саженцев) определяется также различной потребностью растений в элементах минерального питания, особенно в микроэлементах.

В лесных питомниках часто внедряются травопольные севообороты. В основу схем этих севооборотов принято учение В.Р. Вильямса о том, что пласт многолетних трав является наилучшим предшественником под посев семян в посевном и посадку сеянцев в школьном отделении питомника. При этом используются схемы севооборота, предусматривающие посев многолетних трав и подъем их пласта во второй половине лета после двух лет пользования травой. Однако на практике оказалось, что травяной пласт далеко не всегда является хорошим предшественником под посев древесных и кустарниковых пород, а в засушливые годы и годы с малоснежным покровом пласт многолетних трав – плохой предшественник сеянцам и саженцам, выращиваемым в питомнике.

Объясняется это тем, что посе́вы семян деревьев и кустарников по пласту многолетних трав не обеспечиваются в необходимом количестве влагой, так как многолетние травы очень сильно иссушают почву. Упомянутая потеря влаги не восполняется за счет осадков, выпадающих в осенне-зимний период. Кроме того, в почве с пластом, поднятым осенью или во второй половине прошлого лета, к весне содержится еще много неразложившихся остатков корней и узлов кушения многолетних трав, которые мешают посеву семян деревьев и кустарников, а также уходу за посевами. Во влажные годы узлы кушения многолетних трав очень интенсивно отрастают и превращаются в злостные сорняки, борьба с которыми довольно трудна. Но, несмотря на эти отрицательные стороны, травосеяние является одним из важных мероприятий, способствующих накоплению в почве органических веществ и восстановлению ее структуры.

Наиболее действенным способом более полно использовать положительное влияние на плодородие почвы посе́ва многолетних трав является выдерживание почвы после пласта многолетних трав под черным паром.

Во время парования пласта в почве накапливается достаточный запас влаги и питательных веществ, происходит полное разложение растительных остатков и очищение почвы от сорняков и насекомых-вредителей.

Подъем пласта многолетних трав производится на второй год пользования. В этом году в первой половине лета после снятия первого укоса трав необходимо проводить лушение, а затем через 20–25 дней – основную вспашку почвы плугом ПЛН-4-35.

После лушения (дискования) иссушение почвы прекращается и начинается накопление влаги за счет выпадающих осадков. Лушением уничтожаются узлы кушения многолетних трав. Всходы и семена сорняков, а также узлы кушения трав запахиваются во время основной вспашки плугами с предплужниками.

Такая обработка почвы, когда поле выдерживается под черным паром, полностью устраняет отрицательные свойства многолетних трав и одновременно появляется возможность в наибольшей мере использовать только их положительные свойства.

В связи с этим можно использовать следующие **схемы севооборотов.**

Первый вариант – 7-польный сидеральный севооборот

1-е поле – сеянцы однолетние;

2-е поле – сеянцы двухлетние;

3-е поле – сеянцы трехлетние;

4-е поле – укрупненный посадочный материал, выращенный с подрезкой корневых систем без перешколивания;

5-е поле – ранний пар;

6-е поле – сидеральный пар – посев однолетних трав (люпина или других бобовых) на сидеральное удобрение;

7-е поле – черный пар.

Второй вариант – 8-польный сидеральный севооборот

1-е поле – сеянцы однолетние;

2-е поле – сеянцы двухлетние;

3-е поле – сеянцы трехлетние;

4-е поле – укрупненный посадочный материал, выращенный с подрезкой корневых систем без перешколивания;

5-е поле – ранний пар;

6-е поле – посев двухлетних трав (донника или других бобовых) на сидеральное удобрение;

7-е поле – сидеральный пар;

8-е поле – черный пар.

Третий вариант – 9-польный травопольный севооборот

1-е поле – сеянцы однолетние;

2-е поле – сеянцы двухлетние;

3-е поле – сеянцы трехлетние;

4-е поле – укрупненный посадочный материал, выращенный с подрезкой корневых систем без перешколивания;

5-е поле – ранний пар;

6-е поле – посев многолетних трав;

7-е поле – травы 1-го года пользования;

8-е поле – подъем пласта многолетних трав после первого укоса;

9-е поле – черный пар;

Четвертый вариант – 10-польный травопольно-сидеральный севооборот

1-е поле – сеянцы однолетние;

2-е поле – сеянцы двухлетние;

3-е поле – сеянцы трехлетние;

- 4-е поле – укрупненный посадочный материал, выращенный с подрезкой корневых систем без перешколивания;
- 5-е поле – ранний пар;
- 6-е поле – посев многолетних трав;
- 7-е поле – травы 1-го года пользования;
- 8-е поле – подъем пласта многолетних трав после первого укоса;
- 9-е поле – сидеральный пар;
- 10-поле – черный пар.

При выращивании в питомнике одновременно нескольких пород необходимо предусмотреть их чередование на продуцирующей площади. Например, при выращивании в посевном отделении сеянцев сосны и ели рекомендуется всякий раз при посеве менять местами эти породы. Наиболее оптимально чередовать лиственные породы с хвойными.

Внедрение севооборотов возможно только на крупных лесных питомниках с земельной площадью не менее 50 га. В таких питомниках возможно применять комплексную механизацию, внедрять севообороты и другие передовые агротехнические приемы выращивания посадочного материала.

6.3 Применение гербицидов

При выращивании посадочного материала затрачивается много труда и средств на борьбу с сорной растительностью, появляющейся на паровых полях. Сократить указанные затраты можно применением гербицидов.

Гербицид – это химическое вещество, применяемое для борьбы с нежелательной травяной растительностью (в данном случае с сорняками).

В лесных питомниках затраты труда и средств на борьбу с сорняками без применения гербицидов составляют весьма значительную величину (до 70% от общих затрат). Тем не менее желаемый результат обеспечивается не всегда. Основная причина – высокая жизнеспособность сорных растений, выработанная в результате постоянной борьбы за существование.

Как правило, для борьбы с сорняками в питомниках гербициды применяют в два этапа. Первоначально уничтожают многолетние сорняки (на паровых полях), затем однолетние и семенное поколение многолетников (при уходах). По общепринятой классификации все

гербициды разделяют на общеистребительные (сплошного действия) и избирательные (селективного действия). В зависимости от особенностей распространения по тканям растений все гербициды подразделяют на системные и контактные. Однако данное разделение по особенностям их действия на растения в известной мере условно, так как некоторым веществам присущи свойства системного и контактного гербицида, а многие препараты в зависимости от дозировок могут быть использованы и как избирательные, и как общеистребительные гербициды.

Дозы внесения (д. в.) гербицидов принято выражать в килограммах действующего вещества на 1 га обрабатываемой площади, поэтому каждый раз в зависимости от технической характеристики применяемого гербицида определяют необходимое количество химикатов по формуле

$$K = P \cdot D \cdot 100 / C,$$

где P – обрабатываемая площадь, га;

D – доза действующего вещества, необходимая для внесения на 1 га, кг;

C – содержание действующего вещества в химикате, %.

Обработку проводят тракторными опрыскивателями.

Перед применением гербицидов их растворяют в воде или смешивают с ней. Оптимальный расход жидкости для тракторных опрыскивателей на 1 га составляет 300–600 л.

При использовании тракторных опрыскивателей необходимо перед началом работы произвести определение, на какой расход жидкости они настроены и, если есть необходимость, произвести дополнительную регулировку.

6.4 Применение удобрений

Для повышения плодородия почв и предупреждения их истощения в питомниках рекомендуют систематически вносить в них удобрения.

Все удобрения делят на пять групп: органические, органоминеральные, минеральные, бактериальные, микроудобрения.

По срокам внесения удобрения подразделяются на основные (вносят в паровое поле до посева), припосевные (вносят одновремен-

но с посевом в посевные бороздки) и подкормки (вносят в период роста растений).

Первоочередной задачей при использовании почв питомников является поддержание бездефицитного баланса гумуса – одного из важнейших факторов роста и развития растений. Кроме того, он является основным источником элементов питания. Гумус регулирует буферность почвы (свойство почвы удерживать равновесие при изменении внешних факторов, в частности устойчивость почвы к загрязнению), способствует упрочению и сохранению почвенной структуры. В качестве органических удобрений рекомендуется применять низинный проветренный торф, хорошо перепревший навоз, хорошо подготовленные органические компосты на основе торфа, опилок, коры деревьев, лигнина, перепревшего навоза. Из органических удобрений готовят торфонавозные, торфо-минеральные, торфо-фекальные, смешанные и другие компосты.

Для приготовления торфонавозного компоста соотношение торфа и навоза принимают 1:1; 2:1; 3:1 в зависимости от разложения торфа (чем больше степень разложения торфа, тем больше его содержание в компосте). Торфонавозный компост готовят послойным, площадным и очаговым способами.

При послойном способе приготовления торфа и навоза укладывают слоем в 20–30 см в штабель. Толщина слоев зависит от соотношения торфа и навоза в составе компоста. Компост готовят в любое время года. Длина штабеля произвольная, ширина 3–4 м, высота 1,5–2 м. Сверху штабель укрывают 40–50-сантиметровым слоем торфа.

При площадном способе приготовления компоста на слой торфа толщиной 15–20 см укладывают навоз в принятом соотношении. Все это перемешивают и затем сгребают бульдозером в штабель. Таким образом готовят компост осенью или в весенне-летний период.

Очаговым способом закладывают компост зимой. При этом способе на слой торфа (40–50% общего объема) укладывают навоз кучами на расстоянии 1 м друг от друга, остальной торф укладывают сверху. Торфонавозные компосты перемешивают через 2–3 месяца, при необходимости увлажняют, в почву вносят через год после закладки.

Торфо-минеральные компосты готовят из проветренного торфа (60–70% влажности), в который вносят минеральные удобрения из расчета на 1 т торфа – 10 кг суперфосфата, 10 кг фосфоритной муки,

6 кг хлористого калия. В зависимости от степени кислотности торфа и требовательности древесных и кустарниковых пород, под которые будет внесен компост, добавляют известь. Доза извести от 3 до 1 т на 1 тонну торфа. Для приготовления торфофосфоритного и торфо-известкового компоста к торфу добавляют фосфоритную муку или молотый известняк, доломитную муку или другие известковые материалы из расчета 2–3% от массы проветриваемого торфа. Торфо-минеральные, торфофосфоритные и торфо-известковые компосты приготавливают летом. Их можно использовать через 2–3 месяца после закладки.

Для приготовления смешанного компоста используют растительные отходы: зеленую массу трав, сорняков, лесную подстилку, дерн, солому и т. п. компостируемый материал (25–30 см) переслаивают торфом или землей (15 см). Продолжительность компостирования 1–3 года в зависимости от компостного материала. Всю массу компоста ежегодно 2–3 раза перемешивают и при необходимости увлажняют. Готовность компоста определяют по однородности всей массы. Особого внимания заслуживают компосты, приготовленные из низинного торфа в смеси с дерниной (торфодернинные) и из чистой сосновой подстилки (сосново-подстилочные). Торфодернинный компост готовят из следующих компонентов: торфа 1 т, дернины 100 кг, песка 160 кг, суперфосфата 8 кг и аммиачной селитры 3 кг. Все это тщательно перемешивают. Продолжительность компостирования 6–8 месяцев. Для поддержания оптимальной микробиологической деятельности влажность компостов из торфа должна быть 50–70% полной влагоемкости, а сосново-подстилочного – 30%. При низком содержании гумуса в перегнойном горизонте в почву вносят до 60 т/га торфодернинного или сосново-подстилочного компоста.

Так как органические удобрения содержат большое количество семян сорняков, их лучше вносить в паровое поле в мае, чтобы в течение лета была возможность бороться с сорняками с помощью механизированных или химических обработок. Органические удобрения, очищенные от семян сорняков, можно вносить осенью под перепахку пара или непосредственно перед посевом. В последнем случае их вносят полосами на гряды, в посевные ленты или распределяют равномерно по площади. При внесении полосами органические удобрения расходуются более эффективно.

Внесение органических удобрений является обязательным на тяжелых бесструктурных и песчаных почвах. Вносят органические удобрения при подъеме паров под основную вспашку. Для погрузки и перемешивания торфа, торфокомпоста, перегноя используют погрузчики ПШ-0.4, ПЭА-1; экскаваторы ЭО-2621-А, Э-153а; для разбрасывания органических удобрений – прицепы-разбрасыватели ПТУ-4, РОУ-6.

В качестве основных **минеральных удобрений** используют:

а) азотные (аммиачная, натриевая, калийная, кальциевая селитры, мочевины).

Внесение азотных удобрений способствует лучшему росту растений. Азотные удобрения вносят в год посева перед весенним боронованием, причем в этом случае предпочтение отдают аммиачной селитре. Мочевину можно вносить осенью в холодную почву.

Нормы внесения варьируют (20–180 кг д. в./га) в зависимости от выращиваемой породы, механического состава почвы, содержания гумуса;

б) фосфорные (простой, двойной, гранулированный суперфосфат, фосфоритная мука) – способствуют наиболее активному развитию корневой системы растений. Вносят обычно осенью под перепашку пара в дозе 30–200 кг д. в./га. На кислых почвах фосфорные удобрения вносят в сочетании с известью. На солонцеватых почвах из фосфорных удобрений предпочтение отдается простому суперфосфату, так как в нем содержится до 40% гипса;

в) калийные (хлористый калий, калийные соли, сильвинит, сульфат калия, углекислый калий) повышают тургор клеток и морозостойчивость растений. Доза внесения – 15–140 кг д. в./ га. На тяжелых почвах калийные удобрения вносят осенью перед перепашкой пара, на легких – весной перед боронованием. Из калийных удобрений наиболее приемлемым является сульфат калия – K_2SO_4 (46% д. в.). Применение хлорсодержащих калийных удобрений (например, хлористого калия) из-за токсичного действия хлора не рекомендуется. Наивысший эффект дает применение серосодержащего удобрения. Это удобрение экологически безопасно, быстро растворимо и эффективно для древесных растений. Лучше всего вносить калийные удобрения с осени, особенно содержащие хлор. Однако сульфат калия можно вносить и под предпосевную культивацию, так как он не содержит токсичного хлора. Поскольку сульфат калия мелкокристал-

лическое порошкообразное удобрение, его необходимо вносить разбрызгивателями типа РУМ или РМГ. Недопустимо оставление удобрения на поверхности почвы, особенно в зиму. Рекомендуется его обязательная заделка, чтобы предотвратить потери через необменную фиксацию почвенными минералами.

К бактериальным удобрениям относят:

а) нитрогин (содержит бактерии, которые на корнях бобовых усваивают азот воздуха). Применяют в сидеральных парах из расчета 0,5 кг препарата на 1 га (на 150–200 кг люпина, гороха или на 50 кг люцерны, донника). Препарат разбавляют водой и раствором смачивают семена бобовых непосредственно перед посевом;

б) препарат АМБ (содержит несколько видов бактерий, перерабатывающих органическое вещество в доступные для растений соединения). Применяют на бедных подзолистых почвах. Вносят в паровое поле вместе с торфом из расчета 1 кг АМБ на тонну торфа и 100 кг извести;

в) азотобактерин (содержит бактерии, которые усваивают свободный азот воздуха). Применяют на плодородных почвах (1–2 кг/га), обрабатывая им семена выращиваемых древесных пород перед посевом;

г) фосфобактерин (содержит бактерии, которые переводят фосфор органических соединений в доступные для растений формы). Применяют так же, как азотобактерин;

д) микоризная земля (содержит грибы-микоризообразователи, необходимые для успешного роста сеянцев хвойных пород). На участках, где эти породы выращиваются впервые, необходимо внесение микоризной земли из расчета 2–3 т/га.

Микроудобрения с содержанием бария, бора, марганца, меди, молибдена, цинка и других элементов можно вносить в паровые поля в дозе 0,1–10 кг д. в./га вместе с органическими и минеральными удобрениями при низкой обеспеченности этими микроэлементами почв.

Нормы внесения удобрений в зависимости от содержания в них действующего вещества рассчитывают так же, как для гербицидов.

Внесение минеральных удобрений в паровое поле осуществляют разбрасывателями НРУ-0,5, КСА-3, РУМ-8, РТТ-4,2, РМУ-0,8. Минеральные удобрения вносят в почву таким образом, чтобы обеспечить наиболее полное использование их корневыми системами сеянцев и саженцев, для этого их заделывают в почву на глубину 8–10 см.

Большие коррективы в режим использования удобрений в лесных питомниках вносят метеорологические условия. Так, при холодной и затяжной весне необходимо увеличивать дозы удобрений, особенно азотных. В пасмурное лето с пониженными температурами хорошо улучшают вегетацию древесных и кустарниковых растений калийные удобрения. При очень большом количестве осадков ухудшается древесными и кустарниковыми растениями усвоение питательных веществ, затрудняется аэрация почвы, из нее вымываются подвижные формы азота, затухает жизнедеятельность многих полезных микроорганизмов. Действие удобрений снижается также и в засушливые периоды.

Известкование применяют для нейтрализации кислых почв. Для этого при подъеме пара под основную вспашку вносят известь, мел, доломитовую муку, золу. Дозы внесения определяют в зависимости от степени кислотности и содержания гумуса в почве (от 2 до 5 тонн CaCO_3 на 1 га); на тяжелых по механическому составу почвах дозы внесения выше, чем на легких. Гипсование применяют на солонцовых почвах, содержащих большое количество натрия. Вносят гипс или фосфорогипс перед основной вспашкой в дозе 2,5–5,0 т/га.

Предпосевные удобрения можно вносить в посевные бороздки одновременно с посевом семян. В первые фазы развития и роста древесные растения испытывают потребность в фосфорном питании. Поэтому на всех почвах рекомендуется предпосевное внесение фосфорных удобрений. Из всех фосфорных удобрений наиболее растворимым и эффективным является двойной гранулированный суперфосфат ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), содержащий 49% д. в. Это наиболее распространенное фосфорное удобрение. Указанную дозу фосфорных удобрений лучше всего вносить послойно. Большую часть дозы вносят под перепашку пара осенью с помощью разрыхлителя НРУ-0,5 либо 1-РМГ-4, а меньшую дозу (20–30 кг/га) вносят в рядки при посеве семян. Такой способ внесения наиболее эффективен, так как способствует лучшему развитию корневой системы сеянцев, что содействует засухоустойчивости и морозостойкости древесных растений. Можно заменить послойное внесение суперфосфата на предпосевное внесение под культивацию, однако при таком способе эффективность ниже, так как часть суперфосфата химически поглощается почвой и переходит в трудноподвижное состояние.

В качестве минерального удобрения можно использовать золу. Зола является хорошим калийным и фосфорным удобрением, представляет собой минеральный остаток, содержащий такие химические элементы: кальций (CaO – от 5 до 48%), калий (K_2O – от 1 до 35%), фосфор (P_2O_5 – от 1 до 9%), а также известь и многие микроэлементы. Эти вещества легко растворимы в воде и доступны для растений.

В чистом виде золу рекомендуется вносить с основным удобрением под основную вспашку почвы в лесных питомниках в дозах 4–5 ц/га.

Многие древесные породы в процессе роста избирательно потребляют одних элементов больше, а других меньше. Так, сосна обыкновенная считается калиефильной, ель сибирская – кальциефильной, лиственница сибирская – кальцие- и магнифильной, тополя – азотофосфорфильными, ясень – азотофильной. Это следует учитывать при внесении удобрений для выращивания тех или иных древесных пород.

Контрольные вопросы

1. Что такое севооборот по ГОСТ 17559-82?
2. Виды севооборотов, используемые в лесных питомниках.
3. Какие виды минеральных удобрений используются при внесении их в почву?
4. Что может произойти при неправильной технологии освоения питомника?
5. С чего начинают обработку почв в питомнике?
6. Обоснуйте выбранную технологию освоения питомника согласно условиям выданного проектного задания.
7. Гербициды, применяемые в питомниках, их свойства и область применения.
8. Какова технология работ по внесению гербицидов, почему необходимо ее соблюдать?
9. Виды и системы удобрений. Сроки и нормы их внесения.

7 Изучение посева семян в питомнике

Цель занятия: изучить технологию выращивания сеянцев основных лесообразующих пород.

Посевное отделение в лесных питомниках предназначено для выращивания сеянцев хвойных и лиственных пород. Сеянцы выращивают в течение 1–5 лет, применяя различные виды, способы и схемы посева семян в зависимости от породы и почвенно-климатических условий.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснениями к работе, макетами, фотографиями, плакатами.
2. Законспектировать основные положения по данной теме.
3. Запроектировать посев семян в питомнике согласно выданному заданию.
4. Решить задачи, предложенные преподавателем.
5. Провести посев семян одной из пород в ящике с землей.

7.1 Сроки посева

Сроки посева в питомниках семян деревьев и кустарников зависят от биологических особенностей выращиваемых растений, сроков созревания семян, видов покоя семян, устойчивости всходов к неблагоприятным погодным условиям, от почвенно-климатических условий, агротехники выращивания сеянцев, обилия грызунов и др.

Семена, быстро теряющие всхожесть у таких пород, как тополя, вязы, ивы, березы, по возможности высевают сразу после их сбора. Поэтому время посева устанавливают применительно ко времени созревания семян.

Осенние посевы семян в питомнике позволяют избежать затрат на снегование, стратификацию и хранение семян, сроки посева могут быть более растянутыми, чем при посевах весной. Осенним посевам следует отдавать предпочтение в степных, лесостепных, неорошаемых питомниках, так как всходы в таких посевах появляются дружно и, как правило, раньше, лучше используют почвенный запас влаги и успевают окрепнуть до наступления засухи. При определении календарного времени высева следует учитывать вид покоя семян. Семена

с вынужденным покоем высевают в период наступления устойчивых холодов с таким расчетом, чтобы всходы появились не раньше весны, в противном случае они погибнут от заморозков. Сроки посева семян с глубоким покоем устанавливают с таким расчетом, чтобы семена успели подготовиться к прорастанию за осенне-зимний период (семена боярышника, кизильника, лещины, ясеня, бархата амурского, лоха и ряда других видов). Однако надо помнить, что при осенних посевах семян отдельных пород (например, сосны кедровой сибирской) они часто повреждаются грызунами, а рано появляющиеся весной всходы (ели сибирской, пихты сибирской, лиственницы сибирской, ольхи черной и др.) страдают от весенних заморозков и могут повреждаться птицами.

Весенние посевы семян дают хорошие результаты, особенно в лесной зоне и в орошаемых питомниках. При весенних посевах меньше опасности повреждения посевов грызунами, зимним иссушением и морозами, почва меньше уплотняется с момента посева до появления всходов, менее опасны и весенние заморозки. Посев следует проводить в короткие сроки (3–5 дней) в прогретую, но не пересохшую почву.

