

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И.Вавилова**

# **Лесная селекция**

## **Методические указания по выполнению лабораторных работ**

Направление подготовки  
**35.03.01 Лесное дело**

Профиль подготовки  
**Лесоуправление, охотничий сервис и туризм**

**Лесная селекция:** методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 35.03.01 Лесное дело. Сост.: Г.Н. Заигралова //ФГБОУ ПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016 -28 с.

## Введение

Для обеспечения лесокультурного производства семенами с ценными наследственными свойствами проводятся большие работы по созданию постоянной лесосеменной базы на генетико-селекционной основе. Семенной базой в лесном хозяйстве служат выделенные и сформированные на основе применения селекционных методов естественные и искусственные насаждения, а также специально созданные маточные насаждения. В связи с большой потребностью в семенах для лесовосстановления и лесоразведения в настоящее время находят применение различные по интенсивности формы организации семенного хозяйства: малоинтенсивные – сбор семян на лесосеках, ВЛСУ, ПЛСУ, т.е. маточные насаждения, отобранные и сформированные в естественных насаждениях и более интенсивные – на основе создания искусственных маточных насаждений. В этом отношении наиболее эффективно создание лесосеменных плантаций. Это форма организации семенного хозяйства позволяет реализовать современные достижения в области лесной селекции, обеспечивает получение семян с наиболее ценными наследственными свойствами.

## Лабораторная работа 1

### **Знакомство с техникой и способами прививки древесных пород**

**Цель:** освоить способы и технологию прививки хвойных и лиственных пород.

**Задание:** изучить способы и технологию прививки хвойных и лиственных пород.

- изучить иллюстративный материал, предложенный преподавателем. Описать и зарисовать основные способы прививки.

Общие положения:

**Прививка** – это искусственное скрещивание вегетативных частей двух разных растений. Новое растение представляет собой разнородное образование, состоящее из подвоя и привоя. **Подвой** – растение, на которое производится прививка. В качестве подвоя используются сеянцы выращенные из семян от лучших насаждений, или используются молодые растения выращенные с закрытой корневой системой. Хотя наследственные свойства подвоя не отражаются на привое, использовать следует семена собранные с лучших, устойчивых к вредителям и болезням насаждений. Основное требование к подвойным растениям, это хороший рост и состояние и отсутствие повреждений, вредителей и болезней,

**Привой** – прививаемая часть. При прививке точно воспроизводится генотип материнского дерева (с которого взят привой). Черенки предназначенные для прививки должны быть вызревшими, здоровыми, свободными от повреждений вредителями и болезнями. У хвойных черенки нарезают из мутовки разветвлений средние одногодичные побеги или вертикально стоящий верхушечный побег.

Для прививки используются побеги женского типа (с озимью или следами шишек). Мужские, как правило, развиты слабее и приживаются хуже.

Для дуба можно использовать и 2-3 летние, необходимо чтобы они у основания имели придаточные почки, способные к прорастанию. Для прививки нежелательно брать побеги с цветочными почками.

Время проведения прививок зависит от многих факторов, и в том числе климатических, биологических особенностей древесных пород, способа прививки и места проведения прививочных работ.

По срокам проведения различают:

- зимние прививки, когда привой и подвой находятся в состоянии покоя;
- весенние прививки, выполняемые черенками зимней заготовки на начинающих вегетацию подвоях;
- летние прививки, выполняемые одревесневшими черенками прироста текущего года.

Для хвойных пород, прежде всего для сосны, лучшим из таких способов является прививка **вприклад сердцевинной на камбий** по Е.П. Проказину.

Предварительная подготовка черенка состоит в том, что с отрезанного кончика ветки (8-10 см) осторожно обрывают («ошипывают») хвою, дергая хвоинки вверх, кроме вершинки веточки, где возле верхушечных почек оставляют 10-12 пучков хвои.

Затем на верхушечном (осевом) побеге у подвоя, отступая на 3-4 см вниз от верхушечных почек, также обрывается хвоя на длину немного большую, чем длина прививаемого черенка. При прививке ели хвою на черенке и на подвое можно не удалять. Боковые почки на вершине побега у подвоя можно удалить (обломать), оставив одну верхушечную почку.

После этого на черенке острым прививочным ножом делается разрез его через сердцевину. Для этого берут черенок за вершину большим и средним пальцами левой руки (ладонью вверх) так, чтобы вершинка его была обращена к груди, а конец – от себя; указательным пальцем поддерживают побег снизу, а правой рукой, движением от себя, делают ножом разрез черенка. Для этого лезвие быстро заглубляют в побег сразу под хвоей, ведут его через сердцевину вдоль побега и затем сводят на нет в самом конце черенка, чтобы здесь получился небольшой односторонний клин. Когда черенок разрезан, его перекадывают ниже в левой руке (при этом за плоскость среза пальцами брать нельзя), чтобы удерживать за хвою ладонью и мизинцем, а остальные пальцы освободить для работы.

Затем берут левой рукой за вершинку побег подвоя, несколько отклоняют его от себя и на освобожденной от хвои части побега отделяют ножом продольную полоску коры, которая по длине и ширине должна быть примерно равна срезу на черенке. Срез должен пройти по камбиальному слою, между корой и древесиной. Признаком правильно сделанного среза является его водянисто-белый цвет. Зеленоватый цвет среза указывает на то, что осталась часть луба; матово-белый – что срез прошел по древесине.

На открытый у подвоя камбий сразу же накладывается черенок; срез черенка должен при этом покрывать весь срез (камбий) на подвое. Если последний несколько длиннее среза на черенке, то черенок должен быть точно приложен к нижней границе среза на подвое. Большим пальцем левой руки придерживают приложенный к подвою черенок, а правой рукой несколькими редкими витками ниток в направлении снизу вверх плотно соединяют черенок с побегом подвоя до самой хвои. Искривленные черенки надо направлять точно вдоль среза. Когда черенок «прихвачен» к подвою, то делают плотную частую обвязку, спускаясь сверху вниз, затем обрезают нитку. Обвязка должна быть плотной, но не должна врезаться в побеги. У лиственницы обвязка не должна закрывать боковые почки на черенке.

Через 4-5 недель у прижившихся прививок нитки обвязки надо разрезать с противоположной от черенка стороны или лучше аккуратно смотать с побега, пока они не начали врезаться в растущие ткани. Тогда же секатором надо обрезать верхушку с побегами у подвоя. Обрезка делается на 3-4 см выше места прививки, т.е. оставляется шип подвоя с хвоей. Обрезаются также кончики веток у мутовки, находящейся ниже прививки, чтобы ее ветки не заменили вершинку. На оставленной части у верхушечного побега подвоя (шипе) надо своевременно удалять отрастающие побеги, иначе они будут мешать развитию привоя и могут заглушить его. Шип удаляется через год после прививки, т.е. на следующую весну.

**У дуба в открытом грунте хороший результат дает прививка в «мешок» по методу Б.М. Сидорченко.**

Подвоями служат молодые дубки с диаметром стволика у корневой шейки примерно от 1-2 см, т.е. приблизительно в возрасте 3-5 лет. У более тонких дубков часто происходит разрыв коры, когда вставляется черенок; у толстых дубков кора грубеет и труднее отжимается от древесины при подготовке щели «мешка». С.С. Пятницкий рекомендует использовать для подвоев дубки 3-4 летнего возраста.

Время прививки – весна, начало роста побегов у подвоев дуба.

