

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «лесоводства и лесовоспроизводства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ**

**Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело**

**Профиль образовательной программы Лесное хозяйство**

**Форма обучения заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование	Стр.
1.	Конспект лекций	3
1.1	Лекция № 1. Лесное семеноводство как одно из важнейших направлений лесохозяйственной деятельности	3-9
1.2	Лекция № 2 Лесные селекционно-семеноводческие объекты и их организация	9-18
1.3	Лекция № 3 Подготовка семян к посеву	18-26
1.4	Лекция № 4 Общие сведения о лесных питомниках	29-30
1.5	Лекция № 5 Обработка почвы в лесных питомниках	30-34
1.6	Лекция № 6 Посевное отделение	34-40
1.7	Лекция № 7 Школьное отделение	40-44
1.8	Лекция № 8 Теоретические основы районирования и проектирования лесных культур	44-52
1.9	Лекция № 9 Методы и способы производства лесных культур	52-56
1.10	Лекция № 10 Лесокультурный фонд	56-69
2.	Методические указания по выполнению лабораторных работ	60
2.1	Лабораторная работа №1. Отбор и оформление селекционно-семеноводческих объектов. Заготовка лесосеменного сырья	60
2.2	Лабораторная работа №2. Партия семян и признаки ее однородности. Правила отбора средних образцов для определения посевных качеств семян	60
2.3	Лабораторная работа №3. Посадочный материал различного вида и возраста основных лесообразующих пород	60-62
2.4	Лабораторная работа №4. Схема посевов и посадок в хозяйственных отделениях лесных питомников, схема севооборотов	62-65
2.5	Лабораторная работа №5. Расчет площади постоянного лесного питомника	65-69
2.6	Лабораторная работа №6. Агротехника выращивания сеянцев в открытом грунте посевного отделения лесного питомника	69-74
2.7	Лабораторная работа №7. Агротехника выращивания саженцев в школьном отделении лесного питомника	74-76
2.8	Лабораторная работа №8. Лесорастительная оценка ЛКП	76-79
2.9	Лабораторная работа №9. Смешение древесных пород, размещение по площади	79-81
2.10	Лабораторная работа №10. Густота культур. Агротехника выращивания лесных культур	81-84
2.11	Лабораторная работа №11. Проектирование лесных культур	84-85

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1. 1 Лекция №1 (2 часа).

**Тема:** «Лесное семеноводство как одно из важнейших направлений лесохозяйственной деятельности»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Понятие, основные цели и задачи, её место и значение в подготовке бакалавра.

2. Краткая история и современное состояние лесокультурного производства в России.

3. Семена - исходный лесокультурный материал.

4. Способы прогноза и учета урожая.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Наименование вопроса № 1. Понятие, основные цели и задачи, её место и значение в подготовке бакалавра.

“Лесные культуры - искусственно созданные лесные насаждения на месте рубок в безлесных районах, под пологом леса, который предназначается для рубки”

“Лесные полосы – искусственно созданные лесные насаждения в виде лент из рядов деревьев – ползащитные, приовражные и балочные. Задерживают снег, предотвращают эрозию почвы, защита от снежных и песчаных заносов” (Сов. Энци. Сл.)  
“Насаждения, созданные посевом или посадкой древесных и кустарниковых пород” (Лесная энциклопедия).

Выращивание леса - длительный процесс, измеряемый десятилетиями, и ошибки, допущенные при посеве и посадке леса, могут проявиться не сразу, исправить их бывает трудно. В связи с этим лесоводу необходимо знать теорию и практику искусственного создания и выращивания лесных насаждений, хорошо освоить приемы, способы и методы проведения лесокультурных работ. Все эти вопросы излагаются в курсе. Он базируется на знании таких дисциплин, как лесоводство, генетика, селекция, дендрология, почвоведение, ботаника, физиология, агрохимия, механизация л/х.

При проектировании и создании искусственных лесов лесовод должен обладать чувством предвидения, основанным на прочных знаниях жизни лесных биогеоценозов. Создаваемая биосистема изменяется во времени и под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Лесные культуры - научная дисциплина, изучающая и разрабатывающая теорию и практику искусственного возобновления лесов. В нее входят разделы: лесосеменное дело, лесные питомники, лесные культуры.

Требования к лесу

Экологические проблемы, связанные с лесом.

кислородная (1 самолет за 1 час полета сжигает 4 тыс. т.  $O_2$ , для восстановления этого количества – 25 тыс. га леса.)

$CO_2$  (парниковый эффект, повышение  $t$  на 0.2 град. С ежегодно, таяние ледников.)

Пресная вода. Очистка атмосферы у городов. Эрозия почв. Спрос на качественную древесину. Спрос на недревесную продукцию.

Задачи лесного комплекса:

Рациональное использование земель под лесом.

Выбор преобладающей породы.

Рациональное сочетание растительного и животного мира.

Энергетические проблемы и неубывающий размер пользования древесиной

Многоцелевое лесопользование

Несниженное защитных, водоохраных и др. функций. Если раньше требования по запасу деловой древесины, то сейчас + экология.

Пример: чтобы почвы не беднели, необходимо к возрасту спелости – 20% по запасу иметь мягколиственных пород. Веками леса Руси считали даром божьим, открытым для

всех: бери, сколько хочешь; никто их не охранял и не заботился о них. Заповедными считались поначалу лишь охотничьи угодья, и лишь с 16 века в собственность стали брать лесные угодья: доход от их эксплуатации оказался больше, чем расход на сторожей. К концу 18 века все леса в центральной и южной России были поделены между сёлами, монастырями, заводами, вотчинниками и помещиками. Только в 1698 г Пётр I повелел все “ничейные” насаждения отписать в казну. Началом работ по созданию лесных культур следует считать 1696 год, когда по указанию Петра I в степи под Таганрогом была создана дубовая роща. Началом оживления л/к работ явился 1902 год, когда из курса Лесоводство проф. Г.Ф.Морозов выделил Частное лесоводство, которое в последующем стало самостоятельной дисциплиной «Лесные культуры».

## **2. Наименование вопроса № 2. Краткая история и современное состояние лесокультурного производства в России.**

1 этап лесокультурного дела – 1698-1842 год “Этап корабельных рощ” Со времени появились более надежные способы взимания платы за пользование лесом. В 1769 г. Екатерина II разрешила продавать лесоматериалы на лесосеках, а в 1799 г. Павел I ввел первые лесные таксы: попенную плату. Министр финансов России Канкрин – преобразование в Лесном институте. Стажировки за рубежом, школа лесников. 30 января 1839 г. – организован Корпус лесничих - 4 генерала, 12 полковников, 33 подполковника, 41 майор, 69 штабс-капитанов, 113 поручиков, 145 подпоручиков, 210 прапорщиков. Всего 726 человек. Истоки лесоводства в Германии. Но для России не быть приемлемы ни технологические решения, ни естественно-биологические, ни экономико-хозяйственные устои Германии.

2 этап лесокультурного дела – 1843- 1892 год “Этап становления и развития массивного степного лесоразведения” Создание Великоанадольского лесного массива (1843 год). Лесной массив искусственного происхождения в Донецкой обл. в степной засушливой зоне. Площадь 2727 Га, в т. ч. покрытая лесом 2002 Га. Основной тип насаждений – сухие и свежие дубравы. Главная древесная порода – дуб черешчатый (> 70% площади). Используют крупномерные саженцы дуба черешчатого, ясеня об., клена остролистного, татарский и полевой, ильмовые породы (сейчас 36% молодняк, 60% средневозрастные, спелые и перестойные, приспел 4%). Посадка – садовым способом.

Приемник Граффа Барк применил более экономичную посадку 1-2-летними саженцами. лесничество Полянский, Дахнов, Высоцкий (1892-1904), уточнили типы степных лесных насаждений и технологию их выращивания. До сих пор единственным в мире местом, где изучаются влияния леса на окружающую среду в степи, отрабатывают методы его выращивания. Графф (1820-1867 г.г.)

Задачи, поставленные перед ним:

1. доказать возможность лесоразведения в открытой возвышенной степи;
2. опытным путем определить наиболее пригодные для этого породы;
3. разработка приемов лесоразведения;
4. использовать местное население (1/2 рабочего дня на ревизскую душу государственных крестьян в год);
5. улучшение климата.

Первая выставка, где впервые была показана не техника рубки, а лесовосстановление, была в 1872 г. в Москве. Пётр I – как первый лесовод. Здесь же был рассказ о труде Великого – Анадольского лесничества (140 десятин леса в Голодной степи). В 1885 г. – выставка для борьбы за объединение лесов и против его хищнического использования. Организовал её Турский Митрофан Кузьмич. Его ученик Высоцкий продолжил дело, начатое В. Е. фон Графом Величайшие русские лесоводы: Нартов. Болотов, Зябловский, Графф, Рудзский, Турский, Морозов, Орлов, Сукачёв, Тольский, Ткаченко, Огиевский, Анучин и др. Бузулукский Бор (сосны), Тольский (Поволжье). Линдулловская лиственная роща (1738-1976 г. г.)

Жемчужиной отечественного лесокультурного опыта и старейшая в Европе, в 63 км от С-Петербурга. Отсутствие подзолистого горизонта. По преданию, Петр I велел развести здесь корабельные леса для Кронштадской верфи. Лесной знатель Фокель нашел одно место при Финском заливе, удовлетворявшее всем требованиям успешного произрастания лиственницы. Коренной тип растительности – ельник-черничник, после вырубki и распахки. Происхождение семян из Архангельской области.

Сейчас запас в спелом лесу в 233 г. – 1182 куб. м/га, после этого возраста запас падает.

Сестрорецкие дубки – Ленинградская обл.

1824-1900 г.г. – Карл Францевич Тюрмер. Сын чабана из Верхней Силезии, учился лесному делу в горных лесах, создавал на песчаных почвах искусственные леса из сосны. В 1853 принял место руководителя охотой у графа Уварова в местечке “Поречье” Московской губернии. Всего за его жизнь было заложено 6 тысяч Га лесных культур. Первые – Лщ. В основном это смешанные С, Е, Лщ насаждения. Сейчас 1а – 1кл. бонитета. Тульские засеки. Молчанов “Коридорные культуры”.

Генко Н. К. – защитные леса на водоразделах рек, которые служили бы ветроломами для юго-восточных суховеев 2200 Га. Этот опыт был взят в основу для создания государственных лесных полос (вдоль Северного Донца, Дона, Волги, Урала и на водоразделах этих рек).

В 1885 г. – выставка для борьбы за объединение лесов и против его хищнического использования. Организовал её Турский Митрофан Кузьмич. Его ученик Высоцкий продолжил дело, начатое В.Е. фон Графом Это этап становления и развития массивного степного лесоразведения.

### 3 этап лесокультурного дела - 1893-1917 г.г.

По накопленному лесокультурному опыту, по научной разработке и теоретическому обоснованию семенного и лесокультурного дела, по площадям ежегодно создаваемых лесных культур, этот период превосходит все, что было сделано раньше. некоторое уменьшение площадей массивного сменного лесоразведения и рост внимания к полосному защитному лесоразведению, к закреплению и облесению песков, балок и оврагов резкое увеличение ежегодных лесокультурных работ организация опытных лесничеств и лесного опытного дела в России

Усыхание степных культур и исследование причин усыхания. Высоцкий Г. Н. считал этот период “свободной инициативы, поисков новых типов лесных культур, осмысливания накопленного опыта. В 1891 г. – небывалая засуха, голод, распахка целинных земель, обмеление рек, истребление лесов. Под напором общественного мнения правительство снарядило две экспедиции в 1892 г.: Тилло и Докучаева. Целью было изучение природы степей и выяснение причин повторяющихся засух, разработка методов борьбы с ними. Уже в 1896 г. экспедиция прекратила свою работу. Три опытных участка были созданы системы защитных лесных полос. Собеневский К. Э., Юницкий К. И., Высоцкий Г. Н., Морозов Г. Ф., Померанцев Д. В., Кобраков Н. П. Именно в этот период родилось лесное опытное дело. Морозов, Высоцкий, Соболев, Огиевский, Тольский, Молчанов. Были разработаны новые способы создания лесных культур. В 1910 г. – первая в России контрольная станция лесных семян. (Огиевский В. Д.) Соболевым и Огиевским заложена уникальная серия географических культур.

### 4 этап – годы после революции.

Общественное переустройство и изменение собственности на леса и земли приходится назвать новым периодом. Идея перевода лесов в государственную собственность неоднократно высказывалась до революции Морозовым Г. Ф. Товстолес Д. И. 8 ноября 1917 г. в “Декрете о земле” лес был объявлен общенародной собственностью. Много положительного при негативных чертах. В труднейшие годы после Гражданской войны, после разрухи Отечественной сплошные рубки даже в малолесных регионах превышали возможности проведения лесокультурных работ. После войны накопились непродуцирующие, обезлесенные площади, ухудшилась возрастная структура леса,

снизились площади хвойных и твердолиственных лесов. Огромные объемы лесного комплекса Вырубка составляла 3,2 млн. га/год.

Низкое качество проводимых работ, общий кризис экономики, сокращение объемов производства. После Великой Отечественной войны стали использовать опыт западных стран и вспоминать достижения российских лесоводов. 1948 год – принято постановление о создании полейзащитных лесных полос, введении травопольных севооборотов, строительстве прудов и водоемов. Запланированное в течение 15 лет строительство 8 сталинских полей по водоразделам крупных рек было одним из грандиознейших проектов современности, завершенным только в 80-е годы. Всего за 1918-1985 г.г. в нашей стране рукотворные леса созданы на площади более 42 млн. га, из них почти 5 млн. га – защитное лесоразведение на песках, в оврагах и балках.

Ни одна из отраслей в такой степени, как лесное хозяйство, не была заложником политизирования экономики. Началось, по-видимому, это с того, что в годы поле гражданской войны и интервенции ЦУЛ (центральное управление лесами) отказались принять на себя организацию лесозаготовок, что, по мнению ряда руководителей лесного сектора экономики, привело к развалу управления лесным хозяйством. Суть лесной политики тех лет состояла в следующем. Лес как объект природы должен служить делу построения социализма. Чтобы лес смог выполнить свое назначение, в нем надо организовать лесное хозяйство. Всякое отступление от такой политики или сохранить старые формы лесного хозяйства признавалось буржуазным и реакционным. На фоне того, что леса были подчинены многочисленным наркоматам, в лесоуправлении началась полная анархия. В 1931 году были выделены леса лесокультурной зоны, а из них в 1936 году – леса водоохранной зоны. Только в 1947 году было организовано Министерство лесного хозяйства СССР, в ведение которого был передан весь лесной фонд, материально-технические средства и кадры. Однако Минлесхоз СССР финансировался из госбюджета и не имел права распоряжаться продукцией лесохозяйственного производства. В последующие годы лесная политика не менялась, поиск оптимальных форм управления продолжался не столько в отношении рубки и возобновления, сколько в распределении полномочий между министерствами и ведомствами, и в 1953 году Министерство было упразднено, что нанесло непоправимый ущерб лесному хозяйству. В 1966 централизация управления лесами под эгидой Министерства лесного хозяйства позволили улучшить состояние лесного хозяйства и лесных ресурсов. Тем не менее, государство продолжало вести свою внутреннюю и внешнюю политику, принося лесной сектор экономики в жертву текущим интересам. В 1992 году Роскомлес был реорганизован в Федеральную службу лесного хозяйства в прямом подчинении Совета Министров. Структуры управления и предприятия б. Минлеспрома прошли сложный путь переподчинения, приватизации и акционирования. В июне 1997 года Госкомлеспром России вошел в состав Министерства экономики Российской Федерации. Таким образом, за позапрошое столетие центральный орган управления лесами реорганизовывали 4 раза, а лесное ведомство с 1917 года было реорганизовано 20 раз. В процессе подготовки материалов для издания Федеральная служба лесного хозяйства была упразднена и кадры переподчинены Министерству природных ресурсов.

История развития отечественной лесной политики, лесного законодательства и лесоуправления свидетельствует об их неустойчивости, подверженности скоропалительным решениям, принесении в жертву общегосударственным политическим интересам. История дает множество примеров изменения лесных законов, когда от ничем не ограниченного пользования переходили к строжайшим запретам вплоть до смертной казни за самовольную рубку леса, а от них – к опустошительным рубкам, в том числе и деревьев, заклеянных для рубки исключительно для государственных нужд, и вновь к строжайшим ограничениям.

### **3. Наименование вопроса № 3. Семена - исходный лесокультурный материал.**

Лесное семеноводство - это теория и практика получения семян с ценными наследственными свойствами. Ценность семян в лесном хозяйстве определяется возможностью вырастить лесные насаждения. Это один из разделов нашего курса. Поскольку леса в природе и в культурах чаще всего создают семенным способом, исходный лесокультурный материал - семена.

В прибавке урожая в сельском хозяйстве на селекцию и семеноводство приходится 54%. В лесном хозяйстве, где использование удобрений, гербицидов и фунгицидов существенно меньше, эффект от применения семян с улучшенными наследственными свойствами еще выше. Главная задача семеноводства - в быстрой реализации достижений селекции, в первую очередь аналитической селекции. Под аналитической селекцией понимают отбор, изучение и массовое размножение деревьев с высоким наследственно обусловленным уровнем хозяйственно ценных и биологически важных свойств. В связи с особенностями эволюционного развития такие растения произрастают сообществами, занимая локальные местообитания с более или менее однородными экологическими условиями (экотип) или обширные территории с определенными физико-географическими условиями, в первую очередь климатическими условиями (климатип, климаэкотип, региональный экотип). Деревья с хозяйственно ценными признаками и свойствами могут представлять собой и ботаническую группу, встречающихся в пределах одного или нескольких эко- и климатипов.

### **4. Наименование вопроса № 4. Способы прогноза и учета урожая.**

Плодоношение деревьев и кустарников определяется генетическими факторами и онтогенезом данного индивидуума. Лесные породы в противоположность сельскохозяйственным культурам плодоносят не ежегодно и урожаями семян из года в год бывают неодинаковыми. Такие лиственные породы, как дуб, орех, бук и хвойные, дают урожаи реже, чем береза, вяз, тополь, осина, клен и др. Неодинаково плодоносят отдельно стоящие деревья и деревья в сформированных насаждениях.

Годы обильных урожаев семян называют семенными годами. Начало плодоношения зависит от биологии древесной породы (теневыносливые и медленно растущие начинают плодоносить позднее быстрорастущих и светолюбивых), климатических условий, экологических факторов (освещенность, плодородие почв, условия произрастания, температурный режим). От этих же факторов зависит и урожай семян. Например, береза повислая, тополь, акация желтая и др. плодоносят обильно ежегодно, сосна обыкновенная - через 3-5 лет, а сосна кедровая сибирская - через 5-8 лет. Чем благоприятнее климатические условия, тем чаще и обильнее плодоносят лесные насаждения и наоборот.

Периодичность плодоношения - среднее число лет между годами с обильным урожаем плодов (семян).

Периодичность плодоношения - это одна из биологических особенностей, связанных прежде всего с расходом большого количества запасов пластических веществ на формирование обильного урожая. Значительные расходы пластических веществ при обильном плодоношении может привести в последующие годы к тому, что, несмотря на достаточное количество заложившихся после урожайного года цветочных почек, многие из них погибают на разных стадиях развития из-за недостатка питательных веществ. Следовательно, для формирования последующего обильного урожая растению нужно накопить необходимый запас пластических веществ.

Плодоношение древесных пород, качество семян находятся в прямой зависимости от их освещенности, свободностоящие деревья плодоносят обильнее и чаще; семена оказываются более высокого качества, чем в насаждении. Это связано, прежде всего, с лучшим освещением крон, поскольку свет является необходимым условием цветения и созревания семян.

Учет плодоношения и прогноз урожая семян

При производстве лесокультурных работ важно знать имеющийся и ожидаемый урожай семян, а также установить периодичность плодоношения.

Размер имеющегося и ожидаемого урожая шишек, плодов и семян устанавливают путем ежегодного проведения лесхозами фенологических наблюдений и учета плодоношения. Эту работу проводят на пробных площадях, которые закладывают в каждой категории лесосеменных объектов.

Учет плодоношения позволяет заблаговременно наметить места заготовок семян, определить хозяйственно возможный сбор, правильно спланировать объем заготовки семян.

Учет урожая - определение фактического наличия шишек, плодов и семян на одном дереве или на единице площади.

Прогноз урожая - научно обоснованная вероятностная оценка будущего урожая шишек, плодов и семян.

Условно прогноз разделяют на долгосрочный - предсказание за 1-2 года до заготовки и краткосрочный - предсказание за 2-3 месяца до сбора семян.

При фенологических наблюдениях устанавливают сроки массового наступления фаз плодоношения и выявляют причины, которые могут вызвать уменьшение или повреждение урожая. Массовое наступление каждой фазы считается с того момента, когда эта фаза наступает более чем у 50% деревьев данного вида на пробной площади.

При фенологических наблюдениях регистрируют даты массового наступления следующих фаз плодоношения: цветения, образования завязей и плодов, созревание плодов.

Учет ожидаемого урожая семян проводят по видимым невооруженным глазом или в бинокль цветка, завязям и созревающим плодам в период массового цветения (1 фаза), массового образования завязей (2 фаза) и перед началом созревания шишек, плодов и семян (3 фаза).

При этом на пробной площади производят глазомерную оценку плодоношения путем определения балла цветения и плодоношения наблюдаемого вида.

Глазомерный способ учета урожая - способ оценки урожая, основанный на визуальном наблюдении степени цветения или плодоношения древесных и кустарниковых пород.

Степень цветения и плодоношения при глазомерной оценке урожая оценивается по шкале В.Г. Каппера на временных пробных площадях размером 0,1 - 0,5 га из такого расчета, чтобы на одной пробной площади было не менее 100 деревьев наблюдаемого вида. Для древесных пород используется шестибальная шкала:

0 - цветения и плодоношения нет; 1 - очень слабое цветение или очень слабое плодоношение; 2 - слабое цветение или слабое плодоношение; 3 - среднее цветение или среднее плодоношение; 4 - хорошее цветение или хорошее плодоношение; 5 - очень хорошее цветение или очень хорошее плодоношение.

Степень цветения и плодоношения кустарников оценивается по трехбальной шкале:

1 - плохое цветение или плодоношение; 2 - среднее цветение или плодоношение; 3 - хорошее цветение или плодоношение.

Для глазомерной оценки урожая на ПЛСУ и семенных плантациях применяется шкала А.А. Корчагина.

Глазомерная оценка плодоношения по шкалам Каппера и Корчагина не позволяет учитывать и прогнозировать урожай семян в количественном выражении. Поэтому, одновременно с глазомерной оценкой плодоношения в 3 фазе определяют хозяйственно возможный сбор семян в кг.

Для этого можно использовать следующие способы учета:

Способ среднего модельного дерева - способ учета урожая шишек или плодов, основанный на отборе среднего по таксационным показателям дерева, его рубки, сборе урожая и пересчете полученных результатов на 1 га.



Способ пробных ветвей - способ учета урожая шишек или плодов по нескольким ветвям, срезанным в разных частях кроны с последующим пересчетом на всю крону.

Способ модельных деревьев - способ учета урожая основанный на отборе модельных деревьев по принципу пропорционального представительства ступеней толщины и сборе плодов или шишек с поваленных деревьев.

Способ сплошного учета урожая - способ учета урожая шишек или плодов путем сплошного их сбора на пробной площади с растущих или поваленных деревьев или кустарников.

В настоящее время разработаны для определения урожая семян и шишек на различных категориях лесосеменных объектах региональные методики количественного учета, которые приведены в Указаниях по лесному семеноводству в РФ (Москва, 2000).

По каждой категории лесосеменных объектов наблюдаемого вида на основании данных, полученных по всем группам лесосеменных объектов, входящих в эту категорию, хозяйство определяет средний балл плодоношения и суммарный хозяйственно возможный сбор семян, который записывается в журнал фенологических наблюдений и учета плодоношения.

Сводные ведомости учета урожая семян лесхозы представляют своим вышестоящим органам в сроки установленные для каждой породы.

Полученные от лесхозов данные об ожидаемом урожае семян и хозяйственно возможном сборе семян, органы управления лесным хозяйством обобщают по каждой категории лесосеменных объектов и каждому виду и вместе со специалистами зональных лесосеменных станций корректируют их с учетом данных контрольных навесок.

## **1. 2 Лекция №2 (2 часа).**

**Тема: «Лесные селекционно-семеноводческие объекты и их организация»**

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

#### **1. Общие принципы организации ЛСБ**

#### **2. Лесосеменные плантации**

#### **3. Лесосеменные участки**

#### **4. Селекционные категории семян**

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Наименование вопроса № 1. Общие принципы организации ЛСБ**

Лесное семеноводство является отраслью лесохозяйственного производства, в задачу которой входит массовое получение семян лесных древесных пород с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами. Оно должно не только стабильно обеспечивать лесохозяйственные предприятия семенами, но и выполнять условия правильного хранения семенного Материала и иметь резервный фонд семян.

Лесное семеноводство включает комплекс мероприятий по созданию лесосеменной базы. Причем первоочередной задачей является организация *постоянной лесосеменной базы* (ПЛСБ) на селекционно-генетической основе для создания высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений.

Основу постоянной лесосеменной базы составляют ЛСП, созданные из клонов или семей плюсовых и элитных деревьев, ПЛСУ, специально сформированные в высокопродуктивных для соответствующих условий местопроизрастания естественных и искусственных насаждениях, а также плюсовые насаждения (семенные заказники). При создании лесосеменных объектов используют методы селекции, основанные на популяционном (плюсовые насаждения и ПЛСУ) и индивидуальном (ЛСП) отборе.

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

*"плюсовые деревья* — деревья, значительно превосходящие по одному или комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств окружающие деревья одного с ними возраста и фенологической формы, растущие в тех же условиях;

*архивы кланов плюсовых деревьев* — насаждения, создаваемые с использованием вегетативного потомства плюсовых деревьев в целях сохранения их генотипа и изучения наследственных свойств;

*маточные плантации* — насаждения, создаваемые с использованием вегетативного потомства плюсовых деревьев для их последующего массового размножения;

*испытательные культуры* — лесные культуры, создаваемые по специальным методикам с использованием семенного потомства плюсовых деревьев и плюсовых насаждений в целях их последующей генетической оценки;

*географические культуры* — опытные лесные культуры, создаваемые с использованием семенного потомства наиболее характерных популяций разных провениенций с целью их испытания в определенных условиях;

*популяционно-экологические культуры* — опытные культуры, создаваемые с использованием потомства нескольких эдафотипов лучших для данного района климатипов в двух-трех наиболее распространенных типах лесорастительных условий с целью их испытаний в данном районе и выделения сортов-популяций.

Все селекционно-семеноводческие объекты, а также лесные генетические резерваты составляют единый генетический селекционный комплекс (ЕГСК).

**Лесные генетические резерваты (ЛГР)** — участки леса, типичные по своим фитоценотическим, лесоводственным и лесорастительным показателям для конкретного лесорастительного района, выделяемые для сохранения генетического фонда конкретного вида.

ЛГР выделяют для одного, двух и более совместно произрастающих видов (сосны, ели, дуба, ясеня, липы и клена) в менее затронутых хозяйственной деятельностью средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных естественных насаждениях с полнотой не менее 0,5. Площади резерватов устанавливают в пределах 100-600 га. В малолесных районах допускается комплектование резервата на территориально разобщенных, мелких (5 - 30 га) по площади участках леса. Для уникальных древостоев они могут быть в пределах 1 -2 га. В каждой области необходимо иметь не менее двух ЛГР.

Временная лесосеменная база состоит из временных участков (ВЛСУ) и высокопродуктивных насаждений, предназначенных в рубку главного пользования. Они используются для обеспечения текущей потребности в лесных семенах, преимущественно во многолесных районах.

Начальными этапами и основой в деле создания лесосеменной базы является **селекционная инвентаризация (оценка) деревьев и** насаждений. Ее проводят в насаждениях высшей производительности - спелых, приспевающих и, в отдельных случаях, средневозрастных. При отборе предпочтение отдают насаждениям семенного происхождения. При их отсутствии у лиственных пород (осина, дуб) можно использовать здоровые насаждения порослевого происхождения. Селекционную инвентаризацию проводят в оптимальных для данного вида лесорастительных условиях. Для районов лесоразведения с особо тяжелыми условиями (в сухих и очень сухих, на засоленных, меловых и каменистых почвах) отбор насаждений ведут с учетом того, что основной критерий здесь не наивысшая продуктивность, а устойчивость и хорошее их состояние.

При селекционной инвентаризации деревья подразделяют на следующие категории: плюсовые, нормальные, минусовые.

*Плюсовые деревья* в одновозрастном чистом насаждении имеют диаметр не менее чем на 30 % больше среднего диаметра насаждения, а высоту не менее чем на 10% больше средней высоты насаждения. Стволы должны быть прямые, полндревесные, хорошо очищенные от сучьев, с высоко поднятой и равномерно развитой кроной.

Протяженность кроны плюсовых деревьев составляет у сосны 30-40 %, у ели 45 - 65 %, а протяженность безсучковой зоны ствола составляет у сосны 65 - 35 %, у ели 40-15% к высоте деревьев. Допустимый возраст плюсовых деревьев сосны 50-160 лет, ели 60-140

лет. Максимально допустимый возраст (240 лет) у кедра. В разновозрастном насаждении к плюсовым деревьям могут быть отнесены и менее крупные по диаметру и высоте деревья, отличающиеся хорошим качеством ствола, кроны и большим приростом по высоте и диаметру.

Таблица 1. Селекционно-морфологические показатели плюсовых деревьев основных лесобразующих пород

Порода	Селекционно-морфологические показатели плюсового дерева, % к высоте		Допустимый возраст плюсового дерева, лет	
	Протяженность кроны	Протяженность безсучковой зоны ствола	минимальный	максимальный
Сосна	30-40	65-35	50	160
Ель	45-65	40-15	60	140
Лиственница	30-45	65-50	50	160
Кедр	40-55	40-25	100	240
Дуб	30-45	50-40	60	160

Семена и черенки, заготавливаемые с плюсовых деревьев, используют для создания лесосеменных плантаций и испытательных культур, необходимых для проверки плюсовых деревьев по потомству. Генетическую ценность отобранных плюсовых деревьев определяют по их комбинационной способности, т.е. по способности сохранять селектируемые признаки (свойства в семенном потомстве). Если потомство устойчиво наследует важнейшие хозяйственно-ценные признаки и свойства плюсового дерева, то такое дерево признается *элитным*.

По данным Центрлессема, элитные деревья у нас в стране пока еще не зарегистрированы. Плюсовых деревьев насчитывается 33 000, в том числе среди них: сосны - 16 000, ели - 8 000, лиственницы - 2 700, кедра - 2 900, дуба - 1 800. Плюсовые деревья составляют «золотой фонд» наших лесов и являются национальным достоянием.

*Нормальные деревья* составляют основную часть насаждений и являются хорошими и средними по силе роста, качеству и состоянию деревьями, с которых заготавливают семена для создания лесных культур. Для выращивания подвоев и закладки лесных культур в первую очередь следует использовать семена с лучших нормальных деревьев, по комплексу признаков и свойств приближающихся к плюсовым. Их размеры по высоте и диаметру не должны быть ниже средних показателей насаждения более чем на 20%.

*Минусовые деревья* - худшие по силе роста, продуктивности, качеству и состоянию. К этой группе относятся отстающие в росте деревья, диаметр которых в одновозрастном насаждении составляет менее 80 % от среднего диаметра насаждения. К минусовым деревьям относятся также низкокачественные деревья всех классов роста (кривоствольные, сильно суковатые, со значительным утолщением на стволе, свилеватые, с плохо развитой кроной, имеющие значительные механические повреждения, морозобойные гребни, двойчатки у хвойных пород и многократные двойчатки у дуба, поврежденные грибными заболеваниями и др.). Сбор семян с минусовых деревьев запрещен.

В зависимости от участия в составе насаждений той или иной категории деревьев выделяют уже селекционные категории насаждений.

*Плюсовые насаждения* - это самые высокопродуктивные и высококачественные насаждения для определенного лесорастительного района, в верхнем ярусе которых обязательно участие плюсовых и лучших нормальных деревьев. Полнота таких насаждений должна быть не менее 0,5. Они служат семенными заказниками для получения улучшенных семян и черенков с плюсовых деревьев, предназначенных для создания семенных плантаций. Плюсовые насаждения встречаются редко и небольшими

площадями, поэтому они должны быть обязательно сохранены. В них при рубках ухода вырубает минусовые деревья, а также деревья, мешающие росту плюсовых.

Отбор плюсовых деревьев и насаждений проводят в два приема. Сначала специалисты лесохозяйственных предприятий выявляют и предварительно отбирают кандидатов в плюсовые деревья и насаждения. Эту работу прежде всего проводят в лучших спелых и приспевающих насаждениях. Затем постоянно действующая комиссия, возглавляемая главным лесничим областного (краевого, республиканского) управления природных ресурсов, производит осмотр в вегетационный период предварительно отобранных насаждений и деревьев и решает вопрос об их зачислении в категорию плюсовых.