Поздневесенние и летние посевы применяют для тех пород, у которых рано созревают семена. Это дает возможность провести посевы свежесобранными семенами и получить всходы в год посева (тополь, ива, ильмовые и др.). В условиях достаточного увлажнения летние посевы применимы и для семян косточковых, липы, ясеня обыкновенного и других пород, имеющих глубокий период покоя, который будет продлен в естественных условиях, в результате этого весной будущего года появятся всходы.

Зимние посевы применяют при выращивании сеянцев березы повислой, спиреи, жимолости, сирени, пузыреплодника и др. Семена этих пород высевают под выпадающий снег или уже по неглубокому снегу (снежный покров не должен превышать 5–10 см) в заранее подготовленные и промаркированные гряды. Этот вид посева позволяет обходиться без стратификации. Существует и так называемый предзимний посев хвойных пород (ели, сосны, лиственницы) в период наступления устойчивых холодов и до появления снежного покрова толщиной не более 10 см. Посев проводят сухими семенами в заранее подготовленные и промаркированные ленты, с заделкой семян субстратом и мульчированием опилками.

7.2 Виды посевов. Способы и схемы посева

Посевы бывают грядковые и безгрядковые. Грядковые посевы применяют на тяжелых почвах в лесной зоне.

Грядковые посевы производят на грядах, которые могут быть насыпными выше поверхности земли, вровень с поверхностью земли или ниже поверхности почвы. Насыпные возвышенные гряды (ширина 0,9–1,0 м, высота 10–30 см, промежуток между грядами 50–60 см) обычно готовят в питомниках лесной зоны с влажными плохо прогреваемыми почвами, особенно при выращивании сеянцев лесных растений, подверженных вымоканию и выжиманию (ели, пихты).

В засушливых условиях юга и юго-востока в небольших питомниках можно использовать пониженные гряды, углубленные на 5–10 см ниже уровня земли, шириной 0,8–1,0 м. В этом случае междурядья шириной 40–50 см имеют вид насыпных валиков. Такие гряды применяют при выращивании сеянцев тополя.

Для устройства гряд применяют грядоделатели. Посев семян на грядах осуществляют в поперечные, либо в продольные бороздки, или вразброс.

Наиболее широкое применение в лесных питомниках имеют безгрядковые посевы семян. Их применяют в питомниках степной и лесостепной зон на всех разновидностях почв, а в лесной – только в питомниках с легкими, хорошо дренированными, без избыточного увлажнения почвами. При посеве семена высевают на выровненную поверхность почвы строчками, образующими ленты, которые чередуются с более широкими междурядьями, при этом колеса трактора образуют понижения в межленточных междурядьях на глубину 5–8 см, что создает достаточный дренаж для посевных лент.

Способы посева подразделяют в зависимости от ширины посевной бороздки (ленты) на узкострочный и широкострочный.

Узкострочные посевы (ширина посевных строк 2–5 см) обычно применяют при посеве в питомниках семян лиственницы, сосны, в ряде случаев при достаточном увлажнении почвы некрылатых семян лиственных пород, на тяжелых почвах – семян березы.

Широкострочные посевы (ширина посевных строк 6–20 см) используют для посева семян в питомниках на тяжелых почвах лиственных пород, из хвойных – кедра, ели и пихты; на легких почвах – семян березы.

Схемы посева определяют размещение на площади посевных строк (бороздок). При рядовых посевах семена высеваются в строчки, расположенные друг от друга на одинаковых расстояниях. Такие схемы применяют в небольших питомниках с ручным уходом за посевами. Ленточные посевы – посевы в сближенные посевные строчки, образующие ленты.

Между лентами, состоящими из 2–6 посевных строчек, оставляют межленточные промежутки (50–70 см) для прохода механизмов.

Глубина заделки семян оказывает большое влияние на их прорастание и развитие всходов. При глубокой заделке семена лучше обеспечены влагой, но всходам труднее пробить слой почвы для выхода на поверхность, при мелкой заделке семена могут оказаться в пересушенном слое почвы и погибнуть (рис. 11).

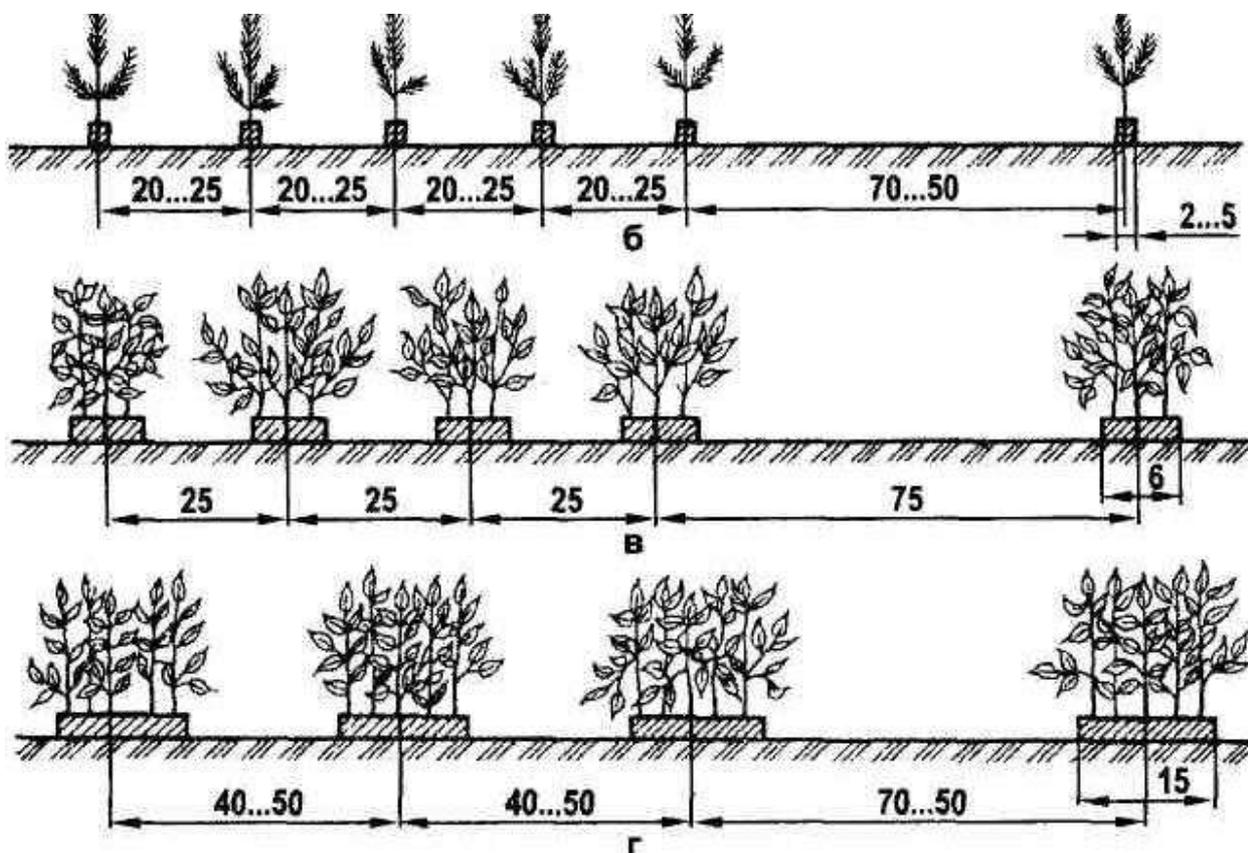


Рисунок 11 – Схемы ленточных посевов:
 а, б – узкострочных; в, г – широкострочных

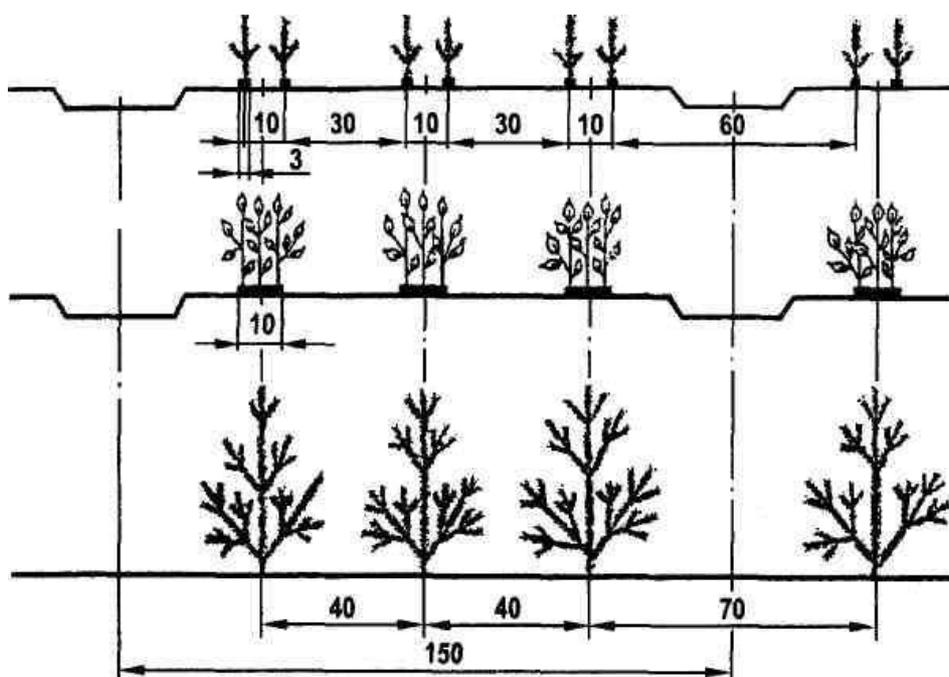


Рисунок 12 – Унифицированные схемы для: а – посева хвойных пород; б – посева лиственных пород; в – посадки в школьном отделении питомника

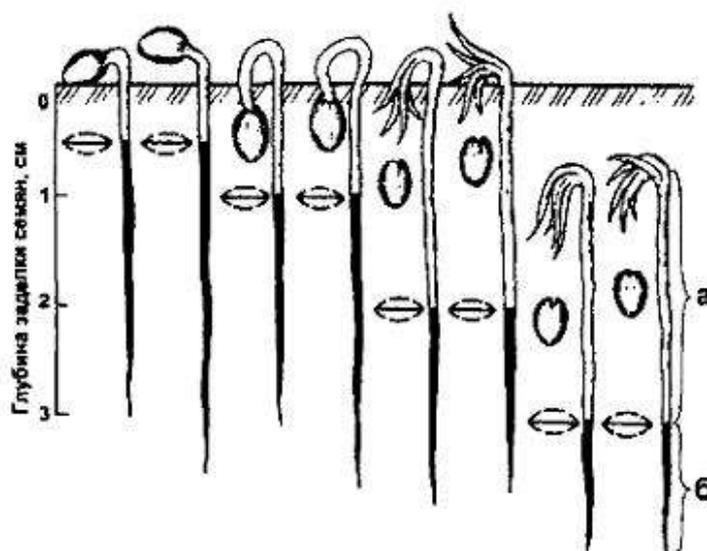


Рисунок 13 – Прорастание семян сосны при различной глубине заделки: а – росток; б – корешок

С увеличением глубины заделки семян масса ростка увеличивается, а корешка – уменьшается. Глубина заделки семян зависит от величины семени, времени посева, лесорастительных условий, механических свойств почвы, элементов агротехники выращивания (мульчирование, полив) и пр. Посевы семян в питомниках производят по схемам, которые обеспечивают наибольшую протяженность посевных строк на единице площади, высокую степень использования

площади под посевные строки, возможность применения комплексной механизации с одновременным обеспечением условий для выращивания высококачественного посадочного материала.

Протяженность посевных строчек на 1 га определяют

$$A = B \cdot 10\,000 / B,$$

где A – общая протяженность посевных строк, м;

B – число посевных строк в ленте, шт.;

B – ширина ленты вместе с межленточным пространством, м.

Норма высева семян на 1 га (H) определяется

$$H = A \cdot n,$$

где A – протяженность посевных строк на 1 га, м;

n – норма высева семян на 1 м посевной строки, г.

Норма высева семян зависит от породы, лесорастительной зоны, класса качества семян, ширины строки.

Норма высева семян на 1 м посевной строки приведена в учебниках и справочниках для посева в узкие строки семян 1-го класса качества, там же указана масса 1 000 шт. семян. Если фактическая масса семян отличается от табличной, то норма высева пересчитывается по формуле

$$H = HT \cdot V / VT,$$

где HT – табличная норма высева, г/пог. м;

V – фактическая масса 1 000 шт. семян, г;

VT – масса семян, приведенная в таблице, г.

При посеве семян 2-го класса качества норма высева семян хвойных пород увеличивается на 30%, ряда видов лиственных – на 20%, березы – на 50%. Для семян 3-го класса качества норма высева увеличивается для хвойных пород и березы на 100%, для прочих лиственных – на 60%.

При производстве широкострочных посевов нормы высева, приведенные в таблицах, соответственно увеличивают.

Перспективно выращивание укрупненного посадочного материала хвойных пород – сеянцев сосны и ели – в посевном отделении

без перешколивания, с применением дополнительных приемов (сортировки семян, уменьшения нормы высева в 3–5 раз, подрезки корней). Применение технологии выращивания укрупненных сеянцев позволяет в два раза снизить затраты по сравнению с затратами при выращивании саженцев в уплотненных школах. Эффективно использование в питомниках комбинированного орудия, выполняющего комплекс работ по уходу за растениями, выращиваемыми по интенсивной технологии (химический и механический уход, подрезка горизонтальных и вертикальных корней, корневая и внекорневая подкормки жидкими минеральными удобрениями).

Примерный перечень задач:

1. Подобрать схему посева и определить норму высева семян ели сибирской для посева на площади 0,4 га (почвы легкие). Подобрать сеялку.

2. Определить норму высева семян лиственницы сибирской, если площадь посева 2 га, а на 1 пог. м высевают 3,5 г семян.

3. Рассчитать количество семян кедра сибирского для посева на площади 6,2 га, если норма высева их в широкострочных схемах составляет 57 г на 1 пог. м. Подобрать сеялку.

Контрольные вопросы

1. Какие способы посевов семян основных лесообразующих пород вам известны?

2. Что определяет сроки, виды и схемы посевов?

3. От чего зависит норма высева стратифицированных семян (семян 2-го и 3-го классов качества)?

4. С какой целью проводится предпосевная обработка семян к посеву?

8 Выращивание саженцев в школьном отделении питомника

Цель занятия: детальное ознакомление со схемами механизированных посадок в школьном отделении питомника, биологической и технологической сущностью их построения и условиями применения. Выявление зависимости между параметрами схем и выходом посадочного материала.

Материалы и оборудование: презентационный материал, ГОСТы, технические условия на саженцы хвойных и лиственных пород, технологические схемы.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснениями к заданию, макетом, фотографиями, технологическими схемами.
2. Законспектировать основные положения по теме, зарисовать схемы посадки в обычной, уплотненной и комбинированной школах.
3. Решить предложенные преподавателем задачи.
4. Запроектировать агротехнику выращивания саженцев согласно проектному заданию.

Школьное отделение питомника предназначено для выращивания посадочного материала – саженцев древесных и кустарниковых пород для последующего производства лесных культур, создания защитных лесных и декоративных насаждений. В отличие от семян они имеют более мощную корневую систему и более развитую надземную часть. Продолжительность выращивания саженцев зависит от их целевого назначения. Для закладки лесных культур саженцы выращивают, как правило, в течение 2–3 лет, для защитного лесоразведения – 2–4 года, для целей озеленения кустарники выращивают обычно 2–3 года, древесные саженцы – 6–12 лет и более.

Основная обработка почвы в школьном отделении производится в целом так же, как и обработка в посевном отделении. Увеличивается только глубина основной вспашки: до 35–40 см в лесной зоне, до 50 см в лесостепной, в степной – до 60 см. Глубина отвальной пахоты определяется мощностью гумусового или окультуренного пахотного слоя. Нижележащие горизонты рыхлят без выноса их на поверхность. Для обработки почвы на глубину до 40 см применяют плуг ПЛН-4-35 с корпусами для безотвальной пахоты или почвоуглубителями, для

обработки почвы до 50 см – плуг плантажный ППН-40, до 60 см используют плуг плантажный ППН-50 или ППУ-50А.

Предпосадочную обработку почвы проводят для создания хорошо разрыхленного слоя. Мощность этого слоя определяется глубиной, на которую производится посадка. Глубина рыхления почвы для посадки семян и черенков составляет 25–30 см, для посадки саженцев – 45–50 см. Почву на глубину до 30 см рыхлят культиватором-рыхлителем КФП-1,5А, он одновременно вычесывает корни, оставшиеся после выкопки саженцев предыдущей ротации. Более глубокое рыхление, особенно на тяжелых почвах, делают в два приема: сначала плантажным плугом без отвала, потом культиватором-рыхлителем. Под посадку укорененных зеленых черенков почву рыхлят более тщательно, используя обычную фрезу.

Посадку проводят по размаркированному полю рано весной до распускания почек или осенью сразу же после листопада. Осенняя посадка целесообразна на легких структурных почвах в регионах с достаточным количеством осенних осадков и устойчивым снежным покровом. В условиях Сибири хорошие результаты дает посадка семян сосны, ели и кедра в конце июля – начале августа.

Перед посадкой у семян подрезают излишне длинные и поврежденные во время выкопки корни, затем обмакивают корни в земляную или торфяную болтушку, иногда обрабатывают ростовыми растворами.

У переросших семян лиственных пород на 1/3 длины обрезают надземную часть. Обрезать стволы нельзя у лиственных пород, имеющих супротивное расположение почек (ясень, клен, жимолость).

Правильно посаженные растения должны стоять вертикально, располагаться строго по прямой линии, корневая система должна быть плотно обжата землей.

При выращивании саженцев в школьном отделении в течение 2–4 лет применяют рядовые схемы посадки: между рядами 0,8–1,0 м, в ряду – 0,3–0,5 м. Однако в целях выращивания на единице площади большего числа саженцев и одновременно в целях механизации дальнейших уходов в настоящее время в школах все чаще прибегают к ленточным посадкам семян, размещая в лентах 3–5 рядов.

Для выращивания саженцев ели, пихты, кедра в течение 2–3 лет (посадочный материал для лесокультурного производства) можно применять уплотненные школы.

Уплотненной школой называют школу, число посадочных мест в которой составляет не менее 200 тыс. шт/га. Размещение растений в таких школах осуществляют в пятирядные ленты с шагом посадки 10 см. Существуют рекомендации: при выращивании саженцев ели с компактной корневой системой применять 10-рядные ленты с расстоянием между рядами и в ряду 10 см.

Посадка в школьном отделении может осуществляться сажалками СШН-3, СШ-3/5. Школьная сажалка СШН-3 предназначена для посадки семян высотой 5–40 см и стеблевых черенков, может работать в 1-, 2-, 3-рядном вариантах. В трехрядном варианте расстояние между рядами 0,8–1,0 м, шаг посадки 0,2–0,3 м. На каждой посадочной секции работают три человека: два сажальщика и один оправщик.

Сажалка СШ-3/5 предназначена для посадки семян с высотой стволика 10–25 см и длиной корневой системы 15–25 см, стеблевых черенков и черенковых саженцев с высотой надземной части 10–25 см. Высаживают трех- и пятирядные ленты. Схема посадок при пятирядной схеме: 22,5–22,5–22,5–22,5–60, при трехрядной: 45–45–60, минимальный шаг посадки 9 см. ЭМИ-5 осуществляет посадку и одновременный полив по схеме 25–25–25–25–50, минимальный шаг – 8 см.

Все перечисленные посадочные машины работают с тракторами ДТ-54А, Т-74, оборудованными ходоуменьшителями, кроме того, СШ-3/5 может работать с тракторами «Беларусь» и Т-40 на первой передаче и при пониженных оборотах двигателя.

В питомниках, где выращивают саженцы различных древесных и кустарниковых пород с разной продолжительностью выращивания, применяют комбинированные посадки в школе, при которых на одной площади ряды древесных растений с длительным сроком выращивания (4–10 лет) чередуются с одним или несколькими рядами древесных и кустарниковых пород с коротким сроком выращивания (2–5 лет).

Саженцы с длительным сроком выращивания предназначаются для озеленения, иногда вместо декоративных пород выращивают новогодние ели.

При выращивании саженцев древесных пород применяют комбинированные школы с уплотненным их размещением между рядами крупномерных саженцев лиственных пород (рис. 14).

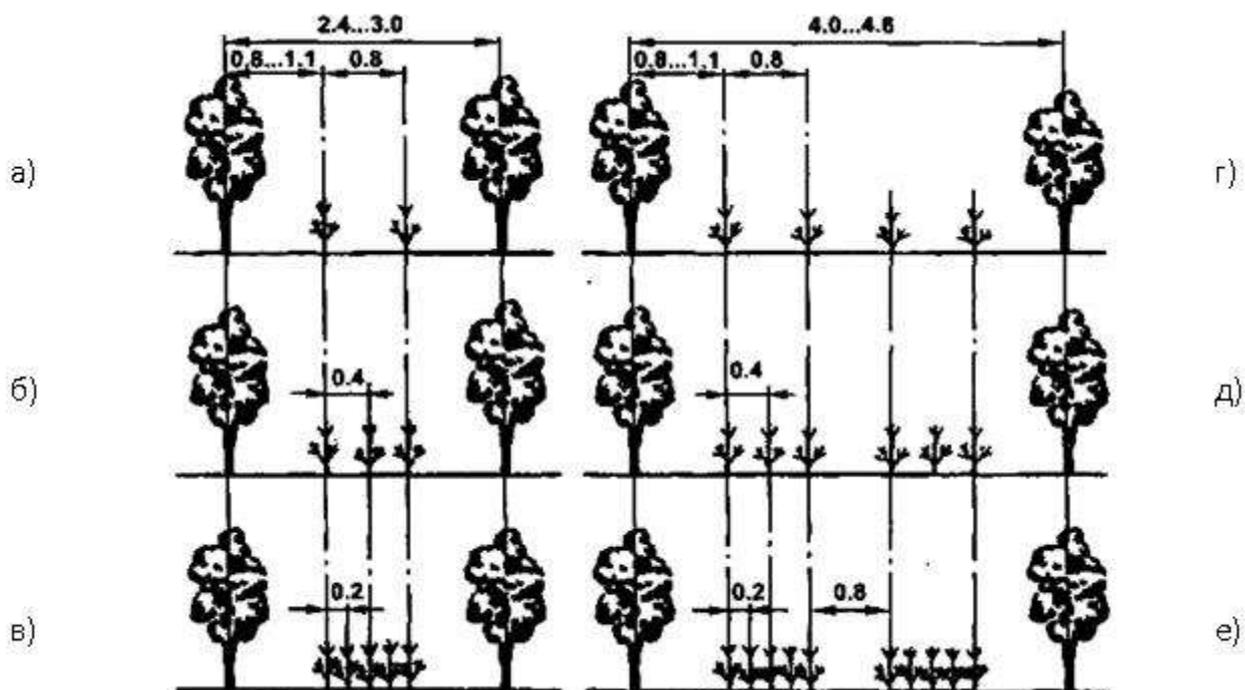


Рисунок 14 – Схема размещения саженцев в комбинированных школах

В комбинированной школе саженцы древесных пород выращивают 6–12 лет при расстоянии между рядами 2,4...4,5 м. Между рядами древесных пород высаживают 2 или 4 ряда кустарника со сроком выращивания 2–3 года. В результате неоднократной выкопки кустарника происходит двустороннее обрезание корневой системы у саженцев, оставляемых в школе.