На черенки для прививки используются однолетние, вполне вызревшие и неподмерзшие побеги с хорошо развитыми на них почками. Старовозрастные дубы имеют обычно незначительный прирост у ветвей кроны, поэтому черенки от них получаются мелкие и более слабые. Это приводит к меньшему проценту приживаемости прививок по сравнению с прививками черенков от более молодых сильно растущих деревьев.

Ветви на черенки лучше заготавливать ближе к времени прививки, но обязательно с деревьев, находящихся в состоянии покоя, до начала сокодвижения (февраль-март) и до прививки сохранять прикопанными в снегу.

Побег разрезается на черенки таким образом, чтобы каждый отрезок-черенок имел 2-3 хорошо развитые почки. Нормальная длина черенка получается около 5-6 см. Верхний срез делается над почкой поперек (перпендикулярно) к побегу; нижний срез – под почкой косой, под острым углом к побегу, в виде одностороннего клина. На нем со стороны, противоположной срезу, лезвием прививочного (или окулировочного) ножа осторожно соскабливается до камбиального слоя.

Подготовка подвоя состоит в том, что возле дубка разгребается почва до корневой шейки и стволик здесь протирается чистой тряпочкой. Это надо сделать до подготовки черенка. Затем садовым ножом стволик подвоя под углом 45°, таким образом, чтобы плоскость среза была обращена на север, а «козырек» с корой – на юг. После этого нажатием пальцев левой руки в направлении с севера на юг на пеньке оттягивается кора от древесины, чтобы на «козырьке» она отстала и между корой и древесиной здесь образовалась шель – «мешок». При этом большая часть камбия остается на коре и отстает вместе с ней. В образовавшийся «мешок» вставляется заостренным концом черенок таким образом, чтобы его срез (древесина) прилегал к коре пенька, а сторона клина с соскобленной до камбия кожицей – к древесине пенька. Такой постановкой черенка удваивается шанс на срастание его с подвоем, так как срастание идет с двух сторон. Черенок должен плотно войти в «мешок» и хорошо держаться в нем, но при этом надо не допустить разрыва коры. Место прививки желательно плотно обвязать кусочком ленты лейкопластыря шириной 1-1,5 см, для лучшего соединения привоя с подвоем. Наматывать ленту надо клейкой стороной наружу, чтобы позднее ее легче было снять, не повредив место прививки. Все оголенные места на срезе подвоя обмазываются садовым варом или пластилином. После этого на прививки надеваются защитные пленочные пакеты.

Прививка обычно приживается через 2-3 недели и только в неблагоприятную погоду срастание привоя с подвоем может затянуться до 4-5 недель. Защитные пленочные пакеты снимают, когда прививки уже полностью прижились или немного раньше.

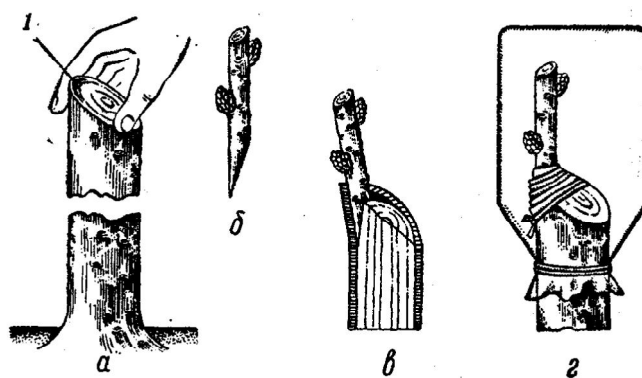


Рис. 1. Прививка дуба способом в «мешок»  
а – подвой с мешком (1-мешок); б – привой; в – подвой; г – прививка с защитным пленочным покрытием

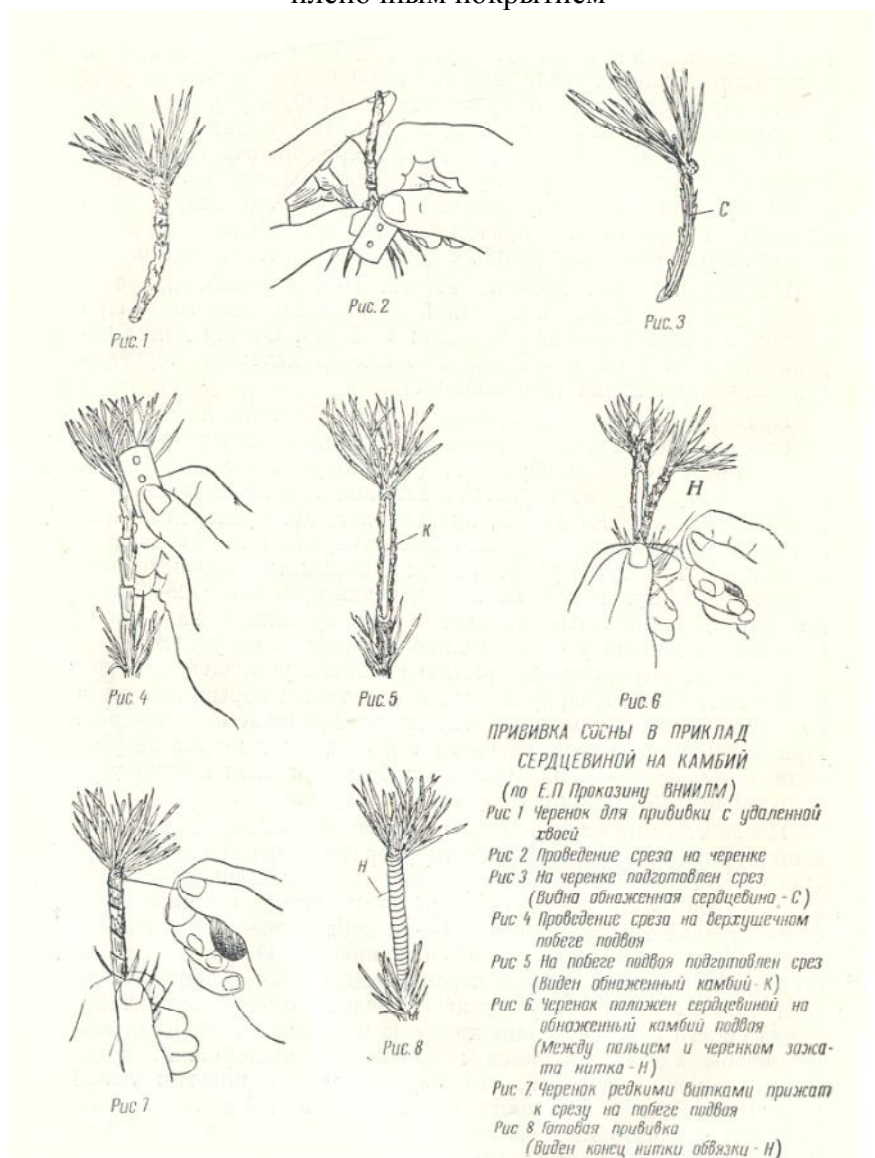


Рис. 2. Прививка сосны вприклад сердцевинкой на камбий по Е.П. Прказину

## Материалы и оборудование:

мультимедийные иллюстрации, раздаточные материалы с иллюстрациями различных способов прививок и пояснения к ним.

## Список литературы

### Основная

1. Прохорова, Е.В. Селекция растений. Частная селекция. / Е.В. Прохорова, Э.П. Лебедева, О.В. Шейкина. - ПГТУ, 2012. - 140.
2. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России. - М. ВНИИЦлесресурс, 2000. - 197 с.