На каждое аттестованное плюсовое дерево и насаждение заполняется паспорт установленного образца. Плюсовые деревья, на которые выданы паспорта, отмечают (кольцуют) белой краской на высоте ствола 1,5 м. Ширина белого кольца на стволе дерева 10 см. На него ставят в виде дроби два номера: цифра в числителе указывает порядковый учет по государственному реестру, а в знаменателе - по предприятию. Плюсовые деревья и насаждения отграничивают («привязывают») визирами с установкой столбов на углах, а также аншлагов с соответствующими надписями.

Паспорта на плюсовые деревья и данные о плюсовых насаждениях высылают на зональные, а затем в Центральную лесосеменную станции.

*Нормальные насаждения* представлены древостоями высоко- и среднепродуктивными (высших и средних классов бонитета), хорошего и среднего качества и хорошего или удовлетворительного санитарного состояния. Нормальными считаются древостой, в которых количество пригодных для сбора семян деревьев (плюсовых, лучших нормальных) составляет в зависимости от возраста и полноты от 20 до 59 %.

Плюсовые и нормальные насаждения составляют *основу для организации лесосеменной базы*.

*Минусовые насаждения* имеют низкую продуктивность и качество. Это низкобонитетные древостой, в них преобладают минусовые деревья. Сбор семян в таких насаждениях запрещен.

## **2. Наименование вопроса № 2. Лесосеменные плантации**

Лесосеменные плантации (ЛСП) - это специально создаваемые насаждения для массового получения в течение длительного времени ценных по наследственным свойствам семян местных и интродуцированных пород. ЛСП считаются в настоящее время основной и наиболее перспективной формой организации лесного семеноводства на селекционно-генетической основе.

Для закладки ЛСП используют не покрытые лесом земли, поступающие в рубку лесосеки главного пользования, участки малоценных насаждений, а также отдельные категории нелесных площадей, условия местопроизрастания которых соответствуют требованиям выращиваемых на ЛСП древесных пород. В северной и средней подзонах тайги европейского Севера ЛСП ели в целях предохранения от заморозков создают на 5-10-летних вырубках, возобновившихся лиственными породами.

В зависимости от целевого назначения на ЛСП группируют потомства плюсовых деревьев, отобранных по одному или нескольким селективируемым признакам, в том числе: по биомассе; качеству стволов и техническим свойствам древесины; смолопродуктивности, таннидности; урожайности и качеству плодов и семян для пищевых целей; соле- и засухоустойчивости при защитном лесоразведении; устойчивости к вредителям и болезням, а также к техногенным факторам и т.д.

По способам размножения исходного материала, взятого в основу закладки ЛСП, различают ЛСП вегетативного происхождения, или клоповые, и ЛСП семенного происхождения, или семейственные.

В *ЛСП вегетативного происхождения* благодаря вегетативному размножению, по сравнению с семенным, обеспечивается устойчивая передача наследственных признаков и

свойств материнских деревьев. Вегетативные ЛСП создают привитыми саженцами, прививкой на подвойные культуры, корнесобственными саженцами.

В перспективе ЛСП вегетативного происхождения будут создавать посадочным материалом, выращенным с использованием клеточной биотехнологии. Это достигается путем культивирования изолированных клеток, тканей и органов (в первую очередь тканей меристемы) в стерильных условиях - на искусственных питательных средах *in vitro* (А. Р. Родин, С. А. Родин, 1996).

Основным способом создания ЛСП вегетативного происхождения, или клоновых ЛСП, является посадка привитыми саженцами. В этом случае из семян, собранных с плюсовых и элитных деревьев, выращивают сеянцы, а затем саженцы и прививают на них черенки с плюсовых или элитных деревьев. При этом выращивание подвоев и прививку осуществляют в полиэтиленовых теплицах в условиях контролируемой среды, что значительно повышает приживаемость прививок. Привитые саженцы должны отвечать требованиям государственных стандартов, технических условий или зональных методических рекомендаций.

Можно создавать плантации и путем прививки черенков плюсовых и элитных деревьев на специально созданные подвойные культуры, выращенные из семян плюсовых и лучших нормальных деревьев. В зависимости от биологических свойств лесных пород могут применяться разные методы прививки. Хвойные породы лучше прививать вприклад сердцевинной на камбий и камбием на камбий, для дуба лучше прививка в «мешок» на высоком штамбе с применением защитных полиэтиленовых пакетов. Для большинства пород и лесорастительных районов одинаково эффективны весенние (апрель - май) и летние (июль - август) прививки.

Плантации некоторых легкоукореняющихся пород закладывают также посадкой укорененных черенковых саженцев (корнесобственные клоновые ЛСП). При этом используют саженцы, выращенные из укорененных стеблевых и корневых черенков, а также отводки и корневые отпрыски.

На каждой плантации должно быть представлено потомство не менее 50 плюсовых и элитных деревьев. Для предупреждения заноса нежелательной пыльцы ЛСП предпочтительно закладывать среди насаждений другой породы (при соответствии лесорастительных условий) или же они должны иметь пространственную изоляцию от малоценных насаждений той же породы (в том числе лесных культур неизвестного и нежелательного происхождения). В противном случае вокруг ЛСП создают фильтрующие защитные полосы из 5-10 рядов быстрорастущих густокронных деревьев других пород, не являющихся промежуточными «хозяевами» опасных вредителей и возбудителей грибных болезней. Кроме того, в окружающих насаждениях удаляют минусовые деревья на расстоянии не менее 300 м от ЛСП.

Выбор системы обработки почвы определяется комплексом лесорастительных условий мест закладки плантаций. ЛСП, как правило, закладывают по сплошь обработанной почве. На участках, где сплошная обработка почвы по тем или иным причинам невозможна или нежелательна, ее можно производить полосами или площадками с принятым для ЛСП размещением их по площади.

Расположение посадочных мест должно быть таким, чтобы максимально исключить возможность опыления между потомствами одного дерева. Размещение растений может быть линейным, прямоугольным, спиральным, рассеянно сбалансированным, рендомизированным. Непосредственное расположение посадочных мест зависит от условий роста и развития растений: в северных и восточных районах Российской Федерации - 5х5 (400 деревьев на 1 га); в центральных и южных районах - не менее 5х5 - 10 м. При всех способах следует стремиться к тому, чтобы обеспечить равномерное и свободное размещение 100 - 200 деревьев на 1 га плантации к началу массового плодоношения.

Для создания хорошего плодоношения деревьев за ними проводят различные виды ухода (уход за почвой, внесение удобрений, охрана от вредителей и болезней). У прилитых семенных деревьев удаляют обвязку, формируют крону, проводят разреживания и т.д. Непривившиеся деревья (через 3 - 4 года) после прививки должны быть вырублены. Уход за прививками дуба в первый год после посадки заключается в своевременном удалении пленочных пакетов (после распускания почек на привоях) и обвязки. Производят периодическую подвязку побегов привоя для предотвращения механических повреждений. На стволиках подвоев регулярно удаляют водяные побеги. На ЛСП сосны, ели и лиственницы производят формирование крон с ограничением роста деревьев в высоту. Обезвершинивание крон начинают, когда дерево достигает высоты 10 м. В этом случае легко механизировать сбор семян. Для достижения перекрестного опыления у лиственницы рекомендуется применять в течение 2-3 дней в разгар цветения искусственный ветровой поток.

На ЛСП для локального повышения температуры целесообразно использование пленочных покрытий, что позволяет существенно увеличить количество стробилов у ели. Различные методы механического воздействия на привитые ели для стимулирования цветения положительных результатов не дали. Их применение в плантациях нецелесообразно. Управление тепловым, световым, минеральным и водным режимами в целях создания благоприятных условий для хвойных растений в период их весеннего развития до наступления активных процессов роста в сочетании с применением биологически активных веществ и других средств ингибирования ростовых процессов в последующий период приведет к устойчивому стимулированию заложения репродуктивных органов (Г.М.Козубов, 1981).

*ЛСП семенного происхождения* (семейственные) создают посадкой саженцев и сеянцев лесных пород, выращенных из сортовых и элитных семян от плюсовых деревьев или с их клонов. Плантации этого типа позволяют получать гибридные семена, а также семена улучшенных наследственных качеств ценных экзотов. На каждой плантации должно быть представлено потомство не менее 50 плюсовых деревьев. Для закладки лесосеменных плантаций от посадочного материала отбирают лучшие растения по росту, качеству и устойчивости. Такой же отбор производят, если плантации создают посевом семян на постоянное место (дуб, бук, каштан). Закладывают лесосеменные плантации семенного происхождения тремя способами.

Первый способ - квадратно-одионочная посадка (очень редкая, т.е. садового типа). В зависимости от породы и лесорастительных условий растения сажают с размещением от 5 х 5 м и до 12х 12 м, что позволяет избежать проведение раннего разреживания насаждений, экономить посадочный и посевной материал и рационально использовать междурядья. Последние могут использоваться для выращивания ценных кустарников, получения травы и пропашных культур.

Второй способ - закладка плантаций площадками редкого размещения при расстоянии между их центрами не менее 5 х 5 м. На каждую площадку размером 1х 1 или 1,5 х 1,5 м высаживают 5 - 6 растений. В течение первого пятилетия на каждой площадке отбирают одно лучшее дерево, а остальные рубят.

Третий способ - аллеяная посадка 1-2-летних отборных сеянцев с расстоянием между рядами 5-12 м и шагом посадки 1 м. При смыкании в рядах на плантации проводят разреживания, оставляя деревья с низко опущенными, хорошо развитыми кронами, отстоящими друг от друга по линии на 5 -8 м.

### **3. Наименование вопроса № 3. Лесосеменные участки**

Лесосеменные участки (постоянные и временные), а также лесосеки главного пользования остаются пока основным местом сбора семян.

*Постоянные лесосеменные участки* (ПЛСУ) - это высокопродуктивные и высококачественные участки естественного леса или лесных культур известного происхождения, специально сформированные для заготовки в них ценных по

наследственным свойствам и посевным качествам семян в течение длительного срока. Основными требованиями, которым должны удовлетворять сформированные ПЛСУ, являются: раннее интенсивное и регулярное плодоношение, а также удобство сбора урожая.

Место расположения участка под ПЛСУ должно быть ровным и иметь хорошо дренированные почвы. В северной, средней и южной подзонах тайги, в зоне смешанных и лиственных лесов участки можно размещать на некрутых склонах южной и юго-западной экспозиций. В горных условиях южных районов ПЛСУ закладывают на склонах северной и северо-западной экспозиций. Желательно, чтобы площадь ПЛСУ не была менее 5 га, что позволяет более экономично вести необходимые хозяйственные работы. При этом обязательно наличие или же реальная возможность строительства хороших объездных путей.

Под ПЛСУ используют насаждения, произрастающие в оптимальных для данной породы условиях местопроизрастания, в наиболее распространенных типах леса и не только естественного, но и искусственного происхождения.

Отводимые насаждения должны быть не ниже II класса бонитета, в таежной зоне - III класс. В суровых лесорастительных условиях северной подзоны тайги, в лесостепи и степи (сухи боры, дубравы на каменистых, меловых и засоленных почвах) ПЛСУ закладывают и в насаждениях IV класса бонитета, но семена можно использовать только в аналогичных условиях.

Насаждения сосны и всех видов лиственниц должны быть не старше 10 лет, а в северной тайге и горных районах - не старше I класса возраста; насаждения ели и пихты - 10-30 лет, дуба и бука - 20 - 60 лет, сосны кедровой сибирской и корейской - 80-160 лет. Общая сомкнутость насаждений сосны обыкновенной и лиственницы должна составлять 0,6 - 0,7 (в северной тайге 0,4 - 0,5), ели европейской и дуба черешчатого - 0,7 - 0,8. Деревья должны характеризоваться хорошо развитыми кронами. Живые сучья у хвойных пород при этом не должны начинаться выше 1,0 м от уровня почвы. В нижней части кроны не должно быть отмерших побегов, деревья должны отличаться прямоствольностью и быть здоровыми. В отобранных под ПЛСУ насаждениях осуществляется ряд мероприятий по формированию и уходу. Одно из главных мероприятий - это разреживание древостоя. Оно выполняется в несколько приемов. Прежде всего проводят 2-5-кратное разреживание в сосновых и еловых насаждениях до полноты 0,5 - 0,6; в дубовых - 0,6 - 0,7; в лиственничных - 0,4 - 0,5. Формирование ПЛСУ завершают у хвойных пород к 20 - 35 годам, а у дуба черешчатого - в 35 - 85 лет. После последнего разреживания на ПЛСУ рекомендуется оставлять: сосну - в количестве 200-300 семенных деревьев, ель - 200 - 400, лиственницу - 150 - 200, дуб черешчатый - 250 - 350.

Количество приемов изреживания составляет: в лесной зоне - 3-4, в лесостепной, степной зонах и горных лесах - 3 - 5. Большее число разреживаний назначают в наиболее благоприятных условиях произрастания и насаждениях быстрорастущих пород. Период повторяемости очередных приемов разреживания определяется необходимостью наилучшей освещенности крон, создания технологического коридора для свободного прохода машин в междурядьях, при этом сомкнутость крон на ПЛСУ поддерживают в пределах: сосна обыкновенная, ель, пихта - 0,5 - 0,6; сосна кедровая - 0,6 - 0,7; лиственница - 0,4 - 0,5; дуб, береза, бук и другие породы - 0,6 - 0,7.

В зависимости от породы и возраста насаждения, в котором завершается формирование ПЛСУ, на 1 га должно оставаться количество семенных деревьев, соответствующее указанному в табл. 2.

При проведении разреживаний в первую очередь вырубает деревья сопутствующих пород и отставшие в росте деревья главной породы. В результате разреживаний деревья на ПЛСУ должны располагаться на расстоянии, обеспечивающем полную освещенность крон и свободный проход по междурядьям машин для ухода за почвой и сбора урожая. Для обеспечения регулярного и обильного плодоношения

проводят также формирование кроны семенных деревьев, рыхление почвы, внесение удобрений, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями.

Таблица 2. Количество оставляемых на 1 га семенных деревьев при завершении формирования ПЛСУ

Порода	Возраст, лет	Количество оставляемых семенных деревьев	
		зоны тайги, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов	зоны лесостепи и степи
Сосна обыкновенная	20-30	200—250	180-200
Сосна кедровая: в культурах в естественных насаждениях	60-100 180	150-200 100-150	—
Ель	30	250-300	—
Пихта	30	300	—
Лиственница	20-30	150-200	150-200
Дуб: в культурах в естественных насаждениях	30 -80	250- 250	200-300 200-300
Бук восточный: в культурах в естественных насаждениях	30- 80	250 -250	—
Береза и другие породы	15-25	200-300	200-300

*Временные лесосеменные участки (ВЛСУ)* - это спелые и приспевающие насаждения лучшей нормальной и нормальной селекционных категорий, выделенные и специально подготовленные для заготовки нормальных лесных семян. Общую потребность в площади ВЛСУ определяют с учетом потребности предприятия в семенах, а также периодичности и средней урожайности. Отводят ВЛСУ при лесоустройстве на срок не менее одного ревизионного периода (10 лет).

Закладку ВЛСУ осуществляют следующим образом: ограничивают площадь насаждения в натуре, делят ее на участки годичного пользования, устанавливают граничные столбы. В насаждениях с полнотой 0,7 и выше для усиления плодоношения за 5 -8 лет до рубки проводят разреживание, доводя полноту до 0,5 - 0,6. При этом в первую очередь выбирают деревья лиственных пород, а из хвойных - минусовые. ВЛСУ дуба, бука, сосны кедровой могут использоваться на корню в течение 1 - 2 ревизионных периодов до их замены на ПЛСУ. В этих насаждениях проводят санитарные рубки, уборку минусовых деревьев, вносят удобрения.

При использовании в многолесных районах лесосек главного пользования хвойных пород для заготовки шишек предварительно проводят обследование насаждений, назначенных в рубку, и определяют их селекционную категорию. Выявленные при обследовании плюсовые деревья и плюсовые насаждения рубке не подлежат, а оформляются в соответствии с установленными требованиями.

#### **4. Наименование вопроса № 4. Селекционные категории семян**

Лесные семена подразделяют на следующие основные селекционные категории: сортовые, улучшенные и нормальные.

*Сортовые* - это семена, получаемые на лесосеменных объектах, прошедших генетическую оценку по потомству, в том числе: на ЛСП второго порядка, созданных вегетативным потомством элитных деревьев; на ЛСП первого порядка и ПЛСУ, прошедших испытание семенных потомств; в насаждениях, выделенных в качестве сортов-популяций.

*Улучшенные* - это семена, получаемые на лесосеменных объектах, созданных или выделенных на основе отбора по фенотипу, но не испытанных по потомству: на ЛСП первого порядка (клоновых и семейственных); на ПЛСУ, сформированных в культурах,



созданных из семян, заготовленных в плюсовых насаждениях, с плюсовых деревьев и на ЛСП, при этом семена должны быть заготовлены не менее чем с 50 деревьев, клонов, семей; в плюсовых насаждениях (семенных заказниках), из которых удалены минусовые деревья.

*Нормальные* - это семена, заготовленные на ПЛСУ (кроме указанных выше случаев), ВЛСУ, а также в насаждениях (в том числе и на лесосеках) нормальной селекционной категории.

*Гибридные* - это семена, полученные в результате целенаправленного скрещивания разных видов, разновидностей и экотипов на специальных плантациях и обеспечивающие получения гетерозисного эффекта в первом поколении.

Для учета поступления и расхода лесных семян, отдельно и по их селекционной ценности, ведется книга учета лесных семян по единой форме. Смешивать семена разных категорий селекционной ценности запрещается. Контроль за правильностью отнесения заготовителем семян к определенной селекционной категории и их использованием при лесовыращивании осуществляют лесосеменные станции.

После созревания семян у них наступает вынужденный или глубокий покой. В процессе взаимодействия организма и среды у семян выработалась определенная приспособленность прорасти в то время, когда появление всходов в наибольшей мере обеспечивает их сохранность в дальнейшем. Необходимые условия - влага, тепло, аэрация. Это свойство семян является необходимым условием для сохранения вида. Что происходит в природе - семя при попадании во влажную, теплую и аэрируемую среду набухает, в нем активируются процессы обмена. Появляется зародышевый корешок, гипокотиль (первичный ствол) и семядоли (первичная хвоя). После этого растению необходима минеральная среда для прорастания и укрепления корешка: оно переходит на автотрофное питание. Если в природе множество выпавших семян способно прорасти, то только 1-2 % из них могут найти минеральный грунт, поэтому кажущаяся избыточность в природе является лишь одним из способов выживания вида.

Во время покоя семя находится в равновесном состоянии (семя - саморегулирующаяся, самонастраивающаяся биологическая система). Идет медленное потребление зародышем питательных веществ. Возбужденное состояние возникает при воздействии ряда факторов, которые являются источником энергии. Так, при намачивании семян водой изменяется энергетический уровень системы за счет диссоциации воды. С повышением температуры воды возникает дополнительная энергия. O<sub>2</sub> воздуха и воды усиливает и поддерживает состояние системы на высоком энергетическом уровне. Включение в раствор дополнительных энергетических материалов в виде солей, кислот, щелочей в определенных концентрациях может ускорить процесс прорастания при более полном использовании энергетического материала семени. Ионы металлов - это дополнительный источник при химических реакциях прорастания. В облученных светом семенах возникает электронное возбуждение, сохраняющееся от нескольких дней до года и более. Усиливается протекание окислительных реакций, приводящих к образованию физиологически активных веществ. Таким образом, свет, являющийся электромагнитными колебаниями, потоком квантов, несущих энергию, вызывает возбужденное состояние в биологической системе, усиление биологических процессов развития, повышение энергии прорастания и всхожести, усиление роста всходов.

На прорастание облученных семян влияет не только длина фотопериода, но и качество света. По мнению многих авторов, стимулирующее действие оказывает красная часть спектра. Красный цвет способствует образованию гибберелина, который активирует прорастание семян. При этом он не только образует гибберелин, но и освобождает его из связанных форм в свободные.

Учитывая это, в последние годы для создания светового потока определенной волны используют оптические квантовые генераторы (лазеры).

По хозяйственным соображениям семена древесных и кустарных пород после сбора в большинстве случаев не высевают, а хранят длительное время. При этом естественный ход подготовки семян к посеву нарушается, что ведет к задерживанию появления всходов, снижению грунтовой всхожести и качества выращиваемых.

Чтобы избежать этого, в практике лесного хозяйства, семена перед посевом замачивают в воде, растворах микроэлементов и ростовых веществ, облучают светом.

Имеются особые вещества, тормозящие прорастание семян (ингибиторы роста).

При пониженных температурах и наличии  $O_2$  ингибиторы прекращают свое тормозящее действие.

Существует мнение, что “тормозители” вымываются из семян, либо вступают в сложные биохимические реакции, при их устранении снимается барьер, тормозящий прорастание. В лесном хозяйстве семенной базой являются отобранные, высокопроизводительные для соответствующих условий среды и целей хозяйства естественные насаждения и лесные культуры, а также специально сформированные и искусственно созданные лесосеменные участки и плантации, предназначенные для сортировки семян.

### **1. 3 Лекция №3 (2 часа).**

**Тема: «Подготовка семян к посеву»**

#### **1.61 Вопросы лекции:**

**1. Теоретические основы подготовки семян к посеву**

**2. Способы подготовки семян к посеву**

**3. Общие положения семенного контроля**

**4. Паспортизация семян и отбор средних образцов для проверки посевных качеств**

**5. Показатели качества семян и методы их определения**

**6. Документы о качестве семян**

#### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

**1. Наименование вопроса № 1. Теоретические основы подготовки семян к посеву**

В ходе вызревания семян у них происходит сокращение содержания влаги. Процесс обезвоживания приводит семена в состояние покоя, который представляет собой пример анабиоза, когда жизненные процессы настолько замедленны, что все видимые проявления жизни отсутствуют. Состояние покоя семян возникло как выработанная естественная реакция на преодоление неблагоприятных сезонных явлений, а именно: слишком низкой или высокой температуры, дефицита воды, часто повторяющихся заморозков и др. Семена растений, находящиеся в состоянии покоя, могут выдерживать длительное охлаждение до очень низких температур, достигающих десятки и даже сотни градусов ниже нуля. На этом свойстве основано длительное хранение сортовых семян путем криоконсервации, т.е. замораживания. Естественная же продолжительность покоя у семян разных видов различна: от нескольких дней у ивы, до 50 дней у водяного ореха. Выделяют три вида покоя семян: врожденный, вынужденный и физиологический, или глубокий. *Врожденный покой* обусловлен внутренней причиной - недоразвитием зародыша. Он преодолевается в процессе дозревания эндосперма.

*Вынужденный покой* характерен для семян, прорастание которых задерживается низкой температурой, недостатком воды и кислорода, т. е. семена не прорастают только из-за отсутствия необходимых условий (влаги, тепла, кислорода). При создании оптимальных условий они быстро выходят из состояния покоя и прорастают, что свойственно семенам сосны, ели, лиственницы, ильмовых и некоторых других деревьев и кустарников. В качестве внутреннего тормозящего фактора могут выступать ингибиторы, отрицательное действие которых можно снимать путем выщелачивания ингибиторов при промывании в воде. У некоторых растений семенная кожа во многих случаях служит

серьезной причиной длительного непрорастания семян, так как она непроницаема не только для воды, но и для газов. Поэтому для снятия такого вынужденного покоя семена подвергают обработке путем перетирания с песком или толченым стеклом (бобовые) или же у них прокалывают семенную кожуру (береза пушистая). Вынужденный покой физиологически не является глубоким (длительным) и при устранении физических причин, мешающих прорастанию, семена начинают прорастать.

*Глубокий покой* отличается от вынужденного тем, что семена, находящиеся в глубоком, или физиологическом, покое, при всех благоприятных факторах внешней среды не прорастают. Глубокий покой семян выработан в процессе эволюции растительного царства и является биологически выгодным свойством для сохранения вида. Если бы у семян не было глубокого покоя, то они при опадании на землю в конце лета - начале осени, попав в благоприятные условия достаточной влажности и положительных температур, наклюнулись бы и дали проростки, а вслед за этим их всходы погибли от заморозков и наступивших морозов. В природе такие семена осенью не прорастают, но насыщаются влагой и в таком состоянии уходят под снег. Весной же под воздействием положительных температур, влаги, кислорода и света семена прорастают. Поэтому для выхода из состояния физиологического покоя семенам многих растений умеренных и северных широт необходим длительный период воздействия низкими температурами. Глубокий семенной покой вызывается несколькими обстоятельствами. Главная причина состоит, конечно, в соответствующем физиологическом состоянии самого семени. Помимо этого сказываются непроницаемость прочной семенной оболочки, наличие в семенах ингибиторов роста и др. К числу таких семян относятся семена сосны кедровой и ясеня обыкновенного.

Для сокращения сроков покоя семян на них, в зависимости от их строения и физиологических свойств, воздействуют различными факторами. Основными из них являются наличие достаточного количества воды (ткани зрелых семян очень обезвожены), кислорода (для интенсивного дыхания). При поглощении семенем воды его биологическая система выходит из равновесного состояния, характерного для периода покоя. Вода смягчает семенную оболочку, а набухающий зародыш ее разрывает. При насыщении семени водой активизируется его ферментативная деятельность, в результате чего запасные питательные вещества переходят в растворимые формы (простые сахара, свободные аминокислоты, органические кислоты), доступные для клеток меристемы.

Вместе с тем продолжительное вымачивание может оказать вредное влияние на всхожесть семян. Это объясняется недостатком кислорода, вымыванием питательных веществ, кроме того, длительное замачивание семян способствует развитию грибов и бактерий, вследствие чего происходит их загнивание. При замачивании семян многих древесных пород от 3 до 5 дней энергия прорастания увеличивается, а при выдерживании тех же семян в течение 10 дней всхожесть их снижается. После замачивания семян в течение 30 дней всхожесть сохраняют только семена растений с низинных мест, например семена кипариса болотного.

Семена некоторых видов деревьев выдерживают весьма длительное замачивание, не теряя при этом жизнеспособность, но и не прорастая, так как для этого им нужен кислород. На этом основано хранение желудей в проточной воде.

Оптимальная температура для прорастания семян разных пород различна. Так, по данным Л. Шмелковой (1981, 1983), для сосны обыкновенной и лиственницы европейской наиболее оптимальной для прорастания является температура 20°C, а для ели европейской составляет 15°C. Семена некоторых древесных пород лучше прорастают при переменном чередовании повышенных и пониженных температур (кедр корейский).

## **2. Наименование вопроса № 2. Способы подготовки семян к посеву**

Современные способы подготовки семян к посеву рассчитаны не только на преодоление глубокого семенного покоя, но и на стимулирование энергии прорастания семян с вынужденным покоем, а также на создание благоприятных условий роста для про-

ростков и всходов, на борьбу с вредителями и болезнями. Наиболее распространенными способами подготовки семян к посеву являются: стратификация, замачивание, обработка стимуляторами и микроэлементами, гидротермическое, механическое и химическое воздействия на твердые оболочки и дезинсекция.

*Стратификация* происходит от латинского слова *stratus*, т.е. слоистый. Раньше семена переслаивали с песком или измельченным торфом. В настоящее время применяют не переслаивание, а перемешивание семян с субстратом, так как при этом семена отделены друг от друга, что препятствует распространению грибных заболеваний. Суть стратификации заключается в определенном (индивидуальном для каждого вида) сочетании основных факторов прорастания: температуры, влаги, кислорода. Основным в ходе стратификации семян является фактор пониженной температуры. Под его влиянием в клетках происходит накопление веществ, стимулирующих рост. При достижении высоких концентраций эти вещества ускоряют действие ингибиторов, что сокращает у семян с глубоким покоем срок подготовки к прорастанию. Стратификация необходима, в первую очередь, для подготовки к посеву семян с глубоким периодом покоя. Она применяется также для семян с вынужденным покоем и дает хорошие результаты для сосны, ели и лиственницы. При этом повышается грунтовая всхожесть, энергия прорастания, устойчивость семян к неблагоприятным явлениям природы. По данным кафедры лесных культур Московского государственного университета леса (МГУЛ) (доц. В. В. Грибков), стратификация особенно эффективна для семян ели. Так, семена, прошедшие стратификацию, имеют грунтовую всхожесть 66 %, а не прошедшие - 27 %.

Стратификация может быть холодной и комбинированной. *Холодная* стратификация проводится при температуре от 0 до 5 °С. *Комбинированная* стратификация заключается в том, что на семена воздействуют повышенной (до 15 - 20 °С), а затем пониженной температурой - от 0 до 5 °С (ясень обыкновенный, кедр корейский). Стратифицируют семена в торфяной крошке или же хорошо промытом речном песке. В качестве субстрата можно использовать сфагновый мох или свежие опилки от хвойной древесины. Семена, предварительно замоченные, перемешивают с субстратом (1:3), увлажняют до 60 % полной влагоемкости и помещают в ящики размером 100х30х40 см. Для доступа воздуха в стенках и днищах ящиков устраивают отверстия диаметром около 1 см. Ящики устанавливают на стеллажи в подвалах или других специальных помещениях с хорошей вентиляцией. Каждые 2 - 3 недели смесь просматривают и увлажняют до указанной нормы. Оптимальная влажность субстрата определяется сжатием его в руке: из торфяной крошки вода выделяется редкими стекающими каплями, песок и опилки воду не выделяют, но сохраняют свою форму (не рассыпаются).

*Снегование* - одна из форм стратификации, осуществляемая под снегом, где устойчиво сохраняется низкая температура, близкая к 0 °С. Она дает хорошие результаты и поэтому находит весьма широкое применение при подготовке к посеву семян хвойных и лиственных пород, таких как сосна, ель, лиственница, жимолость татарская, бересклет, ирга и др. Продолжительность снегования 1 - 4 месяца.

В регионах с устойчивым снежным покровом *снегование небольших партий семян* проводят в мешочках из тонкой, но плотной ткани. Мешочки заполняют семенами на 1/3 - 1/4 их объема (по 2 - 3 кг), раскладывают на уплотненную и выровненную снеговую платформу толщиной до 20 см на возвышенном месте и засыпают снегом. Слой семян в мешочках - не более 3 см. Сверху снег покрывают опилками, лапником или соломой для задержания быстрого таяния. В регионах с неустойчивым снежным покровом снегование проводят в погребах, предварительно набитых снегом или загруженных льдом, а также в ящиках, чередуя слой семян толщиной 2 - 5 см со слоем снега толщиной 5 - 10 см.

*Снегование больших партий* семян сосны кедровой сибирской, клена остролистного, ясеня зеленого и других пород проводят в снежных траншеях, где семена и снег чередуют слоями толщиной 8 - 10 см. Дно снежной траншеи должно быть выше поверхности почвы на 20 см. Сверху траншею засыпают снегом слоем 1 м и покрывают опилками, соломой

или лапником. Семена извлекают из-под снега в день посева, подсушивают до состояния сыпучести и высевают.

*Замачивание семян в горячей воде, или гидротермическое воздействие*, проводят для размягчения труднопроницаемой для воды оболочки. Эта подготовка применяется для семян белой акации и гледичии. Семена насыпают в кадку, заполняя ими 1/3 - 1/4 ее объема, и заливают водой (температура 80 °С). Содержимое тщательно перемешивают в течение 10-15 мин и оставляют на 12 ч. Затем набухшие семена смешивают с влажным песком и выдерживают при 20 - 24°С, периодически перемешивая и увлажняя в течение 4-5 дней.

*Скарификация* заключается в нанесении механических повреждений на плотную оболочку семян, затрудняющую их прорастание (робиния лжеакация, мелия, гледичия и др.). Небольшие партии твердых семян скарифицируют вручную; у крупных семян покровы надрезают или надпиливают, а мелкие семена перетирают с наждаком или песком. Большие партии обрабатывают на специальных машинах с помощью клеверотерки или крупорушки. После скарификации семена замачивают на 12 ч в воде при комнатной температуре, а затем высевают.

*Импакция* - устранение твердосемянности путем удара семян друг о друга или о стенки сосуда (емкости), в котором находятся семена. Этот способ приводит к повреждению кожуры в определенной части семени (около рубчика) и не травмирует самого содержимого семени. После нанесения семенам механических повреждений их также подвергают замачиванию в течение 12 ч.

В качестве *мацерации* как химического воздействия чаще всего используют концентрированную серную кислоту ( $H_2SO_4$ ). Длительность замачивания в ней семян варьирует от 15 до 60 мин, после чего следует обязательное 5-6-кратное промывание семян в воде. После окончания работ серную кислоту сливают, а семена сразу погружают в большое количество воды, чтобы избежать перегрева, связанного с постепенным разбавлением кислоты вокруг оболочки семян при их промывке.

