МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Факультет лесного хозяйства и экологии

Кафедра «Лесоводство и лесные культуры»

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛСБ НА СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ**

Курсовая работа по дисциплине: «Селекционные методы в лесовосстановлении»

 Выполнила: Гатауллина А.А.

 ст. группы М421-01

 Проверила: доцент кафедры

лесоводства и лесных культур

Мухаметшина А.Р.

Казань - 2023

**Содержание**

Введение…………………………………………………….………………………..3

**1. Общая часть**

1.1 Основные принципы организации ПЛСБ на селекционно-генетической основе………………………………………………………………………………4-7

1.2 Современное состояние объектов ПЛСБ на территории Республики Татарстан…………………………………………………………….……………..7-8

1.3 Объекты проектирования……………………………………...….……………..9

**2. Проектная часть**

2.1 Исходный материал для селекции…………………………………….…….9-10

2.2 Селекционная инвентаризация насаждений и деревьев………………..………………………………………………………...10-11

2.3 Проект создания ПЛСУ…………………………………………...………..11-15

**Заключение**………………………………………………………….…….……….16

**Список литературы**………………………………………………………...…17-18

**Введение**

В решении основных задач лесного хозяйства нашей страны улучшении породного состава и качества лесов, повышении их продуктивности - большое значение имеют лесные культуры с высоким генетическим потенциалом.

C целью обеспечения лесокультурного производства высококачественным посевным и посадочным материалом, обладающим ценными наследственными свойствами, в предприятиях лесного хозяйства создаются постоянные лесосеменные базы на селекционно-генетической основе.

Организация элитного семеноводства предполагает последовательное осуществление следующих организационно-хозяйственных мероприятий: изучение селекционной структуры древостоев и селекционно-семеноводческая оценка их с отбором плюсовых деревьев и насаждений (семенные заказники); выделение временных лесосеменных участков (ВЛСУ); закладка и формирование постоянных лесосеменных участков (ПЛСУ) лесосеменных плантаций (ЛСП); проверка и оценка наследственных свойств плюсовых деревьев, признанных в настоящее время единственным источником заготовки исходного материала для закладки прививочных семенных плантаций; создание архивно-маточных плантаций, которые должны стать основой для закладки семенных плантаций.

1. **Общая часть. 1.1 Основные принципы организации ПЛСБ на селекционно-генетической основе.**

Большое значение приобретает для заготовки семян создаваемая постоянная лесосеменная база на селекционно-генетической основе.

Лесосеменное дело в широком значении этого понятия охватывает большой круг вопросов: лесосеменное районирование, отбор лучших древесных форм; выделение, формирование и создание маточно-семенных насаждений, уход за ними; фенологические наблюдения и учет ожидаемого урожая семян; и технология заготовки лесосеменного сырья, его переработка; паспортизация, хранение и транспортировка семян; проверка посевных качеств; меры профилактики и борьбы с вредителями, болезнями шишек, плодов и семян.

Лесосеменное дело - это комплекс мероприятий, предусматривающих организацию лесосеменной базы, заготовку семенного сырья, его переработку, хранение и подготовку к посеву.

Оно является основой лесокультурного производства, так как семена используются для посева леса и выращивания в питомниках посадочного материала, применяемого при искусственном лесовосстановлении и лесоразведении. В целях обеспечения лесного хозяйства с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами и создание необходимого резерва семян лесхозы организуют постоянную лесосеменную базу основных лесообразующих пород на селекционно-генетической основе.

В состав постоянной лесосеменной базы входят: плюсовые насаждения (семенные заказники), специально сформированные постоянные лесосеменные участки и плантации, предназначенные для заготовки семян с ценными наследственными свойствами, а также плюсовые деревья, предназначенные как для заготовки ценных семян, так и для получения привойного материала.

Для создания постоянной лесосеменной базы в необходимом объёме и используют постоянные лесосеменные участки и плантации в пору обильного плодоношения. Основным источником семян являются временные лесосеменные участки, лесосеки главного пользования, отведённые в нормальных насаждениях, а также высокопроизводительные естественные насаждения и лесные культуры известного происхождения.