### Дополнительная

1. Вересин, М.М. Справочник по лесному семеноводству семеноводству. / Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев. - М.: Агропромиздат, 1985. - 245 с.
2. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика: учебник для вузов. / А.Я. Любавская. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 285 с.
3. Котов, М.М. Организация лесосеменной базы. / М.М. Котов. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 136 с.
4. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 1: учебник для вузов [Текст]. / М.М. Котов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. - 280 с.
5. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 2: учебник для вузов [Текст]. / М.М. Котов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. - 108 с.
6. ГОСТ 56-74-96. Плантации лесосеменные основных лесобразующих пород. Основные требования. - М.: ВНИИЦлесресурс. - 1996. - 25 с.
7. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. - М.: ФСЛХ РФ, 1994. - 23 с.

## Лабораторная работа 2.

### Отбор плюсовых деревьев. Критерии отбора. Оформление

**Цель:** получить представление об отборе как основном методе лесной селекции.

**Задание:** овладеть методикой селекционной инвентаризации деревьев и насаждений

- ознакомиться с нормативными документами и иллюстративным материалом;
- уяснить критерии отбора плюсовых деревьев и насаждений, оформить документацию при отборе и аттестации плюсовых деревьев;
- заполнить карточку предварительного отбора плюсового дерева, плюсового насаждения

### Общие положения

Плюсовые деревья – это 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.

Признаки, по которым производится отбор плюсовых деревьев, зависит от конечных целей селекции.

Порядок работы. Отбор плюсовых деревьев производится последовательно по следующим основным признакам: на быстроту роста, затем отбираются деревья по состоянию их, по форме ствола и кроны, по степени плодоношения.

Отбор на быстроту роста. В насаждениях, намеченных для отбора плюсовых деревьев, определяется средняя высота и средний диаметр. Это определение производится обычными таксационными методами, путем перечислительной таксации. Определение средней высоты и среднего диаметра необходимо для того, чтобы объективно подойти к отбору наиболее быстрорастущих деревьев в данном насаждении.

В одновозрастных чистых по составу высоко полнотных насаждениях сосны обыкновенной плюсовые деревья должны превышать средние показатели насаждения по высоте не менее чем на 10% и по диаметру – не менее чем на 30%. Таким образом, в насаждении отыскиваются деревья, превышающие средние показатели насаждения. Выделенные самые крупные деревья, являются наиболее быстрорастущими.

Отобранные по показателям роста деревья должны быть оценены на состояние и здоровье. Они должны отличаться полным здоровьем, не иметь повреждений и т.п. Необходимость отбора вполне здоровых деревьев в качестве семенников объясняется двумя причинами. С одной стороны, при этом производится отбор экземпляров, устойчивых против повреждения. С другой стороны, на качестве семян и семенного потомства дерева отражается физиологическое состояние материнского организма. От больного, зараженного и поврежденного дерева нельзя ожидать семенного материала хорошего качества.

При отборе должны быть выбракованы деревья, имеющие явные механические повреждения, дупла, суховершинность, признаки отмирания ветвей по периферии кроны, морозобойные трещины, подпревшую кору, плодовые тела грибов на стволе и корнях, а также имеющие явные признаки повреждения вторичными энтомовыми вредителями (короедами, усачами, древоточцев и др.).

**Отбор по качеству ствола и кроны.** В качестве плюсовых необходимо отбирать деревья, имеющие не только высокие показатели по росту и здоровью, но и хорошие признаки ствола и кроны. В этом отношении плюсовые деревья должны отличаться следующими признаками: прямизной ствола, полнодревесностью, хорошим очищением от сучьев, высоко поднятой по стволу, хорошо развитой кроной, отличающейся симметричностью, островершинностью.

Имеет значение также такой признак, как толщина и длина боковых ветвей, угол ветвления и тип ветвления, характер кроны.

Для каждой породы и для разных условий местопроизрастания эти признаки могут сильно варьировать, поэтому почти невозможно дать общие показатели для отбора деревьев. Они должны устанавливаться непосредственно на месте:

Форма ствола. На всем протяжении ствол должен быть прямой до вершины дерева.

Оценка прямизны ствола производится визуально, с двух взаимно

перпендикулярных сторон. Полнодревесность устанавливается также визуально



Отбираются деревья, у которых хорошо выражен прямой ствол до самой вершины, т.е. деревья сохраняют моноподиальный тип ветвления, не имеющий развилок и т.п. Дуб и другие лиственные породы в зрелом возрасте часто теряют такую форму ствола и приобретают многократновильчатый (ложнодихотомический) тип ветвления. Такие деревья следует оценивать как менее желательные по сравнению с деревьями, сохранившими моноподиальный тип ветвления и прямой ствол до самой вершины.

#### **Характер ветвления и степень очищения ствола от сучьев.**

Наличие толстых и длинных ветвей, отходящих от ствола под острым углом, должно оцениваться как признак, менее ценный, чем наличие тонких и коротких ветвей, отходящих от оси ствола под углом, близким к прямому. У таких деревьев лучше происходит процесс очищения ствола от сучьев.

Степень очищения ствола от сучьев определяют путем измерения высоты, на которой имеются самые нижние по стволу отмершие сучья и нижние живые ветви. Таким образом, устанавливаются три зоны ствола:

1. Полностью очищенная от сучьев;
2. Зона, где происходит процесс очищения ствола от сучьев;
3. Зона живой кроны дерева.

При отборе имеют преимущества деревья с наибольшей протяженностью первой зоны и с наименьшей протяженностью второй. Протяженность этих зон выражается в метрах и отношением длины зоны к общей высоте дерева.

При отборе плюсовых деревьев у дуба следует обращать внимание на отсутствие «волчков», или водяных побегов. Должны выбраковываться деревья с вторичной кроной, образовавшейся из многолетних «волчков»

**Характер кроны.** Протяженность живой кроны должна быть не более  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{1}{4}$  длины ствола. Большая протяженность кроны говорит о плохом очищении ствола от сучьев. Вместе с тем слишком короткая крона может указывать на плохое состояние дерева. Крона должна быть развита равномерно во все стороны, отличаться симметричностью.

Деревья с меньшей площадью проекции кроны при прочих одинаковых признаках пользуются преимуществом. Форма кроны также имеет значение при отборе. У деревьев разных пород, находящихся в разном возрасте, она будет различна. Как правило, у молодых деревьев крона более заостренная, по форме приближается к конусу, тогда как у старых деревьев крона обычно шаровидная или зонтикообразная. Заостренная крона основного побега свидетельствует об энергично идущем росте дерева по высоте, о хорошем приросте основного побега. Притупленная форма кроны, зонтикообразная или похожа на полушарие, говорит о том, что прирост основной оси дерева прекращается, а боковые оси догоняют по скорости роста основной побег. Это указывает на физиологическую старость дерева.

Поэтому среди одновозрастных деревьев одной породы экземпляры должны оцениваться выше, чем деревья с тупыми кронами, зонтикообразными или шаровидными кронами.

**Характер коры деревьев.** Этот признак имеет вспомогательное значение для оценки технических качеств древесины. При этом принимают во внимание рисунок, окраску, толщину, размеры и направление трещин коры. Особое внимание следует обратить на направление трещин, так как по ним легко может быть установлен отрицательный признак – косослойность. Этот признак является наследственным. Спирально идущие

трещины коры свидетельствуют о косослойности дерева, и такой экземпляр не может быть отобран в плюсовые деревья.