*Предпосевная обработка семян стимуляторами роста* повышает энергию прорастания и грунтовую всхожесть, положительно влияет на рост сеянцев и их устойчивость к грибным заболеваниям. При этом чаще всего применяют гетероауксин, гиббереллин, кинетин, фенилмочевину, тиомочевину, калийную селитру, янтарную кислоту, парааминобензойную кислоту (ПАБК), нефтяное ростовое вещество (НРВ) и др. Обработка семян стимуляторами проводится в течение различного времени: от нескольких часов до 1 - 5 сут - в зависимости от биологических особенностей семян и их состояния (сухие, стратифицированные). Стимулирующее действие на семена ели европейской оказывает обработка их в водном растворе гиббереллина 0,01%-й концентрации в течение 15-180 мин; на семена сосны обыкновенной - ацетилвинилвалеролактона № 8 (10 мг/л); на семена ели европейской и сосны обыкновенной - нефтяного ростового вещества концентрации 0,002 - 0,2 мг/л в течение 24 ч. По данным кафедры лесных культур МГУЛ, наиболее эффективным стимулятором является ПАБК. Для сосны концентрация раствора должна составлять 0,01 - 0,05%, т.е. 1 - 5 г на 10 л воды, а для ели 0,001 - 0,005 %, т.е. 0,1 - 0,5 г на 10 л воды.

*Предпосевная обработка семян микроэлементами* повышает грунтовую всхожесть, энергию прорастания, увеличивает в итоге выход посадочного материала и его устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. В качестве микроэлементов чаще всего используют сернокислые соли меди, цинка, марганца и кобальта, борную кислоту, молибденовокислый аммоний и др. Для обработки семян ели европейской рекомендуют применять сернокислую медь с концентрацией раствора 0,005 - 0,02%, сернокислый кобальт 0,01 - 0,05 %, сернокислый цинк 0,04%, сернокислый марганец 0,03 %. Для обработки семян сосны обыкновенной рекомендуют сернокислую медь 0,01 %, молибденовокислый аммоний 0,01 - 0,05%, борную кислоту 3%, сернокислый марганец 3%. Семена замачивают в растворах микроэлементов в течение 12-24 ч. Обработанные

семена подсушивают на воздухе и сразу высевают, так как длительное хранение таких семян недопустимо.

*Обработка семян ультразвуком и звуком* проводится в водной среде. Для этого применяют пьезокварцевые ультразвуковые генераторы с частотой колебаний от 20 до 1 000 кГц, звуковые генераторы (вибраторы) с частотой колебаний от 0 до 20 кГц. Мощность обработки дозируется в пределах 1 -3 Вт/см<sup>2</sup>; продолжительность составляет 5-10 мин. В клетках обработанных семян усиливается ферментативная деятельность, благодаря чему повышается энергия прорастания, грунтовая всхожесть, улучшается рост всходов и повышается их морозостойкость.

*Дражирование семян* представляет собой обволакивание их специальным составом, хорошо удерживающим влагу и содержащим достаточное количество питательных веществ, необходимых для прорастания семян и роста всходов. В ходе дражирования формируется равномерная форма семян, увеличиваются их размеры; в оболочку можно добавлять помимо удобрений стимуляторы роста, инсектициды, фунгициды. Сеянцы, выращенные из дражированных семян, по сравнению с сеянцами из недражированных семян имеют более длинную надземную ось, их толщина в корневой шейке и масса увеличиваются. Дражированные семена можно использовать прежде всего там, где технология требует посева отдельными семенами (Л. Шмелкова, 1987).

*Инкрустация семян* в отличие от дражирования сохраняет их форму. На поверхность семян наносятся различные вещества, формирующие лишь пленку, которая защищает семена от повреждения грибами и вредителями. Добавка же стимуляторов содействует ускорению и дружному прорастанию семян.

Для предохранения семян от грибных заболеваний и повреждений вредителями осуществляют *дезинфекцию* и *дезинсекцию*. Чтобы предотвратить возможность грибных заболеваний, семена подвергают сухому протравливанию гранозаном (0,5-1 г на 1 кг семян) или ТМТД, а также системными препаратами БМК, фундазолом, беномилом из расчета 4 - 6 г на 1 кг семян. Для мокрого протравливания используют 0,5%-й раствор КМпО<sub>4</sub> или 0,15%-й раствор формалина. Для отпугивания птиц и грызунов семена обрабатывают репеллентами: тиурамом, антаксом, бекаптаном и др. насыпают слой песка, после чего траншеею заполняют смесью семян с субстратом. Траншеею закрывают досками и утепляют слоем соломы толщиной до 20 см. До наступления морозов смесь перелопачивают не реже одного раза в 10 дней. С наступлением устойчивых морозов слой соломы увеличивают на 50 - 75 см, а после выпадения снега его уменьшают до 35-40 см.

В *летних траншеях* хранят и стратифицируют свежесобранные семена с длительным периодом покоя для осеннего посева или дальнейшей стратификации в ящиках, теплых или холодных траншеях. Размеры летней траншеи: глубина 30 см, ширина 0,5 м. Траншеею полностью засыпают смесью семян с субстратом и прикрывают досками, а также соломой или рогожей слоем 10-15 см. Перелопачивают и, если необходимо, увлажняют каждые 10 дней.

### **3. Наименование вопроса № 3. Общие положения семенного контроля**

Семенной контроль, плановая гос. и внутрихозяйственная система мероприятий по контролю за качеством семян, проводимая в процессе заготовки семенного сырья, его переработки, хранения семян и подготовки к посеву.

Все семена лесных растений подлежат семенному контролю. Семенной контроль-мероприятия по определению посевных качеств семян, контроль за соблюдением требований государственных стандартов и иных нормативных документов в области лесного семеноводства осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 17 декабря 1997 года №149-ФЗ "О семеноводстве".

В рамках работ по лесосеменному контролю требуется:

1. Определение посевных качеств лесных семян и предварительный анализ лесосеменного сырья
2. Аккредитация отборщиков проб лесных семян

3. Организация работ по формированию и использованию федерального фонда лесных семян
4. Контроль над соблюдением физическими и юридическими лицами требований законодательства РФ, ГОСТов и иных нормативных документов в области семеноводства лесных растений.

#### Правила отбора среднего образца семян:

1. Средние образцы высылают ЛСС в деревянных фанерных ящиках, на каждом мешочке со ср.образцом название породы, масса партии и номер паспорта;
2. ЛСС проверяет: целостность мешочков; наличие сопроводительных документов; правильность оформления акта отбора и копий; наличие акта о доп.очистке семян; соответствие видового названия породы и т.д.
3. Ср. образцы без вышеперечисленных указаний, не принимаются.
4. Принятые ср. образцы взвешивают; регистрируют в день поступления.

#### Лесосеменная документация: ГОСТ-13056.1-67

История возникновения С. к. в России связана с именем ботаника А. Ф. Баталина, к-рый в 1877 основал станцию испытания семян при Главном ботанич. саде в Петербурге (ныне отдел семеноведения Ботанич. ин-та АН СССР). Первая в России контрольная и опытная станция лесных семян была открыта в Петербурге в 1909. Её задачами были испытание семян древесных пород, изучение методов испытания, исследование влияния происхождения семян на рост и развитие растений и их продуктивность, изучение плодоношения важнейших лесных древесных пород. Эта станция и в первые годы Сов. власти была единств. учреждением, сочетавшим производств. работу с научной в области лесного семеноведения. Лесосеменные станции в СССР стали организовывать в 1928—29 (в 1983 их было 50). Всесоюзная лесосеменная станция приступила к изучению качества первых образцов лесных семян в 1930. Лесосеменные станции ежегодно проверяют 60—70 тыс. образцов лесных семян, т. е. весь семенной фонд, подлежащий проверке на лесосеменных станциях. На кондиц. семена они выдают «Удостоверение о кондиционности семян» (в нём указывается принадлежность семян к 1-му, 2-му или 3-му классу качества).

#### **4. Наименование вопроса № 4.Паспортизация семян и отбор средних образцов для проверки посевных качеств**

Посевные качества каждой партии семян устанавливают на основании анализа отобранной от нее средней пробы. Правила отбора средних проб и методы определения посевных качеств семян излагаются в методических стандартах, а нормы посевных качеств в оценочных.

На каждую партию семян, которая должна быть однородной, составляют паспорт и этикетку. Однородной считают партию, семена которой собраны в насаждениях одного происхождения, произрастающих в однородных условиях, одинаковых по наследственным и посевным качествам, времени и способам сбора, переработки, условиям хранения, цвету, блеску, запаху, степени влажности и поврежденности. Сведения, содержащиеся в паспорте, позволяют обоснованно решать вопросы использования семян в лесокультурном производстве. Все семена, заготовленные для посевных целей, регистрируются и находятся на строгом учете. Для их регистрации ведется книга учета лесных семян установленного образца. В этом документе указывают лесничество, в котором было собрано лесосеменное сырье, номер паспорта партии семян, место сбора шишек и плодов, условия местопроизрастания, количество собранных и переработанных шишек и плодов и полученных в результате переработки семян, селекционная категория семян, место и способ хранения, время отправки образца семян на лесосеменную станцию, качество, расход семян и т. п.

Паспорт и указанную книгу хранят в конторе лесохозяйственного предприятия. Этикетку хранят непосредственно с семенами. Она должна быть в каждой таре и доступна для ознакомления. С целью устранения необходимости извлечения этикетки снаружи тары навешивается бирка с указанием породы, номера паспорта и места тары. В соответствии с действующим ГОСТом максимальная масса партии семян для различных пород колеблется от 30 (ива, ольха, осина и др.) до 5000 кг (дуб черешчатый).

Определение посевных качеств семян проводят ФГУ "Рослесозащита" и его филиалы - отделы - лесосеменные станции на основании анализа средней пробы. Впервые в России контрольная станция лесных семян была организована в 1909 г. в г. Петербурге. В настоящее время в России создана сеть лесосеменных станций. Руководит их работой ФГУ "Рослесозащита".

Среднюю пробу отбирают лесничий, помощник лесничего и другие специалисты лесного хозяйства, аккредитованные зональной лесосеменной станцией для выполнения этой работы и прошедшие соответствующий инструктаж на лесосеменной станции. Отбор проб проводят не позднее 10 дней после окончания формирования партии, для ильмовых пород - не позднее трех дней, для повторной проверки - за месяц до истечения срока действия документа о качестве семян (см. 6.4). Отбор средней пробы начинают с отбора выемок - небольших количеств семян, взятых от партии за один прием (рис.21). Совокупность всех выемок от партии семян составляет исходную пробу. Часть семян исходной пробы, взятой для лабораторного анализа, является средней пробой.

Выемки можно отбирать щупом-пробоотборником или рукой. От партии мелких и средних семян, хранящихся насыпью, щупом (конусным или цилиндрическим) или руками отбирают не менее 15 выемок по 5 шт. из верхнего, среднего и нижнего слоев. Из верхнего слоя их отбирают на глубине 10 см, из среднего - на глубине, равной половине высоты насыпи, из нижнего - у пола. От партии крупных семян (орехов, плодовых, косточковых пород и др.) отбирают руками не менее 30 выемок. От сыпучих семян, хранящихся в защитных мешках, эту работу выполняют мешочным щупом



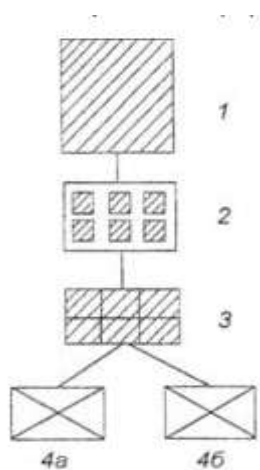


Рис.1 Схема отбора средней пробы

1 - партия семян, 2- выемки, 3 - исходный образец, 4 - средний образец.

Проколы в мешке, сделанные щупом, следует немедленно заделать. Из незашитых мешков выемки отбирают руками, цилиндрическим или конусным щупом. От партии семян до 10 мешков включительно из каждого мешка отбирают не менее трех выемок - по одной из верхнего, среднего и нижнего слоев. Если партия семян состоит из 10 мешков и больше, от каждого мешка отбирают не менее двух выемок, чередуя места их взятия.

При хранении сыпучих семян в стеклянных бутылках, полиэтиленовых и металлических баллонах, а малосыпучих семян в мешках, ящиках и другой таре выемки отбирают вручную. Для этого семена высыпают на гладкую поверхность, тщательно перемешивают, разравнивают и отбирают из разных мест - от каждого места тары не менее пяти выемок, а от партии желудей -15 выемок.

Из отобранных выемок составляют исходную пробу. Для этого на гладкую поверхность высыпают отдельно все выемки, тщательно их просматривают и сравнивают между собой по засоренности, запаху, цвету, блеску и другим признакам. Если резких различий не обнаружено, выемки объединяют, образуя таким образом исходную пробу. При резком отличии отдельных выемок, что указывает на неоднородность партии семян, исходные пробы составляют по однородным выемкам с соответствующим разделением партии на части. Каждая выделенная часть однородных семян оформляется как отдельная партия. Масса исходной пробы должна быть не менее десятикратной массы средней пробы.

Из полученной исходной пробы выделяют среднюю, с помощью специальных делителей или методом крестообразного деления. Выделение средней пробы основывается на теории вероятности. При этом обеспечивается выделение средней пробы, которая объективно характеризует всю партию семян. В практике среднюю пробу чаще всего выделяют методом крестообразного деления. Для этого семена исходной пробы высыпают на гладкую поверхность, тщательно перемешивают и разравнивают ровным слоем квадратной формы толщиной до 3 см для мелких семян и не более 10 см для крупных. Затем линейкой по диагонали семена делят на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников семена удаляют, а из двух оставшихся снова собирают квадрат для последующего деления и удаления противоположных треугольников. Деление продолжают до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках количество семян не будет равно величине средней пробы, предусмотренного для каждой породы соответствующим ГОСТом. Выделение средней пробы может быть проведено с использованием специальных делителей семян

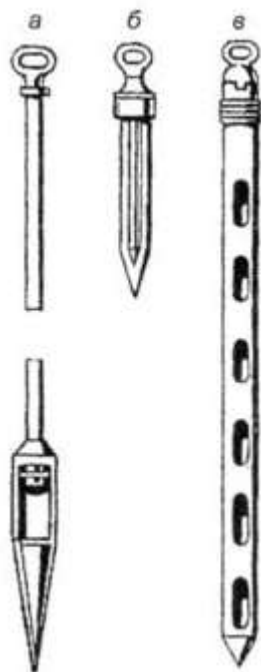


Рис.2 Щупы (А- конусный, Б- мешочный, В- цилиндрический)



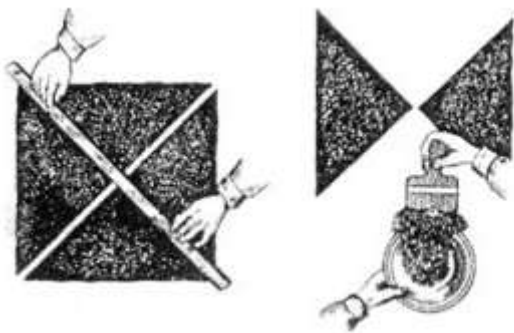


Рис.3 Метод крестообразного деления

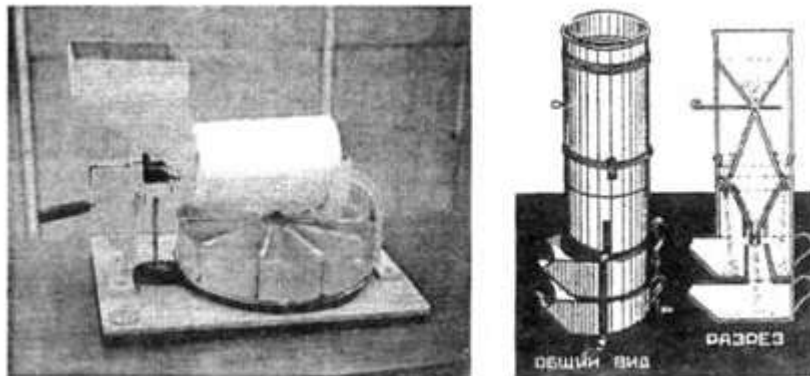


Рис. 4 Делители семян

Выделенная средняя проба помещается в чистый мешок из плотной ткани, предварительно продезинфицированный кипячением в воде. Мешок с средней пробой и вложенной в него этикеткой высылают на зональную лесосеменную станцию для определения их посевных качеств.

При необходимости определения влажности семян составляют таким же образом вторую среднюю пробу из остатков семян исходной пробы в соответствии с ГОСТом. Затем эти семена помещают в чистую сухую стеклянную посуду, после заполнения которой доверху семенами плотно закрывают пробкой и заливают сургучом, воском или парафином. Один экземпляр этикетки вкладывают внутрь посуды, другой наклеивают на нее снаружи.

Отбор средней пробы оформляют актом в трех экземплярах по установленной форме. Один акт оставляют в хозяйстве, где хранятся семена **посадочный материал**, второй вместе с средней пробой отправляют на зональную лесосеменную станцию и третий передают в бухгалтерию для списания расхода семян на производство анализа. Средняя проба семян должна быть отправлена на зональную лесосеменную станцию не позже чем через 2-е сут. после её отбора вместе с актом отбора средней пробы, этикеткой и копией паспорта. До момента отправки средней пробы на лесосеменную станцию она должна находиться на складе, где хранится эта партия семян. Среднюю пробу семян, помещенную в мешочек, и сопроводительные документы к ней высылают на зональную лесосеменную станцию в деревянных, фанерных ящиках или в другой прочной таре. На каждом мешочке указывают видовое название породы, массу партии и номер паспорта.

Посевные качества желудей и каштанов проверяют выездной лабораторией зональной лесосеменной станции на местах с составлением актов о качестве семян. Проверку производят дважды -при предварительном осеннем хранении после заготовки и весной перед посевом.

## 5. Наименование вопроса № 5. Показатели качества семян и методы их определения

**Посевные качества семян**- совокупность признаков, характеризующих пригодность семян лесных растений для посева и выращивания из них посадочного материала и лесных культур, устанавливают путем анализа средней пробы. При этом определяют: влажность, чистоту семян, всхожесть, жизнеспособность, доброкачественность, энергию прорастания, массу 1000 шт. семян. **Всхожесть**- способность семян прорасти и давать нормально развитые проростки при определенных условиях; определяют проращиванием в соответствии с техническими условиями и выражают в процентах. **Энергия прорастания**- способность семян давать нормальные проростки за короткий срок; характеризует дружность прорастания семян.

Проращивают в специальных аппаратах с электрическим подогревом, тепло поддерживается за счет нагревания подноса водой, рассеянный свет к семенам поступает через прозрачный стеклянный колпачок, перед проращиванием аппараты моют и дезинфицируют. Семена, как правило, проращивают в четырех повторностях по 100 шт. в каждой. В большинстве случаев проращивание семян ведется при переменной

температуре. Жизнеспособность- количество живых семян, выраженное в процентах от общего числа семян, взятых для анализа; определяют окрашиванием мертвых или живых тканей. Семена предварительно намачивают до полного набухания; затем из них извлекают зародыш, который помещают в краситель. В качестве красителей используются индигокармин, тетразол, йодистый раствор. Доброкачественность- количество полнозернистых здоровых семян с характерной для данного вида окраской зародыша и эндосперма. Определяют путем взрезывания семян вдоль зародыша: перед взрезыванием семена большинства пород намачивают в воде; к доброкачественным относят полнозернистые семена, имеющие вполне здоровые, развитые зародыши и эндосперм нормальной окраски. Влажность семян - содержание влаги в семенах, выраженное в процентах к массе исходной навески. Влажность семян определяют методом высушивания в сушильном шкафу или влагомером. Первый метод является основным. Навеска семян сушится 1-3 ч при температуре 130 °С. На партии семян, предназначенных для посевных целей, выдают один из следующих документов: сертификат, удостоверение о качестве семян и результат анализа.

#### **6. Наименование вопроса № 6. Документы о качестве семян**

На партии семян, предназначенных для посевных целей, выдают один из следующих документов: сертификат, удостоверение о качестве семян и результат анализа.

Партии семян, предназначенные для реализации, в том числе и для вывоза из Российской Федерации или закладки в федеральный и страховой фонды, имеют сертификаты, удостоверяющие сортовые и посевные качества семян. На кондиционные семена, предназначенные для собственных нужд их производителей, а также на семена, проверенные не по всем нормированным стандартами показателям и не соответствующие требованиям государственных стандартов и иных нормативных документов в области семеноводства, выдают удостоверения о посевных качествах семян. В процессе хранения страхового фонда семян хвойных пород производят проверку их качества, по результатам которой выдают "Результат анализа семян". Выдача сертификатов, удостоверений о качестве семян и результатов анализа осуществляют ФГУ "Рослесозащита" и его филиалы - отделы - лесосеменные станции.

Срок действия сертификата на партию семян зависит от биологии древесной породы и класса качества семенного материала. Например, срок действия Сертификата на семена 1 и 2 классов качества сосны обыкновенной и ели европейской составляет не более 12, а семян 3 класса - не более 10 лет. Для березы, граба, рябины срок действия Сертификата 1 и 2 классов качества семян составляет 6 лет, а 3 класса - 4 года.

#### **1. 4 Лекция №4 (2 часа).**

**Тема: «Общие сведения о лесных питомниках»**

##### **1.7.1 Вопросы лекции:**

- 1. Виды и структура питомников**
- 2. Организация территории**
- 3. Виды лесокультурного посадочного материала**
- 4. Расчет площади лесного питомника**
- 5. Выбор места под питомник**
- 6. Организационно-хозяйственный план постоянного лесного питомника**

##### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **1. Наименование вопроса № 1. Виды и структура питомников**

Питомник - предприятие или хозяйственное подразделение, предназначенное для выращивания посадочного материала. В зависимости от характера выращиваемого посадочного материала. Питомник – земельный участок, на котором ведется специализированное хозяйство по выращиванию посадочного материала. Сезонный цикл работ в питомнике при условии его постоянного функционирования требует занятости рабочих в зимнее время (народные промыслы, шишкосушилка). По целевому назначению питомники делятся на: Лесные, Озеленительные, Плодово-ягодные. По величине: Мелкие, с площадью до 5 га, Средние, от 5 до 25 га, Крупные, более 25 га. По продолжительности деятельности: Временные, со сроком деятельности до 5 лет. Предназначены для однократного выращивания посадочного материала, чаще закладывают на вырубках и гарях. Использование временных питомников вне обеспечивает применение механизмов и точное соблюдение правил выращивания из-за отсутствия дорог, техники и специалистов. Однако положительным при этом может быть выращивание посадочного материала на лесных почвах, в первый год развития таких посевов нет сорняков и есть микориза.

*Постоянные.* Здесь чаще работают профессионалы, имеется специализированная техника и есть возможности механизации и автоматизации работ. Питомник состоит из следующих отделений: Посевное. Предназначено для выращивания семян путем посева семян и выращивания из них без пересадки 1,2, 3-х летних растений. Сеянец – молодое древесное или кустарниковое растение, выращиваемое из семени без пересадки и используемое в качестве посадочного материала. Школьное отделение- предназначено для выращивания саженцев. Саженец – растение, выращиваемое пересадкой сеянца или из разреженных посевов. Отделение черенковых саженцев. Предназначено для выращивания саженцев из зимних черенков (заготовленных в период осенне-зимнего покоя растений из одревесневшего побега и реже из корневых черенков (отрезок корня, используемый для вегетативного размножения) Отделение зеленого черенкования. Зеленый черенок – летний побег с листьями, заготовленный в период вегетации растений. Маточная плантация, закладывается с целью получения материала для вегетативного размножения. Дендроучасток – заложенный под открытым небом участок земли, где в правильном порядке высажены древесные растения, не произрастающие в данном регионе. Здесь проводятся фенологические исследования, работы по интродукции экзотов. Теплица – Покрытый пленкой участок земли, предназначенный для ускоренного выращивания посадочного материала. Хозяйственный участок, прикопочный участок, компостник. Набор хозяйственных частей определяется целевым назначением питомника, технологией выращивания посадочного материала.

## **2. Наименование вопроса № 2. Организация территории**

Оптимальные почвенно-гидрографические условия. В верхнем слое почвы гумус должен быть не менее 2%. Почвы хорошо дренированные, свежие, легкого механического состава, с кислотностью не менее 4,5 и не более 8. Севершленно непригодны почвы бедные песчаные, легко развевающиеся, каменистые, с близко расположенным щебнистым или меловым горизонтом. Чтобы избежать полегания всходов, питомник не закладывают на тяжелых глинистых почвах, сухих песчаных, на участках, вышедших из-под сельхозпользования (особенно после картофеля, бахчевых и кукурузы). Не должны под питомник отводиться земли, засоренные корнеотпрысковыми или корневищными сорняками. Нельзя оставлять осину и сосну ближе 50 м. Залегание грунтовых вод 1,5м на песчаных почвах, 2,5 – на супесчаных, и 3-4 м на суглинистых. При более близком залегании грунтовых вод растение не успевает одревеснеть. Близость к водоему. Ровный рельеф с уклоном не более 2-3°. Направление склона западное и юго-западное, в степных условиях западное и северо-западное. Нельзя закладывать питомник в низинах, котловинах, закрытых стенами леса, на склонах, где есть смыв и размыв почвы, с застоем дождевых и талых вод, на открытых водоразделах. Питомник лучше располагать в центре обслуживаемой территории вблизи населенных пунктов, питомник должен иметь подъездные пути, свободную рабочую силу. При составлении проекта необходимо иметь план вертикальной съемки с горизонталями через 0,25 –0,5 м и почвенную карту 1:1000 (или 1:2000), а также карты расселения сорняков и вредных насекомых. После рубки территории и уборки порубочных остатков площадь планируют и делят на поля сетью основных и второстепенных дорог. Ширина основных дорог (магистральных, окружных) - 6-8 м, второстепенных дорог – 3-6 м. Самые ровные, плодородные почвы отводятся под посевное отделение. Под школы – более глубокие почвы, под плантации ив и тополей лучше отводить почвы у водоемов, в пониженных местах. Сразу после планирования почвы обычно делают закладку зеленых декоративных изгородей, защитных полос вдоль полей и дендрария.

## **3. Наименование вопроса № 3. Виды лесокультурного посадочного материала**

**Лесокультурный посадочный материал** – Растения или их части, предназначенные для создания лесных культур посадкой.

**Стандартный лесокультурный посадочный материал** - Лесокультурный посадочный материал, отвечающий требованиям существующих стандартов.

**Лесокультурный посадочный материал с обнаженной корневой системой** – Подготовленные для посадки растения с освобожденной от почвы корневой системой.

**Лесокультурный посадочный материал с необнаженной корневой системой** – Подготовленные для посадки растения с корневой системой, заключенной внутри глыбки, кома почвы или капсулы с субстратом.

**Лесной дичок** – Естественно возникшее молодое древесное растения, используемое в качестве посадочного материала.

**Лесной сеянец** – молодое древесное или кустарниковое растение выращенное из семян без пересадки и используемое в качестве посадочного материала.

**Лесной саженец** – Молодое древесное или кустарниковое растение, выращенное пересадкой сеянца или посадкой черенка.

**Черенок** – Часть побега, корня, листа, используемая для вегетативного размножения.

**Зимний стеблевой черенок** – Черенок, заготовленный из одревесневшего побега в период осеннее-зимнего покоя растения.

**Зеленый черенок** – Черенок, заготовленный из побега с листьями в период вегетации материала.

**Корневой черенок** – Отрезок корня растения, используемый в качестве посадочного материала.

#### **4. Наименование вопроса № 4. Расчет площади лесного питомника**

Площадь питомника рассчитывают на основании проектируемого выхода посадочного материала с 1 га продуцирующей площади питомника, то есть площади, занятой посевами или посадками вместе с междурядьями и межленточным пространством.

Полезная, или основная, площадь питомника включает: посевное отделение, школьное отделение, маточную плантацию ив и тополей.

Площадь посевного отделения определяется по сумме площадей:

$$P = \sum (P_1 + P_2 + \dots + P_i) \quad (1)$$

где  $i$  - число видов древесных пород данного питомника,

$P_i$  - площадь выращивания одной породы.

$$P_i = N \times a \times S / n \times S_1, \quad (2)$$

где  $N$  - плановое задание, тыс. шт.;

$a$  - возраст выращивания посадочного материала;

$S$  - количество полей в севообороте;

$n$  - плановый выход посадочного материала, тыс. шт.;

$S_1$  - количество полей, занятых сеянцами.

Площадь школьного отделения рассчитывается по формуле (2), только здесь  $n$  не определяется по справочнику (1), а рассчитывается по формуле(3):

$$n = n_1 - O, \quad (3)$$

где  $n_1$  - количество высаженных на 1 га растений, определяемых по формуле (4):

$$n_1 = \Pi / \text{Ш} \quad (4),$$

где  $\Pi$  – погонаж;

$\text{Ш}$  - шаг посадки;

$O$  - отпад, который планируется около 4% от количества высаженных растений;

$$\Pi = 100^2 \times B / B,$$

где  $B$  - количество строк в ленте;

$B$  - ширина ленты и межленточного пространства.

Обоснование шага посадки в зависимости от биологии породы.

К быстро растущим породам относятся береза, тополи, клен ясенелистный, черемуха, ясень зеленый и ясень пушистый. Расстояние между растениями в одном ряду 0,9 - 1 м, между саженцами в ряду - 0,4 - 0,5 м. К быстро растущим кустарникам относят желтую акацию, жимолость татарскую, бузину и т. д. Расстояние в ряду для них - 0,3 м.

К умеренно растущим породам относятся клен остролистный, вяз обыкновенный, ясень обыкновенный, из кустарников - сирень, кизильник, боярышник. Для них можно

рекомендовать двухстрочное ленточное размещение при расстоянии между лентами 0,7 - 0,8 метров, между строчками - 0,25 - 0,4 м и между растениями в ряду - 0,25 - 0,3 м.

К медленно растущим растениям относят дуб, бук, граб, липу, ель, кедр, пихту, тую.

Количество растений в уплотненной школе, используемой для медленно растущих пород, может быть от 100 до 200 тыс. шт./ га.

Расчет площади плантации проводится по формуле:  $P=1,2N / n$

(20 % площади планируется на отдых),

где: N - плановое задание, тыс. шт.

n - выход черенков с 1 га, тыс. шт.

При планировании схемы размещения растений необходимо знать - кустарниковую или древесную форму растения будут иметь в будущем. Так, например, при выращивании кустарниковой формы ив можно планировать схему смешения 1,5× 0,5 м, при выращивании тополей 3× 3 или 4× 4 м.

Полезная площадь питомника предназначена для выращивания лесного посадочного материала и включает в себя площадь посевного и школьного отделений и маточную плантацию.

Вспомогательная площадь предназначена для обследования, обслуживания полезной части и выполнения защитных и организационно-хозяйственных функций. В нее включают: хозяйственные участки (прикопочный и компостник), дорожную сеть, водоемы, оросительную сеть, усадьбу с постройками, защитные полосы, защитную изгородь, дендрарий и резервный участок.

Вспомогательная площадь составляет 25% от полезной для крупных питомников, 30% - для средних и 40% - для мелких питомников.

Резервная площадь составляет обычно 5% от полезной, величина прикопочного участка и компостника принимается по 0,02 га, площадь живой изгороди и дорог рассчитывается по чертежу. Ширина магистральной и окружной дорог может быть принята 6-8 м, ширина вспомогательных дорог - 3 м. Форма и размеры водоемов, дендрария и усадьбы выбираются произвольно и зависят от имеющейся площади.

### **5. Наименование вопроса № 5. Выбор места под питомник**

Расчет площади питомника и организация его территории. При выборе участка под питомник надо прежде всего следить за тем, чтобы площадь была по возможности ровная. Если ровных участков нет, разрешается использовать склоны (не более 1-2°), обращенные в южных районах на северо-запад, а в более северных районах - на запад и юго-запад. Для выращивания малотребовательных пород (сосна, береза, акация белая, акация желтая, аморфа и другие) пригодны супесчаные почвы (супесчаные черноземы, серые лесные почвы);

для выращивания более требовательных пород (дуб, клены, липа, рябина, каштан) - суглинистые разновидности этих почв. Не следует закладывать питомники на бедных, сухих или истощенных почвах, а также на тяжелых глинистых и бесструктурных почвах. Выбирая место под питомник, необходимо обследовать намеченный участок в отношении зараженности его вредителями. Если участок сильно заражен ими, необходимо провести мероприятия по борьбе с вредителями до закладки питомника. Но лучше, когда питомник заложен на участке, где нет вредителей.