В переводе семеноводства на селекционную основу на первом этапе важную роль должны сыграть постоянные и временные лесосеменные участки.

Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) - это естественные насаждения или культуры, выделенные или специально созданные для получения улучшенных в генетическом отношении семян в течение длительного времени (не менее 50 лет). Для создания ПЛСУ хвойных пород выбирают молодые естественного или искусственного происхождения высокопродуктивные и высококачественные насаждения (5-8-летнего возраста). Их материнские древостои также должны быть высокой продуктивности и высокого качества. При закладке участков в культурах необходимо знать их происхождение.

Выделение под ПЛСУ молодняков позволит сформировать к периоду плодоношения деревья с низкими, широкими кронами, что значительно облегчит сбор семян, повысит плодоношение. Такие семенные участки в пределах хозяйства закладывают во всех основных типах условий местопроизрастания с расчетом, чтобы сбор семян и их использование выполняли по типам условий местопроизрастания. Формировать их следует таким образом, чтобы деревья находились всегда в свободном стоянии. Для этого систематически производят изреживания.

К моменту окончания формирования лесосеменного участка (к 30-40 годам) число деревьев на 1 га должно составлять 200-300 шт., расстояние между кронами не менее 1 м, сомкнутость 0,5-0,6.

Наиболее ценными в селекционном отношении являются ПЛСУ, созданные из семян, собранных в плюсовых насаждениях и с плюсовых деревьев.

Для получения частых и обильных урожаев на ПЛСУ проводят мероприятия по увеличению и стимулированию плодоношения: рыхление почвы, внесение удобрений, борьбу с сорняками, борьбу с вредителями, болезнями. Для охраны ПЛСУ от диких животных их необходимо, так же как и семенные плантации, огораживать. На участках хвойных пород, помимо указанных мероприятий, следует обрезать вершины на 2-3 прироста при достижении деревьями высоты 3-5 метров.

В настоящее время считается, что такие важные признаки деревьев, как быстрота роста, степень очищаемости от сучьев, форма ствола, тип ветвления, способность к репродукции, стойкость к неблагоприятным факторам среды, передаются по наследству. Деревья, не обладающие этими качественными признаками, не должны быть использованы для заготовки семян.

Лесоводственная ценность семян определяется их происхождением, наследственными свойствами и посевными качествами.

По лесоводственной цености с учетом наследственных свойств семена древесных пород в настоящее время подразделяются на гибридные, элитные, сортовые (отборные), улучшенные, нормальные и бессортные.

Гибридные семена получаются от скрещивания растений отдельных видов (сортов) на специальных плантациях.

Элитными называются семена, полученные на лесосеменных плантациях в результате контролируемого перекрестного опыления между вегетативным потомством элитных (проверенных по семенному потомству) деревьев.

Сортовыми считаются семена, полученные на лесосеменных плантациях вегетативного происхождения от перекрестного опыления между вегетативным потомством лучших (плюсовых) по фенотипическим признакам деревьев.

Улучшенные семена, собранные с лучших маточных деревьев и насаждений, полученные от бесконтрольного опыления (деревья-опылители неизвестны). К этой группе относятся семена, собранные с плюсовых и лучших нормальных деревьев в плюсовых насаждениях, из которых удалены минусовые деревья, а также на постоянных лесосеменных участках, заложенных отборными саженцами, выращенными из семян плюсовых деревьев.

Нормальные семена заготавливают в нормальных по хозяйственной ценности насаждениях. К этой группе относят семена, собранные на постоянных (за исключением предусмотренных выше случаев) и временных лесосеменных участках, отведенных в нормальных насаждениях, а также на лесосеках при рубке нормальных древостоев.

Наиболее ценными являются гибридные, элитные и сортовые семена, производство которых необходимо всемерно расширять.

Семена, собранные в минусовых насаждениях и с минусовых деревьев, а также семена неизвестного происхождения признаются бессортными. Использование бессортных семян для выращивания леса запрещается.