Для некоторых пород имеет значение сохранение гладкой коры до высокого возраста, что указывает на хорошие качества и ценность древесины (например зеленокорая осина). Березы, относящиеся к форме карельской с ценной древесиной, имеют бугорчатую поверхность ствола и толстую, темноокрашенную трещиноватую кору. Отбор деревьев по степени плодоношения. Деревья, отобранные в качестве плюсовых, должны отличаться хорошим плодоношением. Экземпляры, имеющие все хорошие признаки, но плохо плодоносящие, теряют свое значение как плюсовые деревья, предназначенные для получения от них потомства. Кроме того, хорошее плодоношение свидетельствует о жизнеспособности дерева, устойчивости в данных условиях местопроизрастания.

Оценка степени плодоношения дерева может быть произведена так называемым биологическим методом Н.С. Нестерова. Этот метод состоит в определении количества плодов на единицу протяженности ветвей.

В том случае, если работы по отбору ведутся в то время года, когда плодоношение отсутствует, необходимо, обратить внимание на имеющийся вблизи данного дерева самосев, опавшие желуди или старые шишки. Наличие их говорит о том, что дерево плодоносит.

Кроме количественной оценки плодоношения учитывается и качественная сторона. Крупные плоды и семена, обеспечивают обычно хорошие посевные качества. Имеет значение также хорошая всхожесть семян, собранных с данного дерева.

Отобранные деревья должны быть отмечены в натуре, их местоположение геодезически привязано к каким-либо определенным ориентирам. Кроме того, на каждое дерево должен быть заполнен паспорт.

Отметка деревьев в натуре производится на высоте груди. Для этого специальным кругом очищают кору вокруг всего ствола шириной 10 см. Очистку корки нужно делать осторожно, чтобы не повредить живой части коры. На очищенной полосе наносится белой масляной краской пояс шириной 5-6 см. С южной стороны дерева при помощи трафарета ставится черной краской порядковый номер дерева.

Дерево геодезически привязывают к ближайшему ориентиру. Это может быть в лесу квартальный столб. Привязка отмечается на планшете квартала и на схеме, помещенной в паспорте дерева.

#### Материалы и оборудование:

нормативные документы , мультимедийные иллюстрации плюсовых, нормальных и минусовых деревьев и насаждений, бланки паспортов плюсовых деревьев и насаждений.

#### Список литературы

1. Прохорова, Е.В. Селекция растений. Частная селекция./ Е.В. Прохорова Э.П. Лебедева, О.В. Шейкина. - ПГТУ, 2012. - 140с.

2. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России. - М.: ВНИИЦ лесресурс, 2000. - 197 с.

3. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. - М.: ФСЛХ РФ, 1994. - 23 с.

#### Дополнительная

1. Вересин, М.М. Справочник по лесному семеноводству. / Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев. - М.: Агропромиздат, 1985. - 245 с.
2. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика: учебник для вузов. / А.Я. Любавская. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 285 с.
3. Котов, М.М. Организация лесосеменной базы. / М.М. Котов. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 136 с.
4. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 1: учебник для вузов [Текст]. / М.М. Котов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. - 280 с.
5. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 2: учебник для вузов [Текст]. / М.М. Котов. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. - 108 с.
6. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. - М.: ФСЛХ РФ, 1994. - 23 с.

#### Лабораторная работа 3.

##### Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ)

**Цель :** закрепить теоретические знания по созданию основных объектов постоянной лесосеменной базы – лесосеменных участков

**Задание:** исходя из индивидуального задания и справочной литературы студент должен решить следующие вопросы:

1. Ознакомиться с нормативными документами
2. Определить среднюю ежегодную потребность в семенах для создания планируемых объемов лесных культур (на ревизионный период)
3. Рассчитать площадь лесосеменного участка (проектируемых объектов лесосеменной базы)
4. Подобрать способ изреживания насаждения, определить период повторяемости, число изреживаний и их интенсивность, составить таблицу и изобразить схему изреживания насаждений. (прилож. 1, табл. 1, 2)
5. Наметить мероприятия по уходу за ПЛСУ и заполнить график работ при закладке ПЛСУ
6. Оформить документацию

#### Общие положения

Постоянными лесосеменными участками (ПЛСУ) – это высокопродуктивные и высококачественные для данных лесорастительных условий участки естественных насаждений или лесных культур известного происхождения, специально созданные (сформированные) для получения с них семян известного происхождения в течение длительного срока.

ПЛСУ создают:

-закладкой – редкой первоначальной посадкой саженцев (сеянцев), выращенных из семян, заготовленных на ЛСП, в плюсовых насаждениях, с плюсовых деревьев, а также посевом семян (дуб, бук), заготовленных на объектах. При этом используется смесь не менее чем от 50-ти деревьев;

- формированием – то есть путем изреживания высокопродуктивных и высококачественных для данных типов лесорастительных условий участков естественных насаждений или лесных культур.

ПЛСУ создают лесхозы в соответствии с требованиями ОСТ 56-35-78 и включает выбор выделов естественного леса или культур, селекционную оценку и отбор деревьев в рубку, формирование деревьев (семенников) и урожая, документацию, охрану и защиту.

Участки под ПЛСУ подбираются с учетом следующих требований (таблица 1. )

Таблица 1. Придержки для отбора насаждений под ПЛСУ

Лесорастительные условия	Насаждения под ПЛСУ подбирают в различных типах леса, с учетом целевого использования получаемых семян в аналогичных условиях произрастания
Примыкание насаждений	Желательно, чтобы ПЛСУ находились вблизи семеносящих высокопродуктивных и высококачественных насаждений того же вида с благоприятным расположением таких насаждений со стороны господствующих ветров. Минусовых насаждения или минусовые деревья этой же породы должны находиться не ближе 300 м от ПЛСУ.
Продуктивность	Как правило, не ниже II бонитета, в таежной зоне III бонитета, а в суровых лесорастительных условиях северной подзоны тайги, лесостепи и степи (сухие боры и дубравы) на каменистых, меловых и засоленных почвах – не ниже IV бонитета.
Возраст	Для сосны и лиственницы – молодняки 5-10 лет, у которых живая крона с хорошо развитыми ветвями должна начинаться не выше 0,5-1,0 м от уровня земли (у более густых молодняков, светолюбивых пород и на юге – возраст насаждений, отбираемых под ПЛСУ меньше; у менее густых молодняков, теневыносливых пород на севере – возраст больше, но не более 20 лет). Для дуба и бука семенного происхождения возраст не более 20 лет в культурах и не более 60 лет в естественных насаждениях; порослевого происхождения – 10-15 лет. Сосны кедровой – не более 40 лет в культурах и не

	более 160 лет в естественных насаждениях, при полноте 09-1,0; береза – не более 10 лет.
Полнота или густота	Полнота (сомкнутость крон) насаждений: Для сосны обыкновенной, лиственницы, дуба, бука, березы – не выше 06...07 (в подзоне северной тайги – 04...07); для ели, пихты, сосны кедровой и других пород – не выше 08.
Состав и форма	Чистые и смешанные насаждения с преобладанием главной породы в верхнем ярусе, представленные хозяйственно ценными формами, отсутствие густого подлеска, а в хвойных насаждениях – и нижнего яруса.
Качество и состояние	Деревья прямоствольные, полнодревесные с хорошо и равномерно развитыми кронами. Непригодны насаждения с большим количеством больных деревьев, пораженных стволовыми вредителями и болезнями.
Устойчивость к неблагоприятным факторам среды	Насаждения здоровые и устойчивые против заморозков, морозов, навала снега, засухи и суховеев, ожога коры и др.
Рельеф и гидрологические условия	Для закладки и формирования ПЛСУ подбирают ровные участки прямоугольной (или близкой к ней) формы, расположенные в доступных для организации работ местах. В горных условиях северной, средней и южной подзон тайги допускается подбор площадей на не крутых склонах (до 6°) склонах южной экспозиций; в горных условиях южных районов страны – на более крутых (до 12°) склонах северной и северо-западной экспозиций.
Условия формирования участка и проведения семенозаготовок	Хорошие подъездные пути, возможность применения средств механизации при проведении трудоемких работ.
Площадь насаждения	Площадь ПЛСУ должна быть не менее 5 га. При ограниченной потребности в семенах или высоком выходе семян с единицы площади (береза и др. породы) допускается меньшая площадь.