Питомник не следует закладывать в местах, где сосредотачивается холодный воздух (котлованы, замкнутые небольшие поляны в лесу), а также ближе 20 м от стен леса. При выборе места под питомник необходимо учитывать глубину залегания грунтовых вод. Лучше, если грунтовые воды на участке питомника будут при наличии песчаных почв залегать на глубине 2 м, супесчаных - 4 м и суглинистых - 6 м. В южных и юго-восточных, а также в других районах, где нужно систематически поливать почвы, участок под питомник надо выбирать вблизи источника воды, ко необходимо так произвести закладку, чтобы площадь питомника не подвергалась даже временному затоплению во время паводка. Площадь полей питомника должна иметь (по возможности) квадратную или

прямоугольную форму. Это необходимо для удобства механизации работ и сокращения затрат на создание огорожи вокруг питомника. В каждом постоянном питомнике нужно иметь организационно-хозяйственный план, в котором должны быть обоснованы и освещены следующие вопросы: основные положения организации территории питомника и разделение ее на отдельные хозяйственные части; расчет требующегося посадочного материала и план выращивания его по годам, породам и возрастам; схема принятого севооборота; расчет требующихся семян по годам и сезонам; расчет требующейся рабочей силы, механической силы, организация труда и план внедрения передовых приемов работы; расчет требующегося инвентаря, машин и орудий; размер необходимых капиталовложений и операционных средств и расчет (калькуляция) себестоимости посадочного материала по породам и возрастам.

#### **6. Наименование вопроса № 6. Организационно-хозяйственный план постоянного лесного питомника**

Организационно-хозяйственный план является основой для правильного ведения хозяйства. Основным назначением его является планирование и обоснование производственной деятельности питомника на ряд лет с учетом новейших достижений науки и техники.

Исходными данными для составления плана являются следующие: задание на ежегодный выпуск посадочного материала, метеорологические данные, хозяйственно-экономические сведения и материалы полевых изысканий.

К полевым изысканиям относят: 1) горизонтальную и вертикальную съемку участка; 2) почвенно-гидрологические обследования с составлением почвенной карты питомника; 3) фитопатологические и энтомологические обследования участка и его окрестностей и составление карты зараженности вредителями и болезнями; 4) геоботаническое обследование участка с целью выявления видового состава и картографирования сорняков; 5) мелиоративные изыскания по устройству оросительной системы (если в этом есть необходимость).

Организационно-хозяйственный план состоит из паспорта питомника, введения и двух основных частей (характеристика объекта проектирования и проектируемые мероприятия). В первой части излагаются общие сведения о питомнике, характеристика лесорастительных условий и выбор участка под питомник, а во второй — назначение и производственная мощность питомника, севообороты, организация территории, технология выращивания посадочного материала, закладка многолетних насаждений, организация труда, техника безопасности и технико-экономические показатели производственной деятельности питомника.

Составной частью организационно-хозяйственного плана является расчетная часть, в которой приведены объем и стоимость капитальных вложений на строительство и оснащение питомника, потребность в семенах и их стоимость, потребность в посадочном материале для школ и вспомогательном материале на год полного освоения севооборота, смета прямых, общепроизводственных и административно-управленческих расходов, калькуляция себестоимости продукции питомника, расчет стоимости и рентабельности реализуемой продукции.

К организационно-хозяйственному плану прилагают расчетно-технологические карты на все производственные работы, план вертикальной съемки с горизонталями через 0,5 м, план организации территории питомника в масштабе 1: 2000, почвенную карту, карту расселения энтомологических вредителей, карту распространения сорной растительности, генеральный план усадьбы и пр.

#### **1. 5 Лекция №5 (2 часа).**

**Тема: «Обработка почвы в лесных питомниках»**

##### **1.9.1 Вопросы лекции:**

##### **1. Теоретические основы и агротехнические требования**

- 2. Примеры и системы обработки почвы
- 3. Первичное освоение территории питомника
- 4. Обработка почвы в хозяйственных отделениях питомника

#### 1.9.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Наименование вопроса

##### 1. Теоретические основы и агротехнические требования

При оценке качества обработки и других полевых работ обычно исходят из двух положений: **агротехнические требования** и **показатели качества** выполнения этих работ. Поскольку эти положения для многих видов работ часто различаются и выполняются в неодинаковых условиях, то рассмотрим лишь основные из них.

**Сроки проведения обработки почвы** существенно влияют не только на качество выполнения последующих полевых работ, но интегрированной форме отражаются на величине и качестве урожая возделываемых культур.

Агротехнические, или наилучшие, сроки проведения обработки почвы, посева или посадки сельскохозяйственных растений определяются влажностью, температурой, технологическими свойствами, структурным состоянием почвы, активностью в ней микробиологических процессов, биологическими потребностями возделываемых культур и рядом других условий.

**Орудия** должны соответствовать по назначению, комплектации, техническому состоянию и конструкции проводимым приемам обработки почвы и выполняемым видам работ.

**Показатели качества:** орудие или агрегат выполняют все необходимые технологические операции.

**Направление очередной обработки почвы** выбирают поперек предыдущей или под некоторым углом к ней. Это правило годится для разных видов пахоты или разных приемов поверхностных обработок, кроме одного приема в два-три следа. Игнорирование этого требования приводит к образованию нанорельефа в виде многочисленных глубоких борозд, высоких гребней, к развитию эрозии и резкому ухудшению качества всех последующих работ и к частой поломке агрегатов.

**Показатели качества:** поочередная или периодическая смена направления обработки почвы или посева культуры.

**Глубина обработки почвы и посева** должна быть равномерной и соответствовать заданной. Несоблюдение одинаковой глубины пахоты приводит к пестроте плодородия почвы в разных частях поля. Неравномерный посев снижает полевую всхожесть семян, ведет к изреживанию стеблестоя и т. п.

**Показатели качества:** при пахоте на 20-22 см допускается отклонение от ее средней глубины на  $\pm 2$  см, т. е. допустимо колебание от 19 до 23 см. При глубокой пахоте (23-25, 27-29 см и т.п.) отклонения от средней глубины не должны составлять более  $\pm 3$  см. Для поверхностных приемов допускается отклонение от заданной глубины не выше  $\pm 1$  см. Для зерновых культур отклонение глубины посева от заданной не должно превышать  $\pm 15\%$ , 1 для мелкосемянных культур - не выше  $\pm 5\%$ .

**Прямолинейность пахоты и посева.** Несоблюдение этого требования вызывает огрехи (узкие необработанные или не засеянной полосы на поле), подрезание растений в рядах при междурядной культивации и т. п.

**Показатели качества:** пахоту принимают за прямолинейную если искривления гребня от осевой линии не превышают  $\pm 10$  см т. е. если искривления гребня не выходят за границы прямоугольника со сторонами  $100 \times 0,2$  м. Этот же показатель используют для оценки прямолинейности рядков посева.

##### 2. Наименование вопроса № 2. Примеры и системы обработки почвы

Обработка почвы - это механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий, обеспечивающими создание наилучших условий для возделываемых культур. Это важное звено в системе агротехнических мероприятий.



Основными задачами обработки почвы являются:

1. Изменение строения пахотного слоя почвы и ее структурного состояния для создания благоприятных водно-воздушного и теплового режимов.
2. Усиление круговорота питательных веществ путем извлечения их из более глубоких горизонтов почвы и воздействия в необходимом направлении на микробиологические процессы.
3. Уничтожение сорных растений путем провоцирования их прорастания, уничтожения всходов, подрезания отпрысков и выворачивания корневищ на поверхность.
4. Заделка жнивья и удобрений.
5. Уничтожение вредителей и возбудителей болезней культурных растений, гнездящихся в растительных остатках или в верхних слоях почвы.
6. Коренное улучшение подзолистых и солонцеватых почв глубокой обработкой.
7. Борьба с водной и ветровой эрозией.
8. Подготовка почв к посеву и уход за растениями: выравнивание и уплотнение поверхности почвы или, наоборот, создание гребнистой поверхности, окучивание растений и т. п.
9. Уничтожение многолетней растительности при обработке целинных и залежных земель, а также пласта сеяных многолетних трав.

**Технологические процессы при обработке почвы.** Основными операциями воздействия на почву являются: *оборачивание, крошение и рыхление, перемешивание, уплотнение, выравнивание, подрезание сорняков, создание борозд и гребней, сохранение стерни на поверхности почвы.* Эти технологические процессы выполняются различными приемами и орудиями основной глубокой и поверхностной обработки почвы.

**Приемы и орудия основной обработки почвы.** Вспашка- прием обработки почвы, обеспечивающий оборачивание и рыхление обрабатываемого слоя почвы, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков. Выполняется она тракторными плугами. Плуг состоит из лемеха, горизонтально подрезающего пласт снизу, отвала, крошащего, оборачивающего почву. К плугу придается дисковый нож, отрезающий пласт по вертикали. Важная часть плуга-предплужник, устанавливаемый перед основным корпусом. При вспашке он подрезает верхнюю часть пахотного слоя на глубину 8-12 см и сбрасывает его на дно плужной борозды. Захват предплужника составляет примерно 3/4 ширины захвата корпуса. Благодаря предплужнику получается более совершенная заделка пласта и более ровная поверхность пашни. Вспашку плугом с предплужником называют *культурной*.

Глубина вспашки отвальными плугами зависит от почвы и назначения поля, но обычно она составляет 20-22 см, а там, где позволяет мощность гумусового горизонта, - 22-24 см. Для увеличения глубины вспашки при мелком пахотном слое используют плуги с почвоуглубителем, рыхлящим подпахотный слой на 10-15 см, или плуги с вырезными отвалами. Углубление пахотного слоя отвальными плугами должно обязательно сопровождаться окультуриванием вынесенных наверх подпахотных слоев путем внесения органических и минеральных удобрений, извести.

В производстве наиболее распространены прицепной пятикорпусный плуг марки «Труженик-V», а также навесные и полунавесные плуги ПЛН-5-35 и ПЛП-6-35. Конструкция плугов рассчитана на отвал пласта слева направо. Также применяются оборотные плуги и балансирные, которыми можно пахать без загонов, отваливая пласт то влево, то вправо.

Наряду с отвальной вспашкой существуют и другие приемы основной обработки почвы. К ним в первую очередь следует отнести безотвальную глубокую обработку. Она не оборачивает пласт, а только приподнимает его, несколько рыхлит и подрезает по горизонтали (метод. Т.С. Мальцева)

В Казахстане и других районах распространения ветровой эрозии осенняя обработка почвы выполняется культиваторами-глубокорыхлителями, способными рыхлить почву на



глубину до 30 см, или культиваторами-плоскорезами. При использовании плоскорезов сохраняется стерня на полях, предохраняющая поверхность пашни от выдувания и способствующая снегозадержанию.

### **3. Наименование вопроса № 3. Первичное освоение территории питомника**

Для обеспечения нормальной деятельности питомника необходимо осуществить ряд работ и мероприятий, требующих единовременных капиталовложений на организацию питомника.

Последовательность освоения территории во всех питомниках имеет много общего и развивается по схеме:

- 1) перенесение плана организации территории в натуру (выполняется работниками лесхоза);
- 2) подготовка площади (корчевка кустарника, сгребание и перемещение выкорчеванного кустарника) и первичная обработка почвы (вспашка почвы на глубину до 30 см, сбор и сжигание корневых остатков, перекрестное дискование, перекрестное боронование);
- 3) устройство дорог (перепашка дорог, дискование, прикатывание) и сооружений (изгороди, канавы и др.);
- 5) возведение производственных и жилых зданий;
- 6) оснащение питомника машинами и орудиями;
- 7) организация и управление.

Подготовка площади может включать в себя расчистку от деревьев, кустарников, пней и корней, разработку мощной дернины (луг, залежи), осушение, дренаж и другие мероприятия в зависимости от первоначального состояния осваиваемого земельного участка.

Первичная обработка почвы предусматривает сплошную пахоту всего участка, планировку поверхности, борьбу с сорняками, известкование или гипсование почвы и др.

### **4. Наименование вопроса № 4. Обработка почвы в хозяйственных отделениях питомника**

Обработка почвы в питомниках преследует цель - улучшение водного и воздушного режимов почвы, уничтожение сорной растительности, вредных насекомых, грибных заболеваний, а также выравнивание поверхности земли для равномерного высева семян, их заделки, орошения и ухода. Почву в питомниках обрабатывают по системе черного, раннего и занятого пара.

Вспашка под черный пар производится осенью. Ранней весной ее боронуют, а затем культивируют лапчатым культиватором. В течение всего летне-осеннего периода почва содержится в чистом от сорняков состоянии. После дождей, если пар чистый, его только боронуют.

Под ранний пар почву пашут весной и сразу в два следа боронуют. Дальнейший уход такой же, как и за черным паром.

Под занятый пар почву пашут осенью или весной. На занятых парах рекомендуется высевать сельскохозяйственные культуры (горох, кормовые бобы), имеющие короткий вегетационный период, что дает возможность сразу же после уборки урожая приступить к обработке почвы.

Весной все вспаханные на зябь участки питомника боронуют, а затем культивируют для удержания влаги. Почва перед посевом должна быть выровнена и хорошо разрыхлена. Основные способы обработки почвы - лущение, вспашка, культивация, шлейфование, боронование и прикатывание.

Перед основной вспашкой поля производится предварительная мелкая обработка почвы на глубину 5-12 см, которая называется лущением. Цель лущения - разрыхление верхнего пахотного слоя, что способствует уменьшению испарения влаги, хорошему проникновению атмосферных осадков и воздуха в почву, а также уничтожению сорняков.

Семена сорных трав после лущения прорастают, а при основной вспашке полностью уничтожаются. В питомнике лущение проводят сразу же после уборки урожая

многолетних и однолетних трав или пропашных культур, занимавших поля севооборота, не допуская пересыхания почвы. Этот процесс осуществляется с помощью дисковых или отвальных луцильников. В случае засорения поля корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, особенно пыреем, лущение следует производить дисковыми луцильниками на глубину залегания корневищ (10 - 12 см) в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

После лущения, через 15-20 дней, переходят к осенней вспашке, получившей название зяблевой. Если основная вспашка производится весной, она называется весновспашкой. Весновспашка допускается в условиях достаточного увлажнения и на незасоренных почвах. Пахота производится тогда, когда почва достигает «спелости», т.е. рассыпается на мелкие комки и при обработке «не мажется».

Зяблевая вспашка должна проводиться в ранние сроки, для северной половины европейской части РФ - в августе и первой половине сентября, для южных районов европейской части РФ - не позднее начала октября. Почвы, вышедшие из-под сеянцев и саженцев, не лущат - после осенней выкопки посадочного материала их сразу пахнут на зябь, а после весенней выкопки оставляют под пар.

Основная вспашка должна проводиться плугом с предплужником, что обеспечивает сбрасывание верхнего, распыленного слоя почвы на дно борозды и выворачивание на поверхность нижнего, структурного, хорошо разрыхленного. При этом растительные остатки и семена сорняков глубоко заделываются, что задерживает их развитие. Глубина вспашки в посевном отделении питомника принимается до 27-30 см, а в школьном - до 60 см; для плантаций, садов и защитных полос принята глубина вспашки до 60 см.

К числу основных способов обработки почвы относится культивация. Культивация - это мелкое рыхление почвы на глубину 6-12 см без оборота обрабатываемого слоя с подрезанием корней сорняков. При проведении предпосевной обработки почву культивируют один - два раза, при уходе за паром три-четыре и в междурядьях - шесть-восемь раз. Культивация, проведенная поперек поля или по диагонали, обеспечивает хорошее его выравнивание, что очень важно при посеве семян.

Ранней весной для удержания влаги, а также после культивации во время предпосевной обработки почвы, при уходе за паром и посевами проводится боронование, цель которого - уничтожение почвенной корки, всходов сорняков, выравнивание поверхности поля. Боронование производят на глубину 3-5 см. Осеннее боронование способствует накоплению и сохранению влаги в почве, ранневесеннее проводится с целью разрушения почвенной корки. Летнее боронование также преследует цель уничтожения корки, образовавшейся после дождей.

Для выравнивания почвы и уничтожения гребней, которые образовались при вспашке, специальными волокушами и шлейфами поперек гребней производят шлейфование. Ровная поверхность обеспечивает необходимую глубину заделки семян.

Перед посевом и после него с целью разрушения корки, глыб, для уплотнения и выравнивания поверхности почву прикатывают, для чего пользуются гладкими и кольчатыми катками.

## **1. 6 Лекция №6 (2 часа).**

**Тема: «Посевное отделение»**

### **1.11.1 Вопросы лекции:**

- 1. Виды, способы и схемы посевов**
- 2. Агротехника и технология выращивания сеянцев**
- 3. Использование гербицидов для борьбы с сорняками**
- 4. Особенности выращивания сеянцев основных пород – лесообразователей.**

### **1.11.2 Краткое содержание вопросов:**

- 1. Наименование вопроса №1. Виды, способы и схемы посевов.**

Посевы бывают рядковые и безрядковые.

На постоянных питомниках *грядковые посе́вы* практикуют только в лесной зоне на плохо дренированных охлажденных почвах. В настоящее время процесс выращивания посадочного материала в грядках полностью механизирован. Гряды шириной 85-90 см и высотой 20-25 см делают тракторным грядоделателем ГТ-2. Расстояние между грядками составляет 40-45 см. Для механизированного посева используют лесные сеялки серийного выпуска. Уход за посевами и выкопку сеянцев выполняют теми же орудиями, что и на безгрядковых ленточных посевах.

*Безгрядковые посе́вы* делят на рядковые и ленточные. Рядковые широко распространены в небольших питомниках, где работы выполняют вручную или используя конную тягу, а ленточные — в механизированных питомниках, где для посева семян, ухода за посевами и выкопки сеянцев применяют орудия на тракторной тяге. На ленточных посевах семена высевают в две или несколько сближенных строчек, образующих ленту. Между такими лентами оставляют интервалы для прохода гусениц или колес трактора. Ширина ленты и межленточного расстояния зависят от марки трактора (ширины колеи, колес или гусениц). Расстояние между сближенными посевными строчками в ленте определяется особенностями роста сеянцев отдельных пород и применяемыми почвообрабатывающими орудиями. Ленточные посе́вы могут быть узкострочные с шириной посевной бороздки 3-5 и широкострочные - 8-15 см. Широкострочные посе́вы применяются только в орошаемых питомниках и в местах с достаточным естественным увлажнением плодородных почв. В этих условиях на широкострочных посевах по сравнению с узкострочными увеличивается выход стандартных сеянцев и снижается себестоимость посадочного материала.

В степных неорошаемых питомниках и в местах с бедными почвами с плохими водно-физическими свойствами на широкострочных посевах сеянцы сильно изреживаются и слабо растут. Поэтому в неблагоприятных почвенно-климатических условиях широкострочные посе́вы не рекомендуются.

## **2. Наименование вопроса №2. Агротехника и технология выращивания сеянцев.**

В настоящее время основным посадочным материалом для создания лесных культур являются сеянцы, выращенные из семян в посевном отделении питомника. Технология их выращивания предусматривает выполнение системы агротехнических мероприятий, направленных на получение высококачественных сеянцев. При выращивании сеянцев проводят следующие основные виды работ: основную и предпосевную обработку почвы, подготовку семян к посеву, посев семян, уход за посевами до появления всходов и за выращенными сеянцами, а также инвентаризацию, выкопку и хранение посадочного материала.

Основную обработку почвы в посевном отделении проводят по системе зяблевой обработке, черного, раннего, сидерального и занятого паров. Глубина основной вспашки колеблется от 18...20 до 27...30 см. В ряде районов степной зоны осенне-зимних осадков недостаточно для накопления в почве необходимого количества влаги. Поэтому здесь на вспаханную под зябь почву осенью расходуют в среднем до 500 м<sup>3</sup> воды на 1 га путем дождевания или полива по бороздам. После полива почву боронуют. Такой влагозарядковый полив применим на почвах, которые имеют плотный подпочвенный горизонт, удерживающий воду.

Сидеральные и занятые пары поливают в летний период для лучшего роста культур. После запахивания сидератов в сухую погоду осуществляют полив для ускорения разложения зеленой массы. Полив паровых полей применяют и для борьбы с сорняками, провоцируя прорастание, после чего их запахивают,

Предпосевная обработка почвы проводится с целью: создать слой почвы необходимой рыхлости с выровненной поверхностью, без глыб и крупных комков для уменьшения испарения, усиления микробиологической деятельности и улучшения пищевого режима пахотного слоя; очистить поле от проросших сорняков; подготовить почву для проведения последующих полевых работ и прежде всего для посева семян.

Предпосевная обработка почвы может включать весеннюю перепашку почвы без отвалов, боронование, культивацию, шлейфование, прикатывание, фрезерование и поделку гряд.

Сильно уплотнившуюся почву рыхлят на большую глубину или перепашивают. Последнее применяют также в том случае, если весной вносят органические удобрения. Весеннюю предпосевную обработку почвы надо начинать возможно раньше, как только наступит физическая спелость. На почвах легких, структурных, хорошо вспаханных осенью для первой обработки применяют легкие бороны или шлейфы, а на почвах глинистых, заплывающих – тяжелые бороны. Для лучшего выравнивания и хорошего крошения поле боронуют по диагонали или поперек вспашки. Количество следов боронования устанавливают в зависимости от состояния почвы и предъявляемых требований. Непосредственно перед посевом семян для уничтожения появившихся сорняков и более глубокого рыхления почву культивируют с одновременным боронованием или шлейфованием. В степных и лесостепных районах при посеве крупных и средних семян культивацию следует проводить на глубину, равную глубине заделки семян. В этом случае высеянные семена попадают на уплотненное ложе с ненарушенной капиллярностью, что создает для них благоприятные условия увлажнения восходящей по капиллярам влагой. На легкой почве в степи и лесостепи культивацию заменяют шлейфованием.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом семян применяют приемы, стимулирующие и ускоряющие их прорастание, а также предупреждающие грибные заболевания и повреждения посевов насекомыми, грызунами и птицами.

### **3. Наименование вопроса №3. Использование гербицидов для борьбы с сорняками.**

Борьба с сорняками необходима в течение года, поскольку нет определенного сезона для роста сорняков. Эффективная борьба с сорняками не означает чрезмерное использование сильнодействующих гербицидов. Если вы будете злоупотреблять гербицидами, то это может оказать неблагоприятный эффект, повредив почву вашей лужайки до непоправимого состояния. Тем самым, вы можете вызвать экологический дисбаланс, который, в свою очередь, имеет отрицательное воздействие на биологическое сообщество в целом.

Гербициды делятся на два вида. Первый вид – это гербициды, используемые до появления сорняков, а второй вид гербицидов – после появления. Как можно было догадаться, гербициды первого вида используются перед тем, как сорняки начинают произрастать. С другой стороны, гербициды второго вида используются для того, чтобы устранить уже существующие сорняки. Надлежащее использование определенного вида гербицидов крайне важно в целях эффективного устранения сорняков.

В зависимости от того, где вы проживаете, считается, что февраль-апрель одного года – это лучшее время для того, чтобы начать вашу операцию по борьбе с сорняками. Для начала вам следовало бы использовать гербициды, предназначенные для устранения сорняков на их первой стадии роста. Этот вид гербицидов может использоваться в сочетании с удобрениями и может оказывать эффект на протяжении шестидесяти дней. Фактическая продолжительность действия может меняться, поскольку это зависит от других факторов таких, как уровень выпадения осадков. Чем больше осадков выпадет, тем короче длиться эффект от использования гербицидов.

### **4. Наименование вопроса №4. Особенности выращивания сеянцев основных пород – лесобразователей.**

Древесные породы по-разному реагируют на условия внешней среды: тепло, освещение, влажность и плодородие почвы.

Семена отличаются по размеру, запасу питательных веществ, глубине семенного покоя. Всходы неодинаково чувствительны к прямой солнечной радиации и к поздним

весенним, заморозкам, имеют разную интенсивность роста и др. Все эти различия и обуславливают специфические особенности выращивания сеянцев отдельных пород.

**Сосна обыкновенная.** Сеянцы сосны хорошо растут на супесчаных почвах. Семена к посеву подготавливают намачиванием в воде в течение 18-20 ч или снегованием. После посева снегованных семян повышается грунтовая всхожесть их и энергия роста сеянцев, получают более ранние и дружные всходы.

Для предупреждения заноса в почву грибной инфекции семена сосны как и других хвойных пород перед высевом протравливают фунгицидами.

Высевают семена весной, осенью и летом. Наиболее эффективным является ранневесенний посев с последующим мульчированием торфом. При применении осенних посевов необходимы покрытие соломой и защита семян от грызунов, а летних - частые поливы.

Оптимальная густота сеянцев на посевах 100 шт. на 1 м строки. Для борьбы с болезнью шютте рекомендуется 3-кратное опрыскивание посевов 1 % раствором бордоской жидкости (начиная с середины июня с интервалами в 10-15 дней).

Сеянцы плохо сохраняются в зимней прикопке, поэтому выкапывать их надо весной. Срок выращивания 1-2 года.

**Ель европейская.** Сеянцы ели хорошо растут на плодородных, дренированных суглинистых почвах. Семена ели перед посевом стратифицируют в течение месяца или намачивают в воде на 1-2 суток. Всходы ели чувствительны к весенним заморозкам, поэтому эффективны только весенние посевы и в более поздние сроки. Норма высева семян составляет 1,8-2,5 г на 1 м строки (к югу норму увеличивают), глубина заделки-1-1,5 см. Посевные бороздки полезно мульчировать перегноем-сыпцом или торфом. Всходы появляются через 20-25, а при снеговании семян - через 12-20 дней после посева. В ясную жаркую погоду всходы необходимо отенять. Выкапывают сеянцы весной в 2-3-летнем возрасте.

**Лиственница сибирская и европейская.** Для выращивания сеянцев лиственницы лучшими разновидностями почв являются легкие суглинистые и черноземовидные супесчаные.

Всходы лиственницы не повреждаются весенними заморозками, поэтому семена можно высевать как рано весной, так и осенью и зимой под снег (если нет опасности поедания грызунами).

Семена подготавливают к посеву путем стратификации в течение 2-3 недель или намачивания в воде на 24 ч. Норма высева семян составляет 3,5 г на 1 м строки, глубина заделки-1,0-1,5 см. Посевы мульчируют торфом или навозом-сыпцом. Всходы на непродолжительный период отеняют щитами (7-10 дней). К уходу за почвой надо приступать после того, как всходы хорошо окрепнут. Следует иметь в виду, что в первые 10-12 дней после появления всходов подсемядольное колено у них очень хрупкое и легко повреждается при рыхлении почвы. Сеянцы достигают стандартных размеров в двухлетнем возрасте. Выкапывать сеянцы можно рано весной или осенью.

**Дуб черешчатый.** Сеянцы дуба хорошо растут на плодородных структурных почвах. Желуди высевают осенью или весной. При осеннем посеве необходимо предусмотреть меры борьбы с возможным поеданием желудей грызунами, вымерзанием и повреждением всходов заморозками. Весной желуди высевают в наклюнувшемся состоянии. Норма высева составляет 125 г на 1 м строки, глубина заделки — 6—7 см.

Уход за сеянцами заключается в своевременном удалении сорняков, рыхлении почвы и борьбе с мучнистой росой, которая часто поражает сеянцы. Стандартных размеров сеянцы достигают в однолетнем и только при неблагоприятных погодных условиях - в двухлетнем возрасте.

**Бук лесной.** Сеянцы лучше растут на темно-серых лесных почвах легкого механического состава. Семена высевают весной в наклюнувшемся состоянии. Для этого за две недели до высева их через каждые 2-3 дня смачивают водой и одновременно

перемешивают. Норма высева составляет 30-35 г на 1 м строки, глубина заделки - 2-3 см. В жаркую погоду рекомендуется отенение всходов. Продолжительность выращивания 1-2 года.

В однолетнем возрасте сеянцы бука достигают размеров в среднем по высоте стебля 12 см, по диаметру у корневой шейки 4 мм при густоте стояния 25 шт. на 1 м строки.

**Береза бородавчатая.** Выращивать березу можно на многих почвенных разностях, но лучше она растет на легкосуглинистых и супесчаных черноземах. Особое внимание надо уделять выбору места и предпосевной подготовке почвы: тщательному выравниванию поверхности и разрыхлению комков.

Сеять семена можно летом (свежесобранные), поздней осенью, зимой (по первому снегу) и ранней весной. Однако наиболее эффективны посевы в начале зимы.

Для выращивания сеянцев березы рекомендуются разные приемы агротехники. Одним из них является посев в углубленные бороздки по схеме 40-40-70 см при ширине бороздки 15 см и глубине 6-8 см. Норма высева семян 3-4 г на 1 м строки при всхожести 35 %. Семена высевают в начале зимы в заранее подготовленные бороздки. Перед этим их смешивают с перегноем-сыпцом или торфом в соотношении 1 : 3 по объему. Высеянные с примесью семена засыпают снегом. Весной, как только растает снег, бороздки сверху покрывают 4-5-сантиметровым слоем чистой соломы. Когда семена прорастут, солому наполовину снимают, а через 3-4 дня (с появлением массовых всходов) оставшуюся часть рыхлят, образуя над посевами как бы густую сетку. Следует помнить, что под плотным слоем соломы появившиеся всходы гибнут в течение дня. Дальнейший уход за посевами заключается в постепенном разреживании соломы, поливе, прополке сорняков и рыхлении почвы. При таком выращивании нет необходимости в отенении всходов щитами, так как функцию щитов в этом случае выполняет солома, тонкий слой которой остается на углубленных бороздках до укрепления всходов, а в засушливых условиях - до осени. Поливают посевы в степных питомниках в течение первого месяца через каждые 1-2 дня, а затем через 4-5 дней до тех пор, пока корни углубятся в почву на 6-7 см. После этого сеянцы поливают только в период засухи.

Стандартных размеров сеянцы достигают преимущественно в двухлетнем возрасте.

**Тополь (канадский, белый, черный, пирамидальный).** Для семенного размножения тополей закладывают специальные тополиные питомники вблизи водоемов на ровных незатопляемых или кратковременно затопляемых площадях.

Для выращивания сеянцев наиболее благоприятны черноземовидные супесчаные и легкие суглинистые почвы. Солонцеватые, сильно подзолистые, бедные песчаные и тяжелые бесструктурные почвы не пригодны для размножения тополей.

Под посев почва обрабатывается по системе черного пара на глубину 30-35 см. Предпосевная подготовка почвы заключается в тщательном выравнивании поверхности пашни и обильном поливе. Семена высевают в бороздки шириной 4-5 см, подготовленные специальным катком - маркером. Норма высева семян 0,8-1 г на 1 м строки. Высеянные семена слегка прижимают к почве рейкой или легким катком, притрушивают 1-2-миллиметровым слоем перегноя-сыпца или торфа и увлажняют. Всходы появляются на второй или третий день, но укореняются очень медленно, поэтому необходимо в течение длительного времени (до 30-40 дней) поддерживать поверхность почвы во влажном состоянии, делая 1-2 увлажнительных полива в день. Частые поливы прекращают после того, как появится вторая пара хорошо развитых листочков. Отенения всходы не требуют. Оптимальная густота стояния сеянцев 60 шт. на 1 м строки. На постоянное место сеянцы высаживают в однолетнем возрасте.

**Ясень обыкновенный.** Сеянцы ясеня обыкновенного хорошо растут на черноземах и темно-серых лесных суглинистых почвах.

Сеять можно весной и осенью. Прошлогодние семена при осеннем посеве стратифицируют в течение 80-120, а при весеннем - 200-210 дней. Осенью можно

высевают и свежесобранные семена, но в этом случае их заготавливают в августе, как только начнется побурение крылаток. Собранные семена стратифицируют в летних траншеях и только после этого высевают. Глубина заделки семян составляет 3-4 см, норма высева - 8 г на 1 м строки. Посевы желательно мульчировать, что повышает грунтовую всхожесть семян. В засушливые периоды необходимо проводить поливы. Всходы ясеня обыкновенного чувствительны к заморозкам, поэтому при понижении температуры до минус 1 °С следует применять дымление. Стандартных размеров сеянцы достигают в 1-2-летнем возрасте.

**Акация белая.** Семена имеют труднопроницаемую для воды оболочку, в связи с чем для ускорения прорастания перед высевом их ошпаривают кипятком. Высевают семена весной в прогретую почву (в конце апреля - начале мая). Норма высева составляет 3 г на 1 м строки, глубина заделки - 2-3 см. Всходы появляются на 10-15-й день после посева.

Уход заключается в удалении сорняков и рыхлении почвы. Сеянцы повреждаются тлей и щитовкой, для борьбы с которыми применяют опрыскивание анабазин-сульфатом в смеси с зеленым мылом. Раствор изготовляют из расчета 300 г анабазин-сульфата и 400 г зеленого мыла на 100 л воды. К высадке на постоянное место сеянцы вполне пригодны в однолетнем возрасте.

**Клен остролистный, полевой и татарский.** Агротехнические приемы выращивания сеянцев этих кленов сходны между собой, за исключением сроков стратификации, норм высева и глубины заделки семян.

Семена высевают осенью и весной. На структурных хорошо увлажненных почвах осенние посевы всегда лучше, чем весенние. Семена клена остролистного осенью высевают за 1,5-2 месяца до наступления морозов в сухом виде, клена полевого и татарского, стратифицированные в течение 2,5-3 месяцев,- поздней осенью. Прошлогодние семена лучше стратифицировать в июле и сеять осенью. Для весеннего посева семена клена остролистного стратифицируют в течение 90 дней, полевого -150, татарского - 180 дней. Снегование всех видов клена сокращает период появления всходов и повышает энергию роста сеянцев.