Потребность лесохозяйственного производства в сортовых семенах древесных пород с каждым годом увеличивается. Для удовлетворения этих нужд лесному хозяйству необходимо иметь постоянную лесосеменную базу, организованную на селекционной основе.

* 1. **Современное состояние объектов ПЛСБ на территории Республики Татарстан**

Современное лесное семеноводство основано на внедрении селекционно-генетических методов, разработанных отечественными и зарубежными учёными. Главной задачей научных разработок является повышение эффективности ЛСП по производству семян с высокими наследственными свойствами. Эффективность ЛСП определяется, с одной стороны, затратами на их закладку и эксплуатацию, а с другой - прибылью, полученной от лесонасаждений, выращенных из плантационных семян.

Многолетние комплексные исследования создали реальные предпосылки для перехода отечественного лесного хозяйства на качественно новый уровень, основанный на использовании при лесовыращивании генетически ценного материала, обеспечивающего повышение продуктивности, качества и устойчивости будущих насаждений.

Согласно «Указаниям по лесному семеноводству в Российской Федерации», постоянную лесосеменную базу (ПЛСБ) составляют лесосеменные плантации, созданные из клонов или семей плюсовых деревьев, постоянные лесосеменные участки, а также плюсовые насаждения. Для организации ПЛСБ создаются следующие объекты: «плюсовые» деревья, архивы клонов, маточные плантации, испытательные культуры, географические и популяционно-экологические культуры. Перечисленные селекционно-семеноводческие объекты составляют единый генетико-селекционный комплекс (ЕГСК).

В лесном семеноводстве развиваются 2 стратегических направления - популяционное и плантационное. Первое основывается на использовании лучших экотипов и популяций, второе - на индивидуальном отборе плюсовых деревьев. Популяционное направление является основным в многолесных районах, где главная задача - сохранение генетического потенциала лесов. В районах с интенсивным ведением лесного хозяйства наиболее целесообразным признано плантационное направление, которое является единственным реальным источником получения селекционно улучшенных семян.

Плантационное семеноводство направлено на регулярное производство селекционно улучшенных семян и концентрацию этих работ в специализированных семеноводческих хозяйствах. До 2008 года в России функционировали 32 лесные семеноводческие производственные станции при лесхозах и 5 селекционно-семеноводческих центров.  В результате реорганизации к 2011 году полностью ликвидированы лесные семеноводческие станции и 3 селекционно-семеноводческих центра без закрепления их функций в новых хозяйственных структурах. Таким образом, в настоящее время лесокультурные мероприятия не предусматривают деятельность в области лесного семеноводства, а новый порядок финансирования по результатам конкурсов не позволяет создавать лесосеменные объекты по производству сортовых и улучшенных семян. Ожидается дефицит семян, необходимых для обеспечения объёмов работ по искусственному лесовосстановлению и лесоразведению. Решение этой сложной проблемы в лесной отрасли возможно только на уровне Федеральной целевой Программы развития лесного семеноводства на период до 2020 года.

* 1. **Объекты проектирования**

При создании лесосеменных плантаций большое внимание обращается на выбор участка под плантацию. Прежде всего, участок должен быть достаточно большим. Создание лесосеменных плантаций по 5-10 га, разбросанных по многим лесхозам, ухудшает технологию и качество работ, повышает их стоимость, затрудняет применение машин и механизмов и в целом усложняет организацию постоянной семенной базы. Поэтому участки под семенные плантации должны быть от 20-30 га и более.

Лесорастительные условия участка должны быть оптимальными для произрастания данной породы.

**2. Проектная часть**

**2.1 Исходный материал для селекции**

Дуб (лат. Quércus) - род деревьев и кустарников семейства Буковые (Fagaceae). Листопадное дерево, высота его достигает 50 метров, обхват ствола- до 2-х метров. Растет ввысь в среднем до 200 лет, затем расширяется всю оставшуюся жизнь. По этому признаку можно определить, сколько примерно лет дереву. Продолжительность жизни отдельных особей - до 500, а то и более лет.