### Расчет потребности семян и определение площади ПЛСУ

Определение потребного количества семян для лесхоза на ревизионный период для ежегодного производства лесопосадочных работ определяется по формуле:

$$P = (N * X * Y * K) / n$$

где, N – норма высева семян на 1 га, кг; (прилож 1.)

X – число посадочных мест на 1 га лесных культур, тыс.шт.;

Y – среднегодовая площадь лесных культур в лесхозе, га;

K – коэффициент дополнения лесных культур, K= 1,2;

n – норма выхода сеянцев с 1 га, тыс.шт. (прилож. 1.)

Зная потребное количество семян необходимо определить площадь ПЛСУ, которая обеспечивала бы это количество семян (прилож. 1.).

Площадь проектируемого ПЛСУ определяется по формуле:

$$S = P / A$$

где,  $S$  – площадь проектируемого ПЛСУ;

$P$  – потребное количество семян для лесхоза на ревизионный период

Число посадочных мест лесных культур определяется исходя из рекомендуемой в данном регионе схемы размещения лесных культур (1 х 3). Произведение данных чисел дает площадь питания 1 растения. Далее 10000 м<sup>2</sup> (1 га) делят на площадь питания одного растения посадочных мест на 1 га.

Нормы выхода сеянцев и нормы высева семян, урожайность породы взяты из справочной литературы и представлены в таблице приложения 1.

#### Формирование ПЛСУ

Формирование ПЛСУ осуществляют изреживанием насаждения равномерным и коридорным способами в несколько приемов.

В ПЛСУ, формируемых в естественных насаждениях, а также специально заложенных редкой посадкой (посевом) применяют равномерное изреживание.

Равномерное изреживание осуществляют в несколько приемов. В насаждениях сосны и лиственницы, как правило, планируется 3-4 кратное изреживание. При формировании ПЛСУ сомкнутость полога поддерживается 0,5-0,6. В насаждениях дуба, бука и хвойных теневыносливых пород, а также в засушливых районах проводится менее интенсивное изреживание с большей кратностью повторения рубки, с меньшим числом удаляемых деревьев и сохранением сомкнутости полога в пределах 0,6-0,7. В мало полнотных молодняках, средне полнотных, средне возрастных и приспевающих насаждениях дуба ограничиваются 2-3 изреживаниями. Ко времени окончания формирования семенных участков, т.е. вступления их в фазу интенсивного плодоношения на 1 га оставляется примерно, 150-300 семенных деревьев в зависимости от породы и лесорастительных условий. Способ равномерного изреживания позволяет шире осуществлять селекционный подход при отборе оставляемых деревьев, но он более трудоемок.

В лесных культурах, отобранных для формирования ПЛСУ, применяют коридорный способ с предварительным выделением семенных рядов с последующим равномерным изреживанием в оставленных рядах. Коридорный способ изреживания заключается в прорубке коридоров шириной 6-10 м и оставлением кулис шириной 4 м, в которых тоже проводится изреживание. При этом способе в первый прием прорубают коридоры шириной, равной ширине оставляемых кулис, при втором – вырубает каждую вторую кулису и т.д.

Перед каждым приемом изреживания отбирают и отмечают (любым не повреждающим деревья способам) кандидаты в семенные деревья, если насаждение представлено культурами, то с начала выделяют семенные ряды, а затем в этих рядах (при коридорном способе) в кулисах отбирают семенные деревья, на которых масляной краской наносят букву «С». Выделение в кандидаты семенные деревья является наиболее ответственным моментом при формировании ПЛСУ и требует квалифицированного подхода, так как от того, насколько правильно отобраны оставляемые деревья, зависят урожайность и генетическая ценность семян. К семенным относят деревья здоровые, лучшие по росту и форме ствола, строению и развитию кроны, плодоношению

В ходе изреживания убирают деревья сопутствующих пород, а также усохшие, усыхающие, отставшие в росте, механически поврежденные, поврежденные вредителями и болезнями, кривоствольные, суковатые, свилеватые деревья главной породы.

Период повторяемости, число изреживаний и их интенсивность, а также количество оставляемых деревьев после каждого приема изреживания деревьев устанавливают

дифференцированно по породам и лесорастительным зонам с учетом возраста, густоты и сомкнутости крон. Наиболее интенсивным является первое изреживание, при котором допускается выбирать от 50 до 60% деревьев. При последующих приемах изреживания выбирается от 25 до 50% оставшихся от предыдущей рубки деревьев. Очередное изреживание назначается при разрастании крон деревьев более установленной для данной породы сомкнутости. В пределах каждой зоны для более благоприятных условий произрастания устанавливают более короткий период повторяемости, для менее благоприятных более длительный.

Формирование ПЛСУ завершается в возрасте 20-35 лет (для дуба 35-80 лет). За этот период согласно выбранного числа приемов и периода повторяемости изреживаний (таб.2) на 1 га должно оставаться количество семенных деревьев, соответствующее указанному в таблице 3.

**Показатели изреживания сводятся в таблицу 1 приложения 1**

Таблица 2. Периоды повторяемости и число приемов изреживаний в насаждениях ПЛСУ для различных лесорастительных зон.

Порода	Период повторяемости изреживаний, лет	Число приемов изреживания, шт.
Лесная зона		
Сосна обыкновенная	от 3 до 5	от 2 до 5
Ель обыкновенная	от 5 до 6	от 3 до 5
лиственница	от 3 до 4	от 2 до 5
Дуб черешчатый	от 5 до 10	от 3 до 5
Лесостепная и степная зона		
Сосна обыкновенная	от 2 до 4	от 3 до 6
Ель обыкновенная	от 4 до 5	от 4 до 6
Лиственница	от 2 до 3	от 3 до 5
Дуб черешчатый	от 4 до 7	от 4 до 6

Таблица 3. Количество оставляемых на 1 га семенных деревьев при завершении формирования ПЛСУ

Порода	Возраст, лет	Число 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	60...100	150...200	-
- в естественных насаждениях	180	100...150	-
Ель	30	250...300	-
Пихта	30	300	-
Лиственница	20...30	150...200	150...200
Дуб			
- в культурах	30	250	200...300
- в естественных	80	250	200...300

насаждениях			
Береза и другие	15...25	200...300	200...300

### Уход за насаждениями на ПЛСУ

Уходы за ПЛСУ наряду с изреживанием проектируются уходы на весь срок формирования. Выделяют следующие виды мероприятий по уходу: лесоводственные, агрономические, защитные, стимулирующие плодоношение.