Норма высева семян клена остролистного составляет 10-12, полевого - 8 и татарского - 5 г на 1 м строки; глубина заделки семян клена остролистного и полевого - 4-5 и татарского-3-4 см. При выращивании клена остролистного и полевого предусматривают защиту посевов от заморозков. Сеянцы клена остролистного и полевого достигают стандартных размеров в 1-2-летнем возрасте. Сеянцы клена татарского растут медленнее и достигают требуемых кондиций чаще в двухлетнем возрасте.

**Ильмовые.** Для всех видов ильмовых техника выращивания одинаковая. Лучший срок посева - конец мая - начало июня (сразу же после сбора семян). При осенних и тем более при весенних посевах значительно снижается всхожесть семян.

Сеянцы хорошо растут на плодородных суглинистых или супесчаных почвах.

Свежесобранные семена высевают без предварительной подготовки, но обязательно во влажную почву. Норма высева составляет 3 г на 1 м строки, глубина заделки - 1,5-2 см. Летние посевы целесообразно мульчировать и поливать. В хорошо увлажненной почве всходы появляются на 5-8-й день после посева. Уход за посевами заключается в своевременном удалении сорняков, рыхлении почвы и при необходимости в поливах. В благоприятных условиях сеянцы ильмовых стандартны в однолетнем возрасте.

**Липа мелколистная и крупнолистная.** Агротехнические приемы выращивания сеянцев этих видов лип отличаются только нормами высева. Под посевы необходимо выделять удобренные пары.

Прошлогодние семена липы осенью высевают после летней, не менее чем 3-месячной, а весной - после 6-месячной стратификации. Результативны раннеосенние посевы свежесобранных семян. В этом случае урожай побуревших орешков собирают в конце августа - начале сентября. Глубина заделки семян составляет 2-3 см. Норма высева

семян липы мелколистной – 6-7 и крупнолистной – 8- 10 г на 1 м строки. Обязательными являются мульчирование посевов, поливы и отенение всходов. Отеняющие щиты снимают в августе, когда летняя жара спадает и всходы уже хорошо окрепли, поливы прекращают в середине сентября. Оптимальная густота стояния сеянцев 25-30 шт. на 1 м строки. Выкапывают сеянцы в двухлетнем возрасте.

## **1. 7 Лекция №7 (2 часа).**

**Тема: «Школьное отделение»**

### **1.12.1 Вопросы лекции:**

**1. Назначение и виды древесных школ**

**2. Агротехника и технология выращивания саженцев**

### **1.12.2 Краткое содержание вопросов:**

**1. Наименование вопроса №1. Назначение и виды древесных школ.**

Школьное отделение предназначено для выращивания более крупного посадочного материала с хорошо развитой корневой системой, стволиком, а также кроной определенной формы. С этой целью сеянцы пересаживают в школу, где из них выращивают; саженцы. Кроме сеянцев в школьном отделении могут быть высажены черенки и отводки.

В древесных школах питомников лесной зоны и лесостепи выращивают саженцы хвойных пород - ели, туи, можжевельника, кедра, пихты, лиственницы, сосны и лиственных пород: липы, клена, ясеня, тополя, дуба, березы, рябины, черемухи, каштана, яблони, груши, лещины, смородины, облепихи, боярышника и др. В питомниках степной зоны ассортимент пород, дополняется робинией, тополем, шелковицей, абрикосом, вязом приземистым, орехом грецким, скумпией, лохом, тамариксом и др.

Использование крупномерного посадочного материала, особенно саженцев ели, является перспективным лесокультурным приемом. Саженцы лучше, чем сеянцы, приживаются на лесокультурной площади и имеют гораздо меньшее послепосадочное торможение ростовых процессов. Для них характерно более оптимальное соотношение между надземной частью растения и его: корневой системой, между ассимиляционным аппаратом и всасывающими корнями. Они раньше вступают в период быстрого, роста и успешно противостоят заглушению травянистой растительностью.

Для лесокультурных целей саженцы выращивают в течение 2 -4 лет.

Для выращивания саженцев древесных и кустарниковых пород.; используют три вида школ: простую, уплотненную и комбинированную.

*Простая древесная школа* предназначена для выращивания саженцев лиственных (в том числе и декоративных) древесных пород. Перед посадкой в школу посадочный материал сортируют: обрезают поврежденные корни и укорачивают корневую систему до 15-25 см для условий с нормальным увлажнением и до 20-30 см для районов с недостаточным увлажнением. Саженцы на полях простой древесной школы выращивают рядочками с размещением посадочных мест (0,9-1,0) x (0,4- 0,5) м.

Для выращивания очень крупных саженцев используют школу второго, а иногда и третьего порядка. Такой вид крупного посадочного материала называют *гейстерами*. Используют его в основном для озеленительных посадок.

Во вторую школу высаживают 3-4-летние саженцы с размещением 1x1 или 1,5x1,5 м, а в третью школу - 6 -8-летние саженцы с размещением (3-2)x2 м.

В *уплотненной древесной школе* выращивают саженцы теневыносливых хвойных пород ели, пихты, кедра. В общей массе преобладает выращивание саженцев ели с биологическим возрастом 4(2 + 2), 5(2 + 3) и 6(2 + 4) лет.

Уплотнение достигается за счет применения узких междурядий и небольшого шага посадки.

Используется *ленточная схема посадки*, состоящая из 3 - 5 рядов. Расстояние между рядами в ленте принято от 0,4 до 0,2 м; шаг посадки 0,1 - 0,2 м. Наиболее



удачными для ели считаются ленточные пятирядные схемы посадки с расстояниями между рядами 22,5 см и шагом посадки 10-15 см, с выходом посадочного материала 250—300 тыс. шт./га (Н. А. Смирнов, 1996). Перед посадкой сеянцев ели в уплотненную школу у них подрезают корни, что обеспечивает формирование хорошо развитой, компактной корневой системы. При посадке в школу двулетних сеянцев ели европейской и ели сибирской корни подрезают с таким расчетом, чтобы длина корневой системы была в пределах , 15-18 см.

*Комбинированные древесные школы* весьма целесообразны, когда на одном и том же поле размещают растения и с относительно длительным, и с относительно коротким сроками выращивания. Для нормальной ротации севооборотов число лет выращивания саженцев должно быть кратно 4 и 2; 6 и 3 или 2; 8 и 4 или 2 годам. Высокие растения, выращиваемые одну ротацию, - это кронированные саженцы для ландшафтных насаждений и озеленительных работ. За этот же срок снимается по 2 или 3 и даже 4 урожая низкорослых саженцев, представленных лесокультурным посадочным материалом ели, пихты, кедра или же декоративными кустарниками. Благодаря такому сочетанию возможна механизация работ по уходу в течение всего периода выращивания.

При закладке комбинированных древесных школ применяют различные схемы посадок. Кулисные ряды низкорослых % саженцев располагают друг от друга на расстоянии 2,4-4,5 м, А шаг посадки составляет 0,5- 1,0 м. Саженцы ели выращивают по | ленточным схемам посадок с шагом посадки 0,1 - 0,2 м. В результате неоднократной выкопки посадочного материала ели из межкулисных пространств у саженцев декоративных лиственных пород происходит формирование хорошей корневой системы за счет двухстороннего обрезания у них поверхностных корней выкопчной скобой.

## **2. Наименование вопроса №2. Агротехника и технология выращивания саженцев.**

К. экологическим особенностям агротехники выращивания саженцев в древесных школах питомников следует отнести необходимость создания оптимального соотношения между массами надземной части и корневой системы. Задача перешколивания сводится к тому, чтобы пересадить сеянцы, произрастающие на посевной гряде в густом стоянии, распределить их в древесной школе более редко и выращивать в течение нескольких последующих лет при почти 100%-м освещении. Обычно обрезка корней у ели вызывает появление около места среза в первый же год новых мочковатых корней (иногда 15 - 20), часть которых превращается затем в скелетные (В.В.Миронов, 1977).

*Севооборот* в школах применяют с однолетним или двухлетним паром. Однолетний пар - чистый (черный или ранний), сидеральный или занятый - применяют в основном в школах, из которых саженцы выкапывают с открытой корневой системой. Двухлетний пар применяют при выращивании саженцев и гейстеров повышенных размеров, которые выкапывают с закрытой корневой системой, т. е. с комом земли. При двухлетнем паровании производят засыпку ям, образовавшихся после выкопки, и почву содержат в первый год под чистым паром, во второй - под сидеральным.

Чистый пар применяют при значительной засоренности площади многолетними сорняками, а сидеральный - на площадях, очищенных от злостных сорняков. Занятый пар выполняют на плодородных почвах в условиях достаточного увлажнения или на орошаемых площадях. Многолетние травы при двухлетнем пользовании вводят в крупные орошаемые питомники с малогумусными бесструктурными почвами для накопления в них органических веществ и восстановления структуры.

Лучшим предшественником для саженцев во всех лесорастительных зонах является бобовая культура. В лесной зоне в севообороте применяют: люпин многолетний, клевер в смеси с тимофеевкой; в лесостепной зоне: эспарцет, люцерну в смеси с райграсом высоким или пыреем бескорневищным; в степной зоне — люцерну в смеси с житняком. Общее число полей в севообороте определяется продолжительностью выращивания крупного посадочного материала плюс одно или два поля под пар.

*Обработка почвы* в школах включает применение паров и предпосадочную обработку почвы. В школах глубина обработки по сравнению с посевным отделением увеличивается: в лесной зоне до 35 - 40 см, в лесостепной - до 50 см, в степной - до 60 см. Под закладку школы крупномерных саженцев (гейстеров) и школы третьего порядка почву обрабатывают во всех лесорастительных зонах на глубину 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, плуг ПЛН-3-35 с почвоуглубителями, плуг ПН-3-40, для обработки почвы на глубину до 50 см используют плуг плантажный ППН-40, до 60 см — плуг плантажный ППН-50 или ППУ-50А. В пару применение гербицидов и внесение удобрений аналогично посевному отделению.

Предпосадочную обработку почвы проводят для создания хорошо разрыхленного слоя. Его мощность определяется глубиной, на которую будет проводиться посадка. Глубина рыхления почвы для посадки семян и черенков 25 — 30 см, для посадки саженцев 45-50 см. Почву на глубину до 30 см рыхлят культиватором-рыхлителем КРГ-3,6, который одновременно вычесывает корни оставшихся после выкопки саженцев предыдущей ротации. Более глубокое рыхление, особенно на тяжелых почвах, делают в два приема: сначала планажным плугом без отвала, затем культиватором-рыхлителем КРГ-3,6, если в почве много растительных остатков. Дополнительная предпосадочная обработка почвы; включает выравнивание поверхности почвы и более тщательное! рыхление почвенными фрезами ФП-2, ФПШ-1,3.

*Закладка школ* лиственных пород осуществляется в основном весной. Высаживают 1-2-летние сеянцы (реже - укорененные; черенки). Перед посадкой в школу посадочный материал сортируют, обрезают поврежденные корни, укорачивают корневую систему. После обрезки корни обмакивают в болтушку, состоящую из жидкой смеси перегноя или торфа с землей. В болтушку добавляют гетероауксин на 0,002 %-м растворе или другие ростовые вещества. У кустарников обрезают надземную часть на 1/3-1/4 их. высоты.

Корневая шейка при посадке должна быть ниже поверхности почвы в незасушливых районах на 1-2 см, а в засушливых на 3-5 см. Посадка сеянцев и укорененных черенков проводится сажалками СШП-5/3, СШП-3, ССН-1, а саженцев во второй школе - МПС-1. В третьей школе посадку крупных саженцев выполняют вручную в ямки, приготовленные ямокопателями КПЯШ-60 или КЯУ-100. Высаженные растения оправляют, они должны стоять прямо, почву около них уплотняют ногами, чтобы корни тесно соприкасались с почвой. После этого почву рыхлят, а в засушливых районах при недостатке влаги поливают. Затем проводят агротехнические уходы, выполняя рыхление почвы, прополку сорняков, полив, вносят подкормки, ведут борьбу с вредителями и болезнями. Рыхление почвы как основа ухода способствует не только накоплению и сбережению влаги, но и получению посадочного материала с компактной и хорошо разветвленной корневой системой.

Уплотненную древесную школу закладывают пятисекционной посадочной машиной СШП-5/3. За один проход она может высаживать ленту из трех или пяти рядов сеянцев. Густота посадки составляет до 330 тыс. растений на 1 га. При закладке комбинированной школы сначала однорядной лесопосадочной машиной высаживают сеянцы лиственных пород, затем в междурядья лиственных кулис машиной СШП-5/3 высаживают ленты из теневыносливых хвойных пород.

*Уход за саженцами* начинается сразу же после посадки путем рыхления почвы культиваторами КРСШ-2,8А, КРН-2,8А. В районах с малоснежными зимами растения, высаженные осенью, окучивают на зиму культиватором КРСШ-2,8А. В течение вегетационного периода почву рыхлят по мере ее уплотнения перечисленными ранее культиваторами, а также фрезерным культиватором КФП-1,5: на тяжелых почвах 5 - 8 раз в год, на легких — 1-3 раза в год, в первые годы чаще, в последующие годы все реже и

реже. Глубина рыхления колеблется от 7 до 16 см. Каждый раз глубину рыхления изменяют, чтобы не образовывалась уплотненная подошва. В лесной и лесостепной зонах каждое последующее рыхление делают на большую глубину, а в степной - наоборот. Одновременно с рыхлением почвы уничтожаются сорняки. Для борьбы с сорняками используют гербициды (глинер, гоал и др.).

*Подкормки* саженцев проводят ежегодно, начиная со второго года после посадки, путем внесения удобрений на глубину 10-15 см в ходе рыхления почвы культиваторами КРСШ-2,8А, КРН-2,8МО. Подкормку производят весной полным минеральным удобрением. В лесной зоне при подкормке обычно вносят N -60, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -120, K<sub>2</sub>O -60 кг/га д.в.; в лесостепной зоне - N - 20 - 25, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -45 -60, K<sub>2</sub>O -30-40 кг/га д. в.; в степной зоне - N - 20-25, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-45-60, K<sub>2</sub>O - 20-30 кг/га д.в.

*Поливы* в школах проводят после посадки, если она произведена весной в сухую почву, и при необходимости - в засушливый период (1 - 2 раза). Поливная норма определяется глубиной увлажняемого слоя, которая должна быть при посадке сеянцев и укорененных черенков 25 - 30 см, при посадке саженцев - 45 -50 см. Вегетационные поливы в первой школе проводят с увлажнением почвы на глубину 35-40 см, во второй школе - на глубину 60 - 80 см.

*Защита саженцев от болезней и вредителей* включает профилактические и защитно-истребительные мероприятия. Основой профилактических мероприятий является высокий уровень агротехники, при котором создаются неблагоприятные для вредителей условия, препятствующие их развитию и размножению. Химические препараты применяют в основном в виде водных растворов или суспензий (800—1 500 л/га). Обработку саженцев проводят опрыскивателем ОН-400.

*Выкопка саженцев* производится в состоянии их биологического покоя; весной это время до набухания почек, а осенью — после сформирования верхушечной почки и начала листопада. Саженцы кустарников и маломерные саженцы древесных пород, размеры которых обеспечивают проход над ними трактора, выкапывают выкопчной скобой НВС-1,2 или выкопчной машиной ВМ-1,25. Более крупные саженцы выкапывают выкопчным плугом ВПН-2 (с боковой скобой) или выкопчной машиной ВМКМ-0,6. Выкопанные саженцы помещают в кратковременной прикопке так, чтобы корневые шейки были засыпаны слоем земли на 5—10 см, а в долговременной — на 25—30 см. Для предохранения растений от солнечных ожогов вершины саженцев должны быть направлены к югу.

*Современный технологический процесс выращивания саженцев* в питомниках идет по двум направлениям. Одно из них предусматривает перешколивание сеянцев с использованием школьных сажалок (ЭМИ-5, СШ-3/5; весьма перспективна ориентация на применение орудий с автоматизированной подачей). Выход саженцев хвойных пород с 1 га - от 180 до 450 тыс. шт.

Второе направление - выращивание саженцев (или укрупненных сеянцев) без перешколивания. Технология основывается на применении сеялки точечного высева и обязательной подрезки корней у сеянцев второго и третьего года выращивания. Она требует высокой культуры производства, а также тщательно подготовленного субстрата. Выход растений с 1 га может достигать 600- 700 тыс. шт.

Точечный высев (посев с адресом) обеспечивает экономию посевного материала, образование благоприятных экологических условий для роста растений, наилучшее размещение их по площади, возможность за счет дополнительных агроприемов получать крупный посадочный материал.

Рекомендуемые кафедрой лесных культур МГУЛ водорастворимые носители семян, изготовленные из простых эфиров целлюлозы, совершенно не токсичны, быстро растворяются во влажной среде, имеют благоприятную для прорастания семян и роста всходов кислотность (рН 4,5- 5,5), хорошие технические данные (толщина 25- 30 мкм), усилия на разрыв 40-50 МПа. При соответствующем подборе наполнителя имеется

возможность получить хорошие показатели не только по точному размещению семян, но и по выходу крупного посадочного материала.

### **1. 8 Лекция №8 (2 часа).**

**Тема: «Теоретические основы районирования и проектирования лесных культур»**

#### **1.16.1 Вопросы лекции:**

**1. Лесокультурное районирование**

**2. Лесная типология**

**3. Взаимовлияние древесных и кустарниковых пород**

#### **1.16.2 Краткое содержание вопросов:**

**1. Наименование вопроса №1. Лесокультурное районирование.**

В равнинной европейской части РФ выделено 4 лесорастительные зоны: темно-хвойных лесов, хвойно-широколиственных лесов, Лесостепь и Степь. Однако эти зоны весьма обширны и при создании культур необходим дифференцированный подход к подбору состава пород и агротехники выращивания культур.

П. П. Кожевников разделил европейскую часть РФ на 15 лесорастительных районов, но и они крупные и не могут в полной мере удовлетворять требования лесокультурного производства. Поэтому в отдельных республиках страны в настоящее время разработано лесокультурное районирование.

**Лесокультурное районирование** - это разделение территории страны или ее частей на отдельные районы с однородными природными условиями, определяющими принципы создания лесных культур.

Каждый лесокультурный район занимает территорию, однородную по климатическим, почвенно-гидрологическим и экономическим условиям ведения лесного хозяйства, где на основе передового опыта и научных достижений разрабатываются эталоны лесных культур. В Украинской ССР, например, с учетом имеющегося разнообразия природных условий, выделено 10 лесокультурных районов: западное и восточное Полесье, западная, правобережная и левобережная Лесостепь, восточно-байрачная, центральная и южная Степь, горная и предгорная части Крыма и Карпат. При закладке искусственных насаждений в пределах каждого лесокультурного района надо учитывать рельеф, крутизну и экспозицию склонов, тип лесорастительных условий, категорию лесокультурных площадей, а на вырубках еще и состав, высоту подроста, а также особенности его размещения по площади.

**Лесоэкономическое районирование** - разделение территории лесного фонда на части, сходные по экономическим условиям: народнохозяйственному значению лесов, обеспеченности лесом, выраженной лесосырьевым балансом, уровнем использования древесины, а также других свойств леса. Цель лесоэкономического районирования - учет экономических условий при планировании комплекса лесных отраслей.

**Лесохозяйственное районирование** - расчленение территории на части по различию природных и экономических условий с ясно выраженными особенностями ведения лесного хозяйства. Оно строится на основе двух других.

Районирование - особый способ географической классификации природных экосистем. При этом одновременно решаются вопросы лесорастительного районирования и лесотипологической классификации.

Г.Ф. Морозов при разработке концепции о "географической обусловленности как леса, так и лесоводственных действий" уже в начале века (1919) практически вывел лесотипологическую классификацию из рамок систематики типов леса и сделал ее в первую очередь географической, топологической классификацией. Им же в 1920 году была предложена система единиц лесотипологической классификации, имеющих структурно-функциональные и топологические характеристики: зона и подзона, область и подобласть, тип лесного массива, тип насаждения. Любая из этих единиц представлялась

Морозову в существе своем "биосоциальным и биогеографическим единством", что теперь принято как понятие "экосистема".

**Тип лесного биоценоза** (или тип леса по В.Н. Сукачеву) - сходные по условиям местообитания участки, в границах одного и того же растительного сообщества - растительной ассоциации). Выделяется при картировании в масштабе 1:5000-1:2500 (сосняк черничный). Однако при лесорастительном районировании за единицу принимают тип леса по Колесниченко, географической школе типологии.

**Тип лесорастительных условий** - все типы лесных биогеоценозов в границах близко родственных экотопов. Масштаб карт 1:10000-1:50000. (Черничные типы)

Следующая единица - **лесорастительный район**. Его площадь должна быть соизмерима со средней площадью лесхоза. Они должны обладать наименьшей общностью по совокупности всех признаков, использованных при установлении границ (контуров) районов.

**Лесорастительный округ** - подразделение, включающее в себя несколько лесорастительных районов с однородными условиями климата и общей историей формирования растительного покрова. Критерием для объединения нескольких лесорастительных районов в округ является общий для этих районов уровень продуктивности древостоев, определяемый климатическими условиями. Иначе говоря, внутри округа различия в потенциальной биологической продуктивности типов леса не зависят от климата, а определяются свойствами почвогрунтов.

## **2. Наименование вопроса №2. Лесная типология.**

Для того чтобы облегчить планирование различных лесохозяйственных мероприятий, которые проводятся в лесах человеком, леса подразделяют на небольшое количество относительно однородных участков - типов леса и для каждого из них разрабатывают свои приемы ведения хозяйства.

Эти приемы должны быть одинаковыми внутри каждого типа леса и отличаться - для другого, даже если древостой будет одинаковым. Идея о разделении лесов на типы возникла во второй половине прошлого века.

Первые классификации, по существу, ставили задачу в одном-двух словах названия типа леса дать полную характеристику лесного участка.

Насаждения могли быть расчленены на участки, однородные внутри себя и отличающиеся друг от друга по различным признакам: форме, составу, возрасту, происхождению, полноте, бонитету и товарности. Но комбинаций этих признаков будет так много, что они потеряют практический смысл. Тем более, что некоторые из признаков можно не учитывать, так как они не играют существенной роли в способе проведения того или иного мероприятия. В то же время насаждения, однородные по всем этим показателям, могут отличаться по целому ряду других признаков, не присущих самому древостою. Так, на самых сухих и бедных почвах и на заболоченных участках могут расти почти одинаковые сосновые древостой. Но на сухих почвах лесовод должен проводить мелиоративные мероприятия, направленные на увеличение увлажнения почвы, а во втором - на удаление избытка влаги.

Разделить леса на однородные участки довольно трудно. Однако уже первые, если можно так выразиться, типологи — местное население — давали очень удачные и меткие названия типам.

Русский народ давно делил насаждения на различные по составу древостоев и по почвенно-грунтовым условиям участки. Например, «бором» называли сосновый древостой на песчаной почве; «суборью» — сосново-еловый древостой на супесчаной почве, «сураменью» — елово-сосновый древостой на богатой супесчаной почве и т. п.

**Г. Ф. Морозов — основоположник научной лесной типологии.** Создателем цельного учения о лесе и научной типологии является корифей русского лесоводства Г. Ф. Морозов. В 1904 г. он выступил со статьей о типах насаждений и их значении в лесоводстве. Свои типы он выделял по рельефу и почвенно-грунтовым условиям,

рассматривая рельеф, почву и древостой не как механическую сумму, а как диалектическое единство. Типы насаждений Г. Ф. Морозов делил на основные и временные, подразумевая под первыми насаждения из основных пород-лесообразователей, а под вторыми — насаждения из пород-пионеров или просто из малоценных пород. Такое разделение, правильное по существу, было неверным по терминологии и потому вызвало ряд возражений. «Временным» можно назвать любой тип насаждений, так как в природе все течет и изменяется. Впоследствии эти названия были изменены. Насаждения, образованные основными породами-лесообразователями, стали называться коренными, а насаждения, сформированные малоценными для данных почвенно-грунтовых условий породами, — производными.

Учение Г. Ф. Морозова послужило основой для дальнейшего развития лесной типологии. Это развитие привело к возникновению двух основных направлений, появившихся в различных (преимущественно по влиянию на растительность человека) районах Советского Союза. Одно появилось на Севере, где были леса, почти не затронутые хозяйственной деятельностью человека, и получило развитие в трудах академика В. Н. Сукачева, сформировавшего основные положения учения. Второе направление возникло на Украине, где леса подверглись значительному влиянию человека, а в ряде случаев были вырублены и участки заросли другими типами растительности.

Это направление складывалось и совершенствовалось в трудах Е. В. Алексеева, П. С. Погребняка, Д. В. Воробьева и других ученых. Эти два направления действуют и в настоящее время, развиваясь и конкретизируясь для отдельных районов.

**Классификация типов леса В. Н. Сукачева.** В. Н. Сукачев основным недостатком учения Г. Ф. Морозова считал то, что в нем насаждения классифицировались по почвам, т. е. по признаку, не принадлежащему самому сообществу растений. В качестве основного признака, выявляющего самую сущность ценоза, он предложил использовать организацию фитоценозов (растительных сообществ), выработанную в борьбе за существование между растениями в соответствии с условиями среды. Потом В. Н. Сукачев стал рассматривать тип леса как тип лесного биогеоценоза, понимая под биогеоценозом растительное сообщество (фитоценоз), населяющий его животный мир (зооценоз) и соответствующий участок земной поверхности с его особыми свойствами атмосферы (микроклимата), геологического строения, почвы и водного режима, где все составляет единый взаимообусловленный комплекс. Было предложено очень подробное определение типа леса. Кратко его можно рассматривать как единство условий и лесной растительности, где растительность наиболее полно отражает условия жизни леса.

Действительно, кто может точнее всего оценить богатство почвы или условия увлажнения для сосны, например, чем сама сосна. Ведь проводя самые точные химические анализы почвы, мы не знаем, что может сосна взять из почвы, а что находится в недоступных для извлечения ее корнями соединениях. Так же действуют и различные мелкие, чаще всего травянистые растения, получившие название индикаторов почвенно-грунтовых условий. Очевидно, выделение типов леса по растительности будет самым точным, если растения в течение длительного времени приспосабливались друг к другу, сживались. А что можно сказать о почвенно-грунтовых условиях по растительности, когда в жизнь леса вмешался топор и на вырубке появился случайный набор растений? Многие из них, возможно, и не смогут жить в этих условиях. Таким образом, типология В. Н. Сукачева (об этом говорил и ее автор) пригодна только к лесам, не затронутым хозяйственной деятельностью человека, или к лесам, где эта деятельность выражена в слабой степени.

В. Н. Сукачев предложил детальную классификацию сосновых и еловых типов леса, а позже - и обобщенную схему для многих пород. В этих практических схемах свои типы леса он привязал к условиям местопроизрастания (так в лесоводстве называются почвенно-грунтовые условия, характеризующие богатство и влажность почвы; в меньшей степени учитываются и другие условия). Схему идеальной земной поверхности В. Н.

Сукачев построил в виде системы координат («креста»). Идущий вверх ряд А представляет собой ряд постепенного увеличения сухости почвы, идущий влево ряд В - увеличение застойного увлажнения, идущий вправо ряд С - увеличение богатства почвы и идущий вниз ряд Д увеличение проточного увлажнения. В схеме еловых лесов дополнительно выделен ряд Е - переход от застойного к проточному увлажнению.

Сосновые леса В. Н. Сукачев делит на 6 групп, в каждой из которых выделены отдельные типы леса. Вот их перечень.

I. Сосняки-зеленомошники:

- а) сосняки-брусничники
- б) сосняки-кисличники
- в) сосняки-черничники

II. Сосняки-долгомошники: сосняк-долгомошник

III. Сосняки сфагновые: сосняк сфагновый

IV. Сосняки болотнотравянистые:

сосняк травяной

V. Сосняки сложные:

- а) сосняки липняковые
- б) сосняки лещиновые
- в) сосняки дубовые

VI. Сосняки лишайниковые: сосняк лишайниковый

В еловых лесах выделены следующие группы и типы леса:

I. Ельники: зеленомошники:

- а) ельники-кисличники
- б) ельники-брусничники
- в) ельники-черничники

II. Ельники-долгомошники: ельник-долгомошник

III. Ельники сфагновые:

- а) ельник сфагновый
- б) ельник осоко-сфагновый

IV. Ельники болотнотравянистые:

- а) ельник-лог
- б) ельник травяно-сфагновый

V. Ельники сложные:

- а) ельник липняковый
- б) ельник дубовый.

Некоторые ученые пытались включить в тип леса требование применять однородные хозяйственные мероприятия, неоднократно подчеркивали, что само появление лесной типологии вызвано планированием и проведением таких мероприятий. Однако типы леса для этой цели оказались мелкими, их пришлось объединить в группы, которые и приведены на предложенных выше схемах.

**Экологическая типология П. С. Погребняка.** П. С. Погребняк рассматривает типы леса как синоним типа местообитания и как единство организмов и среды. Основной причиной развития растительности он считает взаимоотношения между растительностью и средой. К одному типу леса он относит как коренные, так и производные насаждения. Сюда же входят вырубки (по крайней мере, свежие, не истощенные длительным сельскохозяйственным использованием), а также лесные культуры любого состава. П. С. Погребняк неоднократно отмечал, что лес является насаждением (древостоем), «погруженным» в местообитание. Местообитание - главная, важнейшая сторона леса. Таким образом, главными признаками для выделения типов леса он считал климатические и почвенно-грунтовые условия, ибо они в конечном счете определяют характер роста и возобновления древесных пород. И там, где лес подвергся влиянию человека и изменил свой первоначальный облик, лесовод должен знать, какие породы могут лучше всех расти

в данных условиях, т. е. за какими деревьями нужно ухаживать или какие разводить, если лес полностью вырублен и естественно не возобновляется. За основу П. С. Погребняк взял условную плоскость - идеальную земную поверхность, т. е. поверхность, на которой плодородие (или, как пишет автор, химическое плодородие) и условия увлажнения изменяются плавно, в одном направлении. Так, богатство почвы увеличивается слева направо, а влажность сверху вниз. Вся эта плоскость разделена на 24 клетки, каждая из которых представляет собой определенный тип условий произрастания и тип леса, имеет определенную эдафическую площадь и характеризуется определенными параметрами богатства почвы и увлажнения.

Пользуясь методами сравнительной экологии, Е. В. Алексеев, П. С. Погребняк и другие ученые произвели классификацию по количеству питательных веществ в почве. Отдельные типы они называли трофотопами (трофос - пища, топос - местообитание). Всего выделено 4 трофотопа. Трофность почв определяется по набору растений-индикаторов. Вот эти трофотопы:

- А. Крайне бедные почвы;
- В. Относительно бедные почвы;
- С. Относительно богатые почвы;
- Д. Богатые почвы.

В самой классификации дана подробная характеристика местообитаний и почв по этим группам.

Аналогичным образом произведена классификация и по влажности. Всего выделено 6 гигротопов (гигрос - влажность, топос - местообитание). Оценка влажности также произведена методами сравнительной экологии, по растениям-индикаторам. Вот эти гигротопы:

- 0 - очень сухие местообитания или крайне сухие,
- 1 - сухие местообитания
- 2 - свежие местообитания
- 3 - влажные местообитания.
- 4 - сырые местообитания.
- 5 - мокрые (болота) местообитания.

### **3. Наименование вопроса №3. Взаимовлияние древесных и кустарниковых пород.**

Разработка методов по созданию высокопродуктивных, биологически устойчивых лесных насаждений является важнейшей теоретической проблемой лесного хозяйства и полезного лесоразведения.

Опыт показывает, что более высокой продуктивностью и биологической устойчивостью чаще обладают смешанные насаждения естественных лесов и лесных культур по сравнению с чистыми насаждениями, созданными в аналогичных почвенно-климатических условиях. Это объясняется более полным использованием вещества и энергии занятого пространства земли и атмосферы многовидовым сообществом в результате различия в потребностях входящих в него различных видов растений. Вопрос о том, какие виды культур создавать, решается чаще как в природе: в более благоприятных насаждениях создаются смешанные, в бедных или неблагоприятных условиях - чистые культуры. Однако бывают случаи, когда в результате в благоприятных условиях местопроизрастания создаются неустойчивые и малопродуктивные насаждения.

Академик Лысенко в 1949 году писал об отсутствии внутривидовой борьбы. Сейчас всем понятна ошибочность этого мнения, т. к. неблагоприятное воздействие других организмов остается. К тому же нельзя забывать о широких возможностях для массового размножения вредителей и болезней, специфичных для данного вида растения. Кроме того, они оказываются неустойчивыми к внешним факторам среды, пожарам, засухам, обладают худшими мелиоративными свойствами. Таким образом, необходимо при создании смешанных культур учитывать не только соответствие растений условиям



местопроизрастания, но и **соответствие растений друг другу при совместном произрастании.**

Классик русского лесоводства Г.Ф. Морозов придавал исключительно большое значение природе сочетания древесных пород, считая ее одной из трех координат, определяющих природу леса. Растения в процессе роста, как правило, изменяют сред у своего обитания. Дарвин выделял 5 типов взаимовлияния:

- Симбиоз
- Паразитизм
- Взаимопомощь
- Конкуренция
- Борьба

По Сукачеву:

1. Непосредственное влияние друг на друга: паразитизм, срастание корней, охлестывание, давление корней.