Корневая система дуба имеет основной стержень, который углубляется в землю, за счет чего дерево получает надежную опору и высокую жизнеспособность. Со временем образуются и развиваются боковые корневые отростки первого, второго, третьего и т.д. порядка, система приобретает шаровидную форму. Самый длинный стержень взрослого дерева может располагаться в 20 метрах от поверхности земли и глубже.

Молодое растение имеет ровную светло-серую кору с гладкой поверхностью, с возрастом она темнеет и утолщается до 10 см к концу жизни дуба, покрывается глубокими трещинами.

Крона пирамидального строения, широкая, раскидистая. Дерево с крепкими ветками, растущими поочередно на мощном стволе.

Плоды дуба - желуди. Они созревают к середине осени в сентябре-октябре. Имеют округлую удлиненную форму, буро-коричневый, иногда желтоватый цвет. Плод углублен в плоскую плюску на короткой ножке.

Почки бурые чешуйчатые, яйцевидные с заостренным кончиком. у чешуек реснитчатый край.

Плоды дуба завязываются весной с приходом тепла в апреле-мае. Цветение проходит в тот же срок, когда происходит распускание листьев.

Различают 2 сорта дерева: ранний и поздний. Ранний вид распускает листья в апреле-мае, скидывает их средней осенью до октября. Цветение происходит в это же время. Поздний представитель активизируется на 2-3 недели позже собрата, зачастую листья остаются на ветках на всю зиму, опадают весной с набуханием новых почек. Внешний их вид практически не отличается.

**2.2 Селекционная инвентаризация насаждений и деревьев**

Главной задачей становится воспроизводство лесов семенного происхождения, где семена для создания культур будут иметь более хорошие наследственные свойства. При производстве семян улучшенных селекционных категорий важное место занимают плюсовые насаждения. В них, если удалены минусовые деревья, получают улучшенные семена. Постоянные лесосеменные участки, заложенные потомством плюсовых насаждений, имеют семена этой же селекционной категории. Действующие нормативные и правовые документы по выделению плюсовых насаждений не дают конкретных рекомендаций. Для установления критериев, по которым определяются насаждения данной категории, нами обследованы в Воронежской области все лучшие («кандидаты в плюсовые») древостои, в которых растут плюсовые деревья. Частота их встречаемости в таксационных выделах изменяется в широких пределах – 2…10 дер./10 га насаждений. Средняя встречаемость охарактеризована нами как минимальная при отнесении насаждения к категории плюсовых.
Плюсовые насаждения рекомендуется выделять по материалам селекционной инвентаризации независимо от времени проведения лесоустроительных работ. Исследование проводилось на 10 пробных площадках (каждая по 1 га), где осуществлена селекционная инвентаризация, а также учет деревьев по технической годности с детальным описанием каждого экземпляра дуба по таксационным признакам, состоянию и наличию пороков. Материалы селекционной инвентаризации с выделением «хороших деревьев» (сумма плюсовых и нормально-лучших) коррелируют с распределением деревьев по категориям технической годности. Выявленные закономерности можно использовать при селекционной инвентаризации дубовых насаждений. Их рекомендуется относить к категории плюсовых при наличии в древостое (при полноте 0,7–0,9) более 35 % деловых стволов и произрастании на таксационном выделе не менее 1 плюсового дерева на 2 га. Восстановление дубрав желудями, собранными в плюсовых насаждениях, повысит качество лесных культур.

**2.3 Проект создания ПЛСУ**

Постоянные лесосеменные участки - 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 подзонах северной, средней и южной тайги, смешанных и лиственных лесов участки можно располагать на некрутых склонах южной и юго-западной экспозиций.

Минусовые насаждения или минусовые деревья того же вида лесных растений должны находиться не ближе 300 м от постоянных лесосеменных участков.

При закладке постоянных лесосеменных участков подбор, подготовку площади и обработку почвы проводят в соответствии с требованиями применительно к лесосеменным плантациям.

В горных условиях южных районов постоянные лесосеменные участки закладывают на склонах северной и северо-западной экспозиций.

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 распространённых типах леса.