Лесоводственные уходы:

- удаление окружающих деревьев, затрудняющих рост семенным деревьям
- обрезка семенных деревьев
- обезвершинивание
- уборка больных и ослабленных деревьев

Агротехнические уходы:

-первые 2-5 лет регулярно проводят культивацию междурядий и обработку почвы в приствольных кругах (в южных засушливых районах уход осуществляется в течение всего срока использования ПЛСУ. В лесостепной и степной зонах после достижения растениями высоты 1 м проводят залужение междурядий).

- рыхление почвы в приствольных кругах и междурядье
- посев почвоулучшающих трав (аспарцет, клевер, донник и др.)
- сенокошение
- внесение подкормок и удобрений (проводится по результатам почвенного анализа)

Защитные мероприятия:

- защита деревьев от диких и домашних животных
- борьба с вредителями и болезнями
- лесопатологический мониторинг – глазомерная оценка жизненного состояния

насаждений

- обработка семенных деревьев химическими реагентами(назначается службой патологического и фитопатологического надзора

- привлечение насекомоядных птиц
- защитная полоса вокруг ПЛСУ из мягколиственных пород
- минерализованная полоса (противопожарная полоса)

Стимулирование плодоношения

- стимуляция семеношения с помощью минеральных и органических удобрений, искусственного доопыления молодых насаждений - ограничение роста семенных деревьев в высоту, стимулирование периферийного роста кроны

- дополнительное опыление (обработка специальным составом, на основе пыльцы с плюсовых деревьев)

-внесение, совместно с удобрениями, веществ, стимулирующих рост корней (ауксин, гетероауксин) назначается на основе специального обследования.

После того, как зарегистрированы все мероприятия, составляется календарный план проведения работ. Календарный план представляет собой таблицу, включающую список всех мероприятий с указанием сроков их проведения. (прилож. ). Мероприятия в первый год формирования указываются с точностью до дня, в последующие годы с точностью до месяца.

### Оформление ПЛСУ

ПЛСУ подлежат аттестации постоянно действующей комиссией (ПДК). ПЛСУ, заложенные крупномерным посадочным материалом, аттестуют по достижении на них растениями 7-10-летнего биологического возраста. ПЛСУ сформированных их лесных насаждений или культур – после второго приема изреживания. По материалам



обследования на ПЛСУ составляют паспорт в двух экземплярах, который подписывают все члены комиссии. Один экземпляр - для лесхоза или специализированного по семеноводству подразделения, второй – в органе управления лесным хозяйством, третий – в лесничестве. Аттестованные ПЛСУ заносят в сводную ведомость постоянных лесосеменных объектов и зачисляют в состав ПЛСБ,

Составление документации на ПЛСУ и ее оформление производят в соответствии с «Указаниями о порядке отбора и учета лесосеменных объектов РФ». Составляются следующие виды документов:

- паспорт ПЛСУ
- сводная ведомость ПЛСУ

Материалы и оборудование:

нормативные документы.

Список литературы:

Основная

1. Прохорова, Е.В. Селекция растений. Частная селекция./ Е.В. Прохорова Э.П. Лебедева, О.В. Шейкина. - ПГТУ, 2012. - 140.
2. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России. - М. ВНИИЦлесресурс, 2000. – 197 с.

Дополнительная

1. Вересин, М.М. Справочник по лесному семеноводству семеноводству./ Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев.- М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
2. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика: учебник для вузов./А.Я. Любавская. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 285с.
3. Котов, М.М. Организация лесосеменной базы./М.М. Котов. - М.: Лесная промышленность, 1982.- 136 с.
4. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 1: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 280 с.
5. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 2: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 108 с.
6. ОСТ 56-35-96. Участки лесные семенные постоянные основных лесобразующих пород. Основные требования, закладка и формирование. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1996. – 14 с.
7. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. - – М.:ФСЛХ РФ, 1994. – 23с.

Лабораторная работа 4

### **Клоновые лесосеменные плантации**

**Цель** : закрепить теоретические знания по созданию основных объектов постоянной лесосеменной базы – клоновых лесосеменных плантаций

**Задание:** исходя из индивидуального задания и справочной литературы, студент должен решить следующие вопросы:

1. Рассчитать потребность в привойном материале;
2. Подобрать схему смешения клонов на плантации (и вычертить ее на миллиметровой бумаге)
3. Описать способ закладки плантации и нарисовать схему размещений
4. Подобрать способ прививки, описать его и сделать рисунок.
5. Наметить мероприятия по уходу за ЛСП
6. Оформить документацию

#### Общие положения

Лесосеменные плантации (ЛСП) – это специально созданные насаждения, предназначенные для массового получения в течение длительного времени ценных по наследственным свойствам семян лесных пород.

ЛСП первого порядка – это плантации, создаваемые вегетативным или семенным материалом от плюсовых, не проверенных по семенному потомству в испытательных культурах.

По способу размножения исходного материала различают следующие категории лесосеменных плантаций:

ЛСП вегетативного размножения, или клоновые, в том числе прививочные, создаваемые прививкой черенков плюсовых деревьев на молодые подвои и корнесобственные, создаваемые посадкой укорененных частей маточного дерева маточного дерева.

ЛСП семенного происхождения, или семейственные, создаваемые посадкой семян или саженцев выращенных из семян плюсовых деревьев, или посевом семян этих деревьев (крупноплодные виды).

Выбор способа закладки ЛСП определяется биологическими особенностями древесной породы, лесорастительными условиями и интенсивностью ведения лесного хозяйства в регионе.

Исходя из целей селекции, на ЛСП первого порядка группируют потомства плюсовых деревьев, отобранных по одному или нескольким селективируемым признакам.

На ЛСП концентрируют потомства плюсовых деревьев одной или нескольких популяций данного лесосеменного района (в соответствии с действующим лесосеменным районированием).

В отдельных случаях целесообразно перемещение клонов (семей) для создания ЛСП на более отдаленные расстояния, чем это предусмотрено лесосеменным районированием, в том числе за пределы естественного ареала вида, если это способствует усилению плодоношения и улучшения вызревания семян.

Подбор деревьев для размещения на ЛСП проводят с учетом типов или групп типов условий местопроизрастания этих деревьев, объединенных по одинаковому плодородию и влажности почв. Для древесных пород, имеющих хорошо выраженные фенологические формы (дуб, бук, ель, осина и др.), закладку ЛСП осуществляют отдельно рано- и позднезапускающимися формами.

### **Основные требования к подбору земельных участков под ЛСП**

Для создания ЛСП первого порядка подбирают участки лесного фонда: не покрытые лесом (вырубки, гари, прогалины и др.) и покрытые лесом (лесосеки рубок главного пользования и подлежащие реконструкции участки малоценных насаждений), а также на отдельных категориях нелесных земель (сенокосы, залежи и др.)

Лесорастительные условия выбираемых участков должны соответствовать лесоводственно-биологическим требованиям выращиваемых на ЛСП древесных пород, с производительностью не ниже II - III классов бонитета. В подзоне средней тайги ЛСП ели, в целях предохранения от заморозков, создают на 5...10-летних вырубках, возобновившихся лиственными породами.

Участки под ЛСП подбирают в неморозобойных и защищенных от суховея (в степной зоне) местах с относительно ровным рельефом. Участки должны быть доступны для использования машин и механизмов и иметь подъездные пути.