Например, для выращивания саженцев ели растения высаживают в 3–5 рядов или кратное их число со сроком выращивания 2–3 года чередуют с рядом лиственных или хвойных древесных пород со сроком выращивания 6–12 лет. В ряду саженцы кустарников и ели высаживают через 0,1...0,2 м, а породы с длительным сроком выращивания – через 0,7...1,0 м.

Примером комбинированной посадки в школе может служить посадка двухлетних сеянцев рябины, которые высаживают по схеме 2,5x0,4 м (рядовая посадка), с последующей посадкой в междурядьях трехрядной ленты кизильника по схеме 45–45–60 см с шагом посадки 0,2 м. Срок выращивания рябины – 4 года, кизильника – 2. Через два года после посадки саженцы кизильника выкапывают, почву дискуют и здесь вновь высаживают по той же схеме сеянцы кизильника. Рябина же продолжает расти в рядах. По истечении еще двух лет и кустарник, и деревья (рябину) выкапывают, освободившуюся площадь пускают под пар.

Схема ленточной посадки саженцев в однопородной древесной школе представлена на рисунке 15. Количество рядов в ленте, а также шаг посадки, варьируются в зависимости от породного состава и возраста выращиваемых саженцев.

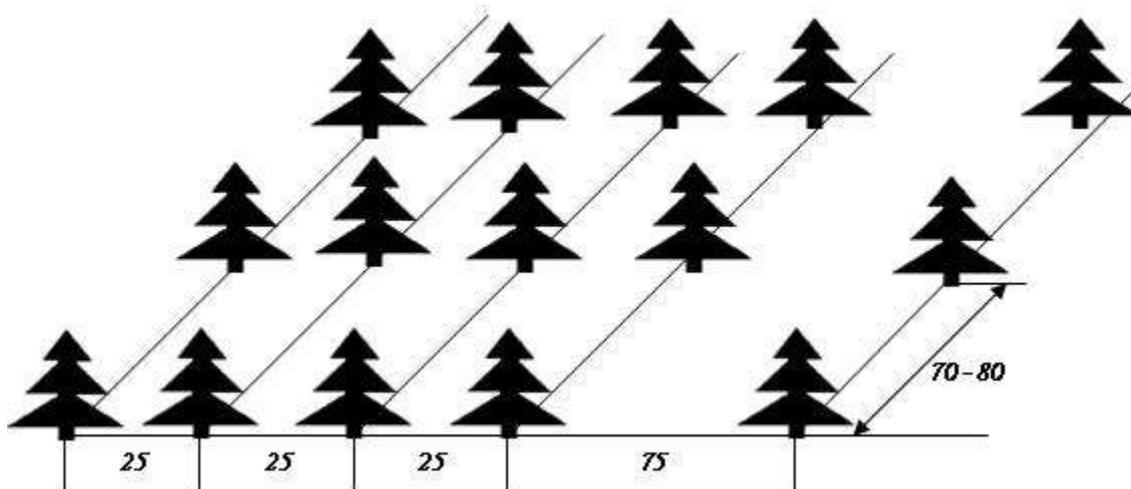


Рисунок 15 – Схема размещения саженцев в однопородных школах

Целесообразно использовать схемы посадки в школе такие же, как и схемы посева семян в посевном отделении питомника, чтобы культиватор с одной настройкой можно было использовать для уходов за посевами и посадками в школах. Густоту посадки в школьном отделении определяют по формуле

для рядовых посадок

$$N = 10\,000 / (p \cdot c),$$

для ленточных посадок

$$N = 10\,000 \cdot B / (B \cdot c),$$

где N – густота посадки на 1 га, шт.;
 p – расстояние между рядами, м;
 c – шаг посадки, м;
 B – число рядов в ленте, шт.;
 B – ширина ленты вместе с межленточным промежутком, м.

Уход за высаженными в школу растениями заключается в рыхлении почвы, прополке сорняков, поливах, подкормках и борьбе с вредителями и болезнями растений.

Рыхление почвы проводят на глубину 7–12 см культиваторами при уходе за рядовыми и ленточными посадками.

Культиваторами КФП-1,5, КПП-1,5, КФУ-1,5, КРСШ-2,8А – при уходе за ленточными посадками с шириной ленты и межленточного промежутка, равного 1,5 м. Эти культиваторы седлают ряд, высота растений в котором не превышает 60 см.

Количество уходов зависит от лесорастительной зоны и составляет 4–5 в первый год выращивания, 3–4 – во второй год и 2–3 – в последующие годы. В районах с малоснежными суровыми зимами осенние рыхления заменяют окучиванием саженцев.

Поливы проводят 2–8 раз в год в зависимости от лесорастительной зоны и метеорологических условий года выращивания. Норма одновременного полива – 300–600 м³/га.

Сухие корневые подкормки обычно проводят одновременно с культивацией почвы и с обязательным последующим поливом.

Опрыскивание гербицидами рационально выполнять сразу же после окончания посадки, пока поверхность поля свободна от сорняков. Дозы велпара для обработки посадок сосны следует выбирать в пределах 0,5–2,0 кг/га, остальных триазинов для обработки сосны, ели, кедра – 2–4 кг/га. Для саженцев барбариса обыкновенного, шиповника, вяза обыкновенного, клена ясенелистного можно применять пропазин и симазин в дозах 1–4 кг/га. В посадках древесных и кустарниковых пород, более чувствительных к триазинам (лиственницы, березы, жимолости, сирени, липы, спиреи, караганы древовидной), следует применять минимальные дозы симазина и пропазина (0,5–1,0 кг/га). Для уходов за посадками елей при наличии на поле отросших сорняков может быть использован раундап после окончания вегетативного роста в дозах 2–3 кг/га. В посадках ели, сосны и кедра до начала роста растений можно применять гоал (1–2 кг/га).

У саженцев ели в целях формирования компактной корневой системы в конце июля – начале августа, в год, предшествующий выкопке, производят вертикальную подрезку корней растущих растений на расстоянии 5 см по радиусу от корневой шейки растений. Подрезку осуществляют корнеподрезчиком КН-1 или вручную остро отточенной лопатой.

У саженцев лиственных пород с длительным сроком выращивания для последующего озеленения населенных мест формируют штамб и крону.

Примерный перечень задач:

1. Рассчитать число посадочных мест в школьном отделении, если расстояние между рядами 0,8 м, в ряду – 0,5 м. Подобрать сажалку и культиватор для этой схемы посадки.

2. Уплотненную школу ели создают сажалкой СШ-3/5 в пятирядные ленты, шаг посадки 10 см. Рассчитать число посадочных мест и подобрать культиватор для уходов.

3. Рассчитать число сеянцев кедра, нужное для создания уплотненной школы на площади 0,75 га. Схема посадки ленточная пятирядная, шаг посадки – 0,1 м. Подобрать сажалку и культиватор.

4. В питомнике ежегодно производят посадку ели в уплотненную школу на площади 7 га по ленточной пятирядной схеме с шагом посадки 20 см. Определить число посадочных мест, подобрать сажалку и культиватор.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается технология выращивания саженцев в простой, комбинированной и уплотненной школах?

2. Расскажите о преимуществах саженцев перед сеянцами. Какова ваша точка зрения на это?

3. Какова особенность выращивания саженцев отдельных древесных пород?

4. Обоснуйте агротехнику выращивания саженцев породы, указанной в задании курсового проектирования.

5. Какие мероприятия проводят по уходу за саженцами?

9 Выращивание сеянцев в защищенном грунте

Цель занятия: изучить технологию выращивания укрупненных сеянцев с закрытой корневой системой, выявить недостатки и достоинства данной технологии.

Задачи работы: знать преимущества укрупненного посадочного материала и особенности его выращивания.

Материалы и оборудование: 1. Фотографии технологий по выращиванию крупномерных сеянцев, саженцев. 2. Образцы укрупненных сеянцев и саженцев хвойных пород. 3. Стандарты, технические условия на сеянцы и саженцы хвойных пород, выращенные в закрытом (открытом) грунтах.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснениями к заданию, фотографиями, технологиями.

2. Перечислить преимущества и недостатки укрупненного посадочного материала, учитывая породный ассортимент и возможный район применения.

Использование в лесокультурном деле дефицитных и дорогостоящих семян, собранных с плюсовых деревьев, сделало еще более актуальней проблему экономии лесных семян и повышения их грунтовой всхожести. Одним из наиболее перспективных методов решения этой задачи является выращивание посадочного материала древесных пород в теплицах с полиэтиленовыми покрытиями.

В таких теплицах более высокие температуры воздуха и почвы, а также более высокая влажность воздуха по сравнению с открытым участком. Всходы сосны, ели и лиственницы появляются здесь на 6–10 дней раньше, чем в открытом грунте; повышается грунтовая всхожесть семян, стимулируются рост и развитие сеянцев и удлиняется период их роста. Сеянцы в теплицах растут до снятия пленочного покрытия.

Выход и высота сеянцев, выращенных в теплице, в 2–3 раза выше, чем в открытом грунте. Наилучшие результаты получены при выращивании сеянцев в теплице на торфяном грунте с применением удобрений.

Наиболее целесообразными и рациональными являются теплицы высотой 2,5 м и шириной у основания от 6 до 7,5 м. Установлено, что температура воздуха в теплице не должна превышать 30 °С, а относительная влажность должна поддерживаться в пределах 65–80%.

Для закладки теплицы с полиэтиленовым покрытием выбирают участки с ровным рельефом, защищенные от сильных ветров и расположенные вблизи водоемов. Почвы должны быть легкого механического состава и хорошо дренированы. При отсутствии участка с указанными почвами необходимо укладывать под теплицы дренажные подушки из песка или гравия толщиной 15–20 см. Это необходимо для беспрепятственного поглощения излишков влаги при поливах. В качестве субстрата следует использовать торф с добавлением в него минеральных удобрений.

Работы в теплицах начинаются гораздо раньше, чем в обычных условиях. Поэтому осенью проводят все необходимые подготовительные работы, а ранней весной теплица покрывается полиэтиленовой пленкой или рамами с полиэтиленовыми покрытиями. Посев может быть рядовой или вразброс. Учитывая наличие оптимальных условий для прорастания семян под полиэтиленовой пленкой и повышение их грунтовой всхожести, нормы высева, по сравнению с рекомендуемыми справочной литературой, уменьшаются. Глубина заделки семян должна быть близкой 0,5 см. В первой половине вегетационного периода примерно до середины июля обычно производят ежедневный полив. Исключение составляют дождливые и туманные дни. Для того чтобы торф не уплотнялся и не пострадали всходы при частых поливах, необходимо обеспечивать мелкое разбрызгивание воды.

Начиная со второй половины июля, теплицу начинают интенсивно проветривать, и гидротермический режим в ней постепенно выравнивается с условиями открытого грунта. Открытие рам теплицы производят постепенно. Примерно в период с 10–15 августа снимают 50% боковых рам, через две недели – все остальные. Это дает возможность растениям постепенно привыкнуть к условиям открытого грунта. В первых числах сентября с крыш теплиц снимают все рамы. Для этого выбирается по возможности пасмурный день.

При выращивании посадочного материала под полиэтиленовой пленкой рекомендуется проводить внекорневую подкормку. Первую подкормку производят через 2–3 недели, вторую – через 4–5 недель после посева. Содержание калия в тканях сеянцев повышает их морозостойкость, поэтому во второй половине вегетационного периода рекомендуется применять в виде внекорневой подкормки калийные удобрения. Повышенная температура и влажность воздуха в теплице, а также густота стояния сеянцев создают более благоприятные, чем в

открытом грунте, условия для распространения вредителей и болезней сеянцев. Поэтому во избежание распространения вредителей и болезней сеянцев теплицу перед посевом семян следует дезинфицировать известковым раствором, а затем организовать постоянный лесопатологический контроль за состоянием посевов.

Выкопку сеянцев лучше производить весной. Это повышает их сохранность. Перед работами по закладке новых посевов площадь теплицы, а также деревянные конструкции дезинфицируют известковым раствором.

В мировой и отечественной практике в последние десятилетия широко практикуется использование при создании лесных культур посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС).

Саженцы с закрытой корневой системой выращивают не в открытом грунте, а в специальных теплицах, сразу в пластиковых контейнерах, либо в полиэтиленовых пакетах. При этом каждое растение находится в отдельном контейнере или пакете.

Посадочный материал с закрытой корневой системой имеет ряд преимуществ перед саженцами с открытой корневой системой. ЗКС обеспечивает:

1. 100%-ю приживаемость растений, поскольку при посадке саженцы вынимаются из контейнеров и высаживаются с комом земли, благодаря чему их корневая система не травмируется.

2. Отсутствие проблем с хранением до высадки в грунт и возможность посадки саженца в любое время в течение периода вегетации, т. е. весной, летом, осенью.

3. Вступление в цветение и плодоношение быстрее, чем у саженцев с открытой корневой системой, поскольку у растений в контейнере корневая система более развита.

4. Удобную транспортировку саженцев.

Посадить саженец с ЗКС очень просто. Процедура посадки состоит из следующих этапов:

1. Подготовить посадочные ямы.

2. Внести в яму перегнившую органику и комплексное удобрение, содержащее азот, фосфор, калий, все перемешать с плодородным слоем земли.

3. Обильно полить яму.

4. В случае необходимости полить саженец – земля в контейнере или пакете, в котором находится саженец, перед посадкой должна быть влажной, но не переувлажненной.

5. Если саженец в пакете – разрезать и удалить пакет, если в контейнере – осторожно извлечь из контейнера вместе с комом земли, при этом важно не нарушить земляной ком.

6. Поместить саженец в посадочную яму, не заглубляя его, засыпать небольшим слоем плодородной земли, при этом важно отметить, что растение должно быть посажено на том уровне, на котором оно росло в пакете или контейнере.

7. Полить посаженное растение.

8. Если посадка производится летом, желательно на первые три дня затенить.



Рисунок 16 – Внешний вид сеянцев с закрытой корневой системой

В теплицах выращивают посадочный материал в разного рода контейнерах: в торфоперегнойных горшочках с комплексом удобрений; в стаканчиках из бумаги, целлюлозы или картона, постепенно разлагающихся в почве; пластмассовые стаканчики, гильзы и тубики с продольными щелями или перфорацией для выхода корней, торфяные и торфо-почвенные брикеты разной формы и размеров с удерживающей перфорированной пластиковой оболочкой или без нее; брикеты из пористых синтетических материалов и т. п.

Выращивание саженцев древесных пород может происходить и в полиэтиленовых рулонах. В этом случае используется полиэтиленовая лента шириной 35 см, на которую наносят 1–3-сантиметровый слой субстрата, состоящий из смеси мелкоизмельченного торфа с минеральными удобрениями. На слой субстрата через каждые 15 см с двух сторон укладывают сеянцы, а затем на них насыпают второй слой субстрата такой же толщины. После этого ленту закатывают в

рулон, обвязывают шпагатом и разрезают поперек на две половины. Готовые рулоны устанавливают в теплице плотно один к другому; образовавшиеся между рулонами воздушные пространства заполняют торфом или грунтом. При такой технологии выращивания на 1 га теплицы размещается 1,2–1,4 млн саженцев.

В последнее время находят применение складные контейнеры. В этом случае вначале растягивают плоскую заготовку, напоминающую гармошку, и получают сотовый блок (кассету), который закрепляют в рамке и заполняют сухим субстратом. Затем в каждую ячейку высевают по одному сухому семени. Готовые блоки в форме ящиков поступают в теплицу. Заполнение блоков субстратом и высев семян могут производиться в течение всего года, после чего их хранят в специальных помещениях при определенной влажности и температуре до момента перенесения в теплицу. Под пленкой растения выращивают 8 недель, а затем в открытом грунте. Однако выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой требует больших затрат и его не всегда целесообразно использовать для создания лесных культур.

К недостаткам сеянцев с ЗКС относится загиб центрального корня, сложность механизации лесокультурных работ и транспортировки, а также медленный выход корней из торфяного брикета в прилегающие слои почвы.

Контрольные вопросы

1. Какие способы выращивания более качественного посадочного материала вы знаете?
2. Какие преимущества и недостатки выращивания посадочного материала с открытой и закрытой корневой системой в закрытом грунте вы знаете?
3. Каковы преимущества крупномерных сеянцев перед саженцами такого же биологического возраста?

Нормативные документы

1. ГОСТ 17559–82. Лесные культуры. Термины и определения. – Москва: Издательство стандартов, 1982. – 11 с.
2. Нормы выхода стандартных сеянцев деревьев и кустарников в лесных питомниках Российской Федерации. – Москва, 1996. – 47 с.

10 Агротехника выращивания черенков и черенковых саженцев

Цель занятия: детальное ознакомление с технологиями выращивания черенков и черенковых саженцев.

Задачи работы: освоить основные приемы обработки почв и технологии выращивания черенков и черенковых саженцев.

Материалы и оборудование: фотографии маточной плантации и отделений черенковых саженцев; нормативно-справочный материал, канцелярские принадлежности.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснениями к работе, фотографиями.
2. Законспектировать основные положения по данной теме.
3. Подобрать оптимальные технологию выращивания и схему посадки согласно выданному заданию и применимые к конкретным лесорастительным условиям.
4. Приобрести навыки в решении задач, предложенных преподавателем.

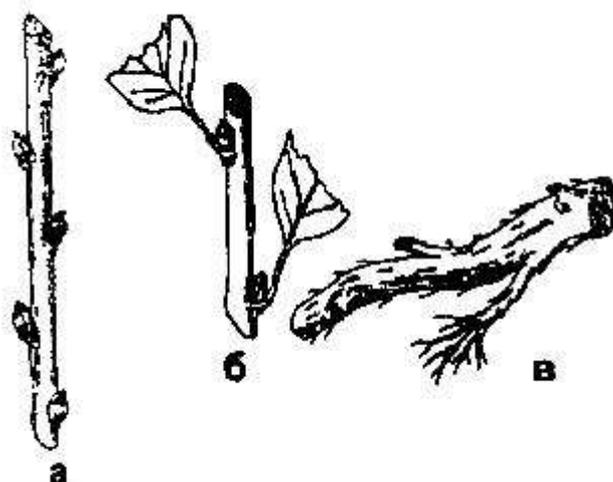
10.1 Маточные плантации

Маточные плантации предназначены для получения зимних стеблевых черенков тех пород, которые легче размножаются вегетативным путем, чем семенами, например, ивы или тополя.

Для плантации выбирают хорошо увлажненные участки или места, где можно обеспечить регулярный полив. Почву под плантацию обрабатывают по системе черного или сидерального пара. Вспашку проводят на глубину 30–50 см, при этом толщина оборачиваемого пласта не должна превышать мощности гумусового горизонта или окультуренного пахотного горизонта. Используют плуги с почвоуглубителями или плантажные плуги.

В качестве посадочного материала для закладки маточной плантации используют сортовые 1–2-летние сеянцы, черенковые саженцы или черенки. Черенки должны иметь длину 20–30 см, диаметр черенков тополя в верхней части – 0,6–2,0 см, ивы – 0,3–0,5 см (ОСТ 56-98-93). Черенки должны быть прямыми, иметь не менее четырех почек. Верхний срез делают горизонтально над почкой, нижний – под углом

450° под почкой (рис. 17). Оба среза производят на расстоянии 0,5–1,0 см от почки. Посадку проводят весной, используя сажалку СШН-3, можно производить посадку вручную под лопату. Густота посадки составляет 4,5–20,0 тыс. шт/га. Чаще всего плантации ив и тополей закладывают по схеме 1х0,5 м, 1,5х0,5 м. Сразу после посадки почву рыхлят с помощью культиваторов. Дальнейший уход в течение лета заключается в поливе, прополке, рыхлении, подкормке. Осенью первого года выращивания у всех растений на плантации обрезают надземную часть на высоте 3–10 см от земли (посадка на пень).



*Рисунок 17 – Черенки:
а – зимний стеблевой; б – летний (зеленый); в – корневой*

На следующую весну саженцы дают обильные побеги и с осени второго года выращивания плантации начинается ее эксплуатация, т. е. ежегодно производится заготовка побегов на черенки. Срезают хорошо развитые 1–2-летние побеги толщиной 1–1,5 см. Побеги срезают осенью после листопада или ранней весной до начала сокодвижения. Очередной срез делают на 3–5 см выше срезов предыдущего года.

В условиях недостаточного увлажнения на плантациях, расположенных на легких почвах, пеньки осенью окучивают.

Если заготовку побегов производят осенью, а посадку черенков в отделение черенковых саженцев – весной, то нарезанные побеги связывают в пучки по 50–100 штук и хранят в погребе или траншее, переслоенном влажным песком. После установления устойчивого снежного покрова их хранят под снегом. Через 5–6 лет плантацию

омолаживают, срезая образовавшиеся пеньки вровень с поверхностью почвы. Продолжительность эксплуатации маточной плантации 10–12 лет.

10.2 Отделение черенковых саженцев

Черенковые саженцы выращивают в школьном отделении, которое называется отделением черенковых саженцев.

В отделении черенковых саженцев высаживают зимние стеблевые черенки и выращивают из них саженцы, которые являются посадочным материалом при создании лесных культур, мелиоративных насаждений, зеленых насаждений в населенных пунктах.

Для создания лесных культур и мелиоративных насаждений черенковые саженцы выращивают в течение 1–2 лет, для озеленения населенных мест – 3–4, реже 5–6 лет.