Отводимые насаждения должны быть не ниже II класса бонитета, в таёжной зоне - III класса бонитета. В суровых лесорастительных условиях северной подзоны тайги, в лесостепи и степи (сухие 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 приёмов.

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 200-250 семенных деревьев, ель - 200-400, лиственницу - 150-200, дуб черешчатый -250-300.

Период повторяемости очередных приёмов разреживания определяется необходимостью наилучшей освещённости 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, берёза, 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 соответствующее количество семенных деревьев. У сосны обыкновенной в культурах 150...200 деревьев.

При проведении разреживаний в первую очередь вырубают деревья сопутствующих пород и отставшие в росте деревья главной породы. В результате разреживаний деревья на ПЛСУ должны располагаться на расстоянии, обеспечивающем полную освещённость 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, борьбу с сорняками, внесение удобрений, борьбу с вредителями и болезнями.

Для подготовки участка будем проектировать следующие агротехнические мероприятия:

1) Корчевание пней (МРП-2А с ЛХТ-100)

2) Сбор остатков пней и деревьев, а также перемещение их за пределы участка (Д-606)

3) Засыпка ям после корчевания (Д-606)

4) Вспашка средней почвы, которая вышла из-под леса (ПЛИ-3-35 в агрегате с трактором МТЗ-82)

5) Дискование вспаханной после корчевания средней почвы БДН-3,0

6) Боронование с одновременным внесением удобрения (3БЗС-1 с трактором МТЗ-82)

7) Культивация (2КПС-4 с трактором МТЗ-82)

8) Установка вешек, маркировка и обозначение мест посадки, вручную

9) Копка ям для посадки, вручную

10) Посадка привитых саженцев, вручную

11) Механизированный уход за культурами в междурядье, КЛБ-1,7 с трактором МТЗ-82

12) Прополка почвы вокруг прививок, вручную

13) Формирование крон прививок, вручную

14) Разреживание плотных крон растений, вручную

15) Огораживание площади с копкой ям для столбов, вручную

16) Внесение минеральных удобрений, НРУ-206 с МТЗ-82

17) Внесение органических удобрений РОУ-6А

18) Посев многолетних трав

В качестве органического удобрения будем применять торф. Ежегодная потребность в торфе составит:

Vт=Sг.посадкиЧнорма внесения=16,7 х 30=501 т

V=VтЧсрок созд.плантации=501 х 6=3006т

Минеральные удобрения будем вносить из расчета формулы:

N - 60, P - 120, K - 120кг действующего вещества на 1га.

В качестве азотного удобрения будем использовать мочевину, фосфорного - суперфосфат двойной, калийного - калийную соль.

Лесосеменные участки отводят в плодоносящих древостоях в возрасте 60-100 лет в высокопродуктивных типах леса. Отбор семенных деревьев при формировании ПЛСУ проводят главным образом среди регулярно и обильно плодоносящих деревьев, имеющих хороший рост и состояние. Учитывается крупность шишек и семян. Для обеспечения нормального опыления наряду с женскими особями оставляют некоторое количество деревьев с обильным мужским цветением.

Для формирования постоянных лесосеменных участков дуба используются естественные насаждения порослевого происхождения первой генерации.

Площадь постоянных лесосеменных участков должна быть не менее 5 га. Меньшая площадь допускается в случаях ограниченной потребности в семенах или высоком выходе семян с единицы площади. Участок должен быть прямоугольной формы с ровным рельефом и наличием подъездных путей.

При отборе урожайных деревьев можно пользоваться следующими придержками: урожай до 30 шт. на дереве оценивается как плохой, от 71 до

120 - как средний, свыше 160 - отличный. Сомкнутость крон поддерживают на уровне 0,6-0,7.

Изреживание производят коридорным способом. Прорубают коридоры шириной от 6 до 10 м и оставляют кулисы шириной до 4 м, в которых проводят равномерное изреживание. Наиболее интенсивным является первое изреживание, при котором допускается выбирать до 50-70 % деревьев.

Изреживания проводят в 4 приема с периодичностью 5 лет (табл.1).