2. Через изменение физико-химических свойств среды обитания: фитонциды, конкуренция, затенение, образование лесной подстилки, ослабление силы ветра.

3. Через деятельность микроорганизмов.

Колесниченко выделяет 6 видов взаимовлияний. Взаимоотношения растений проявляются в различных формах.

Генеалогическое влияние растений - наблюдается при опылении цветков и образовании зачатков растений, что обеспечивает размножение вида. При оплодотворении обычно происходит перекрестное опыление, обеспечивающее более жизненное потомство. В ряде случаев возможно межвидовое скрещивание, образование отдаленных гибридов и новых видов растений. При прорастании чужеродной пыльцы может наблюдаться стимулирование или угнетение при прорастании своей пыльцы.

Образование зачатков порождает сложные взаимовлияния между ними и материнским растением. В результате происходит формирование семян и луковичек.

Физиологические взаимовлияния проявляются при прорастании корней и надземных частей растений, а также при срастании организмов. Между такими растениями осуществляется обмен пластических веществ и воды. Чаше срастаются растения одного вида. Рост более крупной особи после срастания усиливается, при вырубке одного из компонентов усиливается рост остающихся.

Кроме того, срастание организмов распространено при межвидовых отношениях растений. Это наблюдается при паразитизме и симбиозе.

Биотрофные влияния растений - осуществляются в основном в почвенной сфере в процессе потребления и возврата элементов пищи. При совместном произрастании растения, более активно потребляющие пищу, уменьшают их содержание в почве. Растения, имеющие значительные различия в динамике и качестве питания, будут относительно безразличными друг к другу. Возврат элементов питания осуществляется как в результате прижизненного выделения их в ризосферу, так и при опадении и минерализации отмерших частей растений.

Биофизическое влияние растений - происходят в результате изменения физических факторов среды: света, тепла, влаги при образовании сомкнутых лесных насаждений. Интенсивность этих взаимовлияний будет зависеть от почвенно-климатических условий, густоты насаждений, быстроты роста и величины деревьев, а также чувствительности растений к этим изменениям.

Механическое влияние растений - при переплетении корней, стволов и ветвей в виде взаимного давления, трения, охлестывания. При соприкосновении корней одного вида может происходить их срастание. Если к разным - в местах контактов образуются деформации, раны. Трение стволов и ветвей приводит к образованию ран и сухобочин.

Аллелопатия растений - осуществляется посредством физиологически активных органических веществ - фитонцидов. Они, будучи выделенными растениями, качественно

изменяют окружающую среду. И оказывают влияние на жизнедеятельность соседних растений как непосредственно - при их усвоении, так и косвенно - через изменение активность и видового состава микроорганизмов и фауны, окружающих растение. Аллелопатия активно влияет на изменения в интенсивности процессов поглощения пищи и воды. Это активное средство конкуренции растений, в то время как другие формы взаимовлияния являются более пассивными.

### ***Примеры взаимовлияния пород***

Например, влияние березы бородавчатой на сосну отрицательное. Влияние фитонцидов сосны на березу индифферентно. Они близки друг к другу по экологии, но береза более требовательна к богатству и влажности почвы. В борах корни сосны проникают глубже березы и масса их больше на 65%. В условиях суборей береза при порядном смешении с сосной оказывает угнетающее воздействие. Лучше показали себя варианты, где 7-8 рядов сосны и 1-2 ряда березы. Примесь березы в 20% оказывает положительное влияние на рост сосны в целом, хотя растения в непосредственной близости угнетены влиянием фитонцидов. Лиственница положительно влияет на рост сосны положительно

Дуб летний влияет на рост сосны отрицательно. В природе на песчаных и супесчаных почвах формируются сложные насаждения, где дуб растет во втором ярусе, кроны его зонтикообразны, стволы кривы и покрыты лишайниками. Примесь дуба до 20% по запасу положительно сказывается на росте сосны.

При искусственном возобновлении леса состав будущего леса определяется человеком. В первые годы ход развития лесных культур регулируется совместным действием естественного и искусственного отбора. В дальнейшем роль естественного отбора усиливается. Если подбор пород, их пропорции и способы смешения были произведены правильно, то формируются устойчивые лесные насаждения; в противном случае насаждения разрушаются. Критерий правильности подбора пород и их сочетаний - биологическая устойчивость насаждения. Под биологической устойчивостью понимают их способность длительно расти и возобновляться на занятой территории, успешно противостоять колебаниям климата и развитию вредителей и болезней. Она обусловлена соответствием условий существования потребностям растений, взаимным приспособлением и "терпимостью" растений друг к другу, а также взаимозащитой к поражению вредителями и болезнями. Фитонциды некоторых растений убивают или подавляют деятельность вредителей других видов растений. При выборе сочетания древесных пород мало их делить на главную, сопутствующую и кустарник.

Д.Д. Лавриненко вывел понятие конкурентной способности древесных пород

1. Сущность взаимоотношений древесных пород - их экологические взаимоотношения с окружающей средой - поглощение солнечной энергии, влаги, элементов минерального питания.
2. Влияние деревьев в лесу друг на друга осуществляется опосредованно, через сложные биологические цепи.
3. Взаимовлияния пород очень многогранны, их можно рассматривать как переплетение различных связей.
4. Взаимодействия пород динамичны, они меняются в зависимости от условий произрастания, с возрастом, с введением новой породы.
5. Как различные типы взаимоотношений можно рассматривать отношения между породами одного яруса, 1 и 2 ярусов, между деревьями и кустарниками.
6. Степень напряженности взаимоотношений можно характеризовать синтетическим условным показателем: конкурентоспособностью древесных пород. Это - способность породы перехватывать элементы внешней среды. Она принципиально отличается от выживаемости - способности выдерживать неблагоприятные условия среды. Иногда эти свойства совпадают (например, для сосны). Конкурентоспособность может быть общая и конкретная.

7. Индикатор конкурентоспособности- это показатель **биологический** ( интенсивность жизнедеятельности, энергия поглощения минерального питания, продуктивность листьев, светолюбие, требовательность к почве, ритм роста и развития, засухоустойчивость) и **лесоводственный (бонитет, класс роста по Крафту, ход роста)**

8. Единицы потенциальной конкурентоспособности: 1- весьма сильная; 2 - сильная; 3- средняя; 4 - слабая; 5 - крайне слабая.

9. Изучение взаимовлияния может быть проведено на различных уровнях:

- Молекулярном;
- Физиологическом;
- Фитоценоотическом

1. Приемы регулирования взаимовлияния:

- Густота
- Способ смешения
- Введение буферной породы
- Разновременное введение деревьев и кустарников
- Направление контактов взаимодействующих пород - направление рядов.
- Рубки ухода

Принципы выбора смешения пород:

Эмпирический  
Типологический  
Биофизический  
Биотрофный  
Аллелопатический

Таблица 3. Аллелопатический принцип смешения древесных пород

Главная порода	Активаторы	Ингибиторы
Дуб летний	Гледичия	Акация белая
	Жимолость татарская	Береза бородавчатая
	Клен остролистный	Вяз обыкновенный
	Клан полевой	Вяз мелколистный
	Клен татарский	Ясень обыкновенный
	Лещина обыкновенная	Клен ясенелистный
	Орех грецкий	Осина
	Липа мелколистная	Сосна обыкновенная
	Свидина кроваво-красная	Скумпия
Сосна обыкновенная	Лиственница	Тополь канадский
	Скумпия	Акация желтая
		Береза бородавчатая
		Дуб летний

		Жимолость татарская
Лиственница сибирская	Вяз обыкновенный	
	Дуд летний	
	Клен остролистный	
	Липа мелколистная	
	Сосна обыкновенная	
Орех грецкий		Дуб летний

Отбор пород при выборе схемы смешения

Таким образом, с учетом основных закономерностей жизни леса и важнейших форм проявления взаимоотношений рекомендуется следующая последовательность отбора пород при выборе их сочетаний:

Таблица 4. Принцип выбора пород для смешения по М. В. Колесниченко

Требования естественных законов леса	Выполнение требований
Соответствие видового состава и формы лесного насаждения условиям местопроизрастания (физической среды)	Отбор древесных растений по их отношению к почве, влаге, теплу, микроклимату
	Выбор главной породы соответственно экономическим требованиям
	Выбор формы насаждения в соответствии с условиями местоположения
Соответствие растений друг другу при их сочетании в лесном насаждении в данных условиях	Выбор сопутствующих пород и кустарников, обеспечивающих в определенной пропорции полезное влияние их фитонцидов на главную породу
	Выбор древесных растений, оказывающих положительное биотрофное влияние на главную породу
	Выбор растений, обеспечивающих благоприятное биофизическое влияние на главную породу

## 1. 9 Лекция №9 (2 часа).

Тема: «Методы и способы производства лесных культур»

### 1.17.1 Вопросы лекции:

1. Лесовозобновление
2. Основные направления искусственного лесовосстановления
3. Виды лесных культур
4. Типы лесных культур

### 1.17.2 Краткое содержание вопросов:

## **1. Наименование вопроса №1. Лесовозобновление**

Лесовозобновление - выращивание леса на некогда вырубленных, «выжженных и других лесных площадях. Лесовозобновление бывает двух типов: естественное - процесс образования леса естественным путем на безлесных (ранее лесных площадях), нарушенных промышленными разработками и т.п. территориях; искусственное - выращивание леса путем его посадки с последующим уходом за лесным молодняком.

Лесовозобновление в сосновых лесах Кольской лесорастительной области проходит в целом по тем же закономерностям, что и в других районах лесной зоны, но в силу специфики природных условий региона имеет свои особенности. В связи с редким и слабым семеношением сосны и медленным ростом древесных растений период лесовозобновления растянут во времени. На преобладающей части вырубок во всех типах леса в лесовозобновлении доминирует сосна. Очень мало участие ели и осины. Минерализация и уплотнение почвы при рубках в целом не способствуют улучшению возобновления древесной растительности.

Лесовозобновление тесно связано с пожарами и, как и в других районах лесной зоны, носит отчетливо циклический характер, выражающийся в закономерном изменении количества и состояния подроста и самосева с давностью пожара. Вспышке" возобновления, которая обычно следует за пожаром, на Кольском п-ове может предшествовать период относительно слабого накопления численности древесных растений продолжительностью 10-12 лет.

**ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ** - процесс непрерывной смены отмирающей растительности в лесных сообществах, а также процесс появления и развития леса в местах, где он был уничтожен по естественным или антропогенным причинам.

Лесовозобновление, будучи биологическим явлением, имеет важнейшее значение в жизни леса.

Лесовозобновление то же, что и на вырубке с палом 6-летней давности.

Лесовозобновление с устойчивой последовательностью периодических чередований лес-росчисть-лес являлось необходимым звеном системы. Промежуток между земледельческим, посевным, и лесным состоянием участка значительно варьировался в зависимости от больших или меньших возможностей земледельческого использования лесной площади края.

Процесс лесовозобновления зависит от многих сопутствующих условий и, в особенности, от того, сколько снято жатв с лядины, в какой степени почва на лядине доведена до истощения. Результатом излишних посевов и сильного пожара, по словам В. Панцера, бывает обычно то, что «молодой лес не подрастает и в десять, даже больше лет» 5. «Эта оголенная земля, давши урожая три, чахнет на крайность, долго она слывет пустырем и только в конце-концов покрывается мелким лесом». «(После многолетних жатв на лядях, земля долго остается впусе», после продолжительного возделывания участок «иногда и совсем не зарастает лесной зарослью или же, и то изредка, кулигами, заседают на нем сорник или лепешник» 7. «После 6-7-10 лет пользования, в первый год даже и трава плохо растет» 8. На заброшенной лядине идет «сухой мох или белоус».

Успешность лесовозобновления на вырубках в конечном счете определяется наличием и состоянием подроста и самосева предварительных генераций, обеспеченностью участка источниками обсеменения и характером напочвенного покрова, определяемого типом вырубки.

Естественное лесовозобновление отсутствует, так как нет источников обсеменения. Только лишь на 6-й и 7-й год после пала (проба 6) насчитывается до 1,5 тыс. шт. на 1 га самосева и подроста березы и осины.

Естественное лесовозобновление начинается через 3-5 лет, причем береза появляется только там, где малина составляет не более 20-30%. Обильно разрастается она в зоне смешанных лесов на вырубках из-под сложных ельников (лещинового и липняко-

вого). По данным М. Н. Керзиной (1956), малина обильно плодоносит (через год) в течение 10 лет.

## **2. Наименование вопроса №2. Основные направления искусственного лесовосстановления**

Любой лесной массив создается естественным или искусственным путем. Естественное возобновление леса осуществляется без вмешательства человека. Для ускорения этого процесса человек может проводить определённые меры по содействию естественному возобновлению.

Основными направлениями искусственного лесовыращивания являются воспроизводство леса и лесоразведение. Воспроизводство леса – это создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом. К таким площадям, как правило, относятся вырубки различного возраста, гари и погибшие насаждения. Лесоразведение – создание лесных культур, где лес ранее не произрастал, причём, лесоразведение осуществляется только искусственным способом – посевом или посадкой леса. При воспроизводстве же леса, наряду с посевом и посадкой, может быть использовано и естественное возобновление отдельных пород, т.е. оно может происходить комбинированно. Особым видом комбинированного воспроизводства леса является реконструкция молодняков с целью замены насаждений, состоящих из малоценных древесных пород и кустарников, на хозяйственно ценные лесокультурными методами.

При воспроизводстве леса и лесоразведении могут быть использованы 4 системы создания лесных культур:

- предварительные лесные культуры;
- подпологовые лесные культуры;
- последующие культуры на площадях вырубок и гарей;
- лесоразведение на площадях, не бывших под лесом.

*Предварительные лесные культуры* – это культуры, создаваемые для замены поступающих в рубку в ближайшие годы спелых насаждений. Формирование таких культур начинается под пологом спелого, а иногда и приспевающего насаждения. После вырубки леса, предварительно созданные культуры пополняются и в результате формируются как сплошные культуры, созданные на открытых площадях. Преимущества их заключаются в том, что предупреждается нежелательная смена пород, максимально используются благоприятные условия лесной обстановки, снижаются затраты на создание и выращивание культур.

Подпологовые лесные культуры рекомендуется создавать для повышения продуктивности и устойчивости расстроенных низкополнотных насаждений. Обычно их создают в молодых и средневозрастных насаждениях второго, иногда третьего класса возраста. Помимо повышения продуктивности подпологовые культуры имеют большое мелиорирующее значение, усиливая почвозащитные, водоохранные, санитарно-гигиенические и эстетические свойства насаждений, улучшают кормовую базу для охотничье-промысловой фауны. С этой точки зрения весьма полезно вводить подпологовые культуры в лесах зелёных зон и рекреационных зон особо охраняемых природных территорий.

*Последующие культуры на вырубках и гарях* создают и выращивают после рубки насаждения на лесосеках, не возобновившихся или неудовлетворительно возобновившихся главными породами. Такие культуры имеют довольно широкое распространение. Основным их преимуществом является возможность комплексной механизации всех работ и создания сложных по составу и структуре насаждений.

*Лесоразведение на площадях, не бывших под лесом.* При этом культуры создаются на непокрытых, нелесных площадях - прогалины, поляны, пустыри, межколочные степи и т.д. Эта категория лесокультурных площадей позволяет наиболее полно применить комплексную механизацию лесокультурных работ. Однако, при освоении таких площадей

необходимо детальное изучение условий местопроизрастания и обоснованно подходить к подбору пород.

### **3. Наименование вопроса №3. Виды лесных культур**

Искусственное лесовосстановление осуществляют посадкой семян, 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 и смешанные;
- по целевому назначению - обычные (для создания в будущем лесонасаждения) и плантационные (для получения определенного сортамента 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 повреждения 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, устойчивости 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.

### **4. Наименование вопроса №4. Типы лесных культур**

Лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями (ассортимент пород, схема смешения древесных пород и размещения посадочных (посевных) мест).

При выборе типа лесных культур используют специальные таблицы и местный опыт с учетом лесорастительной зоны, характеристики лесокультурных площадей, вида и целевого назначения лесных культур. Основным критерий оптимальности при подборе ассортимента пород - соответствие его экологическим условиям местопроизрастания лесных культур. При соблюдении данных условий можно рассчитывать на устойчивость и максимальную продуктивность создаваемых искусственных насаждений. Обоснование типа лесных культур должно содержать прогноз класса бонитета будущих насаждений и их общей продуктивности. В культурах специального назначения (рекреационных, водоохраных, почвозащитных и др.) в обосновании типа лесных культур указываются дополнительные оценочные критерии. При проектировании типа лесных культур первостепенное внимание уделяют правильному выбору главной породы. Как правило, преимущество отдают местным лесообразующим породам, соответствующим коренным типам леса. В отдельных случаях могут быть рекомендованы интродуцированные породы.

## **1. 10 Лекция №10 (2 часа).**

**Тема: «Лесокультурный фонд»**

### **1.18.1 Вопросы лекции:**

#### **1. Виды и категории ЛКП**

#### **2. Очередность освоения площадей лесокультурного фонда**

#### **3. Обследование лесокультурных площадей**

### **1.18.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Наименование вопроса №1. Виды и категории ЛКП**

Лесокультурная площадь - это участок земли, выделенный для создания лесных культур. Лесокультурная площадь, однородная по происхождению, состоянию и технологии создания лесных культур, называется категорией лесокультурной площади, а общая площадь участков, предназначенная для создания лесных культур, - лесокультурным фондом.

Площади, предназначенные под лесные культуры, делятся на 2 группы: покрытые лесом и не покрытые лесом.

Покрытые лесом площади в свою очередь подразделяются на две категории: 1) насаждения, идущие в рубку через 1-3 года; 2) низкополнотные насаждения и редины. Площади, не покрытые лесом, подразделяются на 8 категорий: 1) вырубки; 2) гари после повального пожара; 3) поляны и прогалины; 4) пашня; 5) пустыри; 6) осушенные и неосушенные болота; 7) промышленные отвалы; 8) площади после торфоразработки.

Насаждения, идущие в рубку через 1-3 года, могут отводиться под предварительные культуры при отсутствии задернения. Низкополнотные насаждения (полнотой 0,3- 0,4) и редины (полноты 0,1—0,2) отводятся под культуры при отсутствии или малом участии главных пород в подросте. Почва в них задернела, в травянистом покрове преобладают злаковые виды, а кустарник (если он есть) расположен куртинами.

**Вырубка** - это лесная площадь, на которой материнский древостой вырублен, а молодого поколения леса еще нет или оно не сомкнулось. После рубки материнского древостоя резко изменяется микроклимат, что существенно влияет на интенсивность разрастания и состав травянистой растительности. Тип рубок объединяет участки сплошной рубки, однородные по комплексу лесорастительных условий, характеризующихся определенным напочвенным покровом, микроклиматическими, почвенно-гидрологическими режимами, определяющими общие тенденции изменения лесорастительных условий и лесовосстановительного процесса.

По возрасту вырубки разделяются на свежие (через 1-2 года) и старые (через 3-6, но не более 10 лет после рубки материнского древостоя). Последние в свою очередь делят на невозобновившиеся и неудовлетворительно возобновившиеся вырубки. Травянистый покров на одних свежих рубках отсутствует, на других - интенсивно разрастается. Невозобновившиеся вырубки, как правило, задернелые и в травяном покрове их преобладают светлюбивые виды. Естественного возобновления древесных растений здесь не наблюдается, а если изредка и бывает, то они расположены куртинами. Неудовлетворительно возобновившиеся вырубки отличаются от невозобновившихся наличием естественного возобновления, которое не удовлетворяет требования хозяйства по составу или полноте. В первом случае речь идет о смене пород, а во втором - возобновление произошло куртинами, хотя в составе его имеется значительная примесь главных пород.

**Гари.** Естественное лесовосстановление пожарищ происходит по-разному. Если пожаром повреждены или уничтожены только надземные части кустарников, то через 2-3 года восстанавливается кустарниковый ярус. После пожара вегетативно возобновляться могут также береза и осина. Наибольшее самосева появляется на следующий после пожара год, однако он неравномерный: на одних лесосеках он густой, на других - редкий или единичный. В большинстве случаев лесовозобновление является следствием самосева семян, принесенных или с уцелевших на горях деревьев. При неполном сгорании



подстилки часть семян сосны сохраняет всхожесть и образует самосев. Травянистая растительность появляется через 2-3 недели после пожара, а через 1-2 года наблюдается сплошное задернение почвы.

**Поляны** - это безлесные участки, средняя ширина которых больше высоты окружающих их стен леса.

Под **прогалинами** понимают открытые участки среди древостоя, ширина которых равна 0,5-1,0 высоты древостоя.

К площадям, вышедшим из-под сельскохозяйственного пользования, относятся **пашни** и **сенокосы**. Пашни можно использовать временно (до 5-7 лет) или в течение длительного периода (8 лет и более) под выращивание сельскохозяйственных культур. Длительное использование участков для выращивания сельскохозяйственных культур сопровождается резким понижением плодородия почвы и образованием подпахотной подошвы. После выращивания зерновых культур травянистых растений бывает больше, пропашных - меньше. В обоих случаях на поверхности почвы остается много семян травянистых растений.

Сенокосы обычно расположены в поймах рек и затапливаются весенними талыми водами, в результате на поверхности почвы остается много богатого питательными веществами ила. Почва на сенокосах задернела, часто куртинами произрастает кустарник, встречаются единичные деревья.

В категорию **пустырей** входят бросовые земли, которые из-за сильного истощения почвы не используют для сельскохозяйственных культур, а также бывшие пастбища. На пастбищах встречаются кустарники и единично деревья.

**Осушенные и неосушенные болота.** Болотом называется избыточно-увлажненный участок земной поверхности, который покрыт слоем торфа мощностью не менее 30 см в неосушенном состоянии и 20 см в осушенном.

Различают три типа болот: низовые, верховые, переходные.

Низовые болота обычно занимают пониженные места и чаще встречаются в поймах рек. Мощность торфа на них достигает 2-8 м. Торф низинных болот значительно минерализован. В зависимости от преобладания травяной растительности болота называются хвощевыми, Камышевыми, тростниковыми, осоковыми, гипновыми. На болотах встречаются кустарники и деревья ивы, березы, ольхи.

Верховые болота расположены на водоразделах или вблизи их. Мощность торфа достигает 10 м. Зольность торфа верховых болот не превышает 4%. Минеральных веществ, необходимых для питания растений, содержится очень мало. На верховых болотах произрастают растения, которые переносят недостаток кислорода в почве (сфагновые мхи, клюква, голубика, подбел, багульник). На многих верховых болотах встречается сосна обыкновенная низких бонитетов.

Переходные болота являются промежуточными между верховыми и низовыми. Лесные культуры закладывают на землях, утративших хозяйственную ценность в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека (разработка месторождений полезных ископаемых и торфа, выполнение геологоразведочных, изыскательских строительных и других работ).

**Промышленные отвалы** как категория лесокультурных площадей представляют собой бугристую поверхность, которая лишена растительного и почвенного покрова. Породы, поступающие в отвалы, бывают потенциально плодородными и неплодородными. Под облесение в первую очередь используют потенциально плодородные породы. Отвалы с неплодородной породой покрывают гумусированной почвой.

**Площади после торфодобычи** отличаются по мощности оставшегося торфа, его плодородию, залеганию грунтовых вод, наличию растительности и другим факторам. После добычи торфа на одних участках обнажается дно болота, на других - на

поверхности остается слой торфа разной мощности, на третьих - поверхность большую часть вегетационного периода покрыта водой.

## **2. Наименование вопроса №2. Очередность освоения площадей лесокультурного фонда**

Планирование объемов искусственного лесовозобновления начинается с лесозоологического и лесоводственно-технологического анализа лесокультурного фонда, т. е. площадей, предназначенных для создания лесных культур.

В лесокультурный фонд включают: площади текущих вырубок, подлежащих искусственному лесовозобновлению; площади вырубок прошлых лет, на которых в течение приемлемого периода не произошло естественное возобновление хозяйственно ценных пород; площади гарей и погибших по другим причинам насаждений, где естественное возобновление хозяйственно ценных пород в приемлемые сроки не ожидается; участки не покрытых лесом лесных площадей, прогалин, пустырей, осушенных низинных и переходных болот; площади древостоев, пройденные первыми приемами постепенных рубок, где в установленные сроки не произошло естественное возобновление; площади малоценных молодняков (фонд реконструкции); редины с полнотой 0,1 – 0,2 и площади расстроенных и редкостойных насаждений с полнотой менее 0,4; площади погибших и списанных в установленном порядке лесных культур; пески, овраги и прочие нелесные земли, где возможно выращивание леса.

Приемлемый период естественного возобновления, т. е. время от момента рубки древостоя до момента появления на вырубках самосева в количестве, обеспечивающем преобладание главной породы, а в отношении подроста - до момента прекращения интенсивного отпада, стабилизации количества получения нормального прироста, устанавливают для каждой лесорастительной зоны отдельно. Во всех случаях этот период не должен превышать 10 лет, а в лесах I и II групп, где интересы лесного хозяйства требуют более быстрого восстановления вырубок - 6 лет. В пределах одной группы лесов на вырубках с сухими почвами период возобновления может быть принят больше, чем на вырубках со свежими почвами.

В первую очередь культуры должны создаваться на свежих, однодвухлетних незадернелых вырубках, где нельзя ожидать естественного возобновления главных пород в приемлемый период (6-10 лет) из-за быстрого задернения почвы и интенсивного зарастания площадей малоценными лиственными породами, но где возможно выращивание высокопродуктивных древостоев хозяйственно ценных пород, а также там, где могут быть процессы заболачивания и смыва почвы после рубки леса, или там, где после рубки мягколиственных пород необходимо вырастить насаждения из других более ценных пород. В этот же период следует создавать защитные насаждения, а также культуры на свежих гарях и площадях, вышедших из-под временного сельскохозяйственного пользования.

Во вторую очередь культуры создают на полузадернелых невозобновившихся вырубках, почва которых еще не совсем утратила свойства лесных почв, а также на вырубках, частично возобновившихся главной породой.

В третью очередь культуры создают на старых вырубках, пустырях, прогалинах, гарях и других участках, почвы которых сильно задернели и уплотнились.

## **3. Наименование вопроса №3. Обследование лесокультурных площадей**

При обследовании участка определяется его состояние и лесопригодность, устанавливается количество и размещение молодых жизнеспособных растений хозяйственно ценных пород, степень захламленности валежом и порубочными остатками, количество и высота пней. Доступность участка или работы машин, заселенность почвы вредными насекомыми, уточняется тип лесорастительных условий. При отводе участка под лесные культуры производится его геодезическая съемка с привязкой к правилам квартала, дорогам и другим нанесенным на планшет постоянным ориентиром. Проект лесных культур составляется участниками деловой игры на основании

обследования участка лесокультурного фонда и данных, предоставляемых преподавателем или членами арбитража. Обследование осуществляется по крупномасштабным аэрофотоснимкам (М 1:500), либо по специально составленным планам (М 1:100). Использование планов такого масштаба позволяет с высокой степенью достоверности моделировать весь процесс создания лесных культур в учебных целях (рис. 1). Возможно также совместное использование планов с аэрофотоснимками. Исследуя участки лесокультурного фонда, игровая команда получает информацию о количестве пней, их диаметрах и распределении по площади; о количестве, высоте и размещении подроста (высота подроста устанавливается по диаметру условного знака, М 1:200) и.д. Участки, предназначенные под посадку или посев леса, закрепляют в натуре путем установки столбов в местах пересечения сторон участка. Столбы должны быть длиной 2 м, диаметром 12-16 см с вырезанной на нижнем конце крестовиной. Верхний конец столба затесывают на два ската. Под затесом делают гладкую выемку (щеку), на которой после проведения лесокультурных работ ищут номер квартала, способ создания культур (посев, посадка), название породы, год и площадь участка. Схематически столб с соответствующей надписью указывается на плане. Особую сложность представляет составление проекта лесных культур на различные категории рубок, нуждающихся в искусственном лесовосстановлении. Способ лесовосстановления на рубке, назначенный лесоустройством, уточняется предприятием по материалам отвода лесосек, освидетельствование мест рубок и оценки текущего состояния естественного возобновления.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа №1-2 (4 часа).

Указанные лабораторные работы представлены в методических указаниях.

Бастаева Г.Т. Лесное семеноводство: методические указания к лабораторным занятиям для студентов очного и заочного отделений по специальности 250201.65 Лесное хозяйство и направлению подготовки 250100.62 Лесное дело / Г.Т.Бастаева. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012.-71с.

### 2.2 Лабораторная работа №3 (2 часа).

**Тема: «Посадочный материал различного вида и возраста основных лесообразующих пород»**

#### 2.2.1 Цель работы:

Закрепить в памяти студентов и углубить теоретический лекционный материал, материал учебников и других источников.

#### 2.2.2 Задачи работы:

1. Ознакомить студентов с видами посадочного материала: лесными сеянцами, лесными саженцами, сеянцами с закрытой корневой системой, саженцами с закрытой корневой системой, черенковыми саженцами.
2. Закрепить у студентов основные определения посадочного материала различного вида и возраста основных лесообразующих пород.

#### 2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Таблицы и раздаточный материал.

#### 2.2.4 Описание (ход) работы:

В лесных питомниках могут выращиваться следующие виды посадочного материала: лесные сеянцы, лесные саженцы, сеянцы с закрытой корневой системой, саженцы с закрытой корневой системой, черенковые саженцы.

**Лесной сеянец** - лесной посадочный материал, выращенный из семян без пересадки в течение одного, двух, реже трех и более лет.

**Лесной саженец** - посадочный материал, выращенный из пересаженных сеянцев или черенков в течение двух и более лет.

**Лесной посадочный материал с закрытой корневой системой** – это посадочный материал с корневой системой, находящейся внутри кома почвы, брикета или емкости с субстратом.

Различают следующие виды ПМ с ЗКС:

*семена в оболочке* – используется прессованный субстрат с семенами;

*сеянцы с закрытой корневой системой* – посадочный материал выращивают путем посева в субстрат;

*сеянцы и саженцы с полукорневой корневой системой* в свернутых рулонах, с комом земли;

*саженцы с закрытой корневой системой* – проводится доращивание сеянцев с открытыми корнями в оболочках среднего размера.

**Черенковый саженец** - саженец, выращенный из черенка.

**Черенок** - часть растения одно - двухлетнего возраста для вегетативного размножения.

Черенки бывают зимние стеблевые, зеленые и корневые.

**Зимний стеблевой черенок** - черенок, заготовленный из одревесневшего одно- и

реже - двухлетнего побега в период зимнего покоя растений.

**Зеленый черенок** - черенок, заготовленный из неодревесневшего побега с листьями в период вегетации растений.

**Корневой черенок** - черенок, заготовленный из части корня растения.

Оценка сеянцев и саженцев деревьев и кустарников проводится в соответствии с требованиями ОСТа 56-98-93 "Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия" и ГОСТа 24835-81 "Саженцы деревьев и кустарников. Технические условия". Стандарты распространяются на сеянцы и саженцы деревьев и кустарников, выращенные в открытом грунте.

Для сеянцев общими являются такие требования:

- 1) семена, из которых выращен посадочный материал, должны быть местными или из районов, определенных лесосеменным районированием;
- 2) высота сеянцев всех видов должна быть не менее 10 см и не более 60 см, превышение высоты сеянцев допускается лишь для видов, удовлетворительно переносящих обрезку надземной части;
- 3) сеянцы должны иметь ровные стволы, полностью одревесневшие верхушки побегов, сформировавшиеся окончательно почки в стадии покоя;
- 4) для деревьев не допускаются двойчатки и разветвления главного побега;
- 5) корневая система сеянцев должна быть здоровой, хорошо разветвленной, с большим количеством мочковатых корней;
- 6) сеянцы не должны иметь механических повреждений - размачивания концов побегов и корней, ошмыгивания коры, повреждений от морозов, вредителей или болезней;
- 7) не допускается подсушка корневых систем.

Помимо указанных общих требований для разных регионов, лесорастительных зон и видов установлены конкретные требования по толщине стволика у корневой шейки и возрасту посадочного материала.

Сеянцы большинства видов деревьев и кустарников используют в возрасте 1 - 2 лет. В 2 - 3 года достигают стандартных размеров сеянцы ели обыкновенной и сибирской, пихты сибирской.

Сеянцы наиболее медленно растущих видов - сосны кедровой сибирской, а также ели обыкновенной в подзоне северной и средней тайги - достигают стандартных размеров лишь в 3 - 4 года.

В качестве основных показателей саженцев в стандарте приняты толщина стволика у корневой шейки, высота надземной части, возраст. Саженцы по техническим показателям делятся на два сорта.

Кроме указанных технических параметров, по стандарту саженцы должны иметь ровные стволы, полностью одревесневшие верхушки побегов и окончательно сформировавшиеся почки, находящиеся в состоянии покоя.

Не допускаются саженцы с двойными стволиками и раздвоением главного побега, за исключением кустарников, а также с механическими повреждениями и зараженные вредителями и болезнями.

Саженцы должны иметь здоровую, хорошо разветвленную корневую систему с достаточным количеством мочковатых корней. Корни, длина которых превышает размеры, необходимые для механизированной или ручной посадки саженцев, а также корни,

поврежденные при выкопке, должны быть подрезаны. Корневая система саженцев I сорта хвойных пород, выращенных в условиях избыточного и нормального увлажнения, а также всех саженцев II сорта должна быть не менее 20 см. Длина корневых систем саженцев I сорта лиственных пород и саженцев хвойных пород, выращенных в условиях недостаточного увлажнения, должна равняться 25 см; у саженцев II сорта длина корневых систем должна быть не менее 20 см.

Возраст саженцев определяют со времени появления растений из семян или со времени образования побега, от которого взят черенок.

Качество саженцев, предназначенных для озеленения, определяют по особым техническим условиям.

### **2.3 Лабораторная работа №4 (2 часа).**

**Тема: «Схема посевов и посадок в хозяйственных отделениях лесных питомников, схема севооборотов»**

#### **2.3.1 Цель работы:**

Ознакомление с порядком размещения семян в посевном отделении питомника и схемой севооборота. Со схемами посевов непосредственно связано решение всех последующих технологических задач на базе комплексной механизации процессов выращивания посадочного материала. Севооборот - научно обоснованное чередование в продуцирующем отделении лесного питомника культур и паров во времени и на территории или только во времени.

#### **2.3.2 Задачи работы:**

1. Сформировать у студентов представление о производстве посадочного материала в лесных питомниках, способах производства лесных культур.
2. Научить студентов проектированию и технологии производства работ в лесных питомниках и при создании лесных культур.

#### **2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблицы и раздаточный материал

#### **2.3.4 Описание (ход) работы:**

Длительный период эксплуатации лесных питомников, преобладание монокультуры при выращивании посадочного материала, вынос питательных веществ при выкопке сеянцев и саженцев приводят к снижению плодородия, ухудшению водно-физических, химических и биологических свойств почв, накоплению патогенных грибов и распространению заболеваний сеянцев и саженцев.

Для того, чтобы снизить влияние отрицательных факторов на почву и растения, в лесных питомниках вводят севообороты.

Главная задача севооборота - повышение плодородия почв, уничтожение сорняков, накопление влаги в почве.

**Севооборот** - научно обоснованное чередование в продуцирующем отделении лесного питомника культур и паров во времени и на территории или только во времени.

Севооборот предусматривает разделение земельной площади на поля.

**Поля севооборота** - равные по площади участки пашни, на которые она разделяется согласно схеме севооборота.

**Схема севооборота** - перечень культур и паров в порядке их чередования в севообороте.

**Ротация севооборота** - период, в течение которого возделываемые культуры и пар проводят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой.

Вид и структура севооборота решающим образом влияют на размер полезной площади питомника, определяют эффективность использования земель. Кроме того, схема принятого севооборота непосредственно обуславливает систему обработки почвы, применение удобрений, уходов и других агротехнических мероприятий.

В каждом конкретном случае для питомников севооборот разрабатывается с учетом почвенно-климатических условий района, ассортимента и срока выращивания древесно-кустарниковых пород, плодородия и засоренности почвы.

Количество полей в севообороте зависит от возраста посадочного материала и числа мест под парами (чистым или сидеральным). Чистый (черный или ранний) пар применяется с целью накопления и сбережения влаги и уничтожения сорняков. Сидеральный пар применяется на площади, очищенной от злостных сорняков, для повышения плодородия почв запашкой зеленой массы сидеральных культур. В качестве сидератов в лесостепной зоне используют эспарцет, люцерну, рейграс высокий, костер прямой, овсяницу луговую, а в степной зоне - люцерну в смеси с житняком.

Для лесной зоны в посевных отделениях рекомендуются следующие севообороты:

а) пятипольный севооборот при выращивании двухлетних сеянцев по схеме:

- 1-е поле - сидеральный пар первого года;
- 2-е поле - сидеральный пар второго года;
- 3-е поле - чистый пар;
- 4-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 5-е поле - двухлетние сеянцы (на выкопку);

б) шестипольный севооборот при выращивании трехлетних сеянцев по схеме:

- 1-е поле - сидеральный пар первого года;
- 2-е поле - сидеральный пар второго года;
- 3-е поле - чистый пар;
- 4-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 5-е поле - двухлетние сеянцы (на доращивание);
- 6-е поле - трехлетние сеянцы (на выкопку).

Для лесостепной и степной лесорастительных зон для посевных отделений питомников на дерново-подзолистых, серых лесных почвах, выщелоченных, оподзоленных, обыкновенных и южных черноземах, а также темно-каштановых почвах рекомендуются следующие севообороты:

а) трехпольный севооборот при выращивании двухлетних сеянцев по схеме:

- 1-е поле - черный пар с удобрениями или сидеральный пар;
- 2-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 3-е поле - двухлетние сеянцы (на выкопку);

б) четырехпольный севооборот при выращивании двухлетних сеянцев по схеме:

- 1-е поле - сидеральный пар;
- 2-е поле - чистый пар;
- 3-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 4-е поле - двухлетние сеянцы (на выкопку);

в) шестипольный севооборот при выращивании двухлетних сеянцев по схеме:

- 1-е поле - чистый пар;
- 2-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 3-е поле - двухлетние сеянцы (на выкопку);
- 4-е поле - сидеральный пар;
- 5-е поле - однолетние сеянцы (на доращивание);
- 6-е поле - двухлетние сеянцы (на выкопку).

В севооборотах с чистым и сидеральным паром посевы древесных и кустарниковых пород размещают с учетом биологических особенностей растений: требовательности к влаге, глубины заделки семян, силы роста семян. По чистому пару высевают березу, бирючину, бузину, вяз, ель, сосну, лиственницу, жимолость, иргу, липу, облепиху, ольху, тополь. По сидеральному пару высевают боярышник, грушу, клен, дуб, лох, лещину.

Для древесных школ во всех зонах рекомендуется простой севооборот по схеме:

$$K = A + 1$$

здесь по одному полю отведено для посадочного материала разного возраста и одно поле находится под паром.

Для пород, саженцы которых выращивают в школе до трехлетнего возраста, может быть принята следующая схема севооборота:

1-е поле - чистый пар;

2-е поле - саженцы первого года (на доращивание);

3-е поле - саженцы второго года (на доращивание);

4-е поле - саженцы третьего года (на выкопку).

Как правило, все породы хозяйственного отделения, особенно при одном сроке выращивания, размещаются в одном общем севообороте.

В севообороте питомника целесообразно не только смена полей основного производства (сеянцы, саженцы) на поля пара, трав, но и чередование пород на одном и том же месте.

**Схема посева** - порядок размещения семян в посевном отделении питомника.

Схемы посевов определяются биологическими свойствами пород и условиями их выращивания. Со схемами посевов непосредственно связано решение всех последующих технологических задач на базе комплексной механизации процессов выращивания посадочного материала.

Если питомник расположен в оптимальных почвенно-грунтовых условиях (легкие, достаточно плодородные и дренированные почвы - супеси и легкие суглинки), наиболее рациональными являются безрядковые ленточные посевы.

**Ленточный посев** - рядковый посев, в котором два или несколько рядков (строчек) чередуются с более широкими междурядьями. Схемы таких посевов могут быть различными, но унифицируется основной их параметр - ширина ленты с междурядным пространством, которая составляет 150 см.

Для хвойных пород (ель, сосна, лиственница, пихта) и некоторых лиственных пород с мелкими сыпучими семенами рекомендуется шестистрочный ленточный посев с попарно сближенными строками:

10 - 30 - 10 - 30 - 10 - 60

Ширина посевной строки 3 - 5 см.

Перспективными для этих же целей являются пятистрочные ленточные посевы с равномерным размещением посевных строк в ленте.

20 - 20 - 20 - 20 - 70

Ширина строки 2 - 3 см.

25 - 25 - 25 - 25 - 50

Ширина строки 12 см.

Посев лиственных несипучих семян с крылатками, в плодах и в смеси со средой стратификации проводят по трехстрочной схеме с шириной посевных строк 3-15 см и равномерным размещением посевных строк в ленте:

40 - 40 - 70

Березу рекомендуется высевать только в широкую 10-15-сантиметровую строчку по схеме:

10 - 25 - 10 - 25 - 10 - 70

или по четырехстрочной схеме:

15 - 40 - 15 - 70

Во всех приведенных схемах ленточных посевов указаны расстояния (в см) между осями посевных строк (бороздок).

При закладке школ используются рядовые схемы посадок. Схемы размещения саженцев древесных пород в первой, второй и третьей школах следующие:

в первую школу высаживают сеянцы и укорененные черенки рядами с шириной междурядий 0,8 - 1,0 м и размещением в ряду через 0,4 - 0,5 м.

Для кустарников расстояние между рядами составляет 0,7- 0,8 м и в ряду - 0,3 - 0,4 м.



В маточных плантациях тополей и ив растения размещают по схемам:  
1,5 x 1,0 м; 1,5 x 1,5 м; 1,0 x 0,5 м; 1,0 x 1,0 м.

## 2.4 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

**Тема: «Расчет площади постоянного лесного питомника»**

### 2.4.1 Цель работы:

Развить у студента навыки расчета площади полей севооборотов, отделений и участков лесного питомника и составление реестров площадей.

### 2.4.2 Задачи работы:

1. Сформировать у студентов практические знания об общей площади лесного питомника и ее составляющих частей: совокупности площадей полезной (продуцирующей) и вспомогательной частей лесного питомника.

### 2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Таблицы и раздаточный материал
2. Калькуляторы

### 2.4.4 Описание (ход) работы:

**Расчет площади лесного питомника** - определение площади полей севооборотов, отделений и участков лесного питомника и составление реестров площадей.

Общая площадь лесного питомника состоит из совокупности площадей полезной (продуцирующей) и вспомогательной частей лесного питомника.

**Полезная (продуцирующая) часть лесного питомника** - отделения лесного питомника, предназначенные для выращивания посадочного материала.

В продуцирующую часть лесного питомника входят посевное, школьное, маточное и прививочное отделения и отделение закрытого грунта.

**Вспомогательная часть лесного питомника** - отделения лесного питомника, предназначенные для обслуживания продуцирующей части и выполнения защитных и организационно-хозяйственных функций.

К вспомогательной части лесного питомника относятся дендрологический участок, защитные лесные полосы, живая изгородь, усадьба и хозяйственные постройки, дороги, прокопчный участок, компостник, запасной участок.

Площадь полей севооборота в лесном питомнике, занятая сеянцами и саженцами, составляет **полезную (продуцирующую) площадь лесного питомника**.

Для расчета площади лесного питомника необходимо располагать следующими данными:

- а) ежегодный плановый выпуск посадочного материала по видам и породам;
- б) срок выращивания посадочного материала;
- в) принятый севооборот;
- г) потребность во вспомогательной площади.

Вначале, с учетом видов посадочного материала, устанавливаются различные хозяйственные отделения и затем ведется расчет площади каждого из них.

Для расчета площади посевного и школьного отделений необходимо знать плановый выход стандартного материала с 1 га полезной площади, т.е. площади, занятой посевами и посадками.

Нормы выхода стандартных сеянцев с единицы площади берутся по литературным данным для соответствующей лесорастительной зоны.

Выход стандартных саженцев с 1 га при рядовой посадке определяется по формуле:

$$n = \frac{10}{B * a} * k, \text{ где}$$

$n$  - выход стандартных саженцев, тыс. шт.;

$B$  - расстояние между рядами, м;

$a$  - шаг посадки, м;

$k$  - коэффициент, учитывающий отпад и нестандартность части саженцев к концу срока выращивания (0,8 - 0,9).

После установления выхода стандартных сеянцев и саженцев с 1 га, определяется требуемая площадь ежегодного посева или посадки путем деления ежегодного планового выпуска посадочного материала по видам и породам на выход стандартного посадочного материала с 1 га.

Полезная площадь для выращивания каждой данной породы в посевном и школьном отделениях питомника рассчитывается по формуле:

$$Si = \frac{Ni * Ai * K}{ni * Ki}, \text{ где}$$

$N_i$  – план ежегодного выпуска по породе и виду материала, тыс.шт.;

$A_i$  – срок выращивания данной породы, лет;

$n_i$  – плановый выход стандартного материала данного вида и возраста по породам и лесорастительным зонам с 1 га, тыс.шт.;

$K_i$  – число полей в севообороте, занятых посадочным материалом разного возраста;

$K$  – общее число полей в севообороте.

Как правило, все породы хозяйственного отделения, особенно при одном сроке выращивания, размещаются в одном общем севообороте.

Как правило, все породы хозяйственного отделения, особенно при одном сроке выращивания, размещаются в одном общем севообороте.

Общая площадь отделений определяется как сумма площадей, рассчитанных для отдельных пород. Так, площадь посевного отделения  $S_1 = \sum S_i$ . Таким образом, рассчитывается площадь древесной ( $S_2$ ) школы.

Площадь маточной плантации рассчитывается, исходя из заданного числа растений и размещения их при закладке плантации (севооборота здесь нет).

$$S = n_k * B * a$$

$$n_k = \frac{N}{n_{\text{ч}}}, \text{ где}$$

$n_k$  – количество маточных растений, тыс. шт.

$N$  – план ежегодного выпуска черенков, тыс. шт.

$n_{\text{ч}}$  – выход черенков с одного куста маточной плантации, шт.

$B$  – расстояние между рядами, м;

$a$  – шаг посадки, м.

Полезная (продуцирующая) площадь питомника определяется как сумма площадей его хозяйственных отделений:

$$S_p = S_1 + S_2 + S$$

На постоянном питомнике предусматривается вспомогательная площадь, которая служит для обслуживания продуцирующей площади. Вспомогательная площадь питомника составляет около 30% полезной (продуцирующей) площади.

Общая площадь проектируемого питомника определяется как сумма продуцирующей и вспомогательной площадей.

Производственная мощность посевного отделения (форма 2) графы 1,2,3,4 заполняются на основании индивидуального задания и из формы 1. Плановый выход семян с 1 га берется из приложения 1. Для определения расчетного выхода посадочного материала с 1 га необходимо выбрать схему посева. Расчетный выход это произведение протяженности посевных строк на 1 га и выхода семян с 1 п.м. посевной строки (приложение 2).

Производственная мощность школьного отделения (форма 3) графы 1,2,3,4 сводятся из формы 1. Для определения площади питания на одно растение необходимо руководствоваться принятой схемой размещения посадочных мест. Например, схема размещения 0,9х0,3м, соответственно на одно растение приходится 0,27м<sup>2</sup>. Число посадочных мест определяется по формуле:

$$N = 10000 / \text{площадь питания одного растения}$$
 Отпад берется в размере 10-20%. Все эти расчеты уже были выполнены ранее при заполнении формы 1. Расчетный выход определяется как разница между числом посадочных мест (т.шт.) и браком (т.шт.). Ежегодная потребность это произведение числа посадочных мест, приходящихся на 1 га и площади ежегодной посадки.

Расчетный выход черенков тополя с 1 куста, согласно нормативам [3,4] составляет, для тополя-20 шт., ивы-15 шт. Для того чтобы найти расчетный выход черенков с 1 га, необходимо умножить количество кустов на 1га, т.шт. на расчетный выход с 1 куста. Площадь ежегодной резки определяется путем деления ежегодного выпуска черенков (т.шт.) на расчетный выход с 1га.

После составления плана питомника производится расчет площади защитной полосы, живой изгороди, хозяйственного участка и дорог.

Площадь, занимаемая живой изгородью (состоящей из 2-3 рядов), вычисляется умножением длины периметра питомника на ширину живой изгороди 2-3 м, площадь защитной полосы - умножением длины периметра питомника на ширину полосы, получаемую как произведение числа рядов (2-4 ряда) на ширину междурядий (3-4м). Защитная полоса проектируется в лесостепной и степной зонах при размещении питомника на открытых пространствах. Хозяйственный участок размещается на плане питомника в последнюю очередь, за счет хозяйственного участка производится увязка площади питомника. Площадь дорог вычисляется, исходя из их длины и ширины, которые снимаются в масштабе с плана питомника.

Задача. Для проведения лесовосстановительных работ и озеленения ежегодно требуется 1800 тыс. штук двухлетних семян сосны обыкновенной, 280 тыс. штук двухлетних семян березы повислой, 180 тыс. штук черемухи обыкновенной, 28,1 тыс. штук трехлетних саженцев сосны обыкновенной, 41,7 тыс. штук трехлетних саженцев березы повислой; для выращивания черенковых саженцев ежегодно необходимо 8 тыс. штук черенков тополя бальзамического. Определить: площади ежегодных посевов сосны, березы, черемухи; площади ежегодных посадок сосны и березы в школе; полезную площадь для выращивания каждой породы в посевном, школьном отделениях, площадь маточной плантации; полезную, вспомогательную и общую площадь питомника. Сеянцы сосны выращиваются в четырехпольном севообороте, сеянцы березы и черемухи - в трехпольном севообороте; саженцы в школьном отделении выращиваются в четырехпольном севообороте. Размещение посадочных мест в школьном отделении сеянцев сосны 0,9 х 0,4м, сеянцев березы 0,8 х 0,3 м, коэффициент отпада 0,8, размещение растений в маточной плантации 1,5 х 1,0 м. Выход черенков тополя с одного куста маточной плантации составляет 20 штук. Питомник расположен в лесостепной зоне на серых лесных легкосуглинистых почвах. Результаты выполненных расчетов занести в форму 1.

**Форма 1. Расчет площади лесного питомника**

№	Наименование хозяйственных отделений и выращиваемых пород	План ежегодного выпуска, т.шт.	Срок выращивания, лет	Выход посадочного материала с 1 га, т.шт.	Требуемая площадь ежегодного посева или посадки, га	Число полей в севообороте		Полезная площадь, га
						занятых посад. материалом	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Посевное отделение							
	1.							
	2.							
	3.							
	Итого:							
2.	Школьное отделение							
	1.							
	2.							
	Итого:							
3.	Маточная плантация							
	1.							
	2.							
	Итого:							
	<b>ВСЕГО:</b>							

Всего полезной площади \_\_\_\_\_ га

Вспомогательная площадь (\_\_\_\_%) \_\_\_\_\_ га

Общая площадь питомника \_\_\_\_\_ га

**Форма 2. Производственная мощность посевного отделения питомника на год полного освоения севооборота**

Порода	Ежегодный выпуск сеянцев, т.шт.				Плановый выход сеянцев с 1 га, т.шт.	Расчетный выход сеянцев с 1 га, т.шт.	Площадь ежегодного посева, га	Срок выращивания, лет	Продуцирующая площадь, га
	для собственных нужд	для реализации	в школу	всего					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого:									

**Форма 3. Производственная мощность школьного отделения**

Порода	Ежегодный выпуск, т.шт.	Срок выращивания, лет	Схема размещения, м	Площадь питания на одно растение, м <sup>2</sup>	Число посадочных мест на 1 га, т.шт.	Отпад и отбраковка		Расчетный выход с 1 га, т.шт.	Площадь ежегодной посадки, га	Продукцирующая площадь, га	Ежегодная потребность в сеянцах, т.шт.
						%	т.шт. с 1 га				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого:											

**Форма 4. Производственная мощность маточной плантации**

Порода	Ежегодный выпуск черенков, т.шт.			Размещение кустов на плантации, м	Площадь питания 1 куста, м <sup>2</sup>	Количество кустов на 1 га, т.шт.	Расчетный выход черенков		Площадь ежегодной резки, га
	для реализации	для посадки в школу	всего				с 1 куста, шт.	с 1 га т.шт.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого:									

## 2.5 Лабораторная работа №6 (2 часа).

**Тема: «Агротехника выращивания сеянцев в открытом грунте посевного отделения лесного питомника»**

### 2.5.1 Цель работы:

Обучить студента агротехнике выращивания посадочного материала, которая должна быть основана на хорошем знании особенностей биологии отдельных пород, соответствия конкретной экологической обстановки оптимальным режимам роста молодых растений, потребности их в основных элементах минерального питания.

### 2.5.2 Задачи работы:

1. Сформировать у студентов знания основ агротехники выращивания посадочного материала.
2. Закрепить у студентов знания, какие основные виды работ выполняют при выращивании сеянцев в открытом грунте посевного отделения лесного питомника
3. Обучить студента, по какой формуле рассчитывают поливную норму.

### 2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

## 1. Таблицы и раздаточный материал.

### 2.5.4 Описание (ход) работы:

Агротехника выращивания посадочного материала - система приемов выращивания семян и саженцев.

Агротехника выращивания посадочного материала должна быть основана на хорошем знании особенностей биологии отдельных пород, соответствия конкретной экологической обстановки оптимальным режимам роста молодых растений, потребности их в основных элементах минерального питания.

При выращивании семян в открытом грунте посевного отделения выполняют следующие основные виды работ: основную и предпосевную обработку почвы, подготовку семян к посеву, посев семян, уход за посевами до появления всходов и за выращиваемыми сеянцами, полив посевов, а также инвентаризацию, выкопку и хранение посадочного материала.

Агротехника разрабатывается на нормальный операционный год, то есть на любой год деятельности посевного отделения после освоения принятых севооборотов. Работы, включенные в комплекс агротехники, разносятся по полям севооборота.

Для разработки обоснованной агротехники необходима детальная характеристика почв питомника.

Особое внимание при разработке агротехники следует обращать на химизацию процессов выращивания посадочного материала - применение удобрений и гербицидов - как наиболее эффективное средство повышения выхода стандартных семян.

**Система обработки почвы** определяется принятым севооборотом и включает в себя основную и предпосевную способы обработки почвы.

Основная обработка почвы заключается в обработке полей севооборотов, включая обработку паров. В лесных питомниках применяют несколько систем основной обработки почвы: черного, раннего, занятого и сидерального пара.

Глубина вспашки при основной обработке почвы определяется комплексом климатических и лесорастительных условий, типом и степенью окультуренности почвы.

При предпосевной обработке главной задачей является тщательная обработка и выравнивание поверхности почвы для обеспечения наилучших условий быстрого и дружного прорастания семян культивируемых древесно-кустарниковых пород, так как при неровностях и наличии комков осложняется работа посевных агрегатов, получается неравномерный высеv, значительная часть заделанных слишком глубоко или, наоборот, мелко семян не дает всходов. Следует добиваться тщательного разрыхления почвы примерно на глубину 5 см.

**Подготовка семян к посеву** направлена на преодоление глубокого семенного покоя, стимулирование энергии прорастания семян, создание наиболее благоприятных условий роста для всходов, предупреждение заболеваний и повреждений всходов и сеянцев.

В практике питомнического хозяйства используются следующие виды подготовки семян к посеву: стратификация, снегование, намачивание в воде, скарификация, обработка микроэлементами, стимуляторами роста, протравливание семян.

Выбор того или иного способа подготовки семян определяется их биологическими особенностями и условиями выращивания (временем посева, наличием инфекции и т.д.). Следует помнить, что от качества посевного материала, от его способности прорасти и давать всходы зависит успешность всего технологического процесса. При малом количестве всходов невозможно добиться высокого выхода посадочного материала даже в результате самого высокого уровня всех остальных агротехнических приемов.

**Посев семян** - важная технологическая операция в посевном отделении питомника. Определяется она временем и сроками посева, выбором способа и схемы

посева, нормой высева, глубиной заделки семян.

Сроки посева обуславливаются биологическими особенностями пород, почвенными и климатическими условиями района, состоянием семян.

Весенние посевы дают более дружные всходы, отличаются лучшим ростом и большей устойчивостью против грибных заболеваний.

Ранней весной высевают семена клена, липы, сосны обыкновенной, сосны кедровой сибирской. Посев проводят, как только поспеет почва, и в сжатые сроки - 3 - 5 дней.

Семена таких пород, как ель, лиственница, ольха черная, всходы которых чувствительны к весенним заморозкам, высевают весной в более поздние сроки. Мелкие семена также высевают весной, особенно на тяжелых бесструктурных почвах. Желуди дуба лучше высевать весной, чтобы исключить уничтожение их мышами и гибель от низких температур.

Сроки летнего посева свежесобранными семенами вяза, березы, тополя определяются сроками их созревания. Посев проводят сразу же после сбора семян во влажную почву, так как потеря ими естественной влажности значительно снижает грунтовую всхожесть.

Сроки осеннего посева устанавливают с таким расчетом, чтобы семена, требующие стратификации, до наступления морозов успели подготовиться к прорастанию, а легко прорастающие семена березы и других пород не успели прорасти в эту же осень. Осенью высевают семена с длительным периодом покоя, и как правило, без подготовки: боярышника, кизильника, ясеня, яблони и др.

Схемы посева определяются биологическими свойствами пород и условиями их выращивания, а также возможностями механизированного ухода за посевами. При выборе схемы необходимо стремиться к наибольшей протяженности посевных строк на 1 га площади при максимальном уровне механизации и химизации работ.

Норма высева или количество семян, высеваемое на 1 га или на 1 пог.м посевной строки, зависит от класса качества семян, их массы, применяемой схемы посева. Для получения высококачественных сеянцев необходимо иметь оптимальную норму высева.

Норму высева чаще всего устанавливают с использованием специальной таблицы, которая составлена по лесорастительным зонам для узкострочных посевов семян первого класса качества, имеющих определенную среднюю массу 1000 штук.

Глубина заделки семян устанавливается в зависимости от величины семян, механического состава почвы, климатических условий, сроков посева. Глубину заделки, так же, как и норму высева семян, можно установить по специальным таблицам, составленным по лесорастительным зонам.

**Уходы за посевами до появления всходов** проводятся с целью создания благоприятных условий для прорастания семян, появления дружных всходов и роста сеянцев. К агротехническим уходам до появления всходов относят: прикатывание семян, мульчирование посевов, прополку сорняков и рыхление почвы, полив посевов.

Прикатывание семян проводят в засушливую весну на почвах с хорошо выраженной структурой сразу же после высева семян. Для прикатывания посевов мелких семян используются гладкие катки, а для средних и крупных семян, заделываемых на глубину 3 см и более, -тяжелые кольчатые катки.

Мульчирование посевов - покрытие почвы различными материалами, препятствующими испарению влаги, образованию корки на поверхности почвы и появлению сорняков, проводят при мелкой заделке семян. Мульчируют посевы торфяной крошкой, перегноем, компостом, опилками слоем 1 - 1,5 см. Прополку сорняков и рыхление почвы проводят для поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В этом случае обеспечиваются благоприятные условия для прорастания семян, роста и развития сеянцев.

Прополку и рыхление осенних посевов проводят ранней весной до появления

всходов и образования почвенной корки. При весенних посевах рыхление до появления всходов требуется на тяжелых заплывающих почвах. Рыхление и прополку рекомендуется проводить после дождя или полива, так как в это время легче удалить сорняки и уничтожить появившуюся корку. Глубина рыхления должна быть несколько меньше глубины заделки семян.

В посевах хвойных пород для борьбы с сорняками до появления всходов рекомендуется применять гербицид гоал. Наиболее эффективно гоал действует на однолетние сорняки семенного происхождения, особенно двудольные. Гербицид применяется через 2-5 дней после посева на почвах с содержанием гумуса более 2% при условии мульчирования посевов органическим субстратом - торфом или компостом.

Поливы посевов до появления всходов имеют большое значение для получения дружных и равномерных всходов. Лучший способ полива - мелкокапельное дождевание. Увлажнение почвы проводят на глубину 0 - 10 см. Поливать следует часто, но не обильно, чтобы не смыть посевы.

При посеве мелких семян (тополь, береза и др.) поливы рекомендуется проводить два раза в день.

**Уходы за посевами после появления всходов** заключаются в прополке сорняков, рыхлении почвы, отенении всходов, подкормке сеянцев, поливе, подрезке корней, защите сеянцев от болезней и вредителей.

Прополку сорняков и рыхление почвы в посевах первого года проводят 4 - 8 раз.

В первые месяцы появления всходов рыхление проводят чаще и особенно тщательно, так как в этот период корка и сорная растительность губительно действуют на молодые, еще не окрепшие всходы. В конце августа рыхление заканчивают.

Во второй год количество уходов уменьшается до 3 - 5. Первое рыхление проводят на глубину 3 - 4 см, затем глубину постепенно увеличивают и к концу лета доводят в широких междурядьях до 8 - 10 см.

Кроме механического способа уничтожения сорняков в посевах применяют также гербициды. Различия в устойчивости к гербицидам всходов многих древесных пород и сорняков невелики. Поэтому при уходе за посевами первого года необходимо проявлять максимальную осторожность при строгом выполнении существующих рекомендаций.

**Отенение всходов** применяют в степной и лесостепной зонах для защиты сеянцев от солнечной радиации и ослабления нагрева поверхности почвы. Для отенения применяют щиты, солому, камыш, ветки и другие материалы.

В засушливых районах отенение необходимо при выращивании сеянцев всех хвойных пород, а также березы, тополя, ольхи, ивы, липы, каштана конского, бересклета бородавчатого. В незасушливых районах при жаркой и сухой солнечной погоде отеняют посевы ели, лиственницы, пихты, туи, липы, сосны, тополя, березы, можжевельника, чубушника, бересклета бородавчатого. Отенение применяют в течение 20 - 30 дней до одревеснения корневой шейки.

**Подкормку сеянцев** проводят для пополнения запаса питательных веществ в легкодоступной для растений форме. Различают внекорневые и корневые подкормки. Внекорневые подкормки - это внесение удобрений в виде водных растворов слабой концентрации путем опрыскивания надземной части растений. В состав раствора входят все основные элементы питания (N P K): азот - 0,5 - 1%, фосфор - 1 - 2,5%, калий - 0,5 - 1% д.в., а также микроэлементы. Первую подкормку азотными удобрениями проводят через месяц после появления массовых всходов, а последующие две - с интервалом 10 - 15 дней. Вторая подкормка проводится азотными, а третья - фосфорнокалийными удобрениями. Расход раствора удобрений 400 - 600 литров на га.

Корневые подкормки осуществляют, когда у сеянцев сформируется хорошо развитая корневая система. В посевах первого года проводят две корневые подкормки азотными удобрениями с интервалом 10 - 12 дней. На второй год выращивания проводят одну подкормку комплексным удобрением ранней весной до начала вегетации.



При корневых подкормках удобрения вносят культиваторами-растениепитателями между посевными строчками на глубину 5 - 6 см в первой и 8 - 10 см во второй половине вегетационного периода.

Нормы минеральных удобрений при корневой подкормке устанавливают по лесорастительным зонам в кг на га д.в. в зависимости от степени обеспеченности почв.

**Поливы посевов** проводят дождеванием в вечерние и ранние утренние часы или в нежаркую погоду. Норма поливов зависит от механического состава почвы, ее влажности и необходимой глубины увлажнения. Число поливов и глубина увлажнения после появления всходов зависит от фенологического периода, в который проводится полив; природной зоны, погодных условий и требовательности породы к влаге.

Ориентировочные значения поливных, оросительных норм и режима полива для различных пород лесорастительных зон можно брать из справочной литературы.

**Подрезка корней** - агротехнический прием при выращивании сеянцев, имеющих стержневую корневую систему со слабым разветвлением (дуб, орех, каштан, яблоня лесная и др.). Подрезка способствует формированию компактной мочковатой корневой системы и развитию сеянцев с оптимальным соотношением надземных и подземных частей.

Подрезку проводят после дождя или полива на глубину 15 - 18 см. У сеянцев с однолетним сроком выращивания подрезку осуществляют в середине вегетационного периода, с двухлетним - весной второго года.

Защита сеянцев от болезней и вредителей включает профилактические и истребительные меры борьбы. Основа профилактических мероприятий - высокая агротехника выращивания посадочного материала, а также проведение профилактических опрыскиваний фунгицидами. Истребительные меры борьбы проводят при обнаружении очагов заболеваний и опасности массового распространения и гибели сеянцев.

К наиболее вредоносным заболеваниям сеянцев в питомниках относят: полегание, поражающее ель, сосну, лиственницу, березу; шютте - лиственницу, сосну; мучнистую росу - дуб; ржавчину - березу, тополь, осину.

Из вредителей наибольший вред сеянцам приносят тля, клещи, из почвообитающих - хрущи, проволочники.

Сеянцы выкапывают осенью или весной по окончании или до начала вегетации растений. Время выкопки отдельных пород по лесорастительным зонам можно установить, используя справочную литературу.

Выкопку сеянцев проводят выкопочными машинами ВМ - 1,25; КРСШ - 0,35 на глубину до 30 см. Сеянцы выбирают вручную. Сразу после выборки корни обмакивают в торфяную или земляную болтушку.

Наряду с выращиванием посадочного материала в открытом грунте в современных питомниках широкое распространение имеет способ выращивания сеянцев в стационарных и передвижных теплицах с полиэтиленовым покрытием. Выращивание сеянцев в защищенном грунте позволяет сократить срок выращивания, увеличить в 3 - 5 раз грунтовую всхожесть семян и выход сеянцев, повысить качество выпускаемого посадочного материала.

Сеянцы в теплицах выращивают на специальном субстрате, который приготавливают из торфа с добавлением минеральных удобрений или из смеси почвы с навозом, птичьим пометом, опилками.

Субстрат завозят в теплицу рано весной после покрытия ее пленкой. Оптимальная толщина субстрата 25 - 30 см.

При осенней выкопке сеянцев субстрат подготавливают в сентябре - октябре, при весенней применяют двухпольный севооборот:

1-е поле - однолетние сеянцы, 2-е поле - черный пар. Сеянцы на 2-ом поле выкапывают весной, летом площадь содержится под черным паром, а осенью завозится субстрат и готовятся посевные гряды. Сеянцы выращивают на грядах шириной 1 м с расстоянием

между ними 0,4 м. Семена высевают вручную или в строчку.

После посева семена мульчируют торфяно-опилочной смесью, прикатывают поверхность грядки и поливают. Уход за посевами в теплицах включает наблюдение за температурой и влажностью, полив, вентиляцию, подкормку минеральными удобрениями, рыхление субстрата и прополку сорняков, профилактические меры защиты сеянцев от болезней, аналогично применяемым в открытом грунте.

Посадочный материал с закрытой корневой системой (ЗКС), т.е. корневой системой, находящейся внутри кома субстрата, выращивают для повышения приживаемости и надежности создаваемых насаждений в неблагоприятных условиях.

Для выращивания сеянцев с ЗКС используют контейнеры различных объемов. На транспортер поточной линии подаются контейнеры, все контейнеры имеют большие донные отверстия, что наряду с размещением на специальных подставках обеспечивает формирование компактной мочковатой корневой системы у сеянцев.

Контейнеры подают на транспортер поточной линии вручную и при движении на транспортере заполняют торфоперегнойной смесью, которая уплотняется в 1,5-2,0 раза.

Семена засыпают 0,5 сантиметровым слоем мульчи, представляющей собой смесь торфа и опилок, взятых в соотношении (по объему) 1:2. Для выращивания сеянцев применяют арочные теплицы.

Уход за посевами включает полив, прореживание всходов, подкормки, прополки, вентиляцию и защиту посевов от болезней и вредителей.

Форма 5. План освоения продуцирующей площади лесного питомника

Хозяйственные отделения и поля	Занятость полей по годам освоения								
	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.	20__ г.
Посевное отделение									
1 поле пл. .... га									
2 поле пл. .... га									
3 поле пл. .... га									
4 поле пл. .... га									
Школьное отделение									
1 поле пл. .... га									
2 поле пл. .... га									
3 поле пл. .... га									
4 поле пл. .... га									

## 2.6 Лабораторная работа №7 (2 часа).

**Тема: «Агротехника выращивания саженцев в школьном отделении лесного питомника»**

### 2.6.1 Цель работы:

Изучить агротехнику выращивания саженцев в школьном отделении лесного питомника, получить представление об основных видах работ в школьном отделении.

### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Сформировать знания у студентов об основной и предпосадочной обработке почвы, подготовке посадочного материала.
2. Изучить посадку в школу семян или саженцев, уход за саженцами.
3. Иметь представление у студента о защите саженцев от болезней и вредителей, а также о выкопке и хранении посадочного материала.

### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблицы и раздаточный материал

### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

В школьном отделении питомника вымачивают саженцы древесных и кустарниковых пород из семян, черенков или отводков. Продолжительность выращивания саженцев зависит от их целевого назначения. Для лесных культур саженцы древесных пород обычно выращивают в школе 2 - 3 года, для целей озеленения 6 - 12 лет и более.

Саженцы со сроком выращивания 2-3 года размещают в первой школе. Во вторую школу высаживают 3- 4-летние саженцы, взятые из первой школы, а в третью школу высаживают 6 - 8-летние саженцы, взятые из второй школы.

При выращивании саженцев в школьном отделении выполняют следующие основные виды работ: основную и предпосадочную обработку почвы, подготовку посадочного материала, посадку в школу семян или саженцев, уход за саженцами, защиту саженцев от болезней и вредителей, а также выкопку и хранение посадочного материала. агротехника разрабатывается на нормальный операционный год, т.е. на любой год деятельности школьного отделения после освоения принятых севооборотов.

Работы, включенные в комплекс агротехники, разносятся по полям севооборота.

**Обработка почвы** в школах включает обработку паров и предпосадочную обработку почвы. Обработка почвы по системе черного, раннего и сидерального паров в школьном отделении аналогична основной обработке почвы в посевном отделении. В школах глубину основной вспашки увеличивают: в лесной зоне - до 35 - 40 см, в лесостепной - до 35 - 50 см, в степной - до 35 - 60 см.

Предпосадочная обработка почвы заключается в культивации или шлейфовании, и проводят ее на глубину 25 - 30 см при посадке семян и черенков, на глубину 45 - 50 см - при посадке саженцев.

На тяжелых почвах необходимо проводить более глубокое рыхление в два приема: сначала плантажным плугом без отвала, потом культиватором.

**Подготовку посадочного материала** проводят с целью обеспечения его лучшей приживаемости, нормального роста и развития. Посадочный материал должен соответствовать требованиям стандарта.

У всех растений, предназначенных к посадке, обрезают больные и поврежденные корни и укорачивают корневую систему, если она больше глубины посадки. После обрезки корни обмакивают в болтушку из свежего низинного торфа, почвы или глины. Для лучшей приживаемости болтушку готовят на 0,002%-м растворе гетероауксина. У кустарников обрезают надземную часть на 1/3 - 1/4 их длины. На поле растения прикрывают мокрой мешковиной или соломой.

**Посадку** проводят ранней весной до распускания почек и осенью после опадения листьев и формирования верхушечной почки, за 15 - 20 дней до первых заморозков. Осенняя посадка допустима на легких структурных почвах в районах с достаточным количеством осадков в осенний период и с устойчивым снежным покровом. В районах с малоснежной и суровой зимой посадку осуществляют только весной.

При посадке школ в незасушливых районах корневая шейка должна быть ниже

поверхности земли на 1 - 2 см, а в засушливых - на 3 - 5 см. Посаженные растения оправляют так, чтобы они стояли прямо, а почва плотно соприкасалась с корнями.

**Уход за саженцами** включает рыхление почвы, борьбу с сорняками, подкормку, защиту от болезней и вредителей.

В течение вегетационного периода почву рыхлят по мере ее уплотнения: на тяжелых почвах - 5 - 8 раз, на легких - 1 - 3 раза; в первые годы рыхление проводят чаще, в последующие реже. Глубина рыхления в первой школе от 7 до 12 см, во второй и третьей школах глубину рыхления увеличивают до 15 - 16 см, в лесной и лесостепной зонах каждое последующее рыхление делают на большую глубину, а в степной - наоборот. Одновременно с рыхлением уничтожают сорняки. В рядах рыхление проводят вручную, а в междурядьях - культиваторами КФП - 1,5, ККП - 1,5 и др.

Борьбу с сорняками проводят также с применением гербицидов. При использовании гербицидов число рыхлений ограничивают до минимума.

Подкормки саженцев минеральными удобрениями проводят, начиная со второго года после посадки. Подкормку проводят культиваторами-растениепитателями на глубину 10 - 15 см или разбрасывают по поверхности и заделывают на глубину 10 см. Первую подкормку проводят весной перед началом вегетации, а вторую - в первой половине лета. Дозы удобрений определяют в зависимости от степени обеспеченности почв основными элементами питания. Поливы в школах проводят после посадки, если она проведена весной в сухую погоду, и при необходимости в засушливый период (1 - 2 раза). Поливная норма определяется глубиной увлажненного слоя, которая при посадке сеянцев составляет 25 - 30 см. Вегетационные поливы в первой школе проводят с увлажнением почвы на глубину 35-40 см, во второй школе - 60 - 80 см.

Защита саженцев от болезней и вредителей включает профилактические и истребительные мероприятия. Основой профилактических мероприятий является высокий уровень агротехники. Истребительные мероприятия с использованием химических средств проводят только при массовом распространении вредителей и болезней. Химические препараты применяют в виде водных растворов или суспензий (800 - 1000 л/га).

Выкопка саженцев проводится в состоянии биологического покоя - весной (для начала набухания почек) и осенью (после сформирования верхушечной почки и начала листопада). Саженцы кустарников и маломерные саженцы деревьев выкапывают выкопчной скобой НВС - 1,2 и выкопчной машиной ВМ - 1,25; более крупные саженцы - выкопчным плугом ВПН - 2 или выкопчной машиной МВС - 0,6.

Извлекают саженцы из почвы вручную, не отряхивая мелкие комочки почвы с корней. Сразу после выборки саженцы сортируют, корни обмакивают в болтушку из свежего низинного торфа, почвы или глины и реализуют или прикапывают.

Используя материалы, изложенные в содержании работы, наставления по выращиванию посадочного материала в лесных питомниках и справочную литературу, разработать агротехнику выращивания 3-летних саженцев сосны обыкновенной в 4-польном севообороте школьного отделения лесного питомника, расположенного в лесостепной зоне на серых лесных легкосуглинистых почвах. Работы, включенные в комплекс агротехники, разнести по полям севооборота.

## **2.7 Лабораторная работа №8 (2 часа).**

**Тема: «Лесорастительная оценка ЛКП»**

### **2.7.1 Цель работы:**

Научиться оценивать лесорастительные условия и устанавливать типы леса, типы лесорастительных условий и типы вырубок при проектировании лесных культур

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с основной задачей при организации и планировании лесовосстановления - максимальном использовании потенциальных возможностей лесорастительных условий для выращивания самых высокопродуктивных насаждений ценных лесных пород, с сохранением и улучшением биологической устойчивости, водоохранной и рекреационной способности.

### 2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Таблицы и раздаточный материал

### 2.7.4 Описание (ход) работы:

Основной задачей при организации и планировании лесовосстановления следует считать максимальное использование потенциальных возможностей лесорастительных условий для выращивания самых высокопродуктивных насаждений ценных лесных пород, с сохранением и улучшением биологической устойчивости, водоохранной и рекреационной способности. Поэтому тип лесных культур разрабатывается и воплощается в жизнь, исходя из зонально-типологической основы.

Естественной основой для проектирования и создания лесных культур является лесорастительная характеристика лесокультурных площадей. Она определяется лесорастительной зоной, типом лесорастительных условий, типом леса, типом почвы, категорией, видом и состоянием лесокультурой площади.

В условиях Урала лесовосстановление и лесоразведение ведется в лесной, лесостепной и степной зонах. Лесная зона, в свою очередь, делится на подзоны северной, средней и южной тайги, смешанных лесов и широколиственных лесов.

На Урале применяются разные лесотипологические классификации, содержащие различный объем понятий типа лесорастительных условий и типа леса.

#### Экологическая классификация П.С. Погребняка

Экологическая классификация П.С. Погребняка придает большое значение почвенно-грунтовым условиям, географическому фактору. Она построена по двум ведущим факторам почвенного плодородия - богатству (трофности) и влажности почвы.

Ряд трофности включает боры, суборы, сурамени (сугрудки, судубравы), рамени (дубравы, груды, бучины).

Каждой растительной зоне или подзоне свойственны свои аналоги типов лесорастительных условий, отражающие климатическое плодородие и преобладание той или иной древесной породы в коренном типе леса. Засоленные почвы выделяются особо и в эдафическую сетку не включаются. Ряд влажности — очень сухие, сухие, свежие, влажные, сырые, мокрые (болота) почвы. Название типов лесорастительных условий складывается из двух слов, выражающих степень богатства и влажности почвы: свежий бор (А<sub>с</sub>), сухая суборь (В<sub>с</sub>) и т.д. Понятие тип лесорастительных условий в этой классификации охватывает как покрытые, так и не покрытые лесом площади (табл.5).

Таблица 5. Эдафическая сетка И.С. Погребняка

Группы влажности почвы (гидротопы)	Группы богатства почвы (трофотопы)			
	А боры	В суборы	С су рамен и (сугрудки, судубравы)	Д рамени (груды, дубравы, бучины)
0 очень сухие	А <sub>0</sub>	В <sub>0</sub>	С <sub>0</sub>	Д <sub>0</sub>

1 сухие	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
2 свежие	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
3 влажные	A <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>3</sub>
4 сырые	A <sub>4</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>
5 мокрые (болота)	A <sub>5</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	D <sub>5</sub>

### **Биогеоценологическая классификация В.Н. Сукачева**

В основу типологии В.Н. Сукачева положены характеристики насаждений (фитоценозов), включая нижние ярусы растительности с учетом экологических (климат, рельеф, почвенно-гидрологические условия) факторов. Типы леса выделяются на основе сходства и различий лесных насаждений с учетом природных факторов.

Спецификой типологического направления В.Н. Сукачева является признание за типом леса только участков, покрытых лесом. Участки леса, не занятые древесной растительностью, но предназначенные под лес, характеризуются типом лесорастительных условий.

Классификационная схема типов леса В.Н. Сукачева построена в виде системы координат. Под прямым углом пересекаются две прямые линии, на которых во все четыре стороны откладываются эдафические условия: трофность почв и их влажность. В центре, около пересечения линий располагается тип леса, удовлетворительный по всем эдафическим параметрам (трофности, влажности, аэрации), в частности, сосняк и ельник кисличные. Вверх по оси идет ряд условий местопроизрастания в сторону уменьшения влажности и трофности почв; вправо — представлены плодородные дренированные условия; влево — условия увеличения застойного увлажнения, уменьшения количества доступных растениям минеральных веществ из-за плохого дренажа и кислой реакции почвы; вниз располагаются избыточно увлажненные местообитания, но с проточной водой, обеспечивающей минеральными веществами и кислородом. Название типа леса двойное (бинарное), если можно так выразиться, родовое и видовое. В качестве родового названия используется доминирующая древесная порода. В качестве видового названия используется или доминанта живого напочвенного покрова, или другие ярусы растительности, или условия местопроизрастания.

Расположенные по фитоценотическим рядам типы леса объединяются в группы. В еловых лесах выделены пять групп: ельники-зеленомошники, ельники-долгомошники, ельники сфагновые, ельники травяные, ельники сложные. В сосновых лесах кроме аналогичных групп выделяется группа сосняков лишайниковых.

Для Урала подробную классификацию типов леса и типов лесорастительных условий разработал Н.А. Коновалов.

Им описаны: сосняки сухие - нагорный, лишайниковый; сосняки-зеленомошники — брусничник, разнотравно-брусничный, ягодниковый, черничник;

сосняки-долгомошники — долгомошник; сосняки сфагновые — сфагновый, сфагново-хвощовый, осоковосфагновый; сосняки разнотравные - разнотравный, орляковый, костяничниковый; сосняки влажнотравные - поручейный; сосняки сложные — липняковый; ельники сухие — нагорный, хребтовый; ельники-зеленомошники — зеленомошник, кисличник, черничник, брусничник; ельники-долгомошники; ельники сфагновые — сфагновый, осоко-сфагновый; ельники влажнотравные - поручейный, травяно-сфагновый, хвощовый, хвощово-сфагновый; ельники разнотравные — разнотравный, аконитовый, крупнопоротниковый; ельники сложные — липняковый, кленово-ильмовый.

Связь типов леса Н.А. Коновалова с типами лесорастительных условий П.С. Погребняка приведена в табл.6.

Таблица 6. Соотношение типов леса и типов лесорастительных условий на Урале

Тип леса (по Н.А. Коновалову)	Тип лесорастительных условий ( по П.С. Погребняку)
Сосняк нагорный	А <sub>1</sub> бор сухой
Сосняк лишайниковый	А <sub>1</sub> бор сухой
Островной бор	А <sub>1</sub> бор сухой
Сосняк-брусничник	А <sub>2</sub> бор свежий В <sub>2</sub> суборь свежая
Сосняк ягодный	А <sub>3</sub> бор влажный В <sub>2</sub> суборь свежая В <sub>3</sub> суборь влажная
Сосняк разнотравный	В <sub>2</sub> суборь свежая В <sub>3</sub> суборь влажная

## 2.8 Лабораторная работа №9 (2 часа).

**Тема: «Смешение древесных пород, размещение по площади»**

### 2.8.1 Цель работы:

Научиться регулировать взаимовлияние древесных пород и кустарников в процессе выращивания лесных культур и учитывать роль отдельных компонентов в процессе формирования смешанного насаждения.

### 2.8.2 Задачи работы:

1. Изучить принципы смешения хвойных и лиственных пород за счет естественного возобновления.
2. Уметь при создании смешанных культур подбирать ассортимент пород, устанавливать долю их участия в первоначальном составе и способ смешения. Все это решать с учетом взаимовлияния пород в различных его проявлениях и роли отдельных компонентов в процессе формирования смешанного насаждения.

### 2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

## 1. Таблицы и раздаточный материал

### 2.8.4 Описание (ход) работы:

Смешанные культуры отличаются более высокой продуктивностью и биологической устойчивостью в сравнении с чистыми культурами.

В лесной зоне и типах леса с хорошим и удовлетворительным возобновлением хвойных и лиственных пород смешение достигается за счет естественного возобновления, в связи с чем создаются культуры из одной главной древесной породы. В условиях сухих и переувлажненных почв создаются культуры также из одной породы в связи с тем, что данные местообитания пригодны для произрастания, как правило, лишь одной породы.

В лесостепной и степной зонах создание чистых и смешанных культур определяется, главным образом, лесопригодностью почв. На богатых незаселенных почвах с достаточным увлажнением целесообразно создавать смешанные культуры. На почвах с временным или постоянным дефицитом влаги, на засоленных, неразвитых почвах следует создавать чистые культуры, так как смешение ведет к их конкуренции и способствует ослаблению состояния и гибели культур.

При создании смешанных культур вначале устанавливается тип смешения (тип насаждения) по сочетанию компонентов формируемого насаждения: древесно-теневой, древесно-кустарниковый и комбинированный. Затем по намеченным компонентам в связи с условиями местопроизрастания подбирается ассортимент пород, устанавливается доля их участия в первоначальном составе и способ смешения. Все это решается с учетом взаимовлияния пород в различных его проявлениях и роли отдельных компонентов в процессе формирования смешанного насаждения.

Выбранные типы искусственных насаждений приводятся в виде схем, на которых принятыми в лесном хозяйстве буквенными символами обозначают посадочные места входящих в состав культур пород и их сочетание — способ смешения. С лесоводственной и технологической точек зрения, наиболее целесообразны порядный и кулисный способы смешения главных и сопутствующих пород. Подеревное смешение иногда можно рекомендовать при введении кустарника. Звеньевой и шахматный (групповой) способы смешения затрудняют механизированную посадку или посев. Их применение оправдано только для создания культур специального назначения (ландшафтные и некоторые другие).

Схема культур должна включать полный цикл смешения. В каждом ряду указывается 3-5 посадочных (посевных) мест, а в случае звеньевого смешения — полный цикл. Наиболее просты схемы однопорodных частичных и чистых сплошных культур, например:

а) С-С-С-С-С или

б) Е-Е-Е-Е-Е.

Схемы насаждений древесно-теневого типа с разными способами смешения пород могут быть следующими:

а) Д-Д-Д-Д-Д  
Лп-Лп-Лп-Лп-Лп;

б) 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

Обеими схемами предусматриваются сплошные культуры: дубово-липовые с порядным смешением (а) и сосново-еловые с кулисным смешением (б).

Древесно-кустарниковый тип насаждений может найти применение при создании ландшафтных культур рекреационного назначения и в степном лесоразведении. Здесь также возможны два способа смешения пород:

а) Д-К-Д-К-Д



- К-Д-К-Д-К;  
б) Д-Д-Д-Д-Д  
К-К-К-К-К.

Это культуры дуба с кустарником при подеревном (а) и порядном (б) смешении. Кустарник, образуя ярус подлеска, выполняет главным образом декоративные или почвозащитные функции.

Комбинированный, древесно-тенево-кустарниковый тип смешения основан на введении в культуры всех трех компонентов:

В этих примерах даны схемы сплошных лиственнично-липовых культур с кустарником. Способы смешения — подеревно-порядный (а) и порядный (б).

Наряду с составом и способом смешения пород, важнейшим показателем создаваемого типа лесных культур является густота посадки или посева (первоначальная густота культур). Она определяется схемой размещения посадочных (посевных) мест. Параметры схемы размещения: для рядовых культур - расстояние между рядами (при сплошных культурах это ширина междурядья) и в ряду (шаг посадки), для групповых — расстояние между центрами биогрупп (площадок) во взаимноперпендикулярных направлениях. При этом необходимо также учитывать число посадочных или посевных мест в каждой биогруппе. Первоначальная густота культур измеряется числом посадочных (посевных) мест на единицу площади (тыс. шт./га).

В соответствии с современными научными представлениями и технологическими решениями в относительно благоприятных условиях местопроизрастания лесной зоны для сплошных культур, создаваемых посадкой стандартными сеянцами, первоначальная густота должна составлять 6-8 тыс. шт./га, а для частичных — 4-5 тыс. шт./га.

По мере ухудшения лесорастительных условий первоначальная густота культур повышается. Так, в сухих борах лесной зоны она увеличивается до 8-10 тыс. шт./га, а в очень сухих пристепных борах — до 15-20 тыс. шт./га.

Если посадка культур предусмотрена 2-3 -летними саженцами, то густота уменьшается. Однако и в этом случае она не должна быть менее 2-3 тыс. шт./га.

Определяя первоначальную густоту культур, необходимо также учитывать экологические особенности главной породы и целевое назначение выращиваемых насаждений, а для частичных культур на вырубках и гарях — численность и состав естественного возобновления.

Схемы размещения посадочных мест должны обеспечить не только оптимальную густоту культур, но и возможно более равномерное распределение растений на лесокультурной площади с учетом возможностей средств механизации по лесовосстановлению.

В зависимости от лесорастительных условий, категории лесокультурных площадей, технологических особенностей ширина междурядий при сплошных культурах может быть в пределах 1,5-3,0 м. Расстояние между рядами частичных культур обычно составляет 3-5 м. Оптимальный шаг посадки для сеянцев — 0,75 м (0,5-1,0 м), а для саженцев - 1,5 м (1,0-2,0 м).

Непосредственное влияние на выбор первоначальной густоты культур оказывает качество подготовки почвы. Кроме того, при выборе первоначальной густоты культур следует учитывать требования ГОСТа-56-92-87 "Культуры лесные. Оценка качества", в котором оговорена минимально допустимая густота культур при переводе их в покрытую лесом площадь.

## **2.9 Лабораторная работа №10 (2 часа).**

**Тема: «Густота культур. Агротехника выращивания лесных культур»**

### **2.9.1 Цель работы:**

Научиться разрабатывать агротехнические мероприятия, направленные на обеспечение в данных лесорастительных условиях высокой приживаемости и успешного роста лесных культур

### **2.9.2 Задачи работы:**

1. Выработать практические навыки в области монтажа и подготовки рабочих схем, оборудования, установок, выполнения соответствующих программе подготовки работ.

### **2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблицы и раздаточный материал

### **2.9.4 Описание (ход) работы:**

Проектирование технологии лесокультурных работ начинается с разработки агротехнических требований, осуществление которых позволит обеспечить в данных лесорастительных условиях высокую приживаемость и успешный рост посевов и посадок. Агротехника устанавливается для каждой технологической группы с учетом избранных методов и способов производства культур, экологических особенностей и категорий лесокультурных площадей. В агротехнических требованиях должно быть полностью учтено зональное положение объекта проектирования.

В каждом предлагаемом варианте комплекс агротехнических мероприятий должен оказать мелиорирующее воздействие на условия местопроизрастания лесокультурных площадей. Прежде всего это проявляется в улучшении водного, теплового режимов и аэрации верхних горизонтов почвы, что положительно влияет на ее биохимическую активность и условия минерального питания молодых культур. Для успешного укоренения посадок важно также создать оптимальную плотность в поверхностном слое почвы.

Агротехнические требования относительно оптимизации почвенных условий реализуются путем применения специальных способов и приемов механической обработки почвы (МОП). В зависимости от категории лесокультурной площади, лесорастительных условий и хозяйственно-экономических соображений МОП может быть сплошной или частичной. В первом случае мелиорирующим воздействием равномерно охватывается вся обрабатываемая площадь и создается однородный агрофон, во втором - только отдельные ее элементы, то есть положительное воздействие на почву является локальным.

Эффективность МОП, особенно при частичной обработке почвы на вырубках и гарях, решающим образом связана с правильным определением для данных лесорастительных условий типа посадочного места. Здесь возможны три варианта.

Первый тип - нулевая обработка, то есть вровень с окружающей поверхностью почвы. Обычно применяется на дренированных почвах с нормальным увлажнением, а также в сухих условиях местопроизрастания.

Второй тип — микропонижение (дно борозд, пониженные площадки, ямки). Применяется при подготовке свежих и сухих минеральных почв.

Третий тип — микроповышение (пласты, гряды, опрокинутая дернина площадок и т. д.). Применяется в условиях избыточного увлажнения и временного (сезонного) переувлажнения на недостаточно дренированных суглинистых почвах.

Одним из важнейших агротехнических требований к технологии обработки почвы является сохранение в посадочном месте гумусового горизонта. Прежде всего это касается дерново-подзолистых почв. Глубина их обработки должна быть установлена в соответствии с мощностью перегнойно-аккумулятивного горизонта, особенно при нарезке плужных борозд для последующей посадки по их дну.

При подготовке пластов как типа посадочного места на дерново-подзолистых

почвах допускается припашка 3-5 см подзолистого горизонта. Подзол на поверхности пласта играет роль мульчи.

Микроповышение в условиях переувлажнения не только обеспечивает дренаж посадочного места. За счет удвоения мощности гумусового горизонта значительно увеличиваются запасы элементов питания, что, наряду с благоприятным климатом почвы, способствует успешной приживаемости и росту культур.

Непременным условием при подготовке пластов является плотное прилегание пласта к подстилающей его необработанной поверхности почвы. Это достигается прикатыванием пластов гусеницами тракторов. Если такая операция технологически неосуществима, обработка почвы производится за год до посадки культур, чтобы пласты успели осесть и уплотниться.

Все предлагаемые способы обработки почвы должны устранять конкуренцию со стороны травянистой растительности или существенно ее ослаблять. Исходя из этого, ширина минерализованных полос для посадки по их оси одного ряда культур должна быть в зависимости от типа условий местопроизрастания и зоны увлажнения от 0,5-0,7 до 2-3 м.

Наиболее эффективным средством борьбы с травянистой, а также с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью является сплошная обработка почвы. Она обеспечивает необходимые предпосылки для создания чистого, однородного агрофона на всем культивируемом участке.

Такая обработка в пределах лесной зоны предусматривается на открытых площадях без пней, закустаренных и засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками участка, старых вырубках и гарях со сгнившими пнями. Поскольку в этой зоне нет необходимости решать задачу влагонакопления, сплошная обработка почвы применяется в виде весновспашки или зяби. Паровые системы обработки почвы здесь целесообразны только на сильно засоренных участках.

В лесостепной и степной зонах, отличающихся неустойчивым или недостаточным увлажнением, для создания дополнительных запасов влаги в почве необходимо применение чистых паров — черных или ранних.

На вырубках и гарях пристепных боров и в других крайне сухих условиях местопроизрастания для успешного выращивания лесных культур также требуется сплошная обработка почвы, несмотря на большие затраты по раскорчевке площадей.

Глубина основной обработки устанавливается в связи с зональными условиями увлажнения и с учетом типа почв. В зоне избыточного увлажнения она должна составлять, как правило, 20-25 см, в зоне неустойчивого увлажнения — до 40-50 см.

При вспашке дерново-подзолистых почв оборот пласта производится на глубину, равную мощности гумусового горизонта. Требуемая же глубина обработки достигается за счет рыхления почвоуглубителями.

Однократная частичная и даже системная сплошная обработка почвы не могут полностью решить проблему борьбы с травянистой растительностью. Основная роль в устранении или ослаблении отрицательного влияния на культуры напочвенного покрова отводится системе агротехнических уходов.

Угнетающее влияние травяного покрова проявляется комплексно. Однако степень воздействия отдельных его форм неодинакова в различных зонах и типах лесорастительных условий, на разных категориях лесокультурных площадей и типах вырубок.

Главная цель ухода в зоне избыточного увлажнения — устранить затенение и возможность механических повреждений культур разросшимся травянистым покровом. Это достигается скашиванием и прикатыванием травы.

Культуры светолюбивых пород (лиственница, сосна, дуб) более чувствительны к затенению, чем теневыносливые (ель, пихта). Неразрыхленные пласты и борозды, подготовленные орудиями лемешного типа, один — два года не зарастают сорняками.

Разрыхленные же полосы, обработанные дисковыми или фрезерными орудиями, интенсивно зарастают травой сразу с первого года. Все это необходимо учитывать, разрабатывая систему агротехнических уходов для объектов лесной зоны.

В зоне неустойчивого увлажнения возрастает роль уходов как средства борьбы за влагу, а в зоне недостаточного увлажнения она приобретает решающее значение. Уходы здесь проводятся в виде прополок и рыхлений, которые кроме уничтожения сорняков способствуют сохранению и накоплению влаги в почве ("сухой полив"). Для очищения почвы от сорняков, наряду с механическими уходами, в ряде случаев целесообразно использовать гербициды.

Общая продолжительность уходов определяется возрастом смыкания: для частичных культур - в рядах или группах, для сплошных — полным смыканием в рядах и междурядьях. Она зависит от первоначальной густоты культур, лесорастительных условий, экологии пород. В лесной зоне агротехнический уход осуществляется в течение 3-4 лет после посадки культур.

В лесостепи и степи продолжительность агротехнических уходов увеличивается до 5-6 лет. Глубина рыхления почвы в случае сплошного ухода обычно постепенно увеличивается в течение сезона от 6-8 до 12-14 см, в крайне засушливых районах глубина рыхления изменяется в обратной последовательности или глубокое рыхление чередуется с поверхностным, чтобы не вызвать иссушения почвы.

В сосновых культурах, которые имеют высокую пожарную опасность, проводят противопожарные мероприятия. В тех случаях, когда участки лесных культур представлены крупными массивами, они разбиваются на части примерно по 25 га, между которыми устраиваются противопожарные разрывы шириной от 30 до 50 м. Участки размером до 25 га окаймляются минерализованными полосами шириной 1,4 м.

Лесные культуры переводятся в покрытые лесом земли тогда, когда имеется достаточное количество и равномерное размещение главной породы, которое устанавливается на основании действующих указаний, правил и инструкций по лесовосстановлению. Важными признаками перевода культур в покрытые лесом земли является наступление в них этапа смыкания крон, минимальная высота и прирост по высоте главного побега за последний год. Если культуры сомкнулись кронами в рядах и начинается их смыкание в междурядьях, то можно переводить посадки в покрытые лесом земли.

Как правило, лесные культуры переводят в покрытые лесом земли в возрасте 3-12 лет, в зависимости от лесорастительной зоны, типа лесорастительных условий, лесоводственных свойств древесных пород.

## **2.10 Лабораторная работа №11 (2 часа).**

**Тема: «Проектирование лесных культур»**

### **2.10.1 Цель работы:**

Научиться разрабатывать технологические схемы на участки лесокультурного фонда.

### **2.10.2 Задачи работы:**

1. Научить студентов понятиям лесокультурного фонда.
2. Студентам уметь дать оценку участков лесокультурного фонда, выбрать древесные породы для проектирования лесных культур.

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблицы и раздаточный материал

#### 2.10.4 Описание (ход) работы:

Проектирование лесных культур заключается в разработке технологической схемы на каждый из участков лесокультурного фонда.

На основании заданий для составления проекта лесных культур, в которых дана лесокультурная характеристика четырех участков лесокультурного фонда, составить технологические схемы создания и выращивания лесных культур по форме 5.

#### Форма 5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СОЗДАНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

№ участка		Вид культур (предварительные – последующие, чистые – смешанные, частичные - сплошные)	Древесные породы, схемы смешения	Способ подготовки почвы, состав агрегата	Способ создания культур, состав агрегата	Вид посадочного материала	Проектная густота культур, шт., размещенной по площади	Число посадочных мест на 1 га с учетом естественного возобновления, шт.	Потребность посадочного материала на 1 га с учетом дополнения, шт.	Агротехнические уходы						
1	2									Вид ухода	Состав агрегата	Число уходов				
												1 г.	2 г.	3 г.	4 г.	5 г.
1	2															

В процессе составления технологических схем необходимо:

1. Дать лесорастительную и лесокультурную оценку участков, приведенных в задании.
2. Произвести выбор древесных пород и типа лесных культур для каждой лесокультурной площади.
3. Установить основные технологические параметры и приемы создания лесных культур и дать обоснование их выбора.
4. Дать обоснование выбора лесокультурных агрегатов.