Побеги, заготовленные на маточной плантации, режут на черенки непосредственно перед посадкой, применяя при этом секаторы, топоры или специальные станки с электрическим или механическим приводом. Черенки связывают в пучки и для ускорения корнеобразования замачивают на сутки в воде или в растворе гетероауксина; концентрация раствора – 0,005–0,01%. Вначале в раствор погружают нижние концы черенков на 18–24 часа, затем верхние – на 8–12 часов.

Черенки высаживают весной или осенью, используя сажалки СШН-3, СШ-3/5, лопаты, мечи Колесова или сажальное шило.

В зонах с достаточным увлажнением черенки при посадке заглубляют в почву так, чтобы на поверхности осталась часть черенка длиной не более 3 см с одной почкой. В засушливых условиях черенки сажают на всю длину, после чего окучивают.

Схема посадки черенков применяется ленточная трехрядная 0,45–0,45–0,60 или пятирядная – 0,225–0,225–0,225–0,225–0,60 м при шаге посадки 10–20 см, а также рядовая с расстоянием между рядами 1,5–2,5 м и шагом посадки 0,4–0,5 м. Последняя схема посадки применяется при выращивании черенковых саженцев в течение трех и более лет.

Посадка производится обязательно во влажную почву. Если почва сухая, то перед посадкой за 2–3 дня делают предпосадочный полив.

После посадки черенков проводят полив и рыхление почвы. Норма полива 200–250 м³/га. Дальнейшие уходы заключаются в

3–5-кратном рыхлении почвы в течение вегетационного периода культиваторами КРН-2,8А, ККП-1,5 и др. Для уничтожения сорняков в отделении черенковых саженцев тополя можно применять в занятых саженцами полях раствор прометрина из расчета 3 кг д. в. на 1 га.

Уход за стволиками заключается в удалении излишних побегов, образующихся на черенках. Оставляют один побег.

Стандартные черенковые саженцы тополя делят на два товарных сорта (ОСТ 56-98-93): высота однолетних черенковых саженцев 1-го сорта для лесостепной зоны должна быть не менее 100 см, двухлетних – не менее 150 см. Саженцы должны иметь здоровую хорошо развитую корневую систему и прямые стволики.

Иногда у однолетних черенковых саженцев осенью обрезают подземную часть, после чего оставляют на доращивание в питомнике еще на один год. Таким образом, получают черенковые саженцы с однолетней надземной частью и двухлетней корневой системой – барбатела.

Выкопку черенковых саженцев осуществляют выкопочным плугом ВПН-2, выкопочной машиной ВМКМ-0,6 или вручную.

Примерный перечень задач:

1. В маточной плантации густота посадки составляет 13 тыс. кустов на 1 га. Расстояние между рядами 1,5 м. Рассчитать шаг посадки, подобрать сажалку и культиватор.

2. В маточной плантации производят посадку сажалкой СШН-3 в трехрядном варианте. Рассчитать минимально и максимально возможное число посадочных мест на 1 га, если шаг посадки равен 0,2 м.

3. Подобрать схему посадки и рассчитать площадь маточной плантации тополя, если ежегодно на ней необходимо заготавливать 300 тыс. черенков, а выход черенков с одного маточного куста составляет 12 штук.

4. В отделении черенковых саженцев проектируется густота посадки 100 тыс. шт/га. Подобрать схему размещения посадочных мест и сажалку.

5. В отделении черенковых саженцев производят ленточную трехрядную посадку сажалкой СШ-3/5. Рассчитать количество посадочных мест на га, если расстояние в ряду – 0,3 м.

6. Рассчитать количество посадочных мест на 1 га в отделении черенковых саженцев, если посадку производят сажалкой СШН-3 в двухрядном варианте. Шаг посадки составляет 50 см.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют способы вегетативного размножения деревьев и кустарников?

2. Расскажите о выращивании посадочного материала из зимних (летних) черенков.

3. Что используется в качестве посадочного материала на маточных плантациях и в отделении черенковых саженцев?

4. Где и как хранят заготовленные побеги?

5. Как долго существует маточная плантация? Какие мероприятия проводятся для дальнейшей эксплуатации этого объекта?

11 Техническая приемка работ и инвентаризация посадочного материала

Цель занятия: ознакомление с методами технической приемки и инвентаризации посадочного материала.

Ход работы

1. Ознакомиться с пояснениями к заданию.
2. Законспектировать основные положения по теме.
3. Заполнить акты технической приемки и инвентаризации.

Техническую приемку проводят с целью уточнения объемов выполненных работ, их качества и соблюдения предусмотренной проектами агротехники. По результатам обследования заполняют «Инвентаризационные ведомости».

Техническую приемку посевов в питомнике проводят после появления всходов, но не позднее первого месяца со дня проведения посевов. Техническую приемку работ по закладке школьных отделений, а также плантаций – не позднее 10 дней со дня окончания работ.

К погибшим посевам относят посевы, имеющие в почве менее 25% здоровых семян от установленной нормы выхода сеянцев или менее 10% всходов от установленной нормы выхода сеянцев при одновременном наличии в почве менее 20% здоровых семян. К посевам, не давшим всходов, относят посевы с количеством сохранившихся в почве здоровых семян более 25% от установленной нормы выхода сеянцев, не давших всходов в текущем году.

По результатам обследования заполняют карточку инвентаризации погибших посевов и сводный акт инвентаризации посевов, не давших всходов и погибших.

Количество посадочного материала оценивают по ежегодной инвентаризации лесных питомников. Инвентаризацию проводят после окончания периода вегетации, но до начала осенней выкопки сеянцев и саженцев, т. е. с 1 сентября до 1 ноября, в зависимости от лесорастительной зоны. Материалы инвентаризации являются основанием для оценки результатов работы и оценки качества посадочного материала; для составления расчетов по использованию посадочного материала и премирования рабочих и служащих.

При различной густоте и разном состоянии посевов на участке его при инвентаризации разбивают на однородные части, по которым и проводят весь учет отдельно.

Перечет семян проводят по диагональному ходу, провешенному шнуром от начала первого ряда до конца последнего на каждом пересекаемом ряду. На каждом учетном отрезке пересчитывают все семена с выделением из них стандартных, и результаты перечета отмечают в специальных карточках.

При длине посевных строк на одном гектаре до 20 тыс. погонных метров инвентаризация посадочного материала производится при равномерном распределении семян не менее чем на 2%, при неравномерном – на 4% общей длины посевных строк по каждой породе и возрасту.

Если протяженность посевных строк на одном гектаре более 20 тыс. погонных метров, то сплошной пересчет семян производится на 1% общей ее длины.

Среднее количество семян на 1 пог. м определяют делением всего количества учетных семян на общее число погонных метров всех учетных отрезков.

Инвентаризация семян на сплошных посевах производится закладкой учетных площадок с помощью учетной рамки 1x0,5 м, которая размещается длинной стороной поперек гряды через равные промежутки. Общая площадь учетных площадок должна быть не менее 4% площади посева.

Определение стандартности при подсчете семян производится инженерно-техническим работником или рабочим, прошедшим специальную тренировку, путем сравнения инвентаризируемого растения с сеянцем-эталонном.

Инвентаризация семян в закрытом грунте производится на учетных отрезках длиной не менее одного метра, размещаемых вдоль посевных рядов (рядовой посев) или поперек гряды (рядковый посев) через равные промежутки. Общая длина учетных отрезков должна быть не менее 2% всей длины посевных строк.

Саженьцы в школьном отделении пересчитывают сплошь при небольшой площади. Если школьное отделение более 3 га, а также в комбинированных и уплотненных школах при инвентаризации закладывают пробные площадки параллельно длинной стороне участка с таким расчетом, чтобы на них было учтено не менее 4% посадочных

мест при площади от 3 до 5 га, не менее 3% – при 5–10 га, не менее 2% – при 10–50 га, не менее 1% посадочных мест – при площади более 50 га.

При определении качества саженцев следует руководствоваться действующими стандартами и техническими условиями.

Результаты инвентаризации заносят в специальную карточку и составляют сводный акт инвентаризации школьного отделения.

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

Инвентаризация посадочного материала на маточных плантациях проводится на каждом участке на учетных площадках размером 10х10 м. Учетные площадки закладываются в доступных и характерных для участка местах из расчета две площадки на 1 га при равномерном размещении. Результаты инвентаризации заносят в специальную карточку и составляют сводный акт инвентаризации маточной плантации.

К погибшим относятся все посевы, имеющие в почве менее 25% здоровых семян или менее 10% всходов от установленной нормы выхода сеянцев, при одновременном наличии менее 20% здоровых семян. Семена учитывают путем раскопок на не менее чем 20 однометровых отрезках, располагаемых по диагональному ходу. Состояние семян определяют взрезыванием не менее 200 шт. на 1 га.

Школьные отделения следует относить к погибшим, если в них сохранилось менее 25% высаживаемых растений и черенков. Сохранившийся посадочный материал подлежит выкопке и использованию на лесокультурных работах.

Комиссия лесничества по окончании инвентаризации посадочного материала производит списание погибших посевов, школ и плантаций, по представлению комиссии лесничества составляет «Акт обследования погибших посевов, школ и плантаций в питомниках».

Контрольные вопросы

1. Для чего проводится техническая приемка работ в питомнике?
2. Для чего проводится инвентаризация посадочного материала?
3. Кто проводит инвентаризацию и техническую приемку работ в питомнике? Какие документы при этом оформляют?

12 Лесные культуры, их виды и методы их создания

Пояснение. *Лесокультурная площадь* представляет собой участок земли, предназначенный для создания лесных культур. Совокупность лесокультурных площадей является лесокультурным фондом (ГОСТ 17559-82). Он может включать в себя не покрытые лесом лесные площади (вырубки, прогалины, поляны, гари и т. д.), а также участки, отведенные под лесоразведение (бывшие сельскохозяйственные земли).

Лесные культуры – насаждения, созданные посевом или посадкой древесных и кустарниковых пород.

Искусственное лесовосстановление осуществляют посадкой сеянцев, саженцев, черенков, отводков или посевом семян. Успешность этих мероприятий зависит от правильности выбора вида и типа лесных культур, метода и способа их создания, а также технологии и создания и выращивания искусственных насаждений.

Различают следующие виды лесных культур:

– *по времени создания относительно рубки леса*: предварительные, последующие и подпологовые;

– *по размещению на площади* и участию в составе будущего насаждения: **сплошные и частичные**;

– *по породному составу*: **чистые (монокультуры) и смешанные**;

– *по целевому назначению*: обычные (для создания в будущем лесонасаждения) и плантационные (для получения определенного сортимента или продукта леса).

Предварительные лесные культуры создают за 3–10 лет до рубки для замены поступающих в ближайшие годы в рубку спелых и перестойных насаждений. Для этого используют теневыносливые породы – ель, пихту, кедр, бук и др. Создание предварительных культур позволяет сократить сроки выращивания лесонасаждения, но требует применения соответствующих технологий рубки леса, чтобы свести к минимуму повреждение культур.

Последующие лесные культуры создают на вырубках, которые составляют основную часть лесокультурного фонда.

Подпологовые лесные культуры закладывают под пологом низкополнотных насаждений для повышения их продуктивности, устой-

чивости и рекреационных свойств. Рубка таких культур в последующем осуществляется вместе с материнским насаждением.

Сплошные лесные культуры характеризуются относительно равномерным размещением культивируемой породы, обеспечивающим в последующем ее преобладание в составе насаждения.

Частичные лесные культуры характеризуются неравномерным размещением посадочных (посевных) мест – куртинным или куртинно-групповым. Их создают на лесокультурных площадях, неудовлетворительно возобновившихся хозяйственно-ценными породами, или в порядке реконструкции малоценных насаждений.

Чистые лесные культуры создают из одной древесной породы, а **смешанные** – из двух и более. Используемые для создания лесных культур породы подразделяют на главные, которые в последующем образуют верхний полог лесонасаждения, сопутствующие и подлесочные. *Сопутствующие породы (теневые, подгонные)* способствуют формированию верхнего полога насаждения, создавая благоприятные условия для роста и формирования деревьев главной породы. В качестве подлесочных пород используют кустарники. Они предохраняют почву от иссушения, зарастания сорняками, способствуют улучшению физических свойств почвы, привлечению полезных птиц и т. п.

При создании смешанных культур хорошие результаты могут быть достигнуты правильным подбором древесных пород для смешения и их размещения, а также при своевременном проведении рубок ухода, особенно в молодняках.

Смешение пород осуществляют чистыми рядами (в рядах чередуют светолюбивые породы с теневыносливыми) и *группами (био-группами)*. Для нейтрализации отрицательного влияния разных древесных пород друг на друга их чередуют с кустарниками.

Выделяют три метода создания лесных культур: **посадку, посев и комбинированный.**

Следует отметить, что при *создании сплошных культур* имеются лучшие условия для механизации работ, легче формируются смешанные насаждения и регулируется взаимовлияние древесных пород. Эти культуры более разнообразны по составу, густоте, способам подготовки почвы, смешения и размещения пород. При создании же *частичных лесных культур* труднее механизировать отдельные агротехнические приемы, нередко быстрорастущая

поросль лиственных пород угнетает культивируемую породу. По составу частичные культуры чаще чистые, хотя в будущем с учетом естественного возобновления формируются смешанные насаждения.

Ответственным этапом при проектировании лесных культур является выбор *главной* и *сопутствующих древесных пород*. Критерием для выбора служит наиболее полное соответствие древесных видов условиям местопроизрастания и целевому назначению хозяйства.

В качестве *главной* обычно выступает местная лесообразующая порода, соответствующая коренному типу леса на вырубке. В отдельных случаях с учетом опыта конкретной местности можно использовать интродуцированные древесные растения (лиственницу, сосну Муррея, псевдотсугу, дуб красный и др.). Если условия местопроизрастания позволяют успешно выращивать насаждения из разных видов, то отдают предпочтение тем, которые отличаются наибольшей продуктивностью и лучше отвечают назначению создаваемых культур. Иногда в качестве *главной* породы могут выступать два и более древесных вида.

Сопутствующие породы подбираются с учетом взаимовлияния с главными на разных этапах формирования фитоценоза. Основное назначение сопутствующих пород заключается в улучшении роста и развития главных пород путем благоприятного влияния на почву, световой режим, напочвенный покров и другие компоненты биогеоценоза.

В зависимости от количества древесных видов, вводимых в культуры, различают чистые (монокультуры) и смешанные лесные культуры.

Монокультуры состоят из одного вида деревьев или кустарников и создаются обычно в экстремальных условиях (сосна – в условиях очень сухих и сухих боров, ольха черная – в местах избыточного проточного увлажнения и т. п.). В этих условиях чистые лесные культуры устойчивее и продуктивнее, а часто и единственно возможны. В ряде случаев чистые культуры с течением времени становятся смешанными за счет появления естественного возобновления лиственных пород.

Смешанные культуры состоят из двух и более видов деревьев или кустарников. В таких насаждениях полнее используются плодородие почвы, свет, тепло, влага. Поэтому данные культуры

более продуктивны и устойчивы к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням. Древостои обычно имеют сложную структуру, стволы быстрее и лучше очищаются от сучьев. Здесь наиболее полно проявляются водоохранные и почвозащитные свойства насаждений. Поэтому в благоприятных условиях местопроизрастания предпочтительно выращивать смешанные лесные культуры.

При создании смешанных культур применяются следующие способы смешения: порядный (рядовой), смешение в ряду, кулисный, звеньевой, шахматный, биогрупповой.

Порядный (рядовой) способ смешения заключается в последовательном чередовании рядов различных древесных видов. Например, в дубово-липовых культурах каждый ряд дуба чередуется с рядом липы

Д – Д – Д – Д – Д
 Лп – Лп – Лп – Лп – Лп
 Д – Д – Д – Д – Д
 Лп – Лп – Лп – Лп – Лп

Смешение в ряду предусматривает чередование посадочных мест разных древесных пород в ряду, а в смежных рядах они, как правило, располагаются перекрестно

Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д
 Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл
 Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д
 Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл

При *кулисном способе* смешения несколько рядов одной древесной породы чередуются с одним или несколькими рядами другой породы

С – С – С – С – С
 С – С – С – С – С
 С – С – С – С – С
 Е – Е – Е – Е – Е
 Е – Е – Е – Е – Е

Звеньевой способ смешения заключается в последовательном чередовании в ряду нескольких посадочных мест одной породы с несколькими посадочными местами другой

С – С – С – Е – Е – Е – С – С – С
 Е – Е – Е – С – С – С – Е – Е – Е
 С – С – С – Е – Е – Е – С – С – С
 Е – Е – Е – С – С – С – Е – Е – Е

.....

Шахматный способ основан на равномерном чередовании определенного количества посадочных мест нескольких рядов на всем участке

С – С – С – С – Е – Е – Е – Е
 С – С – С – С – Е – Е – Е – Е
 С – С – С – С – Е – Е – Е – Е
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С

.....

Способ смешения биогруппами применяется при создании частичных культур, когда группы посадочных или посевных мест главной породы размещаются на участках с естественным возобновлением без какой-либо определенной закономерности.

Выбор способа смешения зависит от конкретных условий местопроизрастания, биологических и лесоводственных свойств деревьев и кустарников, взаимовлияния их друг на друга и т. д. С лесоводственной и технологической точек зрения наиболее целесообразны порядный и кулисный способы смешения главных и сопутствующих пород. Поэтому они наиболее часто применяются в практике ведения лесного хозяйства нашей страны. Остальные способы смешения являются более сложными в технологическом отношении и применяются в основном при создании культур специального назначения (опытные, ландшафтные и др.).

Наряду со способом и схемой смешения пород важнейшим показателем проектируемого типа лесных культур является густота посадки или посева.

Густота лесных культур – это число деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади.

Густота посадки определяется схемой размещения посадочных мест, т. е. расстоянием между рядами и между растениями в ряду. Она может быть определена по формуле

$$G = 10\,000 / (A \cdot B),$$

где G – густота лесных культур, шт/га;

A – расстояние между рядами, м;

B – шаг посадки, м.

При проектировании густоты посадки необходимо учитывать лесобиологические и хозяйственно-экономические факторы. В данном случае следует исходить из как можно более полного использования растениями светового и почвенного питания с целью накопления ими стволовой массы. В соответствии с современными научными представлениями и лесокультурным опытом необходимо, чтобы в благоприятных условиях местопроизрастания для сплошных культур, создаваемых посадкой стандартных сеянцев, первоначальная густота составляла 5 330–6 660 шт/га. С ухудшением лесорастительных условий первоначальная густота культур увеличивается. Так, в сухих и очень сухих борах густота посадки сосны должна составлять 6 660–7 400 шт/га. При создании лесных культур крупным посадочным материалом густота уменьшается до 2 500–3 330 шт/га.

При выборе схемы размещения лесных культур необходимо учитывать лесорастительные условия, категории лесокультурных площадей и технологические особенности участков. Ширина между рядами при создании сплошных культур обычно равна 2,0–3,0 м, расстояние между рядами частичных культур – 3,0–5,0 м, шаг посадки для сеянцев – 0,5–1 м, для саженцев – 1–2 м.

12.1 Подготовка лесокультурной площади

Цель работы: ознакомиться с приемами подготовки различных видов лесокультурной площади к посеву и посадке лесобразующих культур.

Оборудование и материалы: коллекция химических средств и активаторов роста древесных и кустарниковых пород, нормативная и справочная литература, учебник, плакаты.

Ход работы

В справочной литературе найти классификацию категорий лесокультурных площадей и записать ее в тетрадь; то же самое сделать для отражения факторов, определяющих выбор технологии подготовки почвы. Привести схематический рисунок сплошной и частичной обработки почвы. В табличной форме привести список

активаторов роста и химических веществ и их дозы (в кг/га), используемых при подготовке почвы. Используя учебники, справочную литературу, привести определение термической обработки почвы и ограничения при ее использовании.

12.2 Посев и посадка лесных культур

Искусственное лесовосстановление на лесокультурных площадях проводится *посевом семян* и *посадкой сеянцев* или *саженцев*, реже черенков. Посев и посадка не являются универсальными методами и имеют определенные достоинства и недостатки, а применение их обусловлено лесорастительной зоной, бывшим типом леса, типами условий местопроизрастания и типами вырубок, лесоводственными свойствами древесных и кустарниковых пород, целевым назначением культур.

Создание *культур посевом хвойных семян* возможно в таежной зоне с достаточным количеством атмосферных осадков в лесорастительных условиях свежих вырубок и гарей, где нет интенсивного роста и развития злаковой травяной и нежелательной кустарниковой и древесной растительности (лишайниковые, вересковые и другие типы вырубок).

Для этих целей применяют покровосдиратель-сеялку, посевное приспособление к плугу. Посев также целесообразен в горных районах на каменистых и щебеночных почвах. Его применяют при выращивании лесных культур лиственных пород, которые имеют крупные семена (дуб, каштан, бук и др.). Для посева желудей дуба на вырубках по бороздам применяют сеялку желудевую навесную.

Покровосдиратель дисковый навесной предельно прост по техническому исполнению и имеет весьма существенное преимущество перед посадкой: корневые системы при посеве не деформируются. Считается, что насаждения, созданные посевом, более долговечны, чем посадкой.

Вместе с тем посев семян имеет и крупные недостатки, так как культуры нуждаются в систематических агротехнических уходах, требуется в 5–7 раз больше семян, чем при посадке. Успешность посевов, их приживаемость, особенно появление всходов, сильно зависят от погодных условий, область их применения по лесорастительным районам значительно уже, чем посадок.

Посадка лесных культур в настоящее время является основным методом искусственного лесовосстановления как наиболее надежного и экономически оправданного приема. Она выполняется в широком диапазоне лесорастительных условий: от очень сухих и сухих до влажных и сырых почв, в местообитаниях, подверженных водной и ветровой эрозии, и особенно на плодородных участках, которые интенсивно зарастают травяной и нежелательной древесной и кустарниковой растительностью. Посадки в меньшей степени, чем посевы, зависят от погодных условий, требуется меньшее количество агротехнических уходов. Высокая приживаемость, равномерное размещение сеянцев и саженцев обеспечивают успешность создания насаждений искусственного происхождения, сокращают срок их выращивания.

Однако посадки имеют недостатки, связанные в первую очередь с деформацией корневых систем и более сложной технологией закладки лесных культур. Для их создания необходима организация лесных питомников, в которых выращивают посадочный материал.