Минимальная продуцирующая площадь земельного участка, отводимого под ЛСП должна быть не менее 10 га, меньшая площадь участка допускается при ограниченной потребности в семенах конкретных видов лесных растений.

При создании ЛСП за 2 и более вегетационных периода ее площадь разделяют и осваивают по полям (блокам), при этом поле (блок) должно быть прямоугольной или близкой к ней формы шириной не менее 100 м.

Подготовку площади при создании ЛСП проводят за 2-3 года до посадки. На вырубках проводят сплошную корчевку пней, уборку валунов, вычесывание корней и планировку почвы. Допускается частичная корчевка и расчистка полос шириной 2-3 м по рядам будущей посадки с понижением пней до уровня земли в междурядьях.

На вырубках твердолиственных насаждений допускается замена корчевки понижением пней.

Обработка почвы на ЛСП – сплошная или частичная (при полосной корчевке и уборке валунов) за 1-2 года до посадки. Выбор системы обработки почвы (зябь или ранний, черный, сидеральный пар).

### **Примыкание насаждений**

Для предупреждения заноса нежелательной пыли ЛСП предпочтительно закладывать среди насаждений другой породы или они должны иметь пространственную изоляцию от малоценных насаждений этой же породы (в том числе лесных культур неизвестного или нежелательного происхождения). В противном случае вокруг насаждений создают фильтрующие защитные полосы из 5-10 рядов быстрорастущих густо кронных деревьев других пород, не являющихся промежуточными хозяевами опасных вредителей и возбудителей грибных болезней. Кроме того, в окружающих насаждениях удаляют минусовые деревья на расстоянии 300 м от ЛСП.

Фильтрующие полосы вокруг ЛСП первого порядка не предусматривают, если ЛСП создают вблизи плюсовых насаждений, в которых удалены минусовые деревья на расстоянии не менее 300 м от ЛСП.

При выборе участка необходимо учитывать направление господствующих ветров в период цветения древесных пород. ЛСП закладывают с наветренной стороны по отношению к близлежащим массивным насаждениям той же породы. Участки для ЛСП первого порядка, закладываемых вблизи плюсовых насаждений того же вида, подбирают с подветренной стороны, по отношению к этим насаждениям.

### **Смещение клонов (семей) (Представительство клонов)**

Представительство клонов (семей) плюсовых деревьев на ЛСП должно обеспечивать сохранение в семенном потомстве генотипического разнообразия природных популяций, сведение к минимуму инбридинга и наибольшее проявление селективируемых признаков. Для этого на ЛСП должно быть представлено потомство не менее 50-и плюсовых деревьев.

При создании ЛСП блоками (полями) в течение нескольких вегетационных периодов указанное количество потомств плюсовых деревьев должно быть представлено не более чем на трех примыкающих блоках (полях).

При создании ЛСП первого порядка, предназначенных для производства семян с целью выращивания насаждений специального хозяйственного назначения, допускается использование меньшего количества клонов (семей), что регламентируется рекомендациями научно-исследовательских учреждений.

Для обеспечения перекрестного опыления потомства размещают на ЛСП по определенным схемам, предусматривающим максимальное удаление друг от друга деревьев одного потомства. Для исключения самоопыления растения одного клона должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 30 м или через 3 растения других клонов (семей) во всех направлениях. Схемы смешения основаны на принципе регулярно повторяющегося (систематического), реже - рендомизированного (случайного) смешения, обеспечивающего пространственную изоляцию растений одного клона (семьи) с целью ограничения самоопыления. По окончании посадки (посева) на каждый блок (поле) ЛСП составляют схему фактического размещения клонов (семей).

Различают следующие схемы смешения:

Рассеянно-сбалансированного смешения (полная рендомизация)

50 клонов (семей) на блоке ЛСП

1	9	7	37	16	1	45	20	33	9	7	35	2	22	19	50	29	9	4	21
49	10	36	17	47	9	31	44	4	49	11	36	27	9	41	5	12	38	28	46
16	8	18	4	27	46	10	25	26	29	16	13	8	42	17	37	32	2	43	11
5	28	39	13	33	6	28	40	19	42	6	39	28	4	44	7	24	23	13	26
40	42	2	38	48	16	36	2	41	14	24	10	40	31	18	36	10	30	8	49
22	43	37	26	24	42	22	23	34	47	1	35	15	26	38	1	41	25	44	3
49	6	20	47	5	30	8	39	13	27	44	12	32	48	13	34	12	6	31	21
14	44	9	33	50	21	37	18	31	43	20	46	30	5	45	16	37	29	15	24
45	18	46	15	34	14	48	25	49	4	17	22	41	33	21	39	17	2	38	7
30	3	32	31	43	35	3	42	15	29	34	37	14	18	36	8	48	28	22	50
26	24	48	45	11	47	30	9	32	21	11	3	50	38	1	40	11	32	13	1
12	47	21	23	44	12	36	46	5	38	35	12	16	27	46	20	12	10	43	35
41	17	34	4	29	50	7	23	43	19	36	7	10	40	23	33	5	31	6	18

19	38	25	46	37	33	26	42	17	40	20	41	34	4	13	44	24	14	30	27
29	5	27	10	41	18	34	3	49	24	6	28	45	18	32	2	15	34	39	8
50	26	36	28	1	38	32	16	27	1	39	33	9	30	17	48	35	19	3	49
20	47	7	39	35	19	15	10	44	22	11	12	35	3	39	22	11	42	23	28
30	17	33	21	11	24	45	29	25	8	47	5	23	42	25	6	43	16	29	25
45	43	3	37	48	20	4	41	7	26	31	40	13	19	27	45	20	31	14	32
19	49	25	46	6	22	23	14	50	21	2	15	48	14	47	8	40	15	50	2

Примечание. 1,2,3,4,5.....49,50 – условные номера клонов (семей)

По этой схеме растения на плантации размещаются случайно, но с учетом вышеназванного условия. Преимущество этой схемы в том, что деревья одного клона (семьи) окружены представителями других клонов (семей) в неповторяющихся сочетаниях, что благоприятствует панмиксии.

Линейного (регулярно-повторяющегося) смешения 50 клонов (семей) на блоке ЛСП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	45	46	47	48	49	50
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	...	...	5	6	7	8	9	10
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	...	...	15	16	17	18	19	20
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	...	...	25	26	27	28	29	30
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	1	2	...	...	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	45	46	47	48	49	50

Примечание. Смещение начала чередования клонов (семей) на определенное количество мест во 2-м и последующих рядах может быть изменено.

При этом способе клоны (семьи) располагаются в рядах последовательно по присвоенным им номерам. В каждом следующем ряду эта последовательность повторяется со смещением на определенное количество мест. Эта схема обеспечивает максимальное расстояние между деревьями одного клона (семьи). Недостатком является фиксированное соседство одних и тех же клонов (семей) на всей площади плантации, что ограничивает панмиксию.

Смещение фиксированными блоками

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

При применении этой схемы форма участка должна быть прямоугольной. Фиксированное размещение клонов (семей) в блоке повторяется по всей площади плантации. Недостаток тот же что и при линейном смешении – фиксированное соседство одних и тех же клонов (семей) на всей площади плантации.

## Челночное или спиральное смещение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	1	2	3	4	5	6	7
26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	50	49	48	47	46
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

При этом способе в нечетных рядах клоны (семьи) чередуются слева направо, в четных – справа налево. По сравнению со схемой линейного смещения сочетания клонов (семей) более разнообразное.

## Размещение семенных деревьев на ЛСП

При закладке ЛСП расстояние между растениями в рядах и междурядьях, между центрами площадок должно обеспечивать наилучшее развитие женского репродуктивного яруса, свободный проход машин и механизмов при уходе за почвой и деревьями, заготовке шишек (плодов, семян) и т.д. В зависимости от лесорастительных условий, биологических особенностей лесных растений и принятого способа закладки ЛСП расстояние между посадочными местами в рядах составляет от 5 до 8 м, в междурядьях – от 7 до 10 м. Конкретные придержки по оптимальной густоте и размещению деревьев на ЛСП устанавливают в соответствии с таблицей

Таблица Расстояния между деревьями, принимаемые при создании ЛСП

Лесорастительная зона	Древесная порода (вид)	Расстояние, м	
		в рядах	между рядами
Подзона средней и южной тайги	сосна обыкновенная	5...7	8
	ель	5...6	7
	лиственница	5...7	8
	пихта сибирская	5...6	7
	сосна кедровая сибирская	6...7	8
	береза	5...7	7
Зона (подзона) хвойно-широколиственных, широколиственных лесов	сосна обыкновенная	6...7	8
	ель	5...6	8
	лиственница	6...7	8
	сосна кедровая сибирская	6...7	8
	дуб черешчатый	6...7	8
	береза	5...7	8
	осина	5...7	8
	ольха черная	5...7	8
Зона лесостепи	сосна обыкновенная	6...8	8
	ель	6...7	8
	лиственница	6...8	8

	дуб черешчатый	6...8	8
	береза	6...7	8
	осина	6...7	8
	ольха черная	6...7	8
Зона степи	сосна обыкновенная	7...8	8
	лиственница	7...8	10
	дуб черешчатый	7...8	10

### Расчет потребности в привойном материале

$$P = ASK / N$$

где, P – требуемое число черенков одного клона, шт;

A – число деревьев на 1 га ЛСП;

S – площадь ЛСП, га;

K – коэффициент, учитывающий выбраковку черенков и процент приживаемости; при прививке в теплице или школьном отделении питомника K= 2, при прививке на подвойных культурах K= 3;

N – число клонов на ЛСП.

### Уходы на ЛСП

Лесоводственные уходы за семенными деревьями на ЛСП, должны обеспечивать на протяжении всего срока выращивания освещенность и свободное развитие крон:

- уходы за привитыми растениями (до 5-и летнего возраста заключаются в регулярной обрезке ветвей подвоев ранней весной, в последующие годы проводят по мере необходимости; у дуба места срезов покрывают садовым варом);
- удаление деревьев с явными признаками несовместимости привоя и подвоя;
- формовочная обрезка семенных деревьев
- санитарная обрезка
- обезвершинивание

Агрономические уходы:

- уход за почвой на ЛСП во 2...5 год после создания заключается в регулярной культивации междурядий;
- рыхление почвы в приствольных кругах;
- внесение подкормок и удобрений;
- посев сидератов
- применение регуляторов дополнительного опыления, стимуляция цветения;

## Материалы и оборудование:

:нормативные документы

## Список литературы:

### Основная

1. Прохорова, Е.В. Селекция растений. Частная селекция./ Е.В. Прохорова, Э.П. Лебедева, О.В. Шейкина. - ПГТУ, 2012. - 140.

2..Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России . - М.ВНИИЦлесресурс, 2000. – 197 с.

### Дополнительная

1. Вересин, М.М. Справочник по лесному семеноводству семеноводству./ Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев.- М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
2. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика: учебник для вузов./А.Я. Любавская. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 285с.
3. Котов, М.М. Организация лесосеменной базы./М.М. Котов. - М.: Лесная промышленность, 1982.- 136 с.
4. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 1: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 280 с.
5. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 2: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 108 с.
6. ОСТ 56-74-96. Плантации лесосеменные основных лесобразующих пород. Основные требования. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 25с.
7. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. - – М.:ФСЛХ РФ, 1994. – 23с.
8. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России . - М.ВНИИЦлесресурс, 2000. – 197 с.

## Приложение 1

Таблица 1. Интенсивность изреживания ПЛСУ

Прием изреживания	Возраст насаждений, лет	Число деревьев, шт./га		Процент (интенсивность) изреживания
		до изреживания	после изреживания	

Таблица 2. Норма высева семян деревьев и кустарников

Порода	Норма высева семян 1 класса на 1 га, кг, для зон	
	лесной	Лесостепной и степной



Дуб черешчатый	5000	2000
Береза повислая	100	140
Лиственница сибирская	120	140
Ель европейская	72	100
Сосна обыкновенная	60	60
Сосна кедровая сибирская	800	1000
Вяз обыкновенный, приземистый	120	160

Таблица. 3. Норма выхода стандартных сеянцев деревьев и кустарников в лесных питомниках

Порода	Норма выхода, тыс. шт.						
	лесная			смешанные леса	широко- лиственные леса	лесо- степная зона	степная зона
	северная	средняя	южная				
Береза повислая	-	-	-	400	400	450	400
Вяз обыкновенный	-	-	-	-	-	600	600-550
Вяз призем.	-	-	-	-	-	-	500
Дуб черешч.	-	-	-	400	500	450	350
Ель европейск.	1000	1200	1400	1750	-	850	-
Лиственница сибир.	700	800	900	1000	-	700	-
Сосна обыкновен.	1000	1100	1300	1650	1550	1200	1000
Сосна кедр.сиб.	-	-	-	800	-	-	-

Урожайность породы (кг/га)

Дуб черешчатый – 400 кг/га

Сосна обыкновенная – 10 кг/га

Береза повислая – 500 кг/га

Ель европейская – 8 кг/га

Лиственница сибирская – 8 кг/га

Таблица 4. Календарный график план работ мероприятий

при закладке ПЛСУ

Наименование мероприятий													год	год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вересин, М.М. Справочник по лесному семеноводству семеноводству./ Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.Ф. Арефьев.- М.: Агропромиздат, 1985. – 245 с.
2. Любавская, А.Я. Лесная селекция и генетика: учебник для вузов./А.Я. Любавская. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 285с.
3. Котов, М.М. Организация лесосеменной базы./М.М. Котов. - М.: Лесная промышленность, 1982.- 136 с.
4. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 1: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 280 с.
5. Котов, М.М. Генетика и селекция. Часть 2: учебник для вузов [Текст]/М.М. Котов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. – 108 с.
6. ОСТ 56-74-96. Плантации лесосеменные основных лесообразующих пород. Основные требования. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 25с.
7. ОСТ 56-35-96. Участки лесные семенные постоянные основных лесообразующих пород. Основные требования, закладка и формирование. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1996. – 14 с.
8. Прохорова, Е.В. Селекция растений. Частная селекция./ Е.В. Прохорова, Э.П. Лебедева, О.В. Шейкина. - ПГТУ, 2012. - 140с.
9. Основные положения по лесному семеноводству Российской Федерации. – М.:ФСЛХ РФ, 1994. – 23с.
10. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. // Федеральная служба лесного хозяйства России . - М.ВНИИЦлесресурс, 2000. – 197 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Лабораторная работа №1 <b>Знакомство с техникой и способами прививки древесных пород</b>	3
Лабораторная работа №2 <b>Отбор плюсовых деревьев. Критерии отбора. Оформление</b>	8
Лабораторная работа №3 <b>Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ)</b>	11

Лабораторная работа №4 <b>Клоновые лесосеменные плантации</b>	19
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b>	26
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	27