**Таблица 1 – Интенсивное изреживание ПЛСУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Прием изреживания | Число деревьев на 1га, шт. | %, изреживания | Год проведения изреживания |
| до | После |
| 1 | Коридорный  | 3300 | 1100 | 67 | 2018 |
| 2 | Коридорный | 1100 | 600 | 46 | 2023 |
| 3 | Коридорный | 600 | 330 | 45 | 2028 |
| 4 | Коридорный | 330 | 200 | 40 | 2033 |

**Заключение**

В [заключении можно сказать](http://topuch.com/stateya-64-garantii-pri-zaklyuchenii-trudovogo-dogovora-zapres/index.html), что лесная селекция - это не простой отбор и размножение лучших деревьев. Возможности лесной селекции значительно шире и разнообразнее. Уже сейчас перед лесной селекцией открываются большие перспективы, хотя нужно признать, что они делают первые шаги.

Потребуется еще много усилий ученых и работников производства, чтобы лесная селекция стала одним из основных путей повышения продуктивности лесов и улучшения их качества. Гибридизация широко используется в селекции, в частности в селекции лесных древесных пород. В селекции растений наиболее распространен метод гибридизации форм или сортов в пределах одного вида. С помощью этого метода создано большинство современных сортов сельскохозяйственных растений. Отдаленная гибридизация - более сложный и трудоемкий метод получения гибридов растений.

**Список использованных источников и литературы**

1. Альбенский А.В. Селекция древесных пород и семеноводство. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1959.
2. Вересин М.М. Лесное семеноводство. М.: Гослесбумиздат, 1963.
3. Вересин М.М., Ефимов Ю.П., Арефьев Ю.Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М.: Агропромиздат, 1985.
4. Видякин А.И. Эффективность плюсовой селекции древесных растений // Хвойные бореальной зоны. 2010. XXVII. № 1-2.
5. Испытательные культуры потомств плюсовых деревьев, отдельных биотипов, популяций, объектов ПЛСБ (объекты №№ 29-53) // Опытно-производственные селекционно-семеноводческие объекты НИИ ЛГиС: сб. науч. тр. Т. 2 / отв. ред. Ю.П. Ефимов. Воронеж: НИИ ЛГиС, 2004.
6. Кобранов Н.П. Селекция дуба. М.: Новая деревня, 1925. 37 с. Kobranov N.P. Oak Breeding. Moscow, Novaya derevnya Publ., 1925. 37 p.
7. Лесной реестр 2013: стат. сб. М.: Рослесинфорг, 2014. 690 с. Forest Register 2013. Statistical Collection. Moscow, Roslesinforg Publ., 2014. 690 p.
8. Лесной фонд России: справочник (по учету на 1 января 1993 г.). М.: ВНИИЦ лес-ресурс, 1995.
9. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР . М.: Лесн. пром-сть, 1982.
10. Любавская А.Я. Лесная селекция и генетика. М.: Лесн. пром-сть, 1982.
11. Мордась А.А. Научные основы и особенности создания лесосеменных плантаций хвойных в подзоне средней тайги // Селекция и лесное семеноводство в Карелии. Петрозаводск: Ин-т леса Кар. НЦ РАН , 1993.
12. Озолин Г.П., Маттис Г.Я., Калинина И.В. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. М.: Лесн. пром-сть, 1978.
13. Опытно-производственные селекционно-семеноводческие объекты НИИ ЛГиС: сб. науч. тр. Т. 1 / отв. ред. Ю.П. Ефимов. Воронеж: НИИ ЛГиС, 2004
14. Опытно-производственные селекционно-семеноводческие объекты НИИ ЛГиС: сб. науч. тр. Т. 2 / отв. ред. Ю.П. Ефимов. Воронеж: НИИ ЛГиС, 2004.
15. Правдин Л.Ф. Задачи и методы современного лесного семеноводства. М.: Гослесбумиздат, 1963. 48 с.
16. Проказин Е.П. Отбор плюсовых деревьев и создание семенных плантаций сосны. Пушкино: ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, 1961.