Производство лесных культур посевом связано прежде всего с предпосевной подготовкой семян, которая проводится теми же приемами, что и в лесных питомниках. Наиболее простым, но эффективным приемом является снегование, которое значительно повышает энергию прорастания и грунтовую всхожесть семян сосны, ели, лиственницы. Его проводят путем помещения неполных мешков с семенами под снег таким образом, чтобы слой семян в мешках не превышал 3...5 см. Для снегования семян оборудуют специальную площадку. Мешки с семенами раскладывают на слой уплотненного снега толщиной 10...15 см, а затем засыпают снегом высотой до 1 м. Снег уплотняют, покрывают его опилками (до 20 см), лапником. Для предупреждения повреждения семян грызунами устанавливают ограждения из досок. За 1–2 дня до высева семена достают из-под снега, рассыпают тонким слоем и подсушивают в тени до состояния сыпучести. Для предотвращения грибных болезней семян применяют 0,25%-й раствор марганцовокислого калия, а также обрабатывают их фунгицидами. Для посева лучше всего использовать семена местного происхождения, которые должны быть стандартными.

Лучшие результаты дают посевы семян ранней весной до пересыхания верхнего горизонта почвы. Нормы высева семян зависят от их качества, лесорастительной зоны, погодных условий, почвы, агротехники и способа посева.

Глубина заделки семян связана с их размерами, почвой, погодными условиями, сроками посева и другими факторами: на песчаных и супесчаных почвах в засушливые периоды глубина заделки семян должна быть больше, чем на суглинистых и глинистых в условиях достаточного и избыточного увлажнения; в среднем глубина заделки семян должна быть равной двойной их толщине.

Производство лесных культур посадкой осуществляется чаще всего 1–2-летними сеянцами, затем саженцами и значительно реже – зимними (стеблевыми), зелеными (летними) и корневыми черенками. Посадочный материал должен быть высокого качества и отвечать требованиям ГОСТов.

После выкопки посадочного материала в лесном питомнике или прикопки его тщательно осматривают, подрезают излишне длинную корневую систему, а у лиственных и надземную часть, но не более 1/3 ее высоты, удаляют поврежденные корни, ветви. Перед посадкой корни сеянцев и саженцев обмакивают в торфяно-перегнойную смесь, в которую добавляют ростовые и другие биологически активные вещества (нафтилуксусная кислота, гетероауксин, индолилмасляная кислота и др.), способствующие повышению приживаемости и усилению роста культур.

Посадку сеянцев и саженцев лучше всего выполнять ранней весной, когда благоприятная почвенная экология, а посадочный материал не тронулся в рост, т. е. до распускания почечек.

Посадка осуществляется тремя основными способами: механизированным, автоматизированным и ручным. При первых двух способах посадки применяют лесопосадочные машины, работа которых зависит от лесорастительной зоны, состояния лесокультурной площади, способа ее подготовки и обработки почвы, вида посадочного материала. Особое значение имеет влажность почвы. На хорошо дренированных почвах посадку сеянцев и саженцев с открытой корневой системой по бороздам и взрыхленным полосам проводят машиной лесопосадочной универсальной.

Ручной способ посадки сеянцев и саженцев с открытой корневой системой выполняется чаще всего под меч Колесова (рис. 18) и лопату, а также буравом Розанова.

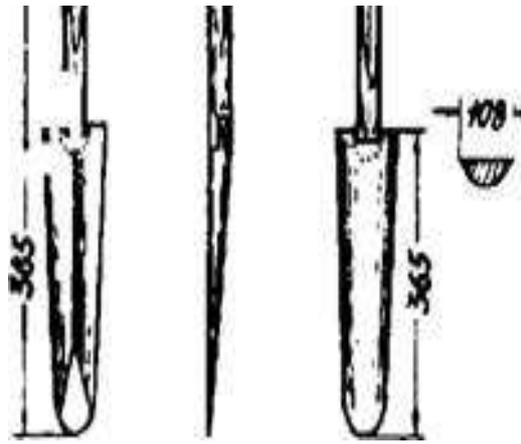


Рисунок 18 – Меч Колесова

Важными условиями при посадке сеянцев и саженцев являются надежная защита их корневых систем от иссушения, деформации, механических повреждений, а также глубина заделки. Глубина посадки зависит от лесорастительной зоны, механического состава и влажности почвы, вида и возраста посадочного материала.

В зоне хвойных, смешанных и лиственных лесов корневую шейку сеянцев и саженцев следует заглублять на 1...2 см ниже поверхности почвы. На влажных суглинистых и глинистых почвах глубина заглубления уменьшается, а на песчаных и супесчаных увеличивается. Глубина заделки шейки корня в лесостепной зоне принимается на 3...4 см ниже поверхности почвы, а в степной – на 5...7 см.

Посадочные места на лесокультурной площади размещаются в зависимости от природной зоны, типа условий местопроизрастания и лесоводственных свойств культивируемой породы: в зонах хвойных, смешанных и лиственных лесов расстояние между рядами и посадочными местами при посадке сеянцев сосны принимается 3...4x0,7, ели – 4x0,7 м, саженцев ели 3...4x1,52...1,3 м; в лесостепной зоне при посадке сосны, дуба, ели соответственно 1,5x0,5...0,7, лиственницы, березы, ясеня – 2x0,7, тополя – 3x3 м и 3x5 м; в степной зоне размещение посадочных мест сосны рекомендуется 2,5x0,5...0,7 м, дуба 2x0,5...0,7 м, березы, ясеня, белой акации – 2,5x0,7 м, тополя – 4x4 м и 3x5 м.

Густота посадки и размещение посадочных мест на вырубках зон хвойных, смешанных и лиственных лесов зависят, кроме того, от *типов леса и типов вырубок*.

Например, в бывшем сосняке лишайниковом, где после рубки древостоя сформировался лишайниковый тип вырубки, рекомендуемое

размещение посадочных мест для сеянцев сосны – 2...2,5х0,5...0,6 м (густота 7...8 тыс. экз./га); в сосняке-брусничнике (луговиковый и вейниковый типы вырубок) – 2,5...3х0,6...0,7 м (5...6 тыс. экз./га), для саженцев – 3х1,2... 1,5 м (2,5...3 тыс. экз./га); в сосняке-черничнике (луговиковый, вейниковый, малинниковый, рябиновый типы вырубок) соответственно 4х0,7 м (3,5...4 тыс. экз./га) и 4х1... 1,4 м (2...2,5 тыс. экз./га); в ельнике-кисличнике (малинниковый, крупнотравный, рябиновый, кипрейный типы вырубок) для сеянцев ели и сосны 4,5х0,8 м (3...3,5 тыс. экз./га), а саженцы – 4,5х1 м (2...2,2 тыс. экз./га); в ельнике-черничнике (луговиковый, вейниковый, рябиновый, кипрейный типы вырубок) соответственно 4х0,7 м (3,5...4 тыс. экз./га) и 4х0,8... 1 м (2,5...3 тыс. экз./га).

Густота посадки культур сосны, ели, лиственницы и кедра как главных лесобразующих древесных пород разработана для многих регионов России и приведена в соответствующих справочниках и нормативных материалах.

12.3 Уход за лесными культурами

Уход за лесными культурами – это комплекс агротехнических (обработка почвы, уничтожение сорняков) и лесоводственных (осветления, прочистки) мероприятий, осуществляемых с целью улучшения условий приживаемости и роста культивируемых древесных пород.

Улучшение условий роста достигается созданием благоприятных физических свойств почвы, уменьшением испаряемости с ее поверхности и устранением конкуренции травянистой, нежелательной древесной и кустарниковой растительности за свет, влагу и элементы минерального питания. Уход за лесными культурами выполняют механическим или химическим способами.

Агротехнические уходы проводят после посева или посадки лесных культур до смыкания их крон и перевода в покрытую лесом площадь. К агротехническим уходам механическим способом относятся: оправка сеянцев и саженцев при выжимании их морозом, размыве, выдувании или засыпании песком; рыхлении почвы культиваторами с одновременным уничтожением сорняков; скашивание травы в рядах и в междурядьях, а также уничтожение травянистой растительности химическим способом с применением гербицидов.

Интенсивность, сроки, кратность и длительность агротехнических уходов определяются почвенно-климатическими, лесорастительными

тельными и погодными условиями, методом создания лесных культур, видом и возрастом посадочного материала, целевым назначением, состоянием, возрастом и составом лесных культур, биологическими особенностями древесных пород, способом и качеством обработки почвы, составом и степенью развития сорняков, а также экономическими условиями. Наибольшее отрицательное влияние на рост и сохранность лесных культур оказывают высокостебельная травянистая растительность (вейник, луговик и др.) и естественно возобновившиеся быстрорастущие древесные породы, которые затеняют культуры. Травянистая растительность при полегании может придавливать лесные культуры и способствовать их гибели; кроме того, на заросших травой участках поселяются грызуны, повреждающие кору лесных культур. В лесной зоне при удалении сорной растительности хорошие результаты дает скашивание культур, которое проводят в первой половине вегетационного периода. При химическом способе ухода за лесными культурами травянистую растительность обрабатывают гербицидами.

Лесоводственные уходы (осветления и прочистки) предупреждают затемнение культур малоценными лиственными породами, регулируют густоту и состав будущего насаждения. Проводятся путем сплошного или частичного уничтожения древесной растительности на лесокультурных площадях.

Контрольные вопросы

1. На какие категории подразделяются лесокультурные площади?
2. Какие факторы определяют выбор технологии подготовки почвы?
3. Что понимают под сплошной и частичной обработкой почвы?
4. По каким критериям осуществляется сплошная или частичная обработка почвы на вырубках?
5. Какие активаторы роста наиболее часто используют при подготовке почвы?
6. Какие ограничения накладываются при выборе и использовании термической обработки почвы?

Заключение

Знания, полученные в ходе теоретического и практического освоения курса «Лесные культуры», позволят обучающимся реализовать принципы лесовосстановления, лесовыращивания, методы и способы создания лесных культур. Добиться наилучшего усвоения учебного материала можно путем самостоятельного изучения учебно-научной литературы, в том числе и нормативно-справочных материалов, действующих в настоящее время на производстве.

На лабораторных занятиях студенты получают возможность познакомиться с видами посадочного материала, основами агротехники его выращивание в различных климатических и эдафических условиях, действующими стандартами, разрешенными гербицидами, удобрениями и биопрепаратами, нормативно-справочными материалами.

Лабораторный практикум предусматривает изучение студентами особенностей организаций питомников и принципов выращивания посадочного материала основных лесообразующих пород. Представлены работы, содержащие данные по сбору, хранению и переработке лесосеменного сырья, а также способам подготовки семян к посеву, описана оценка посевных качеств лесных семян, представлены сведения о признаках и свойствах плодов и семян основных лесообразующих древесных пород.

Библиографический список

1. Агеев, А.А. Лесные культуры: учебное 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. Барсукова, Т.Л. Лесные культуры: практическое руководство по подготовке и оформлению курсовых проектов для студентов / Т.Л. Барсукова, Л.К. Климович. – Гомель: ГГУ им Ф. Скорины, 2010. – 69 с.
4. Бартенев, И.М. Система машин для лесного хозяйства и защитного лесоразведения / И.М. Бартенев, М.В. Драпалюк, М.Л. Шабанов. – Воронеж, 2010. – 215 с.
5. Волкович, А.П. Лесное семеноводство: тексты лекций / А.П. Волкович. – Минск: БГТУ, 2014. – 107 с.
6. Воронина, В.П. Дендрология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Воронина, Е.А. Литвинов. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. – 260 с.
7. ГОСТ 13056.10-68. Семена деревьев и кустарников. Правила выдачи и формы документов о качестве. – Москва: Издательство стандартов, 1968. – 7 с.
8. ГОСТ 13056.1-67. Семена древесных и кустарниковых пород. Отбор образцов. – Москва: Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР, 1970. – 29 с.
9. ГОСТ 13056.2-89. Семена деревьев и кустарников. Методы определения чистоты. – Москва: Издательство стандартов, 1989. – 21 с.
10. ГОСТ 13056.3-86. Семена деревьев и кустарников. Методы определения влажности. – Москва: Издательство стандартов, 1986. – 15 с.
11. ГОСТ 13056.4-67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1 000 семян. – Москва: Издательство стандартов, 1967. – 3 с.
12. ГОСТ 13056.5-76. Семена деревьев и кустарников. Методы фитопатологического анализа. – Москва: Издательство стандартов, 1976. – 24 с.
13. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – Москва: Издательство стандартов, 1997. – 27 с.

14. ГОСТ 13056.7-93. Семена деревьев и кустарников. Методы определения жизнеспособности. – Москва: Издательство стандартов, 1993. – 6 с.
15. ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 12 с.
16. ГОСТ 13056.9-68. Семена деревьев и кустарников. Методы энтомологической экспертизы. – Москва: Издательство стандартов, 1968. – 10 с.
17. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. – Москва: Издательство стандартов, 1986.
18. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. – Москва, 1981. – 8 с.
19. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры. Термины и определения. – Москва: Издательство стандартов, 1982. – 11 с.
20. ГОСТ 24835-81. Саженцы деревьев и кустарников. Технические условия. – Москва, 1981. – 22 с.
21. ГОСТ 3317-90. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. – Москва, 1990. – 42 с.
22. ГОСТ 51173-98. Семена деревьев и кустарников. Документы о качестве семян. – Москва: Издательство стандартов, 1998. – 13 с.
23. Гоф, А.А. Опыт создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой на гарях Алтайского края / А.А. Гоф, Е.В. Жигулин, С.В. Залесов, А.С. Оплетаев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 12 (90). – Ч. 2. – С. 125-130.
24. Данченко, А.М. Лесные культуры: учебное пособие / А.М. Данченко, С.А. Кабанова, М.А. Данченко, Б.М. Муканов. – Москва: Юрайт, 2018. – 235 с.
25. Евдокимов, А.П. Учет урожая лесных семян / А.П. Евдокимов. – Ленинград: ЛЛТА, 1985. – 24 с.
26. Инструкция по проведению лесоустройства в едином государственном лесном фонде СССР. Организация лесоустройства и полевые работы / Гос. ком. СССР по лесному хозяйству. – Москва, 1986. – 132 с.
27. Калинин, А.М. Создание лесных культур и выращивание посадочного материала кедра сибирского в условиях Кемеровской области: экспресс-информ / А.М. Калинин // Лесоводство, лесоразве-

дение, лесные пользования. – Москва: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. – Вып. 5. – С. 6-9.

28. Лесное хозяйство: терминологический словарь / под общей редакцией А.Н. Филипчука. – Москва: ВНИИЛМ, 2002. – 480 с.

29. Лесной кодекс Российской Федерации. – Москва: ИНФРА-М, 2007. – 60 с.

30. Лесные культуры и защитное лесоразведение: учебник / Г.И. Редько и др. – Москва: Академия, 2008. – 400 с.

31. Лесные культуры: лабораторный практикум по лесным питомникам / И.Н. Павлов, О.А. Барабанова, А.В. Водин, А.А. Агеев [и др.]. – Красноярск, 2009. – 124 с.

32. Лесные культуры: лабораторный практикум по лесосеменному делу / И.Н. Павлов, А.А. Агеев, А.В. Калинин, А.И. Лобанов [и др.]. – Красноярск, 2009. – 88 с.

33. Лесные культуры: учебно-методический комплекс: самостоятельное учебное электронное издание / составители Г.Г. Романов, И.Л. Лызлов; Сыктывкарский лесной институт. – Сыктывкар, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>.

34. Лесные питомники / Г.И. Редько [и др.]. – Вологда, 1996. – 416 с.

35. Малаховец, П.М. Лесные культуры / П.М. Малаховец. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 222 с.

36. Маркова, И.А. Справочное пособие по лесокультурному делу / И.А. Маркова. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 208 с.

37. Мерзленко, М.Д. Создание культур ели механизированным способом: обзорная информация / М.Д. Мерзленко // Лесоразведение и лесомелиорация. – Москва: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. – Вып. 2. – С. 1-32.

38. Мусохранов, В.Е. Основы рационального природопользования: лесное хозяйство, водное хозяйство, регулирование речного стока / В.Е. Мусохранов, Т.Н. Жачкина. – Барнаул: Издательство АГАУ, 2007. – Ч. III. – 255 с.

39. Наставление по лесосеменному делу в Российской Федерации (утверждено приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 23.12.1993 № 338). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9014873>.

40. Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – Москва: Лесная промышленность, 1983. – 280 с.
41. Павлов, И.Н. Лесные культуры: учебное пособие / И.Н. Павлов, Д.В. Дворяшин. – Красноярск: КГТА, 1996. – 64 с.
42. Положение о проведении семенного контроля лесных семян (утверждено Правительством Российской Федерации от 31.10.98 № 1269).
43. Положение о проведении семенного контроля лесных семян (утверждено Правительством Российской Федерации от 31.10.98 № 1269).
44. Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений / О.С. Попова, В.П. Попов, Г.У. Хараханова. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 192 с.
45. Посадочный материал для создания плантационных культур // Сборник научных трудов. – Ленинград: ЛенНИИЛХ, 1986. – 179 с.
46. Правила лесовосстановления (утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 июня 2016 г. № 375).
47. Применение гербицидов и арборицидов в лесовыращивании: справочник / И.Г. Шутов [и др.] – Москва: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
48. Редько, Г.И. Лесные культуры. Часть 2: учебник / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: Юрайт, 2018. – 260 с.
49. Редько, Г.И. Лесные культуры: учебное пособие / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – Санкт-Петербург: ГЛТА, 2005. – 556 с.
50. Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р. Родин. – 3-е издание, исправленное и дополненное. – Москва: МГУЛ, 2006. – 318 с.
51. Романов, Г.Г. Лесные культуры: учебное пособие / Г.Г. Романов; Сыктывкарский лесной институт. – Сыктывкар, 2016. – 176 с.
52. Романов, Г.Г. Лесные культуры: учебное пособие / Г.Г. Романов; Сыктывкарский лесной институт. – Сыктывкар, 2016. – 176 с.
53. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации. – Москва: ВНИИЦ лесресурс, 1994.

54. Словарь терминов и понятий работников леса / составитель Н.Ф. Тихонов. – Новосибирск, 2004. – 608 с.
55. Словарь-справочник таежного лесокulturника / под общей редакцией Н.А. Бабича. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Архангельск, 2005. – 250 с.
56. 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. – Москва, 1990. – 80 с.
57. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации / Федеральная служба лесного хозяйства России. – Москва, 2000. – 80 с.
58. Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород: учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – Москва: Логос, 2003. – 520 с.
59. Чернов, Н.Н. Лесные культуры. Термины и определения / Н.Н. Чернов. – Екатеринбург, 1993. – 132 с.
60. Чернов, Н.Н. Лесные культуры: учебное пособие / Н.Н. Чернов. – Екатеринбург: УГЛТА, 2005.
61. Штукин, С.С. Оценка качества лесных культур: обзорная информация / С.С. Штукин. – Москва: ВНИИЦлесресурс, 1992. – С. 1–27.
62. Якимов, Н.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение: учебное пособие / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Праходский. – Минск: БГТУ, 2007. – 312 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица П.1 – Календарь цветения, созревания и сбора плодов
и шишек основных лесообразующих пород

Лесообразующая порода	Плод	Время (месяцы)			Цвет спелых плодов
		цветения	созревания	сбора плодов	
Ель сибирская	Шишка	V–VI	VIII	IX	Буроватый
Лиственница сибирская	Шишка	IV–V	VIII–IX	VIII–IX	Светло-бурый
Можжевельник туркестанский	Шишковаягода	IV–V	VII	IX	Сизо-фиолетовый
Пихта сибирская	Шишка	V	VIII–IX	IX	Светло-бурый
Сосна сибирская, кедровая	Шишка	VI	VIII–IX	VIII–IX	Бурый, жесткий
Сосна обыкновенная	Шишка	V–VI	IX–X	IX–III	Бурый, жесткий
Абрикос обыкновенный	Сочная костянка	III–IV	VI–VIII	VI–VIII	Оранжево-желтый
Акация желтая	Боб раскрывающийся	V–VI	VI–VII	VI–VII	Зеленовато-желтый
Береза повислая	Семянка в сережках	IV–V	VII–VIII	VII–VIII	Желтый
Вяз гладкий, приземистый	Семянка	III–IV	IV–V	IV–V	Светло-бурый
Дуб черешчатый	Желудь	IV–V	IX–X	IX–X	Коричневый
Клен остролистный	Двукрылатка	IV–V	IX	IX–X	Светло-коричневый
Клен татарский	Двукрылатка	V–VI	VIII–IX	IX–X	Светло-коричневый
Липа мелколистная	Орешек	VI–VII	IX–X	IX–XI	Темно-бурый
Лох узколистный	Ложная костянка	V–VI	IX–X	IX–X	Светло-бурый
Облепиха крушиноватая	Ложная костянка	IV–V	VIII–IX	IX–X	Желтый
Орех грецкий	Ложная костянка	IV–V	VIII–X	IX–X	Светло-коричневый
Саксаул черный	Семянка	III–IV	X	X	Светло-бурый
Яблоня сибирская	Ложный плод	V	IX	IX	Темно-красный
Яблоня Сиверса	Ложный плод	V–VI	VIII–IX	VIII–IX	Желто-зеленый
Ясень согдианский	Однокрылатка	IV–V	IX	IX–X	Светло-коричневый
Ясень зеленый	Однокрылатка	IV–V	IX	IX	Бурый
Ясень обыкновенный	Однокрылатка	IV–V	VIII–IX	IX	Желтый или бурый

Приложение 2

Таблица П.2 – Периоды семеношения и массового созревания и сбора плодов и семян

Порода	Возраст начала семеношения	Периодичность семеношения, лет	Начало цветения				Массовое созревание и сбор плодов шишек или семян, мес.	Масса 1 000 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	3 000–4 000
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

Таблица П.3 – Стандартная влажность семян древесных пород при закладке их на хранение

Порода	Влажность семян, %
Акация белая	9–12
Акация 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

Таблица П.4 – Сеянцы деревьев и кустарников. Технические требования (ОСТ 56-98-93)

Порода	Южная тайга			Лесостепная и степная зоны		
	Возраст, лет	Д, мм	Н, см	Возраст, лет	Д, мм	Н, см
Ель сибирская	3–4	2,0	12	2–3	2,0	12
Лиственница сибирская	2	2,0	15	2	2,5	15
Сосна кедровая сибирская	3–4	2,0	10	–	–	–
Сосна обыкновенная	2–3	2,5	10	2	2,5	10
Береза повислая	–	–	–	2	2,5	20
Боярышник сибирский	–	–	–	2	4,0	25
Бузина красная	1	3,0	12	1	3,5	15
Вишня обыкновенная	1	3,0	30	1	3,0	30
Вяз гладкий	1–2	3,0	15	2	3,0	15
Дуб летний	1–2	3,0	12	1–2	3,0	15
Жимолость татарская	1–2	2,0	12	1–2	2,5	12
Калина обыкновенная	1–2	2,0	12	1	2,0	12
Карагана древовидная	2	2,5	15	2	2,5	15
Кизильник блестящий	1–2	4,0	15	–	–	–
Клен ясенелистный	2	4,0	20	1–2	3,0	15
Липа мелколистная	2	3,0	12	2	4,0	15
Лох узколистный	–	–	–	1–2	2,0	15
Облепиха крушиновидная	–	–	–	2	2,5	15
Пузыреплодник калинолистный	1–2	3,0	15	1	3,0	15
Рябина обыкновенная	2	3,0	12	–	–	–
Сирень обыкновенная	2	2,5	15	1–2	3,0	20
Снежноягодник белый	1–2	4,0	20	–	–	–
Тополь черный	–	–	–	1	2,0	15
Яблоня сибирская	1	2,0	10	2	3,0	15
Ясень зеленый	2	4,0	15	1	3,0	15

Примечания: Д – толщина стволика у шейки корня, не менее; Н – высота стволика, не менее. Для посадки в школьное отделение допускается использовать сеянцы, имеющие высоту и толщину стволика не менее 50% от указанных выше норм.

Приложение 5

Таблица П.5 – Нормы высева семян по лесорастительным зонам

Порода	Нормы высева семян 1-го класса качества			
	на 1 га, кг		на 1 м, г	
	Лесная	Лесостепная и степная	Лесная	Лесостепная и степная
Ель сибирская	72	100	1,8	2,5
Лиственница сибирская	120	140	3,0	3,5
Сосна кедровая сибирская	800	2 000	20,0	50,0
Сосна обыкновенная	60	60	1,5	2,0
Береза повислая	100	140	2,5	3,5
Боярышник сибирский	480	600	12,5	15,5
Бузина красная	60	80	1,5	2,0
Вишня обыкновенная	600	600	15,0	15,0
Вяз гладкий	120	160	3,0	4,0
Дуб летний	5 000	2 000	120	125
Жимолость татарская	48	60	1,2	1,5
Калина обыкновенная	320	400	8,0	10,0
Карагана древовидная (акация желтая)	140	160	3,5	4,0
Кизильник блестящий	120	140	3,0	3,5
Клен ясенелистный	230	250	6,5	7,0
Липа мелколистная	240	280	5,0	7,0
Лох узколистный	480	420	12,0	12,0
Пузыреплодник калинолистный	12	16	0,3	0,4
Рябина обыкновенная	72	80	1,8	2,0
Сирень обыкновенная	48	56	3,0	3,5
Снежноягодник белый	48	56	2,0	2,5
Яблоня сибирская	50	25	1,0	1,0
Ясень зеленый	200	240	5,0	6,0

Примечание: нормы выхода на 1 га приведены для контроля за правильностью расчетов.

Приложение 6

Таблица П.6 – Нормы выхода стандартных семян в открытом грунте на 1 га, тыс. шт.

Порода	Зоны и подзоны							
	Южной тайги		Смешанных лесов		Лесостепи		Степи	
	Выход семян, тыс. шт.							
	1 м	1 га	1 м	1 га	1 м	1 га	1 м	1 га
Ель сибирская	35	1 400	38	1 500	–	–	–	–
Лиственница сибирская	23	900	25	1 000	20	800	–	–
Сосна кедровая сибирская	–	–	20	800	–	–	–	–
Сосна обыкновенная	35	1 400	38	1 500	33	1 300	23	900
Береза повислая	–	–	15	400	13	350	13	350
Боярышник сибирский	–	–	15	400	–	–	12	300
Бузина красная	–	–	–	–	19	500	–	–
Вишня обыкновенная	–	–	–	–	17	440	15	390
Вяз гладкий	–	–	–	–	23	600	23	600
Дуб летний	–	–	15	400	17	450	13	350
Жимолость татарская	–	–	–	–	19	500	–	–
Калина обыкновенная	25	650	25	650	22	570	–	–
Карагана древовидная (акация желтая)	–	–	19	500	19	500	15	400
Кизильник блестящий	–	–	19	500	–	–	–	–
Клен ясенелистный	–	–	23	600	–	–	–	–
Липа мелколистная	–	–	13	350	13	350	12	500
Пузыреплодник калинолистный	–	–	17	450	–	–	–	–
Рябина обыкновенная	–	–	–	–	17	450	–	–
Сирень обыкновенная	–	–	15	400	–	–	–	–
Снежнаягодник белый	20	520	20	520	18	470	–	–
Тополь черный (осокорь)	–	–	–	–	–	–	15	450
Яблоня сибирская	25	650	25	650	22	570	–	–
Ясень зеленый	–	–	27	700	27	600	–	–

Примечание: соотношение выхода семян с 1 м и посевной строки и с 1 га установлено исходя из протяженности посевных строк на 1 га 40 тыс. м – для хвойных и 26,6 тыс. м – для лиственных пород.

Таблица П.7 – Саженцы деревьев и кустарников для лесовосстановления и защитного лесоразведения. Технические условия (ОСТ 56-98-93)

Порода	Лесорастительная зона и подзона	Биологический возраст, лет	Д, мм	Н, см
Ель сибирская	Южная тайга	5–6	6	30
	Лесостепь	4–5	6	25
Лиственница сибирская	Южная тайга	3–4	7	40
	Лесостепь	3–4	7	35
Сосна кедровая сибирская	Южная тайга	6–8	9	30
Сосна обыкновенная	Южная тайга	4–5	8	25
	Лесостепь	3–4	7	20
Береза повислая	Лесостепь	3–4	7	50
	Степь	3–4	7	45
Вяз приземистый	Степь	2–3	8	55
Дуб летний	Смешанные леса	3–4	7	50
	Лесостепь	3–4	9	50
Карагана древовидная (акация желтая)	Широколиственные леса	3–4	6	35
Липа мелколистная	Смешанные леса	3–4	9	50
	Лесостепь	3–4	9	40
Облепиха крушиновидная	Широколиственные леса	3–4	9	35
Пузыреплодник калинолистный	Смешанные леса	2–3	9	60
Рябина обыкновенная	Смешанные леса	3–4	9	35
	Лесостепь	2–3	10	40
Тополь бальзамический	Степь и лесостепь	1–2	8	80
Тополь черный (осокорь)	Степь	2	7	80
Яблоня сибирская	Лесостепь	2–3	8	45
Ясень обыкновенный	Смешанные леса	3–5	9	35

Примечание: Д – толщина стволика у корневой шейки, не менее. Н – высота стволика, не менее.

Таблица П.8 – Основные показатели выращивания сеянцев
в закрытом грунте

Порода	Продолжи- тельность выращива- ния, лет	Норма высе- ва семян, на 1 м, г	Выход однолетних сеянцев	
			Шт./м ²	Шт./м ²
Ель сибирская	2	1,4–1,5	120	1 100
Лиственница сибирская	1	1,8	100	900
Сосна кедровая сибир- ская	2–3	1,2	120	1 100
Сосна обыкновенная	1	25,0	20	800

Примечание. В таблице приведены нормы выхода сеянцев с чистой площади теплицы. Для получения выхода с 1 м² общей площади необходимо нормы выхода, приведенные в таблице, снизить в 1,5 раза.

Признаки и свойства плодов и семян древесных пород

Семена у покрытосеменных растений заключены в околоплодник.

У *голосеменных растений*, к которым относятся все наши хвойные породы, плода нет, а семена располагаются на открытых листочках (чешуйках).

Все плоды у *покрытосеменных растений* делят на **сухие** и **сочные** исходя из состояния их околоплодников.

Систематики подразделяют плоды на **настоящие, ложные и соплодия**.

Настоящие плоды образуются из оплодотворенной семязпочки и пестика. К ним относят:

– **орех** – сухой плод, содержащий одно семя и жесткую или вязкую нераскрывающуюся оболочку; к нему относятся плоды лещины, липы, граба, желуди дуба, бука, каштана съедобного;

– **семянка** (крылатый орешек) – сухой плод, у которого стенки плода и семени не срослись между собой; к ней относятся плоды березы, ольхи, ильмовых, ясеня;

– **двусемянка** (двукрылатка) – клены; относят плоды различных видов кленов; коробочка – многосемянной плод с сухими стенками; к ней относятся тополь, ива, каштан конский;

– **боб** – частный случай коробочки, раскрывается двумя спирально-скручивающимися створками, характерен для деревьев и кустарников семейства бобовых (желтая акация, белая акация); у гледичии плоды относятся к нераскрывающимся бобам;

– **ягода** – многосемянной плод, имеющий мясистый околоплодник с наружной кожистой кожурой; присуща бирючине, амурскому бархату, облепихе;

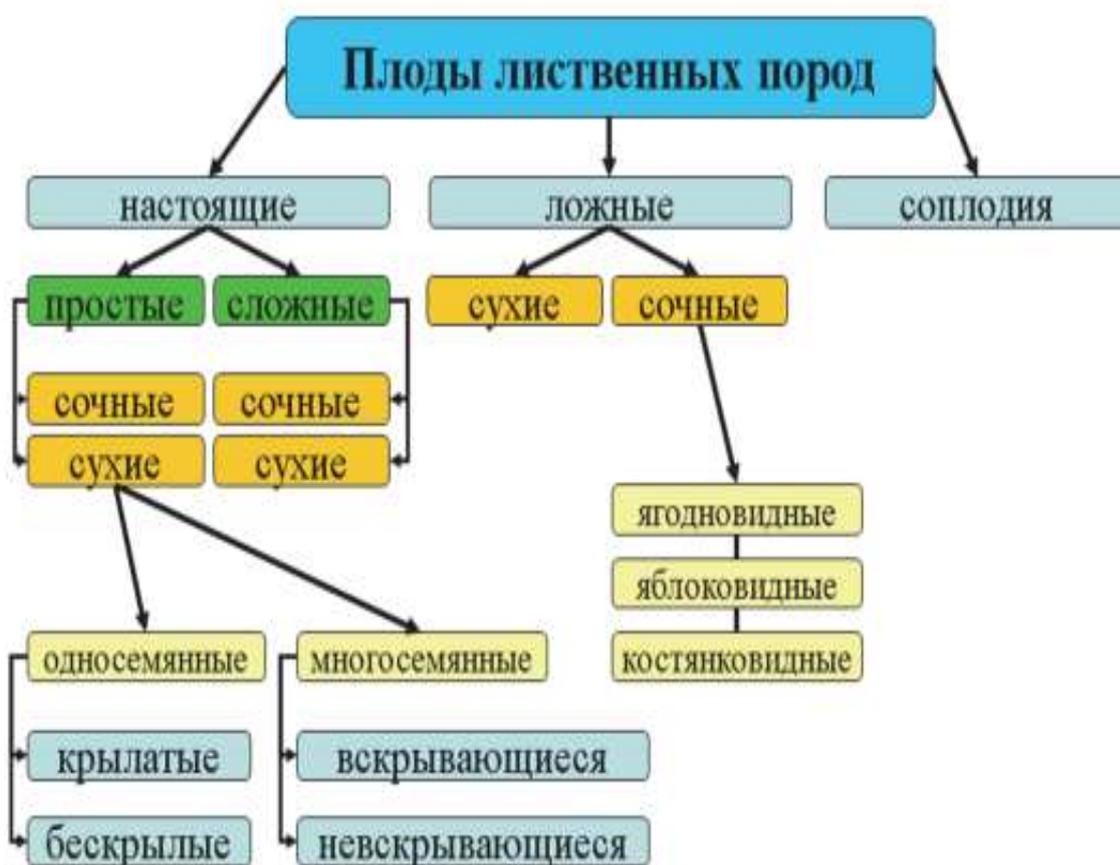
– **костянка** – односемянной плод, у которого околоплодник состоит из трех слоев: внешнего (кожица), среднего (мякоть) и внутреннего (твердая косточка). К ней относят вишню, сливу, скумпию, черемуху.

К сложным настоящим плодам можно отнести сборную листовку (спирею), сборную костянку (малину), сборную ягоду (лимонник).

Ложные плоды образуются из оплодотворенной семязпочки, пестика, цветоложа и иногда чашечки. К ложным плодам относятся плоды семечковых пород: яблони, груши, рябины, шиповника, боярышника. Среди них выделяют ягодовидные (жимолость, бузина, смородина, крыжовник), костянковидные (семейство ореховых, лоховых, кизилых, плоды калины), яблочковидные (яблоня, груша).

Соплодия – это плод, образованный из целого соцветия. К нему относятся плоды шелковицы.

Классификацию плодов покрытосеменных растений можно представить в виде схемы, изображенной на рисунке.



Классификация плодов покрытосеменных растений

Характеристика некоторых семейств древесных растений

Семейство Сосновые (*Pinaceae*)

В своем распространении это обширное семейство, насчитывающее 11 родов и не менее 250 видов, почти полностью ограничено северным полушарием. Некоторые виды сосны, ели, пихты и лиственницы могут произрастать высоко в горах и заходить за полярный круг. Растут сосновые большей частью быстро и лишь в крайне трудных условиях существования (далеко на Севере, высоко в горах, на каменистых склонах, на болотах) они могут превращаться в низкорослые, иногда карликовые. В семействе сосновых выделяют четыре наиболее крупных рода – пихта, лиственница, ель и сосна.

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*). Дерево высотой от 20 до 45 м и диаметром ствола до 100 см. Крона конусовидная – в молодости широкая, округлая, иногда зонтиковидная в старости. Для сосны обыкновенной выделяют большое число форм по многим признакам: по форме кроны и ствола, коре, размерам и окраске хвои, окраске мужских и женских «цветков», размерам, форме и окраске шишек, цвету семян, смолопродуктивности.

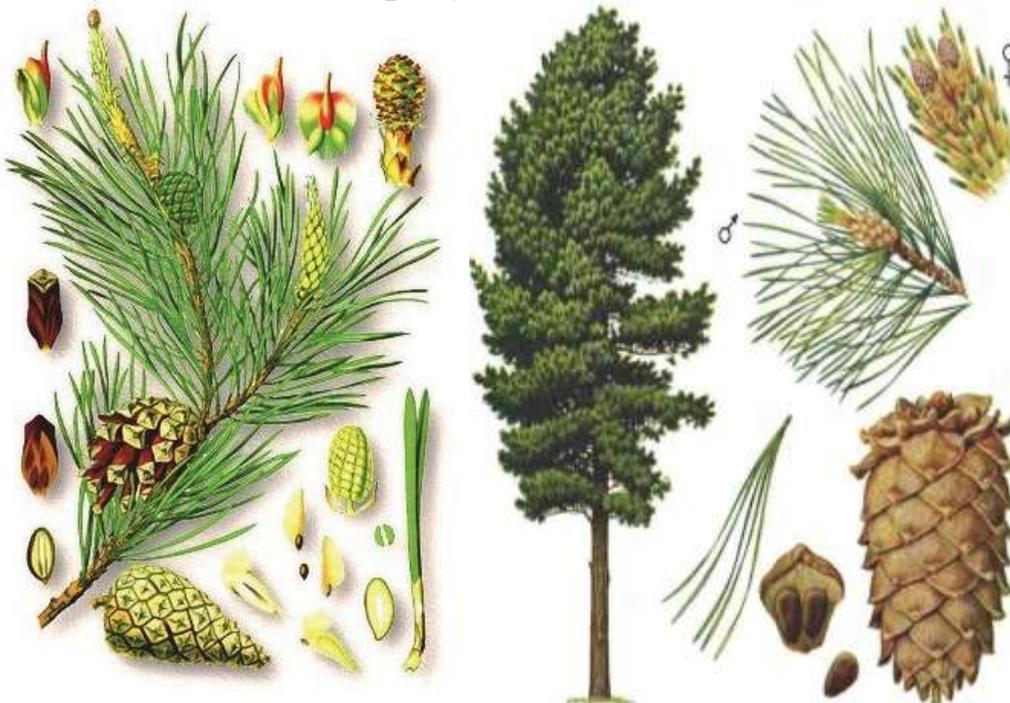


Рисунок П.10.1 – Сосна обыкновенная Рисунок П.10.2 – Сосна кедровая сибирская

Семя состоит из кожуры, тонкой пленки, эндосперма и зародыша. Зародыш с 4–7 семядолями свободно лежит в полости эндосперма. При самоопылении образуется большой процент пустых семян. Возмужалость наступает в 12–15 лет. Семенные годы повторяются через 3–4 года. Шишки яйцевидные, с косым основанием, коричневато-серые, слабо-блестящие, длиной 3–6 см, шириной 2–3,5 см, свисают на крючкообразно изогнутом стебельке. В среднем урожай на 1 га составляет 2 кг семян. Масса 1 000 семян составляет в среднем 8 г (рис. П.10.1).

Сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica*). Дерево высотой до 35 м диаметром до 1,8 м. Крона очень густая. Шишка широкояйцевидная тупая, красновато-коричневая (в зрелости серовато-коричневая). Ее длина составляет от 5 до 13 см, диаметр у основания – от 4 до 7 см (рис. П.10.2). Созревание семян наступает в начале – середине сентября, опадают шишки с сентября до снежного покрова, лишь некоторые перезимовывают на дереве. Семена (орешки) имеют длину 7–12 мм и ширину 5–10 мм. Масса 1 000 семян – от 170 до 250 г.

Ель европейская (*Picea excelsa*). Дерево высотой 20–50 м с диаметром ствола до 1 м. Обладает климатическими разновидностями, отличающимися по скорости роста, характеру хвои и длине вегетационного периода. Морфологические формы по времени распускания почек: рано- и позднезрелые. Шишки, созревающие в сентябре-октябре года цветения, обладают длиной 10–15 см и толщиной 3–4 см (рис. П.10.3). Семена продолговато-яйцевидные, коричневые, длиной около 4 мм. Семя состоит из кожуры, тонкой пленки, эндосперма и зародыша. Кожура семени тонкая, легко снимается. Зародыш с 5–10 семядолями свободно лежит в полости эндосперма. Урожай повторяется через 3–5 лет. Цветение начинается с 15 лет, в насаждениях – с 25–30 лет. В шишке находится от 70 до 140 семян. Масса 1 000 семян колеблется от 3,15 г до 12 г, в среднем составляет 6 г.

Пихта белая (*Abies alba*). Дерево высотой 30–35 м, диаметром ствола до 1,5 м. Время цветения – апрель-май. Шишки длиной 10–16 см, шириной 3–5 см, коричневатого цвета, сверху слегка сдавленные. Расположены на ветвях вертикально (рис. П.10.4). Семена длиной 7–10 мм имеют неравномерно трехгранную форму. Семя на 3/4 окутано крылышком и лишь на нижней стороне, где оно

плотно прилегает к семенной чешуе, защищено тонкой кожурой. Хорошие урожаи бывают через 2–3 года. Масса 1 000 семян – 34–48 г.



Рисунок П.10.3 – Ель европейская



Рисунок П.10.4 – Пихта белая

Псевдотсуга (лжетсуга) Мензиса (*Pseudotsuga menziesii*). Псевдотсуга – крупное быстрорастущее дерево (самое большое в семействе сосновых). Очень старые экземпляры достигают высоты 90 м. От пихты отличается формой своих шишек, которые имеют характерный отросток на чешуйках (рис. П.10.5). Шишки желтовато-коричневые, 5–10 см длиной, висючие яйцевидные. Масса 1 000 семян колеблется от 5 до 10 г.



Рисунок П.10.5 – Псевдотсуга Мензиса

Лиственница европейская (*Larix decidua*). Крупное дерево высотой до 30–40 м и диаметром 80–100 см. Шишки длиной 2,5–4 см, шириной 2–2,4 см, вытянуто-яйцевидные (рис. П.10.6). Кроющие чешуи в зрелой шишке обычно хорошо заметны. Шишки созревают в сентябре-октябре, но раскрываются только весной. Семена яйцевидные, окрашены светлее, чем сосновые, длиной 3–4 мм, с тонким яйцевидно-округлым крылышком длиной до 13 мм. Масса 1 000 семян – 5,7 г.



Рисунок П.10.6 – Лиственница европейская

Семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*)

Это первое по числу родов и третье по числу видов семейство хвойных. Сюда входит 19 родов и около 130 видов, широко распространенных как в южном, так и в северном полушарии. Из 19 родов кипарисовых только три (кипарис, каллитрис и можжевельник) включают в себе по многу видов (от 15 до 55). Кипарисовые – вечнозеленые деревья и кустарники. Деревья чаще средних размеров или низкорослые. Однако некоторые достигают до 40 м в высоту и 6 м в диаметре.

Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*). Куст или дерево высотой 8–12 м. Изменчив по форме кроны или высоте в зависимости от условий произрастания. Цветет в апреле-мае. Шишкоягоды мелкие (диаметром 5–10 мм), почти округлые, состоят из 3–6 плотно сросшихся мясистых чешуек с заметным пупком наверху; незрелые – зеленые, зрелые – черновато-синие с голубым налетом (рис. П.10.7). Шишкоягоды созревают на второй год и содержат 1–3 семени. Семена продолговато-трехгранные, величиной 4×2–3 мм, светло-коричневого цвета, с очень твердой скорлупой. Масса 1 000 семян – 16 г.

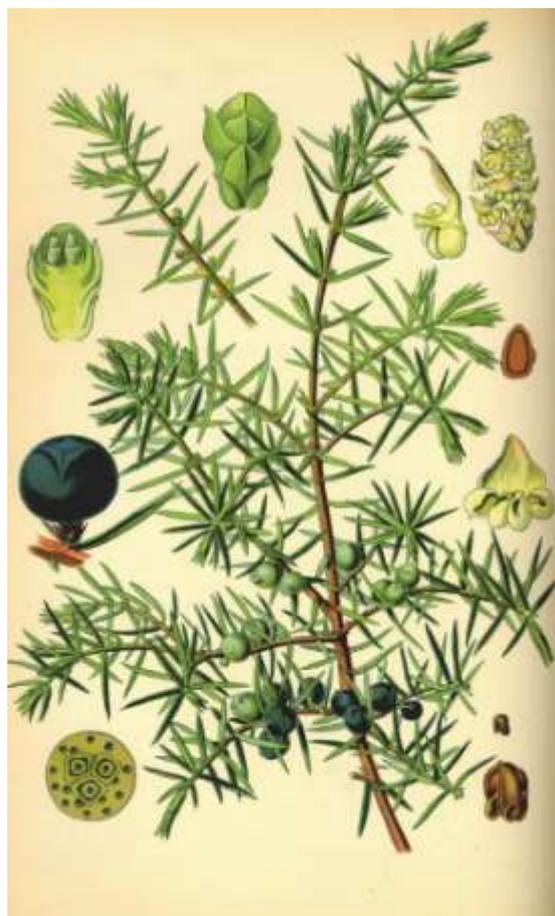


Рисунок П.10.7 – Можжевельник обыкновенный

Туя западная (*Thuja occidentalis*). Дерево высотой 12 м (редко до 29 м) и диаметром ствола 60–90 см. Крона узкая, в молодости – пирамидальная, а позднее – яйцевидная. Известны многочисленные формы. Шишки яйцевидно-продолговатые, длиной 1–1,5 см, состоят из 3–4 (5–6) пар расположенных крест-накрест супротивных чешуек (рис. П.10.8). Шишки созревают в сентябре-октябре в год цветения.

Сплющенное семя снабжено двумя узкими боковыми соломенно-желтыми крылышками. Размер семян с крылышками 5×3×1 мм.

Биота восточная (*Biota orientalis*). Дерево высотой 15–18 м, с пирамидальной кроной и приподнятыми вверх ветвями или кустарник. Известно множество форм. Цветение наступает в марте или в апреле. Шишки резко отличаются от туи западной: чешуи их сросшиеся, мясистые, до созревания голубовато-зеленые, с сизым налетом, с загнутыми снаружи книзу крючковатыми отростками, зрелые и сухие, красновато-коричневого оттенка (рис. П.10.9). Семена бескрылые, яйцевидно-овальные, длиной 5–6 мм, с белым пятном при основании.



Рисунок П.10.8 – Туя западная Рисунок П.10.9 – Биота восточная

Семейство Тисовые (*Taxaceae*)

Тисовые – семейство хвойных растений, кустарников или деревьев, из которых большинство вечнозеленые, и лишь немногие теряют на зиму листья. Листья либо в виде узких или широких длинных хвой, либо листья в форме коротких чешуек – тогда роль листьев исполняют расширенные плоские ветви (укороченные). При семени иногда развивается мясистая яркая кровелька.

Тис ягодный (*Cupressus sempervirens*). Дерево высотой 10–20 м, в отдельных случаях достигают 28 м. Растет относительно медленно, отличается большой продолжительностью жизни. Максимальный зафиксированный диаметр ствола – 4 м – достигнут за 4 000 лет. На

женских особях образуются многочисленные декоративные плоды – ярко-красные ягоды, бокаловидные с длиной 6–7 мм и шириной 3,5 мм. Крупное светло-коричневое семя окружено до половины мясистым, сочным ярко-красным образованием – ариллусом, сладким на вкус, слизистым и очень липким (рис. П.10.10). Древесина, кора и листья тиса содержат алкалоид таксин и потому ядовиты для человека и многих других животных.

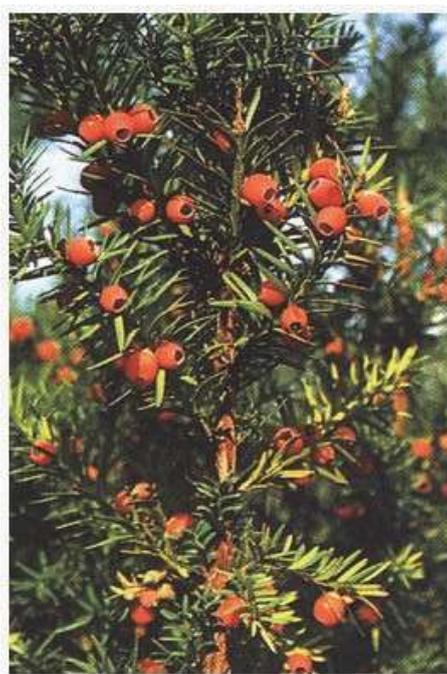


Рисунок П.10.10 – Тис ягодный

Признаки и свойства плодов и семян лиственных пород

Семейство Буковые (*Fagaceae*)

Семейство буковых содержит 7–8 родов и более 900 видов. Большинство видов семейства – листопадные или вечнозеленые деревья, часто значительной высоты, и лишь немногие – кустарники и даже кустарнички, не превышающие в высоту 30–40 см. Плод – односемянный орех с твердым околоплодником, заключенный полностью или частично в деревенеющую плюску.

Бук лесной (*Fagus sylvatica*). Дерево высотой до 30 м (реже до 50 м) и диаметром ствола до 2–2,5 м. Цветет в апреле-мае (рис. П.10.11). Орехи длиной 1,0–1,6 см, трехгранные, с вогнутыми гранями, с острыми ребрами, сходящимися у верхушки. В каждой плюске

формируется по 2, иногда по 3 ореха. Созревают орехи в конце сентября – октябре. Урожайные годы повторяются через 3–5 лет. Масса 1 000 орехов – 200–250 г.



Рисунок П.10.11 – Бук лесной



Рисунок П.10.12 – Дуб черешчатый

Дуб черешчатый (*Quercus robur*). Крупное дерево высотой до 40 м и диаметром ствола 1–1,5 м. Наблюдается большая изменчивость дуба: по форме листьев, форме и размерам желудей, фенофазам (рис. П.10.12). Желуди созревают в августе-сентябре. Имеют длину 1,3–3,6 см, диаметр около 1 см, удлинненно-яйцевидную или цилиндрическую форму. Цветение и плодоношение у дуба бывает ежегодно, но обильное – через 4–5 лет. Урожайи достигают 1–2 т/га. Масса 1 000 желудей – 3,0–4,5 кг.

Дуб красный (*Quercus rubra*). Дерево высотой до 20 м (иногда 45–50 м) с прямым стволом. Диаметр ствола более 1 м. Цветет в мае одновременно с распусканием листьев. Плод – желудь, односемянный, длиной 1,4–2,0 см, диаметром от 1,0–1,5 см. Желуди созревают в августе-сентябре. Плодоносит с 20 лет. Масса 1 000 семян – 2–5 кг.

Семейство Ореховые (*Juglandaceae*)

Семейство Ореховых включает 7 родов и около 60 видов. Ореховые – деревья (редко кустарники), обычно листопадные. Цветки ореховых однополые, некрупные и невзрачные, как правило, собранные в однополые соцветия (женские цветки иногда одиночные). Плод костянкovidный, крылатый или бескрылый. Плоды ореха широко используют как пищевой продукт. Кору и оболочку плодов применяют для изготовления красителей. Древесину практически всех видов применяют в строительстве. По крайней мере, у трех родов ореховых листья содержат яд, парализующий рыб.

Орех грецкий (*Juglans regia*). Дерево высотой до 30–35 м с ровным прямым стволом и высоко поднятой небольшой кроной. Диаметр ствола 1,5–2 м. Цветет перед распусканием листьев или одновременно с ними (в апреле – начале мая). Плоды созревают во второй половине сентября – в октябре. Околоплодник составляет 55% массы плода в сыром состоянии. Длина орехов – от 1,5 до 5,0 см; ширина – от 1,2 до 4,0 см; толщина – от 1,2 до 4,0 см. Масса семени – от 2 до 7 г. Масса 1 000 орехов составляет в среднем 10 кг (от 5 до 15 кг).

Семейство Березовые (*Betulaceae*)

В этом семействе 6 родов и более 150 видов. Самые многочисленные роды – береза (около 65 видов), ольха и граб (по 30–40 видов). Березовые – однодомные, листопадные, ветроопыляемые деревья либо более или менее крупные кустарники. Цветут березовые одновременно с распусканием листьев (береза) или даже немного раньше (ольха, лещина). Ветви деревьев покрываются длинными повисшими мужскими сережками. После пыления мужские сережки усыхают и отваливаются, женские продолжают развиваться. Плоды созревают к концу лета или осенью (у ольхи – к весне) и разносятся ветром осенью и зимой (по насту), а талыми водами весной. Плодов производится колоссальное количество, разлетаются они на большие расстояния, но только небольшое количество прорастает и дает потомство. За исключением лещины, все березовые являются анемохорами.

Береза повислая (*Betula pendula*). Дерево высотой до 20 м, с неправильно-яйцевидной просвечивающей кроной. Цветет

одновременно с распусканием листьев: на юге – в конце апреля, на севере – во второй декаде мая. Плоды созревают в июле. Плод – орешек, длиной 2–3,5 мм, шириной 1,5–2,5 мм, продолговато-эллиптический, темно-желтый с двумя крылышками (рис. П.10.13). В сережке насчитывается 370–710 орешков. На дереве свободного стояния в 25–30 лет может быть до 200 тыс. плодовых сережек, содержащих 80 млн семян массой 13,5 кг. Масса 1 000 семян – 0,17 г.



Рисунок П.10.13 – Береза повислая



Рисунок П.10.14 – Ольха черная

Ольха черная (*Alnus glutinosa*). Дерево высотой до 35 м с диаметром ствола до 70 см. Цветет до распускания листьев (в конце марта – апреле). Шишки широкояйцевидные, длиной 1,2–2,0 см и шириной 1,0 см, сидят по 3–5 на длинном стебельке. Орешки сплюснутые, длиной 2–4 мм (рис. П.10.14). Плоды созревают и начинают выпадать из шишек осенью, продолжают зимой. Основное выпадение – в октябре-ноябре. Плодоносит ольха черная с 10 лет, обильные урожаи бывают через 1–2 года. Масса 1 000 орешков составляет от 0,7 до 1,5 г.

Граб обыкновенный (*Carpinus betulus*). Дерево высотой до 25 м, с ребристым стволом, диаметр которого достигает 40 см. Цветет в апреле-мае ежегодно. Плоды собраны в сережки по 7–12 орешков. Зрелые пестичные сережки длиной до 15 см и шириной 6 см. Плод – односемянный твердый зеленовато-серый орешек округло-яйцевидной

или яйцевидной формы, длиной 7 мм (рис. П.10.15). Обертки при плодах кожистые, длиной 3–6 см, трехлопастные, цельнокрайние или зубчатые. Плоды созревают в августе-сентябре. С 1 га 60–80-летнего насаждения можно собрать 740–960 кг. Масса 1 000 плодов в среднем составляет 45 г.

Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*). Кустарник высотой 2–5 м, иногда небольшое дерево, высотой до 7 м. Цветет в феврале – апреле. Орехи созревают в августе-сентябре, вскоре опадают. Плод – односемянный орех с твердым и сухим деревянистым околоплодником, сидящий в неправильно лопастной зеленой плюске. Плоды скучены по 2–5, иногда встречаются одиночные. Плодовая обертка светло-зеленая, бархатисто-опушенная, открытая, почти одной длины с орехом, состоит из двух неправильно рассеченно-лопастных листочков. Орех шаровидный или несколько удлиненный, длиной 18 мм, диаметром 13–15 мм, светло- или темно-коричневого оттенка (рис. П.10.16). Средняя урожайность 1 га сада (600 кустов) составляет около 900 кг. Масса 1 000 орехов составляет 1 кг.



Рисунок П.10.15 – Граб обыкновенный



Рисунок П.10.16 – Лещина обыкновенная

Семейство Ильмовые (*Ulmaceae*)

Семейство включает всего девять родов, главный из которых – вяз. Общее количество видов в семействе – около 35. Семейство вязовые, или ильмовые (*Ulmaceae*), – это листопадные деревья, реже

кустарники с простыми или цельными, очередными двурядными пильчатыми или зубчатыми, обычно шершавыми листьями с прилистниками. Распространены почти повсеместно на земле, за исключением полярных районов.

Вяз гладкий (*Ulmus laevis*). Дерево с высотой до 35 м и диаметром ствола до 1 м. Цветет обильно до появления листьев (в конце марта – первой половине мая). Плоды созревают в мае-июне. Сразу же после созревания плоды опадают в течение 5–10 дней. Плод – крылатка. Длина крылаток достигает 11–15 мм, ширина – 8–12 мм. По краю покрыта густыми волосками (рис. П.10.17). Семя – орешек, расположенный в центре крылатки, отделенный от выемки маленьким вертикальным швом. Масса 1 000 плодов в среднем составляет 6,5 г.

Вяз шершавый (*Ulmus glabra*). Дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 2 м. Цветет в конце апреля – начале мая. Цветки на более коротких цветоножках, чем у вяза гладкого.



Рисунок П.10.17 – Вяз гладкий

Рисунок П.10.18 – Вяз шершавый

Плоды созревают к концу мая – началу июня и опадают в течение нескольких дней. Плод – голая крылатка обратнойцевидной формы, длиной 25 мм, шириной 20 мм (рис. П.10.18). Масса 1 000 плодов – 9,1 г.

Семейство Кленовые (*Aceraceae*)

Семейство включает всего два рода – клен и диптерония. Род клен состоит приблизительно из 120 видов, диптерония – из двух видов. Плоды кленов ботаники относят к разряду многосемянных синкарпных и называют дробными, так как они распадаются на односемянные орешковидные плодики. Из-за крыловидного выроста эпикарпия их называют крылатками, точнее, двукрылатками. Крыло плода является приспособлением для распространения. С позиции аэродинамики это один из частных случаев летательного аппарата «несущий винт».

Клен остролистный (*Acer platanoides*). Дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 1 м. Выделено много декоративных форм. Цветет в первой половине апреля на юге и во второй половине мая – на севере, до распускания листьев. Плод – двукрылатка, после созревания распадающаяся на две части. Крылья образуют почти прямую линию. Размеры крылатки: длина – 5 см, ширина – 1,5 см, толщина – 1–2 мм. Созревшие крылатки буро-коричневого оттенка (рис. П.10.19). Цветет и плодоносит почти ежегодно, но обильные урожаи бывают через 3–4 года. Масса 1 000 плодов – 130 г.



Рисунок П.10.19 – Клен остролистный Рисунок П.10.20 – Клен полевой

Клен полевой (*Acer campestre*). Дерево высотой до 15 м и диаметром ствола до 60 см (рис. П.10.20). Выделен ряд декоративных форм. Цветет в апреле-мае, после распускания листьев. Плод – двукрылатка, зеленовато-бурая, опушенная, крылья образуют прямую линию. Концы крыльев часто изогнуты вверх, иногда серповидно. Отдельная крылатка – длиной до 3 см. Плоды созревают в августе-сентябре, долго остаются на дереве. Масса 1 000 плодов составляет обычно 57 г.

Семейство Липовые (*Tiliaceae*)

Семейство Липовые содержит около 45 родов и до 700 видов. Большинство родов обитает в тропических и субтропических областях Азии, Америки, Африки и Австралии и лишь один род – липа (*Tilia*) – занимает ареал в пределах северных умеренных широт, достигая иногда 60–62° с. ш. Представители семейства имеют довольно красивые цветки, часто ярко окрашенные и ароматные, выделяющие большое количество нектара, что способствует их интенсивному насекомопопылению. Распространение плодов большей частью происходит с помощью ветра или животных, реже – с помощью воды.

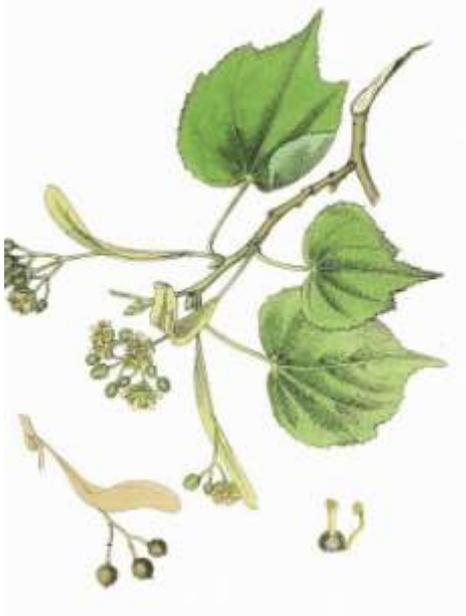


Рисунок П.10.21 – Липа мелколистная



Рисунок П.10.22 – Липа крупнолистная

Липа мелколистная (*Tilia cordata*). Дерево высотой до 28 м и диаметром ствола 60 см. Цветет в июне – августе (в зависимости от

климатических условий). Цветки желтоватые, по 5–9 шт. в полузонтниках, очень душистые (рис. П.10.21). Плод – орешек, обратнояйцевидный, почти голый, со слабозаметными или почти незаметными ребрами, длиной 6–7 мм и толщиной 5 мм, на довольно длинной ножке (6–20 мм). Плоды созревают в конце сентября – октябре и постепенно опадают вплоть до весны. Масса 1 000 орешков составляет от 21 до 43 г.

Липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos*). Дерево высотой до 35 м и диаметром ствола до 1,5 м. Кора светлее, листья крупнее, чем у липы мелколистной. Цветет в июне – начале июля. Плоды длиной 7–10 мм, диаметром 6–10 мм. Семя длиной 4 мм, диаметром 3–4 мм, яйцевидное, покрыто серо-коричневой кожурой (рис. П.10.22). Плоды созревают в августе-сентябре, опадают в ноябре-декабре. Масса 1 000 плодов – 100–146 г.

Семейство Маслинные (*Oleaceae*)

Семейство Маслинные объединяет около 30 родов и 600 видов, распространенных в тропических, субтропических и умеренных областях. Для средней полосы важны растения двух родов данного семейства – сирень и ясень. Сирень используется в озеленении. Деревья рода ясень благодаря высокому качеству древесины широко применяются в промышленности, особенно в самолетостроении и мебельном производстве. Деревья, кустарники, реже полукустарники или лианы, листопадные или вечнозеленые. Листья супротивные, редко очередные, без прилистников, простые или сложные. Соцветия метельчатые или зонтиковидные, верхушечные или пазушные. Цветки в большинстве родов обоеполые, правильные, с двойным околоцветником.

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Дерево высотой 25–40 м и диаметром ствола до 1 м. Цветет в конце апреля – в середине мая. Плоды созревают в конце сентября – начале октября, на дереве остаются всю зиму. Плод – крылатка, длиной от 20 до 50 мм, окруженная вытянутым на вершине тонким крылом (рис. П.10.23). Цветет и плодоносит ясень не каждый год. Масса 1 000 плодов – от 64 до 104 г.

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*). Кустарник или небольшое дерево высотой до 5–7 м и диаметром ствола до 10–15 см. Цветет в конце апреля – начале июня. Цветки в пирамидальных

метельчатых соцветиях, выходящих из самых верхних, а иногда из нижележащих боковых почек, по окраске разнообразные: от белого до розового и темно-фиолетового. Плоды созревают в сентябре-октябре. Плод – коробочка, диаметром от 10 до 18 мм, с двумя семенами в каждом гнезде. Семена длиной 9–12 мм, шириной 3–4 мм, трехгранные, плоские (рис. П.10.24). Масса 1 000 семян – 5–9 г.



Рисунок П.10.23 – Ясень обыкновенный



Рисунок П.10.24 – Сирень обыкновенная

Семейство Ивовые (*Salicaceae*)

Семейство Ивовых включает около 400 видов, входящих в состав трех родов: тополь (*Populus*, 25–30 видов), ива (*Salix*, 350–370 видов) и чозения (*Chosenia*, один вид). Подавляющее большинство видов семейства Ивовых принадлежит умеренному климату. Растения малотребовательны к почве, светолюбивы, недолговечны, но растут быстро и начинают рано плодоносить. Представители семейства двудомные листопадные деревья, кустарники и кустарнички с простыми спирально расположенными листьями. Цветки однополые, собранные в боковые или верхушечные колосья (сережки), свисающие или торчащие кверху. Цветут до или во время распускания листьев. Тополя и чозении опыляются ветром, а ивы – насекомыми. Плод – одногнездная многосемянная коробочка, растрескивающаяся двумя створками. Семена мелкие, многочисленные, снабженные

пучком волосков, разносятся ветром на значительные расстояния. Попадая на влажный грунт, семена прорастают очень быстро – обычно в первые же сутки, а в теплую погоду – в течение нескольких часов. Растут очень быстро, за первый год жизни сеянцы некоторых ив и тополей могут достигнуть в высоту 30–60 см и даже одного метра.

Ива белая, серебристая (*Salix alba*). Дерево высотой 20–30 м и диаметром ствола до 3 м. Обладает разнообразными формами кроны, различной окраской побегов, листьев и применяется как декоративный материал в садово-парковом строительстве. Хороший медонос. Цветет одновременно с распусканием листьев, в апреле-мае. Плоды – коробочки длиной 2,5–3 мм, диаметром 1–1,5 мм. Плоды созревают в июне. Семена имеют длину 1,2–1,5 мм и диаметр 0,2–0,4 мм. Масса 1 000 семян – 0,320 г.

Осина обыкновенная (*Populus tremula*). Дерево высотой до 35 м и диаметром ствола до 1 м. Цветет до распускания листьев, в апреле. Плоды созревают в июне – начале июля. Плод – коробочка, одногнездная, многосемянная, округло-продолговатая, кверху суживающаяся, двустворчатая, зеленовато-серого цвета, длиной 5 мм, толщиной 1,2–1,5 мм в нижней расширенной части. В коробочке 3–5 семян. Семя длиной 1,0 мм, шириной 0,4 мм и толщиной 0,2–0,3 мм, мелкое, обычно яйцевидное. Масса 1 000 семян – 0,1 г.

Тополь белый (*Populus alba*). Достигает высоты 30–35 м и диаметром ствола до 2 м. Цветет в конце апреля – начале мая. Плоды созревают в июне. Коробочки длиной 3,3–5,6 мм, диаметром 1,8–3,5 мм. Семена длиной 0,9–2,1 мм, диаметром 0,3–1,1 мм, грушевидные, шероховатые, желтые с серым оттенком, с многочисленными белыми волосками длиной до 10 мм. Масса 1 000 семян – 0,400 г.

Семейство Розоцветные (*Rosaceae*)

Семейство Розоцветные включает около 100 родов и 3 000 видов, распространенных почти во всех областях земного шара: от субтропиков до Арктики. Но основная их часть сконцентрирована в умеренной и субтропических зонах северного полушария. Представители семейства Листопадные или вечнозеленые деревья, кустарники и полукустарники, а также многолетние и однолетние травы. Плоды необычно разнообразны и приспособлены к различным способам распространения с помощью ветра или животных. Плод сборный – орешек, листовка, семянка и костянка, простой – яблоко.

На основании различий в морфологии плодов семейство разделяется на четыре подсемейства: спирейные (*Spiraeoideae*) – плод – листовка, редко коробочка; розоцветные (*Rosoideae*) – плоды – орешки, многоорешки, многокостянки, часто с участвующим в образовании плода гипантием; яблоневые (*Maloideae*) – плод – яблоко; сливовые (*Prunoideae*) – плод – костянка.

Пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolia*). Кустарник высотой до 3 м, с несколько раскинутыми, на концах слегка поникающими ветвями. Крона густая полушаровидная. Цветет в июне-июле. Цветки диаметром 10–12 мм, белые или розовые. Плоды – листовки по 3–5 шт. вместе, сросшиеся у основания, длиной 8–9 мм, диаметром 9 мм. Семена длиной 1,7–1,9 мм, шириной 1 мм, желтоватые, палевые, гладкие, блестящие, с коротким ребрышком по вогнутой стороне. Плодоносит с 6–7 лет. Плоды созревают в сентябре-октябре, при созревании раскрываются. Масса 1 000 семян – 0,9 г.

Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*). Кустарник высотой до 3 м, с несколько раскинутыми, на концах слегка поникающими ветвями. Крона густая полушаровидная. Цветет в июне-июле. Цветки диаметром 10–12 мм, белые или розовые. Плоды – листовки по 3–5 шт. вместе, сросшиеся у основания, длиной 8–9 мм, диаметром 9 мм. Семена длиной 1,7–1,9 мм, шириной 1 мм, желтоватые, палевые, гладкие, блестящие, с коротким ребрышком по вогнутой стороне. Плодоносит с 6–7 лет. Плоды созревают в сентябре-октябре, при созревании раскрываются. Масса 1 000 семян – 0,9 г.

Груша обыкновенная (*Pyrus communis*). Дерево высотой до 20–30 м. Цветет в первой половине мая. Созревание проходит в августе – октябре. Плод – яблоко грушевидное, иногда почти шаровидное, диаметром 2–4 см, желтое, грязно-желтое, зеленоватое, довольно толстое, мясистое. Семя яйцевидное продолговатое, размером 7×4×2 мм, темно-коричневое, гладкое, с заостренным основанием, сильно сдвинутым от оси семени, и закругленной вершинкой. Плоды опадают по мере созревания. Масса 1 000 плодов составляет от 7 до 20 кг.

Яблоня лесная (*Malus silvestris*). Дерево высотой от 3 до 12 м. Крона раскидистая, шатровидная. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в сентябре, опадают в сентябре-октябре. Плод – яблоко диаметром 2–3 см от шаровидной до округло-яйцевидной формы,

желто-зеленое или с розовым румянцем. Снаружи плод покрыт кожицей. Семя удлинено-яйцевидное с заостренным основанием, размером около 7×4×2 мм, в свежем виде – коричневое или буроватое, в сухом – с сероватым оттенком. Масса 1 000 плодов – от 6 до 25 кг.

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*). Дерево высотой 4–15 м (иногда до 20 м) и диаметром ствола 30–40 см. Крона яйцевидная. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в сентябре-октябре. Плод яблоковидный, почти шаровидный, ярко-красный или коричнево-красный, чаще трехгнездный. Гнезда с перепончатыми стенками содержат от 2 до 6 семян. Семя продолговато-эллиптическое, в остром конце загнутое в форме сосочка, коричневое, длиной 4–4,5 мм, шириной 1,9–2,1 мм и толщиной 0,9–1,1 мм. Масса 1 000 семян – 1,6–5,9 г.

Боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea*). Дерево высотой от 1 до 6 м, часто растет кустообразно. Цветет в июне. Плоды созревают в конце августа – в сентябре. Плоды – ягоды, диаметром от 8 до 10 мм, почти шаровидные или коротко-эллипсоидальные, ярко-красные, с 2–5 косточками. Косточки длиной от 5 до 7 мм, шириной 3–5 мм, со спинной стороны извилисто-ребристые. Опадают плоды в сентябре-октябре. Масса 1 000 косточек составляет 17–26 г, 1 000 плодов – 500 г.

Термины и понятия

Возобновление леса – процесс образования нового поколения леса под древесным пологом, на вырубках, гарях и других категориях лесных земель. Различают возобновление естественное или искусственное. Для ускорения процесса образования нового поколения в благоприятных лесорастительных условиях проводят содействие естественному возобновлению.

Естественное семенное возобновление не всегда обеспечивает выращивание высококачественных насаждений из-за несвоевременного опадения семян, конкуренции второстепенных пород и травяного покрова, неблагоприятных почвенных и климатических условий и прочего.

Вырубки – относятся к не покрытым лесом землям и включают места, на которых лес сведен в результате проведения рубок леса (например, сплошнолесосечные), а его молодое поколение еще не сомкнулось кронами.

Возраст рубки леса – возраст начала рубки древостоев.

Возраст спелости леса – состояние, в наибольшей степени соответствующее функциональному назначению лесов. Различают естественную, техническую, защитную и другие виды спелости, возраст которых может определять возраст рубки древостоев.

Гари – относятся к не покрытым лесом землям и включают участки леса, поврежденные пожарами до степени прекращения роста.

Гидромелиоративный фонд – участки лесного фонда с избыточным увлажнением почв, предназначенные для проведения осушительных работ с целью повышения продуктивности лесов.

Государственный лесной фонд – все леса на территории России независимо от видов собственности, их целевого назначения и использования (см. также лесной фонд).

Государственный учет лесов – единовременное (один раз в пять лет) получение сведений о лесах России и происшедших в них изменениях.

Группы возраста – распределение насаждений (древостоев) по группам в зависимости от возраста спелости и продолжительности классов возраста. Различают молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные насаждения.

Группы пород – совокупность древесных пород, имеющих сходные биологические свойства. При государственном учете лесов выделяют группы пород:

- **хвойные:**

- сосна;
- ель;
- пихты;
- лиственница;
- кедр;
- можжевельник древовидный;

- **твердолиственные:**

- дуб;
- бук;
- граб;
- ясень;
- клен и другие ильмовые;
- саксаул;

- **мягколиственные:**

- береза;
- осина;
- ольха;
- липа;
- тополь;
- ива.

Дороги – категория нелесных земель, которые объединяют все виды дорог общего пользования и лесохозяйственного назначения, расположенные на территории лесного фонда

Древостой – надземная часть древесного яруса лесных насаждений (лесных сообществ).

Естественные редины – самостоятельная категория лесных земель, которая включает природные редины, формирующиеся в экстремальных лесорастительных условиях (например, в зоне пустынь и полупустынь, в верхнем поясе гор и т. д.).

Живой напочвенный покров – травянистые растения, мхи, лишайники и полукустарники, произрастающие под пологом леса. Вместе с мертвым покровом образуют напочвенный покров.

Запас насаждения – объем сырораствующей стволовой древесины всех деревьев лесного насаждения (древостоя). Отличается от общего

запаса, который образуют все деревья (сырорастущие и сухостойные) лесного насаждения (древостоя).

Земли специального назначения – объединяют категории земель на территории лесного фонда, используемых главным образом для организации обслуживания и ведения лесного хозяйства, добычи полезных ископаемых и строительных материалов, а также для садоводства и виноградарства.

Земли, не пригодные для выращивания леса – категории нелесных земель, которые включают участки лесного фонда, не пригодные для выращивания леса без проведения специальных мелиоративных мероприятий.

Интродукция растений – это внедрение новых пород в культуры за пределами их естественного ареала. Она включает и натурализацию, и акклиматизацию, но разграничение этих двух понятий очень условно, так как за пределами ареала обитания интродуцируемого вида невозможно подобрать районы с аналогичным сочетанием условий среды для проведения натурализации этого вида. При любом переносе растения из его ареала распространения в новый район ему необходимо в той или иной мере приспособляться к новым условиям.

Лес – совокупность древесных, кустарниковых, травянистых и других растений, а также животных и микроорганизмов, биологически взаимосвязанных в своем развитии и влияющих друг на друга и на внешнюю среду. Понятие «лес» используется также для обозначения элемента географического ландшафта, сырьевого ресурса или объекта ведения лесного хозяйства.

Лесной фонд – совокупность лесных и нелесных категорий земель административно-хозяйственных территорий (лесничества, лесного предприятия, области, края, республики, страны).

Группа лесов – предусмотренная лесным законодательством часть государственного лесного фонда, выделяемая в соответствии с народно-хозяйственным значением лесов, их местоположением и выполняемыми функциями. Леса разделяются на I, II и III группы.

Леса I группы – к ним относятся леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные и другие функции, сгруппированные по категориям защитности.

Леса II группы – к ним относятся леса, произрастающие в районах с высокой плотностью населения, которые имеют защитное и ограниченное эксплуатационное значение.

Леса III группы – к ним относятся леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение и предназначенные для непрерывного удовлетворения потребностей народного хозяйства в древесине без ущерба для их защитных свойств.

Категории защитности лесов I группы – классификация лесов для разделения по хозяйственному и социально-экономическому значению в соответствии с их местоположением и степенью проявления полезных функций. Выделяют следующие категории защитности:

- леса, выполняющие преимущественно водоохраные функции;
- защитные полосы лесов по берегам рек, озер и других водных объектов;
- запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб;
- леса, выполняющие преимущественно защитные функции;
- леса противозерозийные;
- защитные полосы лесов вдоль железных дорог, автомобильных дорог общегосударственного, республиканского и областного значения;
- особо ценные лесные массивы;
- государственные защитные лесные полосы;
- байрачные леса;
- ленточные боры;
- степные колки;
- леса, выполняющие преимущественно санитарно-гигиенические и оздоровительные функции;
- леса зеленых зон вокруг городов, других населенных пунктов и промышленных предприятий;
- лесопарковые части зеленых зон;
- лесохозяйственные части зеленых зон;
- леса зон санитарной охраны источников водоснабжения;
- леса округов санитарной охраны курортов;
- городские леса;
- лесопарки;
- леса специального целевого назначения;
- леса заповедников;
- леса национальных природных парков;
- заповедные лесные участки;

- леса, имеющие научное или историческое значение;
- природные памятники;
- леса орехово-промысловых зон;
- лесоплодовые насаждения;
- притундровые леса;
- субальпийские леса.

Категории земель лесного фонда – виды земель или угодья, находящиеся в составе лесного фонда. Различаются по состоянию, характеру и степени хозяйственного использования. Выделяются следующие категории земель:

- лесные земли;
- покрытые лесом земли;
- продуктивные земли;
- непродуктивные земли;
- лесные культуры;
- несомкнувшиеся лесные культуры;
- лесные питомники;
- плантации;
- не покрытые лесом земли;
- редины;
- гари;
- погибшие насаждения;
- вырубки;
- прогалины;
- пустыри;
- естественные редины;
- нелесные земли;
- угодья;
- пашни;
- сенокосы;
- пастбища;
- воды;
- земли специального хозяйственного назначения;
- дороги;
- лесные склады;
- просеки;
- противопожарные разрывы;
- трассы для коммуникаций;

- торфоразработки;
- поляны;
- усадьбы;
- сады;
- виноградники;
- плодово-ягодные плантации;
- карьеры;
- мелиоративные каналы;
- земли, непригодные для выращивания леса;
- болота;
- скалы;
- гольцы;
- каменистые россыпи;
- пески;
- безлесные крутые склоны.

Класс возраста – временной интервал, применяемый для распределения насаждений по группам возраста. Продолжительность классов возраста для древесных пород составляет 10–20 лет (иногда 40 лет), для кустарников – 1–5 лет. Классы возраста обозначаются римскими цифрами.

Класс бонитета – единица оценки продуктивности насаждений (древостоев), которая зависит от качества лесорастительных условий и определяется по величине средней высоты преобладающей породы в определенном возрасте.

Кустарники – жизненная форма деревянистых растений высотой 0,8–6,0 м с невыраженным главным стволом. Образуют самостоятельные сообщества или входят в состав подлеска в лесном насаждении.

Лесные земли – объединяют категории земель, пригодные и предназначенные для выращивания леса. Лесные земли разделяются на покрытые лесом, не покрытые лесом земли, несомкнувшиеся лесные культуры, лесные плантации и питомники, естественные редины.

Лесные культуры – категория лесных земель, в которую входят участки насаждений искусственного происхождения, созданные посевом или посадкой леса. К этой категории земель относятся также участки леса, в которых проведена реконструкция насаждения путем введения в их состав ценных в хозяйственном отношении древесных

пород. Лесные культуры разделяются на сомкнувшиеся (переведенные в категорию покрытых лесом земель) и несомкнувшиеся.

Лесные насаждения – совокупность древесных и недревесных растений, прошедших одинаковую историю развития в однородных лесорастительных условиях. Состоят, как правило, из древостоя, подраста, подлеска и живого напочвенного покрова.

При проведении государственного учета лесов площади или площади и запасы лесных насаждений распределяются по преобладанию древесных пород или группам пород, по группам возраста, по группам полнот, классам бонитета и другим показателям.

Лесные питомники – категория лесных земель, в которую входят участки, на которых предварительно выращивают сеянцы и саженцы древесно-кустарниковых пород для последующего создания лесных культур.

Лесорастительные условия – комплекс экологических факторов, определяющих условия роста леса. Обозначаются буквенными и численными показателями, характеризующими плодородие (А, В, С, D) и влажность (0, 1, 2, 3, 4, 5) почвы.

Лесистость – степень облесенности территории, определяемая отношением площади покрытых лесом земель к общей ее площади.

Лесоустройство – разработка системы мероприятий, направленных на рациональное ведение лесного хозяйства. Составной частью лесоустройства является инвентаризация лесного фонда, данные которой используются при государственном учете лесов.

Лесной квартал – часть леса, ограниченная на местности просеками или другими натурными границами.

Лесообразующая порода – древесная порода, которая в пределах своего ареала образует основной ярус насаждений, отличающихся биологической и морфологической устойчивостью и специфическим комплексом сопутствующих растений и животных (см. также преобладающая порода).

Лесокультурный фонд – участки не покрытых лесом земель, предназначенные для посева и посадки леса.

Лесная подстилка – лесная подстилка предохраняет верхние слои почвы от разрушения и заиления. Она способствует переводу поверхностного стока весенних талых вод и дождевых, особенно ливневых вод, во внутрипочвенный, защищая почву от смыва и размыва.

Молодняки – группа, в которую входят лесные насаждения (древостои) I и II классов возраста.

Несомкнувшиеся лесные культуры – категория лесных земель, в которую входят участки лесных культур, не достигшие нормативной степени сомкнутости полога или крон.

Нелесные земли – объединяют категории земель, не пригодные для выращивания леса или возможные для его выращивания после проведения мелиоративных мероприятий, угодья и земли специального хозяйственного назначения.

Непродуктивные земли – покрытые лесом земли, на которых произрастают насаждения Va класса и более низких классов бонитета, а также заросли кустарников, непригодные для выращивания продуктивных лесных насаждений.

Не покрытые лесом земли – категории лесных земель, пригодные для выращивания леса, но в момент проведения государственного учета лесов или лесоустройства не занятые производительными древостоями.

Общий средний прирост – используемая при государственном учете лесов и лесоустройстве суммарная величина изменения стволового запаса насаждений за один год в среднем за весь период жизни.

Покрытые лесом земли – объединяют категории продуктивных и непродуктивных земель, занятых лесными насаждениями естественного и искусственного происхождения (лесные культуры), а также кустарниками. Основным признаком принадлежности насаждений и кустарников к покрытым лесом землям служит полнота, которая должна быть в молодняках и кустарниковых зарослях 0,4 и выше, а в насаждениях более старших возрастов – 0,3 и выше.

Продуктивные земли – покрытые лесом земли, на которых произрастают насаждения V и выше классов бонитета естественного и искусственного происхождения.

Плانتации – участки лесных земель, на которых выращивают древесные и кустарниковые породы для получения ценных сортиментов древесины (плантации тополей, ив, пробкового дуба и т. п.).

Погибшие насаждения – относятся к не покрытым лесом землям и включают участки леса с усохшими на корню деревьями в результате воздействия энтомологических и фитопатологических вредителей, промышленных выбросов, вымокания и других отрицатель-

ных факторов среды, а также участки со сплошным ветровалом, буреломом и т. п.

Прогалины – относятся к не покрытым лесом землям и включают участки, лишенные древесной растительности или с единичными деревьями среди лесных насаждений, образовавшихся в прошлом в результате ветровала, бурелома, пожара, рубки леса и других воздействий на лес природных или хозяйственных факторов среды.

Пустыри – относятся к не покрытым лесом землям и включают участки гарей или вырубок, находящиеся более десяти лет в безлесном состоянии.

Пастбища – относятся к земельным угодьям на территории лесного фонда, используемым для выпаса скота без ущерба лесному хозяйству.

Просеки – категория нелесных земель, которую образуют прямолинейные полосы, прорубаемые в лесу для обозначения границ лесных кварталов.

Противопожарные разрывы – категория нелесных земель, которую образуют в лесных массивах системы вспаханных полос, предназначенных для локализации распространения лесных пожаров.

Поляны – категория нелесных земель, которую образуют расположенные среди леса открытые участки, используемые в целях рекреации.

Подрост – молодое поколение древесных растений естественного происхождения под пологом леса высотой не более 1/4 высоты основного яруса древостоя.

Подлесок – кустарники или деревья под пологом леса, которые не могут достигнуть высоты древесного полога.

Пашни – относятся к земельным угодьям на территории лесного фонда, систематически используемым для выращивания полевых и огородных сельскохозяйственных культур.

Полнота – степень плотности размещения деревьев в древостое, характеризующая долю использования ими занимаемого пространства. Различают абсолютную полноту (сумма площадей поперечных сечений всех деревьев в древостое на высоте груди (1,3 м) в пересчете на один гектар) и относительную полноту (отношение сумм площадей поперечных сечений реального древостоя и эталонного древостоя при полноте 1,0).

Перестойные насаждения – группа возраста, в которую входят лесные насаждения, превышающие возраст рубки (спелости) леса на два и более классов возраста.

Природное районирование России – каждая древесная порода предъявляет определенные требования к условиям среды. В условиях теплого климата при прочих равных условиях хорошо произрастают дуб и его спутники: граб, клен, ясень, а в условиях более холодного климата – ель, сосна, лиственница. На бедных песчаных почвах произрастают и имеют высшую производительность малотребовательные к плодородию почвы породы: сосна, саксаул, белая акация, тамарикс, а на богатых почвах – требовательные к плодородию почвы породы: дуб, ель, тополь.

Приспевающие насаждения – группа возраста, в которую входят лесные насаждения одного или двух классов возраста, предшествующих возрасту рубки (спелости) леса (например, при возрасте рубки леса, начиная с 101 года и при продолжительности классов возраста 10 лет, в группу приспевающих войдут лесные насаждения в возрасте 81–100 лет).

Противопожарное устройство лесов – система организационных, технических и лесоводственных мероприятий, направленных на предупреждение лесных пожаров, снижение степени пожарной опасности, повышение пожароустойчивости лесов, обнаружение пожаров в начале их развития и их ликвидацию; разработка документов, обосновывающих уровень охраны лесов, виды и объемы профилактических мероприятий, потребность в службах обнаружения и тушения лесных пожаров, кадрах. Для характеристики противопожарного устройства используют данные распределения общей площади земель лесного фонда по видам охраны и по классам пожарной опасности и другие показатели.

Преобладающая порода – древесная порода, на долю которой приходится большая часть запаса стволовой древесины древостоя. При государственном учете лесов или лесоустройстве для насаждений из основных лесообразующих пород рассчитывают средний возраст, общий средний прирост.

Редины – относятся к не покрытым лесом землям и включают насаждения с полнотой ниже 0,3. Происхождение редины может быть связано с воздействием на лес в прошлом различных факторов среды

(лесные пожары, насекомые-вредители и болезни леса, рубка леса и др.). Следует отличать от естественных редиин.

Районирование лесов Сибири – в Сибири принято выделять пять лесорастительных округов:

1. Округ западносибирских хвойных лесов, охватывающих всю Западно-Сибирскую низменность до Енисея. В составе лесов значительное участие принимают лиственницы сибирская и Сукачева, ель, пихта и кедр.

2. Округ восточносибирских хвойных лесов, простирающийся от Енисея до Охотского моря. Общими характерными чертами его являются значительное уменьшение в составе лесов ели, пихты и кедра и господство лиственницы, сначала сибирской и далее даурской, а также значительное участие сосны.

3. Округ хвойных лесов охотского типа, в которых значительное участие принимает саянская ель.

4. Округ горных лесов алтайско-саянского типа, в которых большое участие принимают пихта, ель, кедр, лиственница сибирская и сосна.

Рубки ухода за лесом – система выборочных рубок, при которых происходит периодическое удаление из насаждений деревьев, отставших в росте или мешающих росту деревьев главных (лесообразующих) пород.

Средний возраст насаждений – используемое при государственном учете лесов и лесоустройстве значение возраста насаждений различных преобладающих пород или групп пород, средневзвешенной по запасу различных возрастных групп.

Санитарные рубки – лесоводственное мероприятие, проводимое в насаждениях неудовлетворительного санитарного состояния путем вырубki отдельных больных, поврежденных, усыхающих, усохших деревьев или всего усыхающего (погибшего) древостоя.

Смешение хвойных и лиственных пород в насаждениях при соответствующем подборе способствует улучшению свойств почв. Хвойные породы накапливают грубый или кислый гумус (лесную подстилку), которая способствует ухудшению структуры почвы, повышению.

Спелые насаждения – группа возраста, в которую входят лесные насаждения, достигшие установленного возраста рубки (спелости) леса.

Сплошнолесосечные рубки – рубки леса, при которых древо-стои, достигшие возраста рубки (спелости), вырубаются в один прием. Существуют региональные Правила, которые определяют лесоводственные нормативы и способы проведения рубок с учетом особенностей местных лесорастительных условий.

Средневозрастные насаждения – группа возраста, в которую входят лесные насаждения, начиная с III класса возраста и ограниченная возрастом приспевания.

Сенокосы – относятся к земельным угодьям на территории лесного фонда, систематически используемым для заготовки сена.

Сомкнутость полога – величина отношения суммы площадей горизонтальных проекций крон деревьев (без учета площади их перекрытия) к общей площади участка леса.

Трассы для коммуникаций – категория нелесных земель, которую образуют полосы, прорубаемые на территории лесного фонда с целью прокладки коммуникаций (например, линии связи, электропередачи, трубопроводы и др.).

Торфоразработки – категория нелесных земель, которую образуют участки с наличием залежей торфа, на которых производится его заготовка.

Угодья – объединяют категории нелесных земель, предназначенные, как правило, для сельскохозяйственного использования, а также водные объекты на территории лесного фонда.

Усадьбы – категория нелесных земель, которая включает территорию расположения служебных и жилых построек лесохозяйственных предприятий, а также земли, занятые населенными пунктами, оздоровительными учреждениями и т. п.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Практикум

Фомина Наталья Валентиновна

Электронное издание

Редактор И.В. Пантелеева

Подписано в свет 26.09.2022. Регистрационный номер 45
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru