

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Экологический факультет**  
**Кафедра лесного хозяйства**

*Л.И.Загидуллина*

**ЛЕСНЫЕ ПЛАНТАЦИИ.**  
**ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ, ВЫРАЩИВАНИЯ**  
**И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Электронное учебное пособие**



**Ульяновск, 2018**

УДК 630\*61 : 351.744 (075.8)

ББК 43 к я73 + 67.407.2 я73

З-14

*Печатается по решению Ученого совета ИМЭиФК*

*Ульяновского государственного университета*

**Рецензент** – Начальник отдела развития лесного хозяйства Министерства сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области Аюкаева Н.С.

**Загидуллина, Л.И.**

З-14      **Лесные плантации. Основы создания, выращивания и использования** [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.И. Загидуллина – Ульяновск: УлГУ, 2018. – 185 с.

Электронное издание содержит проектные решения по созданию, выращиванию и использованию лесных плантаций.

Учебное пособие по дисциплине «Лесные плантации» предназначено для студентов экологического факультета УлГУ, обучающихся по направлению подготовки магистров 35.04.01 Лесное дело, может быть полезно преподавателям высшей школы, использующим инновационные технологии в образовательном процессе, а также специалистам лесной отрасли.

© Загидуллина Л.И., 2018

© Ульяновский государственный университет, 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

## 1 ПЛАНТАЦИИ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

1.1 Основы создания плантаций облепихи

1.2 Обоснование факторов успешного плантационного выращивания облепихи

1.3 Проект создания плантации облепихи

1.4 Библиографический список

## 2 ПЛАНТАЦИИ ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

2.1 Теоретические основы создания орехоплодных плантаций

2.2 Факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур лещины обыкновенной

2.3 Проект создания плантации лещины обыкновенной

2.4 Библиографический список

## 3 ПЛАНТАЦИИ НОВОГОДНИХ ЁЛОК

3.1 Теоретические основы создания плантаций новогодних елок

3.2 Факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур ели

3.3 Проект создания плантации новогодних елок

3.4 Библиографический список

## 4 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЛАНТАЦИИ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО

4.1 Теоретические основы создания лесных биоэнергетических плантаций

4.2 Факторы, обеспечивающие успешных рост лесных энергетических плантаций тополя бальзамического

4.3 Проект создания биоэнергетической плантации тополя бальзамического

4.4 Библиографический список

## ВВЕДЕНИЕ

Плантационное лесоводство - наука о создании специализированных высокопродуктивных плантаций лесных древесных пород для получения определенной лесной продукции в большом объеме, в короткие сроки, при выращивании в регулируемом режиме густоты. Необходимость его развития в России связана со сравнительно низкой продуктивностью естественных насаждений и обычных лесных культур, высокой себестоимостью лесной продукции, истощением лесосырьевых баз, наличием высокопроизводительных по почвенно-климатическим условиям территорий, где максимально реализуется биологический потенциал хозяйственно-ценных признаков лесных пород. Плантационное лесоводство базируется на знании лесобиологических свойств древесных пород, районировании, селекции, технологии целевого плантационного лесовыращивания.

В России развитие идеи плантационного лесовыращивания сдерживается широко распространенным представлением о неисчерпаемости лесов, в составе которых на долю хвойных насаждений приходится 80% покрытых лесной растительностью земель. Однако запасы древесины доступные для эксплуатации по экологическим и экономическим обстоятельствам, невелики.

Развитие лесного комплекса в современных условиях должно сопровождаться организацией промышленного производства деловой древесины и другой продукции на лесных плантациях повышенной продуктивности с укороченными оборотами рубки (получения продукции).

Широко используемые на практике примитивные технологии закладки и выращивания лесных культур, как правило, не дают преимуществ в росте по сравнению с молодняками естественного происхождения и не предотвращают процесс смены хвойных пород лиственными. В отличие от таких посадок, плантационные культуры ели и сосны растут по II–Iб классам бонитета. При определенных технологиях закладки и выращивания

лесосырьевых плантаций ели и сосны оборот рубки древостоев может быть значительно сокращен. На плантациях в 50-летних насаждениях можно получить не менее 300 м<sup>3</sup>/га балансов, а в 70-летних – не менее 400 м<sup>3</sup>/га пиловочных бревен.

Главное качество плантационных культур (их форсированный рост) было достигнуто благодаря сочетанию определенных факторов и условий. К числу наиболее значимых из них относятся следующие:

1. Закладка плантационных культур на площадях с достаточно плодородными почвами в условиях, отвечающих биологическим требованиям выращиваемых пород.

2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям агротехника механической обработки почвы.

3. Использование селекционно-улучшенного посадочного материала.

4. Превентивная защита культур от конкурирующей растительности, вредителей и болезней.

5. Поддержание оптимальной густоты на протяжении всего цикла выращивания древостоя с обеспечением формирования основной массы древесины за счет деревьев с повышенной энергией роста.

За 20-летний период в 13-ти субъектах Российской Федерации было заложено 36 тыс. га плантационных культур хвойных пород. Лучшие из них произрастают в опытном лесхозе «Сиверский лес», Псковском Тосненском, Гатчинском, Волосовском, Ломоносовском, Волосовском, Кадниковском, Великолукском, Островском, Ковернинском, Пряжинском, Пудожском, Кингисеппском, Порховском и Стругокрасненском лесничествах.

Сопоставление результатов выращивания плантационных культур с нормативными затратами на их производство позволяет сделать вывод, что несмотря на 1,5–2-кратное увеличение стоимости закладки культур, экономическая эффективность очевидна. Она возрастает из-за положительного взаимодействия комплекса применяемых лесохозяйственных мероприятий.

Приоритетными в области плантационного лесовыращивания могут быть следующие направления:

I. Лесоводственно-биологические исследования: увеличение ассортимента используемых древесных пород и расширение перечня целей и задач, которые могли бы решаться при закладке и выращивании лесосырьевых плантаций; создание научного фундамента знаний и технологических нормативов для производства древесного сырья на плантациях, закладываемых на заброшенных сельскохозяйственных землях; конкретизация целей и задач лесной генетики, селекции и биотехнологии для производства древесного сырья на плантациях; продолжение и организация новых комплексных исследований опытных культур, выращиваемых в плантационном режиме; всесторонняя оценка различных вариантов плантационных культур, приближающихся к возрасту хозяйственной спелости. К числу сопоставляемых характеристик культур следует отнести продуктивность, устойчивость к вредителям, болезням и другим негативным факторам, а также особенности роста деревьев, качество ствола и древесины. При этом необходимо учитывать различия типов условий местопрорастания и технологических решений, реализованных при закладке и выращивании культур; совершенствование технологий применения биологически активных веществ для ухода за плантациями и для их защиты.

2. Разработка новых технических средств для закладки плантаций и их усовершенствование.

3. Экономическая и юридическая организация плантационных лесных предприятий.

# 1 ПЛАНТАЦИИ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

## 1.1 Основы создания плантаций облепихи

Плантационное выращивание плодово-ягодных и лекарственных растений способствует повышению их продуктивности, улучшает качество сырья, гарантирует получение высоких урожаев и снижает себестоимость их выращивания. Достигается это интенсификацией производства – мелиорацией, механизацией и химизацией, применением специальной агротехники и подбором определенных видов, форм и сортов древесных и кустарниковых пород.

Облепиха - очень перспективная в этом отношении культура. Опыт выращивания ее в наших почвенно-климатических условиях показывает, что облепиха, благодаря своим ценным биологическим и хозяйственным качествам, заслуживает широкого производственного испытания в лесном хозяйстве. Ее можно использовать в культуре как ягодное, лекарственное, техническое, медоносное, декоративное и как защитное (при закладках полезащитных лесных полос и живых изгородей) растение.

Еще одним важным аргументом в пользу создания лесных плантаций облепихи является то, что ягоды облепихи пользуются высоким спросом как на внутреннем рынке, так и на внешнем благодаря качественному и количественному содержанию биологически активных веществ, их эффективному воздействию на организм человека.

Для получения планируемых высоких результатов при создании плантации облепихи крушиновидной важно иметь в виду биоэкологические особенности этого растения.

Облепиха – кустарник или небольшое деревце, достигающее в высоту 3-4 м с ветвями, покрытыми небольшими колючками и зелеными слегка вытянутыми листьями. Она имеет широкий ареал не только в нашей стране, но и в странах Европы и Азии.

Свое название облепиха получила за многочисленные плоды, густо сидящие на коротких плодоножках. По мнению ученых, ее возраст насчитывает 24 миллиона лет и центр происхождения облепихи – Восточная Азия, скорее всего Китай. Именно там встречаются гигантские экземпляры облепихи высотой до 18 метров.

В род облепиха входят всего лишь три вида: облепиха иволистная, облепиха тибетская и облепиха крушиновидная.

Облепиха иволистная, или узколистная (*Hippophaesalicifolia*L) представлена на рисунке 1.1. Представляет собой деревце высотой 3-7 м с многочисленными ветвями и длинными листьями, сверху зелеными, снизу войлочными. Колючки - шипы по размерам меньше, цветки и плоды крупнее, чем у других подвидов облепихи. Листья употребляются в Бутане как заменитель чая. Распространено это растение на южных склонах Гималаев, на приречных песках и галечниках. Шероховатая кора облепихи иволистной часто служит местом обитания эпифитов, в особенности папоротников.



Рисунок 1.1 – Облепиха иволистная

Облепиха тибетская (*Hippophae tibetana*L) представлена на рисунке 1.2. Представляет собой очень низкий кустарник высотой 10-15 см. Листья короткие, опушенные с обеих сторон и собраны в мутовки по три. Растет в



долинах рек, в высокогорьях Гималаев. Плоды облепихи тибетской съедобны, их использует также местное население как лекарственное средство при желудочных заболеваниях.



Рисунок 1.2 – Облепиха тибетская

В России род представлен одним видом – облепихой крушиновидной (рис. 1.3). В естественных условиях она встречается в долинах рек, по берегам озер и морей. Большинство сортов облепихи имеет происхождение от сибирской и прибалтийской облепихи.

Облепиха крушиновидная (*Hippophaerhamnoides*L) относится к семейству лоховых, ветвистый кустарник или деревце, высотой до 10 м. Это ветроопыляемое двудомное растение, также встречаются формы с обоеполами цветками. Светолюбивое растение. При сильном загущении слабо ветвится и вытягивается.

Растёт преимущественно на влажных почвах в поймах степных и горных рек, по их берегам, иногда на опушках сосновых лесов, нередко образует труднопроходимые заросли.

Листья очередные, узкие, длинные, зеленые в мелких точках сверху, снизу – серовато-белые или серебристые.



Рисунок 1.3 – Облепиха крушиновидная

Цветки однополые мелкие, правильные, с простым чашечковидным околоцветником, появляются одновременно с листьями. Мужские цветки серебристо-бурые, женские – желтоватые, у мужских растений они собраны в короткие колосья, у женских – в короткие кисти в пазухах укороченных веток. В раннем возрасте мужские и женские растения трудно, практически невозможно различить.

Цветковые почки закладываются только на приросте текущего года (на однолетних побегах), т.е. растение образует плоды на двухлетней древесине. Цветение в апреле-мае. Плоды созревают в августе-сентябре.

Плод – сочная костянка желтовато-золотистого, красного или оранжевого цвета. Форма плодов разнообразна: шаровидные, овальные, бочонковидные, цилиндрические, яйцевидные и др. Плоды густо расположены на ветвях, могут сохраняться на кустах в течение всей зимы не осыпаясь. Плодоношение начинается на 3 – 4 год после посадки.

Размножение семенное и вегетативное (черенками, отводками, корневой порослью). Самый простой способ размножения – семенной, но сеянцы не наследуют сортовых свойств, кроме того, среди сеянцев половина мужских экземпляров. Этот способ применяют для закладки лесных культур противозерозионного назначения. Семена можно высевать весной и осенью.

Корневая система развивается близко к поверхности в верхнем слое почвы, не глубже 40 см, распространяется на широкой площади. Состоит из скелетных, полускелетных, слабоветвящихся корней, на которых образуются клубеньки, содержащие азотофиксирующие бактерии. Может выдержать длительное затопление паводковыми водами. Успешно развивается и плодоносит на богатых супесчаных почвах с достаточным увлажнением, не переносит тяжелых глинистых почв.

Женские растения наиболее зимостойки, у мужских часто повреждаются генеративные органы. Облепиха способна переносить морозы до – 45 градусов и ниже.

Растение распространено в диком состоянии на всей территории Европы, на Кавказе, в Западной и Средней Азии, Китае, Монголии. На территории России образует большие заросли на Северном Кавказе, в средней Азии, Прибалтике, а также во многих районах Западной и Восточной Сибири. В природных условиях она встречается в долинах рек, по берегам озер и морей.

Наиболее характерная черта адаптации облепихи к условиям среды обитания - ее куртинное размещение. Одно растение через несколько лет образует целую куртину, которая разрастается в центробежно-радиальном направлении путем интенсивного новообразования придаточных побегов на горизонтальных корнях.

Облепиха является уникальным растением. Она характеризуется ценными пищевыми, лекарственными, агролесомелиоративными, витаминными и другими ценными полезными свойствами. В ягодах содержится большое количество витаминов и микроэлементов: С, В1, В2, В3,

каротин, Е, фолиевая кислота, РР, К, Р, железо, бор, марганец. В листьях и коре имеются дубильные вещества, жирные кислоты и фитонциды, азотосодержащие соединения. Ягоды хорошо сохраняются в замороженном виде. Помимо плодов очень полезны семена облепихи, которые содержат большое количество каротиноидов и токоферолов.

Облепиховое масло, получаемое из плодов облепихи, применяют для лечения ожогов, обморожений, лучевой болезни, язвенной болезни, некоторых форм экзем и других заболеваний. Сок из плодов облепихи используют при нарушении обмена веществ. Масло и сок облепихи используют в пищевой и косметической промышленности.

Листья облепихи не менее полезны, чем плоды и семена. В них большое содержание танина (до 10%), витамина С, серотонина. В основном они используются для приготовления чая, настоев и отваров.

Молодые листья и побеги облепихи по железной протраве дают краски коричневого и черного цвета, по алюминиевой - желтого. Нейтральная вытяжка плодов облепихи красит ткани в желтый, зеленый, серый цвета в зависимости от характера протравы.

Древесина облепихи применяется токарном и столярном деле для изготовления мелких изделий. Она имеет объемный вес около 0,7, мелкослойная, красивого желтоватого или желтовато-коричневого цвета, довольно твердая, красивой штриховой текстуры на распилах, хорошо полируется. В Закавказье древесину облепихи используют в качестве тычин (торкал) для виноградников. Из золы можно получить поташ.

Выращивание облепихи на землях лесного фонда предусмотрено Лесным кодексом Российской Федерации, в соответствии со статьей 39 «Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений»:

1. Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений представляет собой

предпринимательскую деятельность, связанную с получением плодов, ягод, декоративных растений, лекарственных растений.

2. На лесных участках, используемых для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений, допускается размещение временных построек.

3. Граждане, юридические лица осуществляют выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений на основании договоров аренды лесных участков.

4. Правила использования лесов для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

С целью получения конкретной продукции создают лесные культуры целевого назначения, то есть плантации.

Изучение опыта выращивания облепихи крушиновидной на плантациях позволяет выделить следующие технологические подходы:

1. Почва на участке должна быть рыхлая, богатая органическими веществами, фосфором, калием и с кислотностью, близкой к нейтральной.

2. Плантацию следует размещать на близком расстоянии от источников водоснабжения. Организация территории плантации начинается с обследования площади с целью выбора оптимального варианта размещения кварталов, направления рядов культур, дорог и т.п. Для этого проводят горизонтальную съемку в масштабе 1:5000 и вертикальную – 1:5000, составляют план со схемой разбивки площади на кварталы с учетом дорог, оросительной сети, размещения построек и т.п.

3. Основная территориально-производственная единица плантации - квартал. Он должен иметь прямоугольную форму, размером не более 10 га (200x500 м). Длинные стороны квартала и ряды целесообразно ориентировать с севера на юг. Внутри плантации проектируют центральную дорогу шириной 5-6 м и межквартальные – 4-5 м. Вдоль границ плантации

закладывают защитные лесные насаждения из 2-3 рядов высокорослых деревьев.

4. При освоении территории проводят плантажную вспашку с последующим дискованием. Кислые почвы известкуют. Черноземные почвы с достаточным гумусовым горизонтом пахут на глубину 40-50 см, серые лесные – до 40 см, дерново-подзолистые – до 25-30 см. Под основную вспашку вносят 100-150 т/га органических удобрений в виде компоста или перепревшего навоза. На почвах с содержанием гумуса более 4% дозу внесения органических удобрений уменьшают в 2 раза. Перед посадкой плантации рекомендуется внесение фосфорных удобрений в количестве 120-140 кг/га по действующему веществу.

5. Посадку облепихи проводят с размещением растений 2x4 м. Для лучшего опыления растения разных видов размещают по схеме: два ряда женских экземпляров чередуются с одним рядом растений обоего пола (в ряду 4 женских растения чередуются с 1 мужским). В крайние ряды кварталов высаживают только мужские экземпляры. При размещении 2x4 м на долю мужских экземпляров приходится 9% общего числа высаженных растений, или 100 мужских на 1150 шт. женских растений на 1 га.

6. Посадку промышленных плантаций следует проводить весной с использованием нескольких сортов, имеющих разные сроки созревания плодов. Корни облепихи необходимо защищать от подсушивания солнцем и ветром, т.к. они очень чувствительны к этим воздействиям. После посадки необходим полив из расчета 20-30 л воды на одно растение, затем почву вокруг облепихи мульчируют и оправляют.

7. В молодом плодоносящем саду почву содержат под черным паром. В междурядьях и рядах почву рыхлят 4-6 раз за вегетационный период на небольшую глубину, т.к. корневая система облепихи поверхностная. В междурядьях взрослых растений глубина рыхления – 8-10 см, а в пристволевой полосе – 4-5 см. Через каждые 3-4 года вносят органические удобрения в виде перегноя или компоста по 45-50 т/га, в

первой половине лета – азотные удобрения, а во второй – калийные и фосфорные.

8. Облепиха чувствительна к недостатку влаги. В первое время после посадки и в засушливые периоды растения необходимо поливать, особенно на почвах легкого грануломеханического состава. Увлажнение в зоне размещения всасывающих корней не должно быть ниже 60% предельной полевой влагоемкости на песчаной почве, 65-70% на супесчаной, 70-75% на суглинистой, 75-80% на глинистой. Особенно важны поливы в периоды, предшествующие цветению, плодообразованию и росту плодов, а также влагозарядковый полив осенью после уборки урожая.

9. В первые 4 года жизни облепихи на плантации образуется крона с преимущественным ростом осевого побега, высота которого достигает 2,0-2,5 м. В это время следует приступить к формированию кроны путем придания скелетным ветвям правильного положения в пространстве. Формируют компактную низкорасположенную крону, что облегчает сбор урожая. Лишние, параллельные и неправильно расположенные побеги удаляют, укорачивают слишком тонкие и длинные ветви. С 5-летнего возраста рост осевого побега из верхушечной почки прекращается, центральный проводник теряется и побеги начинают расти из боковых почек, образуя так называемые ложные мутовки. К этому времени облепиха вступает в период полного плодоношения. Уход за кроной в этот момент состоит в ее систематическом «осветлении» путем удаления побегов, заглушающих крону. Весной проводят обрезку с удалением всех больных, поломанных, сухих и сильно поникших ветвей. Облепиха вступает в пору полного плодоношения на 5 год после посадки и плодоносит примерно до 16 лет.

Для повышения интенсификации плантационного выращивания облепихи необходимо изучать и использовать зарубежный опыт.

За последние годы площади плантаций облепихи значительно возросли в Эстонии, Латвии, Финляндии, Канаде, Китае и Пакистане. Ведущими

странами-лидерами в селекции и выращивании облепихи являются Россия и Китай. На российской территории она встречается в Калининградской области, на Северном Кавказе, в Сибири и на Алтае. В Бурятии заросли дикой облепихи составляют около 950 га.

В Монголии настоящий культ облепихи – на правительственном уровне население убеждают пить хотя бы по стакану ее сока в день (объясняется это тем, что так делали воины Чингисхана и потому были так сильны).

Мировым лидером в производстве облепихи является Китай. Там плантации облепихи занимают 90% мировых ресурсов облепихи. В Китае облепиху ценят не только за пищевые и лекарственные качества. Китайские ученые утверждают, что в облепихе находится более 100 жизненно необходимых веществ. Также в Китае семена облепихи высевают с вертолетов по берегам рек с целью закрепления берегов и приостановления эрозии почв.

Именно в Китае создана в 2001 году Международная ассоциация по облепихе. В 2011 году в работе V конференции ассоциации «Облепиха: для гармоничного развития экосистем и здорового образа жизни человека» приняли участие 690 человек из 17 стран мира. В Китае развернуты работы по культивированию облепихи, причем свои сорта китайцы создают на основе российских, алтайской селекции.

В Финляндии облепиха растет повсеместно, от северных районов – от Киттиля в Лапландии – до Турку, на 30 гектарах провинциальных земель. В Финляндии еще нет окончательно сформировавшейся технологии выращивания облепихи. Также нет значимых вредителей и серьезных болезней за исключением парши облепихи (поражения побегов облепихи пятнами). Единственный способ борьбы с этой болезнью – выведение устойчивых сортов.

Финские сорта: женские сорта «Терхи» и «Тютти», мужские сорта «Тармо» и «Рудольф», они выведены в Финляндии на базе природных



популяций, устойчивы к парше облепихи. Целью реализуемых в настоящий момент проектов является нахождение новых подходящих для Финляндии сортов, учитывая возможность сбора урожая методом обрезки веток.

Сбор урожая – наиболее сложная процедура выращивания облепихи:

- сбор вручную или с помощью «пылесоса» проходит медленно и получается слишком высокая стоимость килограмма для переработчиков;
- с помощью уборочных машин, принцип работы которых основан на стряхивании ягод, наносят кустам слишком сильные повреждения;
- если сбор урожая происходит путем обрезки побегов, теряются урожайные годы.

В Финляндии сбор обрезанием распространен в регионе Южная Эстерботния.

В Германии вся облепиха (500 га) собирается путем обрезания веток. В этом же направлении развиваются и другие страны Европы, выращивающие облепиху. В Германии ее называют «колючкой песков», ягодой песков или «колючкой побережья морей».

В Латвии с одного гектара собирают примерно 4-5 тонн облепихи, или свыше 300 тонн за сезон. Для Латвии облепиха сейчас – передовая экспортная ягода. Она экспортируется из Латвии в США, Канаду, Германию и Финляндию.

## **1.2 Обоснование факторов успешного плантационного выращивания облепихи**

В основу методики определения оптимальных условий закладки плантаций облепихи крушиновидной, положены факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур, выделенные доктором сельскохозяйственных наук, профессором И.А. Марковой:

1. Благоприятные для выращиваемой породы почвенно-климатические условия.

2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям обработка почвы, обеспечивающая создание высокого агрофона в зоне размещения корневых систем культур.

3. Использование для закладки культур высококачественного посадочного материала лучших генотипов, обладающих повышенной энергией роста, требуемым качеством получаемого сырья, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

4. Превентивная защита от конкурирующей растительности, вредителей и болезней.

5. Реализация режимов оптимальной густоты с учетом биологических особенностей выращиваемых пород и возможности максимальной механизации основных технологических процессов.

6. Поддержание высокого уровня плодородия почвы в течение всего цикла выращивания культур путем применения научно обоснованной агротехники работ, системы удобрений и уходов.

При выборе места под закладку плантации необходимо учитывать отрицательную реакцию облепихи на почвы с тяжелым механическим составом. Наиболее благоприятным месторасположением облепихи служит пологий склон или равнина без микровпадин и застоев холодного воздуха и воды. Под посадку облепихи рекомендуют песчаные и супесчаные почвы, легкие и средние суглинки с рН 6,5—7, с высоким содержанием гумуса и концентрацией солей фосфора не менее 20 мг на 100 г почвы, с благоприятными условиями водообеспечения (уровень грунтовых вод весной, в период их наивысшего подъема, должен быть не выше 60 см от поверхности почвы). Такие почвы способствуют лучшей жизнедеятельности азотфиксаторов (корневых клубеньков), что благоприятствует росту и развитию растений. Кислые дерново-подзолистые почвы следует известковать из расчета 250-400 г/м<sup>2</sup> молотого известняка или доломитовой муки. Через 8-10 лет известкование повторяют.

При закладке плантаций на плотных почвах, чтобы создать аэрируемую среду питания для корней, вносят песок, щебенку, гравий. В значительных долях используют органические удобрения; если не на всей площади, то в посадочные траншеи.

Организация территории плантации преследует цель создания наилучших условий для удовлетворения биологических потребностей растений, защиты их от губительного действия ветров, а также наиболее эффективного использования техники и повышения производительности труда. По границам плантации высаживают трех-, четырехрядные защитные полосы, расположенные против господствующего направления ветров. Сюда же в качестве резерва опыления сажают в один ряд мужские растения облепихи.

При освоении территории проводят планировку, разбивку на кварталы (150-200х300-500 м). Ряды облепихи желательно располагать с юга на север, что обеспечивает лучшую освещенность и равномерный обогрев растений. Для удобства вывоза урожая и проведения орошения проектируют дороги внутри кварталов поперек рядов через каждые 100-150 м. Ширина межквартальных дорог – 6-8 м. Расстояние между защитными полосами и плантации — 10-12 м.

Предпосадочную подготовку почвы начинают проводить за два года до посадки саженцев. Для создания благоприятного воздушного, теплового, водного и питательного режимов и, следовательно, для уничтожения сорняков участок содержат под черным паром в течение двух лет.

Вспашку выполняют почвоуглубителями после очистки и планировки отведенной площади. Дерново-подзолистые, серые и темно-серые почвы с выраженными подзолистыми свойствами пашут на глубину 27-30 см, черноземные и каштановые — глубже, с переворотом пласта. В год, предшествующий посадке, под основную вспашку вносят 150 т/га органических, 200-450 кг/га д. в. фосфорных и 150-200 кг/га д. в. калийных удобрений. Кислые почвы известкуют с доведением рН до 6,5-7. Норма

внесения извести 3 т/га. Удобрения и известь равномерно заделывают в пахотный слой почвы при помощи многократного дискования (БДН-30) и проведения обычной или плантажной вспашки на глубину 35-40 см (ППН-40). Органические удобрения вносят агрегатом 1 ПТУ-4, а минеральные и известь – 1РМГ-4. Глубина заделки удобрений –10-12 см.

Высаживаемые сорта облепихи должны также обладать устойчивостью к болезням и вредителям, сдержанным ростом надземной системы, слабой околюченностью, более длинной плодоножкой и плотной мякотью плодов, облегчающих сбор плодов и применение механизации. Учитывая двудомность растений облепихи, примерно 8-10% от общего количества растений должны составлять мужские экземпляры.

В качестве мужских форм лучше использовать саженцы сеянцевого происхождения с разными длительными сроками цветения, сохранностью пыльцы, холодостойкостью и т. д. Такой подбор женских и мужских растений способствует лучшему опылению пестичных цветков и, следовательно, получению более высокого и постоянного урожая. Если все мужские растения на данной плантации будут вегетативно размножены от одной, даже самой высокопродуктивной формы, то они зацветут в одинаковые ограниченные сроки. Может случиться и так, что в это время из-за неблагоприятных погодных условий пыльца одновременно созревающих форм мужских растений не созреет и опыления женских цветков не произойдет.

Плантации закладывают хорошо развитыми однолетними или двулетними корнесобственными стандартными саженцами вегетативного происхождения первого и второго сорта без признаков заболеваний или повреждений коры штамба и корней. Для промышленных посадок не рекомендуют использовать привитые саженцы, так как при гибели надземной части растений возникает опасность засорения плантаций корнеотпрысками низкокачественной подвойной формы. Сорта, плоды которых поспевают в

разное время, высаживают в кварталы или ряды растений с одинаковым сроком созревания.

Наилучший способ посадки плодово-ягодных растений – траншейный, так как облепиха требовательна к почвам. Создать высокое плодородие почвы на всем участке вновь осваиваемых земель часто невозможно, а траншея, хорошо заправленная удобрениями и рыхлящим материалом, на любых землях позволит долгие годы поддерживать оптимальные почвенные условия для нормального роста и развития растений облепихи. К подготовке траншей приступают заранее.

Весной или осенью в год посадки при помощи плантажного плуга через каждые 4 м нарезают посадочные борозды вразвал глубиной 60-70 см и шириной по верху 80-90 см. Затем на 4/5 глубины борозды заполняют специально подготовленным органо-песчаным компостом.

Хорошо приживаются саженцы только при ранневесенней посадке, до распускания почек и в том случае, если они выкопаны из питомника в этот же сезон. Чем меньше разрыв в сроке между выкопкой саженцев из питомника и посадкой их на постоянное место в плантации весной, тем выше их приживаемость и быстрее развитие. Сажают саженцы весной (в апреле), до начала распускания почек. При осенней посадке растения приживаются плохо.

Оптимальные схемы посадки – 4x2,5 и 4x2 м, на неплодородных почвах – 4x1,5 м. При посадке менее рослых сортов и форм облепихи расстояния в ряду сокращают.

Саженцы при посадке заглубляют относительно прежней глубины всего лишь на 4-6 см. Перед посадкой корневую систему саженцев иногда обрабатывают почвенной болтушкой, приготовленной из водного раствора гетероауксина и корневых клубеньков или почвы из-под взрослых растений облепихи.

При ручной посадке саженец в лунку ставят вертикально, корни расправляют равномерно по окружности, горизонтально или с небольшим

уклоном к периферии. Засыпают небольшими дозами почвы, удобренной компостом, каждый раз встряхивая саженец. Для засыпки используют рыхлую землю, чтобы не было воздушных пространств между корнем и почвой. При их неплотном соприкосновении на корнях поселяется гнилостная микрофлора и саженец погибает.

Хорошие результаты дает посадочная машина МПС-1. Ее агрегируют с трактором ДТ-75М, оборудованным ходоуменьшителем. После посадки осуществляют полив (20-25 л воды на одно растение) из РЖУ-3,6 при помощи шлангов или из другой техники. Подчистку штабиков, чтобы уменьшить ранение саженцев, выполняют на второй год после посадки.

Облепиха двудомное растение, поэтому очень важно правильно расположить на площади мужские растения-опылители. Женские экземпляры (два ряда) перемежают с растениями обоего пола (один ряд). Необходимо учитывать и направление господствующих ветров во время цветения облепихи. В первом ряду с наветренной стороны обязательно высаживают и мужские растения. При этой схеме на 1 га должно быть 920 женских и 80 мужских форм.

После высадки саженцев тщательно обрабатывают почву, уничтожают сорняки, удобряют, поливают и, по возможности, мульчируют приствольные полосы. Удобрения начинают вносить со второго года.

Почву в междурядьях облепихи в первые пять - семь дней содержат под черным паром, так как саженцы плохо переносят соседство междурядных временных культур. Междурядья из-за мелко залегающей корневой системы облепихи и возможности ее повреждения почвообрабатывающими орудиями обрабатывают лишь поверхностно почвенной фрезой ФСН-0,9. Глубина обработки не должна превышать 8-10 см в середине междурядий и 5-7 см – в приствольной полосе. Прополку и удаление корневых отпрысков в приствольных полосах выполняют ручными мотыгами или сорняки опрыскивают гербицидами. При уходе за плодоносящими насаждениями, чтобы не повредить ветви, низко свисающие

под тяжестью плодов, на трактор навешивают специальные обтекатели из листового железа, которые плавно отводят их в сторону, обеспечивая беспрепятственный проход машине.

Один раз в три-четыре года применяют органические удобрения в виде перегноя или компостов (по 45-60 т/га). Удобрения вносят туковой сеялкой вразброс по междурядьям (80-100 кг/га фосфорных и по 70-80 кг/га д. в. азотных и калийных) и заделывают садовыми дисками на глубину 7-10 см.

Чтобы усилить формирование корневых клубеньков и увеличить симбиотическую фиксацию молекулярного азота, целесообразно проводить внекорневую подкормку насаждений облепихи 0,06%-ным раствором молибденовокислого аммония в фазу интенсивного роста побегов в длину. Молибден активизирует азотфиксацию и этим положительно влияет на азотное питание и в целом на продуктивность растений, повышает содержание в плодах аскорбиновой кислоты, растворимых углеводов, липидов и других биологически активных веществ.

Потребность облепихи в отдельных элементах питания в основном определяют по внешним признакам растений: цвету листьев, наличию и размеру пятен на них, суховершинности побегов, потере тургора, величине прироста и др.

При регулярном внесении удобрений и поливе лучшая система содержания почвы на плантации облепихи – искусственное залужение с многократным в течение вегетационного периода скашиванием, измельчением и оставлением скошенной массы на месте в виде мульчи. Правильное сочетание применения удобрений с агротехникой и орошением создает хорошие условия для активной деятельности корневой системы. Под действием удобрений и увлажнения увеличивается урожай, улучшается качество плодов, ускоряются темпы роста кустов, повышается их сопротивляемость к неблагоприятным условиям внешней среды.

В первые четыре-пять лет облепиха образует крону с преимущественным ростом осевого побега, высота которого достигает 2-2,5

м. В это время обрезка заключается в придании кусту формы с правильным расположением в пространстве основных скелетных ветвей. Формируют компактную низкорасположенную крону: срезают лишние, параллельно и неправильно расположенные побеги и укорачивают слишком тонкие и длинные. С пяти - шестилетнего возраста рост осевого побега из верхушечной почки прекращается, центральный проводник теряется, и начинают развиваться побеги из боковых почек, образуя так называемые ложные мутовки. С вступлением облепихи в период полного плодоношения уход за кроной состоит в систематическом удалении загущающих побегов для ее «осветления». Кроме того, ежегодно весной проводят санитарную обрезку всех больных, поломанных, сухих и сильнопоникивших ветвей. По мере старения куста идет перемещение прироста и плодоношения на периферию кроны, что затрудняет уход за ней и сбор плодов. Уменьшаются общий прирост и соответственно урожайность. Для сохранения высокой продуктивности растений необходимо выполнять омолаживающую обрезку. Наиболее приемлема обрезка семи-, десятилетних кустов на трехлетнюю древесину с оставлением боковой ветви в мутовке.

Постоянный вред наносят облепиховые муха, моль и зеленая тля. Многие вредители опасны для облепихи лишь в годы массовых размножений: желтогузка, пяденица бурополосая, древесница въедливая, непарный и кольчатый шелкопряды, облепиховые галловый и листовой клещи, медяница, листовертка. Иногда повреждают ее мыши. Большое количество плодов съедают пролетные стаи птиц и местные колонии дроздов, рябинников, вороны, сороки, куропатки и другие птицы.

*Облепиховая муха* – самый опасный вредитель. На отдельных участках при отсутствии мер борьбы может уничтожить практически весь урожай. Для борьбы с ней в неплодоносящих плантациях в начале отрождения личинок используют карбофос, 50%-ный к. э. Вторичное опрыскивание проводят через 10-12 дней. Во время такой обработки погибают личинки и вылетевшие



мухи. Положительные результаты наблюдаются при применении биогенного препарата Фитоверм.

*Облепиховая моль*. Поскольку она зимует в фазе яйца на поверхности почвы, вокруг корневой шейки кустов облепихи, для ее развития решающее значение имеет ранневесенняя влажность почвы. В борьбе с молью высокоэффективно в начале распускания почек опрыскивание энтобактерином. При ранневесеннем затоплении плантации яйца вредителя погибают и гусеницы не отрождаются.

*Облепиховая тля* – повсеместно распространенный вредитель. В конце лета оплодотворенные самки откладывают яйца в складках коры около почек. На следующий год, во время распускания почек, из яиц рождаются личинки. Для уничтожения тли неплодоносящие плантации облепихи в фазу распускания почек опрыскивают карбофосом, 50%-ным к. э. Препарат на основе природных БАВ Афидин может быть использован для защиты облепихи от зеленой облепиховой тли.

К наиболее опасным грибным болезням облепихи относятся эндомикос, парша, фузариозное увядание плодов, которые существенно снижают урожайность на значительных площадях. Менее распространенными болезнями являются сердцевидная и смешанная гнили стволов, черный рак, кольцевой некроз, цитоспороз ветвей и бурая пятнистость листьев.

*Эндомикос* – болезнь плодов. В начале августа среди яркоокрашенных появляются плоды со светлыми пятнами на освещенной стороне. Затем они становятся тускло-белыми, быстро теряют тургор и уменьшаются в массе почти в 2 раза. В качестве профилактических мер используют 1%-ный раствор бордоской жидкости, а также стараются не допустить повреждений плодов насекомыми.

*Парша* – болезнь листьев, побегов и плодов. На листьях, побегах и плодах в середине лета возникают темно-бурые бугорчатые пятна, приобретающие черную блестящую окраску. Пораженные листья желтеют и

осыпаются. Плоды мумифицируются и служат источником распространения болезни в следующем году. В борьбе с паршой до распускания почек кусты облепихи опрыскивают 1%-ной бордоской жидкостью.

Очень важно оберегать кусты облепихи от механических повреждений, своевременно проводить обрезку и сжигание поврежденных и усыхающих веток.

Сбор плодов облепихи начинается примерно с 25 августа, когда плоды приобретают свойственные сорту окраску и размер, и продолжается до заморозков.

Известно несколько вариантов ручного сбора плодов:

1. Сбор каждого отдельного плода. Он обеспечивает сохранение целостности плодов преимущественно в начальной фазе их созревания. Этот вариант сбора урожая облепихи приемлем в любительских садах, особенно при наличии сортов с крупными плодами и сухим отрывом.

2. Ошмыгивание плодов приспособлениями: скребком, специальными ножницами, вилкообразным крючком и т.д. При этом методе сбора часть плодов раздавливается и вместе с плодами сильно повреждаются отрастающие ветки на двухлетнем приросте, что в следующем году сказывается на снижении урожая. Также необходимо сорванные плоды перебирать вручную.

3. Стряхивание замерзших плодов проводят после наступления морозов, сбивая палкой замерзшие плоды с ветвей на подстеленную пленку, мешковину или брезент. Этот способ более производительен и позволяет собрать одним человеком до 30-40 кг плодов за 8 ч работы. Недостаток – получение низкокачественных плодов и сильное повреждение плодоносящих растений, что сказывается на снижении урожайности в следующем году.

4. Срезание плодоносящих веточек, не затрагивая трехлетней древесины. При таком способе сбора урожая сначала срезают прирост текущего года, а затем двухлетний с плодами. Практика показала непригодность такого способа для широкого использования, так как обрезка

веток с плодами недопустима, т.к. многие кусты после обрезки на второй год засыхают.

Ручной сбор облепихи очень трудоемок и составляет около 90% от общих трудозатрат (900 чел.-дн./га), экономически неэффективен и целесообразен лишь в приусадебных посадках. Для механического сбора существуют следующие ягодоуборочные комбайны: JOANNAPRENIUM, JOONAS 1500, JOONAS 2000, JOANNA 4.

### **1.3 Проект создания плантации облепихи крушиновидной**

Районированные сорта облепихи наиболее надежны и полнее раскрывают свои положительные стороны. При выборе сортов облепихи они должны отвечать следующим требованиям:

- сорт должен быть районирован для региона;
- сорт должен быть зимостойким;
- сорт должен быть устойчивым к болезням и вредителям;
- сорт должен быть высокоурожайным.

В настоящее время в Госреестре насчитывается 76 сортов облепихи.

В соответствии с Государственным реестром селекционных достижений допущены к использованию в условиях Средневолжского региона на 28.03.2017 г. возможно возделывать следующие сорта: Великан, Вил 5, Превосходная и Чуйская. Сравнение биологии названных сортов облепихи приведено в таблице 1.1.

Сорт Великан представлен на рисунке 1.4. Позднелетнего срока созревания. Крона средней густоты. Высота куста 250-300 см. Ствол прямой. Побеги средней толщины, коричневатого-серого цвета. Почки средней величины, округлые, две кроющих чешуек, овальной формы.

Таблица 1.1 – Сравнение биологии сортов облепихи крушиновидной

Показатели	Великан	Вил 5	Превосходная	Чуйская
Требования к почвенно-климатическим условиям	не требователен к плодородию почвы	не требователен к плодородию почвы	не требователен к плодородию почвы	не требователен к плодородию почвы
Околюченность	Отсутствует	Слабая	Отсутствует	Слабая
Зимостойкость	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя
Устойчивость к болезням	Высокая	Высокая	Выше средней	Слабая
Срок созревания плодов	Позднелетний	Среднепоздний	Среднеранний	Ранний
Вкус, балл	4,9	4,5	4,4	4,7

Листья ланцетные, темно-зеленые, конец листовой пластинки загнут и чуть скручен вверх. Околюченность слабая или отсутствует. Длина плодоножки 4-5 мм. Плоды цилиндрические, оранжевые, кисло-сладкие, массой 0,9 г. Средняя урожайность составляет 88,3 ц/га. Морозоустойчивый. Плоды поражаются облепиховой мухой, листья — клещом при отсутствии мер борьбы.



Рисунок 1.4 – Облепиха сорта Великан

Сорт Вил 5 представлен на рисунке 1.5. Среднепозднего срока созревания. Куст среднерослый, сжатый, побеги средние, темно-зеленые, с

сизым налетом. Лист средний, ланцетный, зеленый, в основании клиновидный. Плоды удлиненные, кисло-сладкие, массой 0,8-1,0 г, ярко-оранжевые с тонкой длинной плодоножкой. Плоды с легким отрывом, пригоден к механизированной уборке. Средняя урожайность – 26 ц/га. Устойчив к низким температурам и болезням.



Рисунок 1.5 – Облепиха сорта Вил 5

Сорт Превосходная представлен на рисунке 1.6. Позднелетнего срока созревания. Куст среднерослый, средней густоты, округлой формы. Побеги зеленого цвета, летних побегов нет, без колючек. На побегах среднее количество колючек. Колючки мягкие и сухие. Листья ланцетные, темно-зеленые с нижней стороны с желтоватым налетом. Длина черешка 1-2 мм. Плоды овальные, оранжевого цвета, кисло-сладкие. Средняя масса плода 0,7 г. Средняя урожайность 102,8 ц/га. Плоды повреждаются облепиховой мухой, листья — клещом при отсутствии мер борьбы.

Сорт Чуйская представлен на рисунке 1.7. Летнего срока созревания. Куст среднерослый, высотой до 250 см, крона компактна, средней густоты, округлая, раскидистая. Побеги темно-зеленые. Листья ланцетные, светло-зеленые, со слегка свернутым в сторону кончиком. Длина черешка 2-3 мм.



Рисунок 1.6 – Облепиха сорта Превосходная

Плоды овально-цилиндрические, оранжевые, кисло-сладкие. Средняя масса плода 0,8 г. Средняя урожайность 119,6 ц/га. Морозоустойчивый. Плоды поражаются облепиховой мухой, листья — клещом при отсутствии мер борьбы.



Рисунок 1.7 - Облепиха сорта Чуйская

В качестве мужских растений-опылителей чаще всего используют сорта Алей и Гном. Они характеризуются высокой пыльцевой продуктивностью, зимостойкостью.

Сорт Алей. Сорт-опылитель, бесплодный представлен на рисунке 1.8. Представляет собой сильнорослое растение с прочной кроной. Побеги без колючек, с крупными почками и укороченными междоузлиями. Цветковые почки характеризуются высокой зимостойкостью, продолжительным цветением и дают большое количество жизнеспособной пыльцы, которая в среднем составляет 95,4%.



Рисунок 1.8 – Облепиха, сорт-опылитель Алей

Сорт Гном. Сорт-опылитель представлен на рисунке 1.9. Представляет собой куст сдержанной силы роста, высотой до 2,5 м, с компактной малогабаритной кроной. Характеризуется высокой зимостойкостью генеративных почек и высокой пыльцевой продуктивностью. Устойчив к болезням и вредителям.



Рисунок 1.9 – Облепиха, сорт-опылитель Гном

Характеристика районированных сортов облепихи для создания плантации представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Характеристика сортов облепихи для создания плантации

Сорт	Высота, см	Качество плодов			Урожайность, ц/га
		Отрыв	Длина плодоножки, мм	Средняя масса, г	
Великан	250	Легкий, сухой	4,0-5,0	0,9	88,3
Вил 5	260	Легкий, сухой	3,5-4,5	0,8-1,0	26
Превосходная	280	Легкий, сухой	4,5-5,5	0,7-0,8	102,8
Чуйская	250	Легкий, полусухой	2,5-3,0	0,7-0,8	119,6

Таким образом, перспективными сортами для промышленной плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве являются сорта Великан и Превосходная. Эти сорта пригодны для механизированной уборки, у них компактный куст, сухой характер отрыва, а также средняя длина



плодоножки. Вступают в плодоношение они на 3-й год после посадки, плодоносят обильно и ежегодно до 8-10-летнего возраста. Сорта Вил 5 и Чуйская не удовлетворяют следующим требованиям: малая урожайность (Вил 5 – 26 ц/г) и слабая устойчивость к вредителям и болезням (Чуйская).

В Сенгилеевском лесничестве плантации облепихи можно выращивать на нелесных землях из состава земель лесного фонда, а также на необлесившихся вырубках, прогалинах и других, не покрытых лесной растительностью землях, на которых невозможно естественное возобновление леса до посадки на них лесных культур.

Участок, где возможно использование для создания плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве представлены на рисунке 1.10.

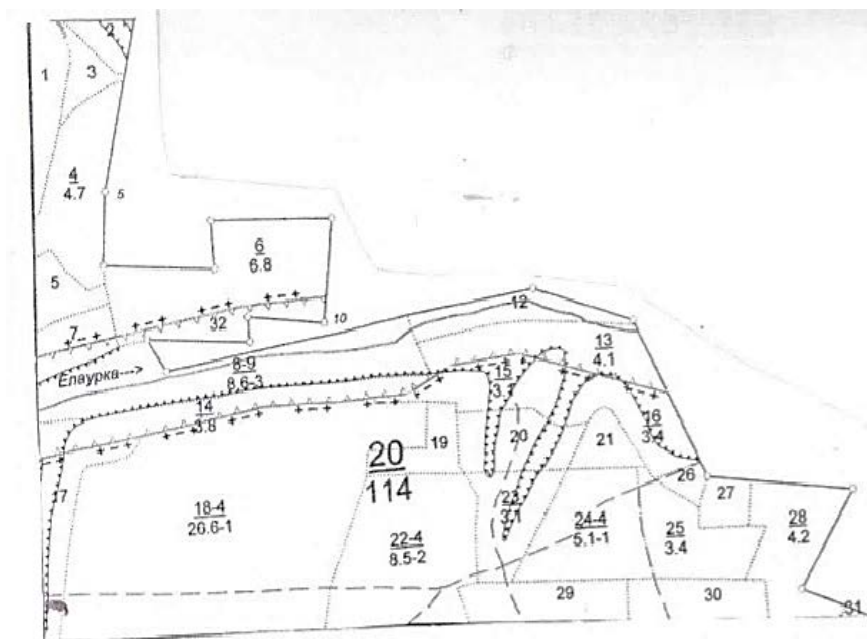


Рисунок 1.10 – Елаурское участковое лесничество кв. 20 в. 6

Характеристика участка для создания плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве представлена в таблице 1.3.

Из таблицы 1.3 видно, что в Сенгилеевском лесничестве имеется лесной участок, который отвечает всем требованиям данной культуры.

Таблица 1.3 – Характеристика участка для создания плантации облепихи

№ кварта- тала	№ выдела	Пло- щадь участ- ка, га	Местополо- жение	Почвы	Индекс условий произра- стания	Напочвенный покров – основные и характерные представители
20	6	6,8	Слабоволн- истые равнинные участки повышенн- ых плато	Серая лесная оподзоленная суглинистая часто с карбонатами, сухие периодически свежие	Д1 (2)	Осока волосистая, купена лекарственная, ландыш, копытень европейский, звездчатка, ландыш, фиалки, сныть – густой

Площадь данного участка составляет 6,8 га и только на его территории протекает река Елаурка, которая будет в засушливые годы удовлетворять потребности в поливе.

Плантации облепихи для более раннего получения плодов закладывают хорошо развитыми женскими однолетними или двулетними корнесобственными стандартными саженцами вегетативного происхождения первого и второго сорта без признаков заболеваний или повреждений коры штамба и корней. В качестве мужских форм (Алей, Гном) рекомендуем использовать саженцы сеянцевого происхождения с разными длительными сроками цветения, что будет способствовать лучшему опылению пестичных цветков женских растений и получению высокого и постоянного урожая. Мужские растения размещают со стороны преобладающих в период цветения ветров. Перед посадкой саженцев корни окунают в глиняную болтушку.

Технические требования на саженцы облепихи представлены в таблице 1.4.

Оптимальная схема посадки облепихи 2,0x4,0 м. При такой схеме посадки наблюдается высокая урожайность, возможна механизированная уборка. Схема размещения облепихи на участке следующая: через каждые

два ряда женских размещают один ряд с растениями обоего пола (четыре женских растения, одно мужское и т. д.). В крайних кварталах участка размещают только мужские растения. На 1 га при таком размещении будет 1250 растений, из которых 100 мужских и 1150 женских.

Таблица 1.4 – Требования к саженцам облепихи

Показатели	Характеристика и нормы для первого сорта
Внешний вид	Саженцы не должны быть подсохшими, без листьев, иметь механические и др. повреждения, с вертикальным стволиком и боковыми разветвлениями
Возраст, лет	2
Сортовая чистота, %	100
Корневая система:	
число основных корней, шт.	5
длина корней, см	20
наличие клубеньков	Допускается их отсутствие
механические повреждения	Допускаются небольшие царапины
сморщенность коры, сухость древесины, отслаивание коры от древесины, побурение луба, камбия и древесины	Не допускается
Надземная часть:	
высота, см	50
диаметр ствола, мм	8
вызревание тканей	Допускается невызревшая часть верхушки побегов длиной 3-5 см
сморщенность коры, растрескивание и царапины коры, ожоги, потемнение коры, побурение камбия и сердцевины, сухость древесины	не допускается
механические повреждения	Допускается поломка концов побегов

Схема размещения мужских и женских растений на 1 га представлена на рисунке 1.11.

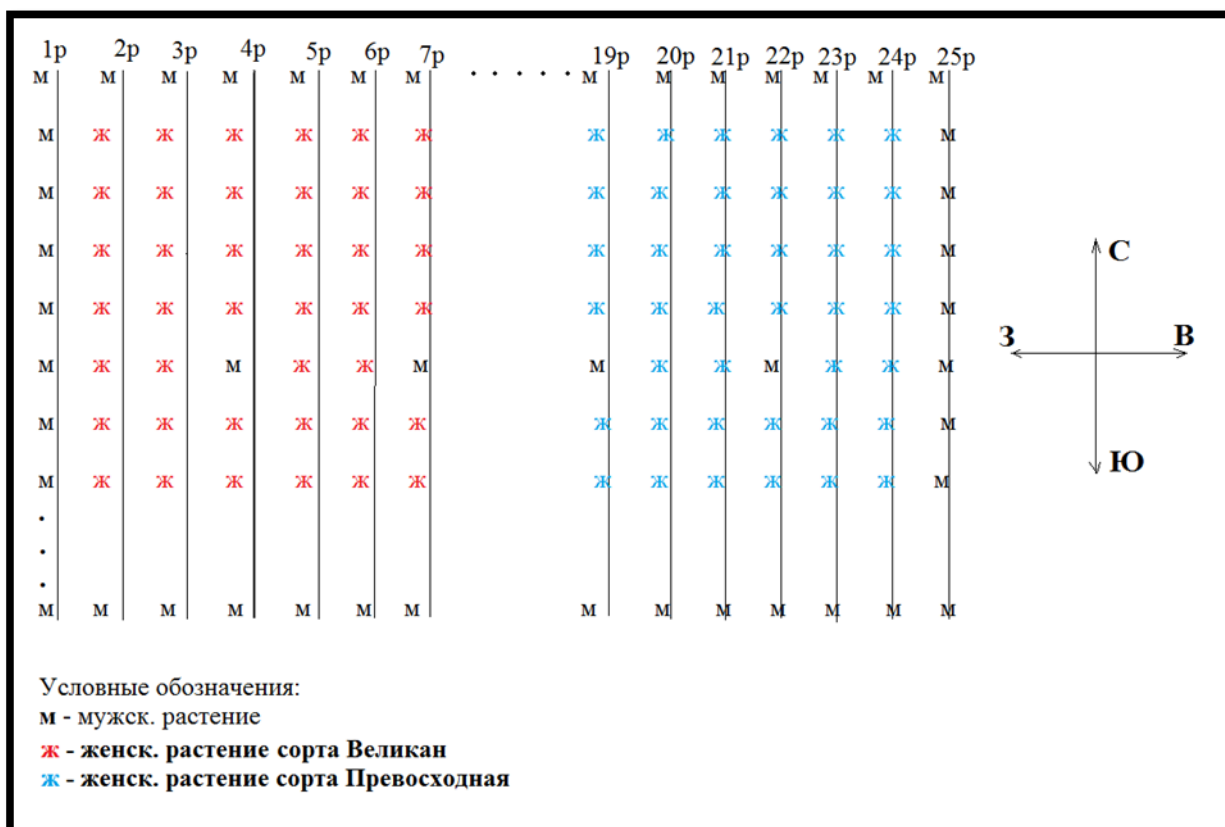


Рисунок 1.11 – Схема размещения мужских и женских растений на 1 га

Через год после посадки необходимо формировать крону облепихи, и в последующие годы поддерживать крону в должном состоянии. Формирование облепихи позволяет ориентировать рост новых ветвей преимущественно вверх над обрезкой и создать жесткий скелет кроны, имеющий узкое основание куста и мощно разветвленную крону, что дает возможность механизировать уборку урожая.

Ежегодно проводят профилактическую обрезку ранней весной до распускания почек. При этом обрезают засохшие после плодоношения укороченные годичные обрастающие побеги, многолетние, подмерзшие и поломанные ветви.

В первые 4-5 лет проводят формирующую обрезку облепихи для формирования компактной низкорасположенной кроны с правильно ориентированными в пространстве основными скелетными ветвями. К растениям облепихи 8-10 лет проводят омолаживающую обрезку.

## **Организация территории плантации**

Для выращивания облепихи выбран выдел 6 квартала 20 Елаурского участкового лесничества, который расположен на слабоволнистом равнинном участке с юго-восточным склоном. Почвы на этой территории серые лесные оподзоленные. Площадь участка - 6,8 га с длиной сторон 340х200 м.

При закладке плантации на проектируемом участке организуется сеть дорог, которая будет обеспечивать удобный подход тракторных агрегатов и транспорта к участку. Между продольными сторонами участка оставляется промежуток 20 м, а между торцевыми – 28 м. Во внутренней части участка располагаются магистральные дороги по 10 м шириной.

Ряды облепихи рекомендуется располагать с юга на север, что обеспечивает лучшую освещенность и равномерный обогрев растений.

План плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве представлен на рисунке 1.12.

На участке планируется производственная постройка – склад для хранения химикатов, средств защиты от вредителей и болезней.

Площадь, занятая плантацией составляет 5,7 га, на дороги приходится 1,1 га. Вдоль границ выдела имеется стена леса, которая будет служить летом защитой от сухих и холодных ветров, зимой задерживать снег.

Плантацию облепихи следует размещать на близком расстоянии от источников водоснабжения. На территории квартала, в 7 выделе протекает река Елаурка, которая будет удовлетворять потребность в поливах.

Такая организация территории плантации облепихи позволит использовать средства механизации, транспорт, успешно применять орошение и другие мероприятия.







Условные обозначения:	
	- стена леса
	- плантация облепихи
	- склад для хранения средств защиты от вредителей и болезней
	- дороги

Рисунок 1.12 2– План плантации облепихи в масштабе 1:20000

### Технология создания плантации

Закладку плантации начинают с подготовки почвы за год до посадки. При правильной подготовке почвы формируются мощные кусты с хорошо развитой корневой системой, которая усиливает рост надземной части и ускоряет начало плодоношения.

Закладку плантации предлагаем проводить вегетативно размноженными хорошо развитыми двухлетними саженцами первого сорта. Посадка саженцев проводится ранней весной с использованием нескольких

сортов с разными сроками созревания плодов: Великан и Превосходная. Выбранные два сорта облепихи рекомендуем развести по площади, чтобы оптимизировать процесс уборки.

Способ посадки - механизированный с размещением растений 2,0x4,0 м. Схема посадки облепихи: через каждые два ряда женских размещают один ряд с растениями обоего пола (четыре женских растения, одно мужское и т. д.). В крайних рядах участка размещают только мужские растения. На 1 га при таком размещении будет 1250 растений, из которых 100 мужских и 1150 женских.

Предлагается следующая технология выращивания облепихи на плантации:

1. В первый год проводится предварительная подготовка участка. Ее начинают летом с расчистки, при которой удаляют кустарники, валуны и крупные камни. Расчистку участка выполняют трактором Т-130 в агрегате с кусторезом ДП-24.

После предварительной подготовки участка разбрасывают органические удобрения в виде перепревшего навоза в расчете 100 т/га полуприцепом-разбрасывателем 1-ПТУ-4 в агрегате с трактором МТЗ-82. Применение удобрений под плантажную вспашку позволит распределить их более равномерно в слоях почвы, где будет размещаться основная масса корней.

При освоении территории за 5 месяцев до посадки (в сентябре) проводят плантажную вспашку на 40-60 см с последующим дискованием. Плантаж улучшает водный и воздушный режимы почвы, способствует поглощению и накоплению влаги, снижает запасы сорняков и вредителей. Плантажную вспашку производят плантажным плугом ППУ-50А в агрегате с трактором Т-130.

Для выравнивания поверхности почвы весь участок дискуют по диагонали дисковой бороной БДУ-2,5 в агрегате с трактором МТЗ-82.

2. Весной следующего года перед посадкой вносят в почву фосфорные удобрения – суперфосфат в расчете 120 кг/га разбрасывателем РМС-6 в агрегате с МТЗ-82. Затем проводят неглубокую культивацию в два следа с маркированием участка культиватором КРН-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-82.

3. Посадка саженцев облепихи на площади осуществляется по заданной проектом схеме посадки. Она осуществляется машиной МПС-1 в агрегате с трактором ДТ-75. Машина МПС-1 оборудована маркером, бункером для саженцев, устройством для одновременного полива посадок.

4. Уход за плантацией облепихи заключается в проведении следующих работ:

- За вегетационный период проводят поливы в расчете 400-500 м<sup>3</sup>/га, в зависимости от погодных условий. Поливы проводят вечером дождевальными машинами ДДН-70 в агрегате с ДТ-75М.

- Первые 2-3 года после закладки плантации почву содержат под черным паром. В междурядьях и рядах почву рыхлят 4 раза за вегетационный период на небольшую глубину, в междурядьях глубина рыхления 8-10 см, в приствольной полосе – 4-5 см. В последующие годы междурядья содержат под задернением. Рыхление междурядий с одновременным внесением удобрений проводится почвенной фрезой ФСН-0,9А в агрегате с трактором Т-25. При задернении междурядий используется культиватор для ягодников КМК-2,6 в агрегате с Т-25А.

- Через каждые 3-4 года необходимо внесение органических удобрений в виде перегноя в расчете 100 т/га (1-ПТУ-4 в агрегате с трактором МТЗ-82).

- Профилактические опрыскивания облепихи от вредителей хлорофосом 0,2% производятся опрыскивателем прицепным вентиляторным ОПВ-1200А в агрегате с трактором ДТ-75М.

- Ежегодно проводят профилактическую обрезку кустов облепихи, которая заключается в срезе засохших после плодоношения укороченных годовичных обрастающих побегов, а также поломанных и подмерзших. Ее



проводят весной до распускания почек с помощью пневматического агрегата для обрезки ягодников и виноградников ПАВ-12 (8) с трактором Т-25А.

- Формирование кроны облепихи на 80 см проводится с помощью кустореза «Секор-3» на 4 год выращивания и заключается в придании скелетным ветвям правильного положения в пространстве, что облегчит механизированный сбор урожая. На рисунке 1.13 представлены растения облепихи без формирования кроны и с формированием.



Рисунок 1.13 – Растения облепихи слева без формирования, справа – после формирования кроны

- Омолаживающую обрезку применяют к растениям в возрасте 10 лет. Для этого кусты обрезают с помощью пневматического агрегата для обрезки ягодников и виноградников ПАВ-12 (8) в агрегате с трактором Т-25А.

- Для сбора и вывоза срезанных сучьев применяют подборщик обрезков ветвей в садах ЛНВ-1,5 в агрегате с Т-25А и агрегат с волокушей АВН-0,5А в агрегате с Т-25А для накопления и бестарной вывозки из междурядий и межклеточных дорог с погрузкой в транспортные средства веток облепихи. С межклеточных дорог вырезанные ветви вывозят за пределы участка садовым сборщиком сучьев СТС-4 в агрегате с ДТ-75М.

5. Сбор плодов облепихи будет осуществляться полурядным прицепным ягодоуборочным комбайном Joanna-4.

Комбайн Жоанна-4 снабжен системой уборки ягод, основан на одном стряхивателе, что делает более эффективной уборку при минимальных потерях. Он снабжен современной, не требующей обслуживания тихоходной стряхивающей головкой. Ягодоуборочный комбайн представлен на рисунке 1.14.



Рисунок 1.14 - Ягодоуборочный прицепной комбайн Жоанна-4

Ягодоуборочный комбайн имеет однородную, обширную и удобную рабочую платформу, обеспеченную со стороны ягод защитами против попадания листьев в убранные ягоды, а сзади в барьер, предохраняющий ящики от выпадания с платформы. На платформу помещается контейнер и несколько рядов ящиков. Высоко размещенный транспортер обеспечивает центральный ссып ягод выше краев контейнеров без особых трудозатрат. Рабочую платформу можно приспособить под одновременную уборку в два контейнера.

Возможна плавная регулировка скорости перемещения лент транспортеров, оборотов стряхивателя, оборотов вентилятора, удобное управление гидравликой с рабочей платформы при помощи регуляторов. Комбайн будет агрегатироваться с трактором МТЗ-82.

Технические данные ягодоуборочного комбайна приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5 – Технические характеристики комбайна Joanna-4

Производительность	0,15-0,25 га/ч
Система уборки	С одним стряхивателем
Точность уборки	Свыше 98%
Потребность в мощности	22 кВт (30 л. с.)
Уборка ягод	В стандартные ящики или в 500 кг контейнеры
Грузоподъемность	1100 кг
Транспортные размеры	Длина – 5,60 м; ширина – 2,50 м; высота – 2,30 м

Технология и расчет затрат на создание плантации облепихи в Елаурском участковом лесничестве приведены в РТК (таблица 1.6).

Сводные данные по себестоимости закладки плантации облепихи рассчитаны в табл. 1.7.

Таблица 1.7 – Технологическая себестоимость создания плантации облепихи

Расходы на эксплуатацию и содержание машин и механизмов, руб.	Затраты на оплату труда, руб.		Расходы на основные материалы, руб.	Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
	общий фонд зарплаты	отчисления на соц. нужды			
На весь объем работ (5,7 га)					
154727,76	71819,56	25567,76	557261	9379,78	818755,9
В расчете на единицу площади (1 га)					
27154,22	12599,92	4485,57	97765,09	1645,57	143641,39

Таким образом, в структуре затрат на создание плантации облепихи основную долю (87%) составляют затраты на эксплуатацию машин и механизмов и основные материалы.

Технологическая себестоимость создания 1 га плантации при этом составит – 143641,39 руб.

Таблица 1.6 – Расчётно-технологическая карта на создание плантации облепихи

Наименование работ и условия выполнения	Единица измерения	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на содержание машин и мех.		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, руб.				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
			Машины и мех.	Орудия		Специальность	Количество	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Подготовка участка																							
Расчистка участка	га	5,7	Т-130	ДП-24	1,25	Тракторист-машинист	1	4,56	4,56	5247,06	23926,6	VII I	784,32	3576,5	2682,4	6260,9	2253,92	-	-	-	-	851,5	33292,92
Доставка удобрений	га	100	ГАЗ-66	-	462,5	Водитель	1	0,22	0,22	1807,09	397,55	VI	675,92	148,7	111,52	260,22	93,68	-	-	-	-	35,4	786,85
Внесение органических удобрений	га	5,7	МТЗ-82	1-ПГУ-4	2,3	Тракторист-машинист	1	2,48	2,48	7708,16	19116,24	IV	549,36	1362,41	1021,8	2384,21	858,32	Навоз	100	100г/га	57000	324,25	79683,02
Плантажная вспашка	га	5,7	Т-130	ППУ-50А	1,6	Тракторист-машинист	1	3,5	3,5	5360,7	18762,45	VII I	784,32	2745,12	2058,84	4803,96	1729,43	-	-	-	-	653,34	25949,18
Дискование	га	5,7	МТЗ-82	БДУ-2,5	13,7	Тракторист-машинист	1	0,4	0,4	8417,2	3366,88	VII I	784,32	313,73	235,3	549,03	197,65	-	-	-	-	74,7	4188,26

Продолжение таблицы 1. 6

Наименование работ и условия выполнения	Единица измерения	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозаграты		Расходы на содержание машин и мех.		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, руб.				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
			Машины и мех.	Орудия		Специальность	Количество	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 год																							
Внесение фосфорных удобрений	га	5,7	МТЗ-82	РУМ-5	15,7	Тракторист Т-машинист	1	0,36	0,36	11706,2	4214,23	IV	549,36	197,77	148,33	346,1	124,6	Суперфосфат	42	120 кг/га	28728	46,93	33458,47
Культивация	га	5,7	МТЗ-82	КРН-4,2	20,3	Тракторист Т-машинист	1	0,28	0,28	10139,54	2839,07	VII I	784,32	219,6	164,7	384,3	138,34	-	-	-	-	52,26	3466,23
Доставка семян на участок	км	100	ГАЗ-66	-	462,5	водитель	1	0,22	0,22	1807,09	48,8	VI	675,92	148,7	111,52	260,22	93,68	-	-	-	-	35,4	438,1
Обмакивание саженцев в глиняную болтушку	Сог. шт	85	вручную	-	23,4	рабочий	1	3,63	3,63	-	-	I	361,44	1312,02	984,01	2296,03	826,6	Глиняная болтушка	50	1 кг/сот. шт.	4250	312,26	7684,9
Посадка с одновременным поливом	га	5,7	ДТ-75М	МПС-1	3,7	Тракторист Т-машинист	1	1,54	1,54	6394,3	9847,2	IV	549,36	846,01	634,5	1480,86	2115,36	2-летн. саженцы облепихи	65	1250 шт/га	463125	963,8	483572,77
						Сажальщик	3	4,62	IV			549,36	2538,04	1903,53	4441,57	1598,97							

Продолжение таблицы 1.6

Наименование работ и условия выполнения	Единица измерения	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на содержание машин и мех.		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, руб.				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
			Машины и мех.	Орудия		Специальность	Количество	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2 год																							
Рыхление	га	5,7	Т-25А	ФСН-0,9А	8	Тракторист Т-	1	0,71	0,71	2090,64	1484,35	VI	675,92	479,9	359,93	839,8	302,33	-	-	-	-	114,21	2740,7
Опрыскивание	га	5,7	ДТ-75М	ОПВ-	11,9	Тракторист-машинист Т-	1	0,48	0,48	9689,78	4651,09	VI	675,92	324,44	243,33	567,77	204,4	Хлорофос 0,2%	1,75	500 л/га	1386	77,22	6886,5
Полив	га	5,7	ДТ-75М	ДЦН-70	2,6	Тракторист Т-	1	2,2	2,2	6739,5	14826,9	VI	675,92	1487,02	1115,26	2602,3	936,82	-	-	-	-	353,9	18719,92
3 год																							
Рыхление	га	5,7	Т-25А	ФСН-0,9А	8	Тракторист Т-	1	0,85	2,55	2090,64	1777,04	VI	675,92	574,53	430,9	1005,43	361,95	-	-	-	-	136,73	3281,15
Опрыскивание	га	5,7	ДТ-75М	ОПВ-	11,9	Тракторист Т-	1	0,48	0,48	9689,78	4651,09	VI	675,92	324,44	243,33	567,77	204,4	Хлорофос 0,2%	1,75	500 л/га	1386	77,22	6886,5

Продолжение таблицы 1.6

Наименование работ и условия выполнения	Единица измерения	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на содержание машин и мех.		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, руб.				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
			Машины и мех.	Орудия		Специальность	Количество	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Доставка рабочих на участок	км	10	УАЗ-31512	-	462,5	Водитель	1	0,22	0,22	1807,09	397,55	VI	675,92	148,7	111,52	260,22	93,68	-	-	-	-	35,4	786,85
4 год																							
Профилактическая обрезка кустов	Тыс. шт.	7,125	Т-25А	ПАВ-8	4,7	Тракторист Т-	1	1,8	1,8	4117,7	7411,9	IV	437,28	1574,21	741,6	1730,4	622,94	-	-	-	-	423,63	10188,9
Доставка рабочих на участок	км	10	УАЗ-	-	462,5	Водитель	1	0,22	0,22	1807,09	397,55	VI	675,92	148,7	111,52	260,22	93,68	-	-	-	-	35,4	786,85
Формирование кроны	Тыс. шт.	7,125	-	Секор-3	1,4	Обрезчик	5	5,08	25,4	1168,68	5936,9	IV	549,36	13953,74	10465,3	24419,04	8790,85	-	-	-	-	3320,9	42467,7
Сбор срезанных ветвей	га	5,7	Т-25А	ЛНВ-1,5	8,6	Тракторист Т-	1	0,66	0,66	2290,3	1809,33	V	614,4	485,4	364,05	849,45	305,8	-	-	-	-	322,1	5352,52
							2					IV	549,36										

Завершение таблицы 1.6

Наименование работ и условия выполнения	Единица измерения	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на содержание машин и мех.		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, руб.				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы, руб.	Технологическая себестоимость, руб.
			Машины и мех.	Орудия		Специальность	Количество	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Вывоз ветвей	га	50	Т-25А	ГАЗ-66	462,5	Водитель	1	0,22	0,22	1807,09	397,55	VI	675.92	148,7	111,52	260,22	93,68	-	-	-	-	35,4	786,85
5 год																							
Опрыскивание	га	5,7	ДТ-75М	ОПВ-	11,9	Тракторист Т-	1	0,48	0,48	9689,78	4651,09	VI	675.92	324,44	243,33	567,77	204,4	Хлорофос 0,2%	1,75	500 л/га	1386	77,22	6886,5
Полив	га	5,7	ДТ-75М	ДДН-70	2,6	Тракторист Т-	1	2,2	2,2	6739,5	14826,9	VI	675.92	1487,02	1115,26	2602,3	936,82	-	-	-	-	353,9	18719,92
Сбор плодов	га	5,7	ДТ-75М	Юанна-4	2	Тракторист-машинист,	1	2,85	2,85	3154,2	8989,5	VIII	784,32	2235,31	1676,5	3911,81	1408,25	-	-	-	-	1261,86	22869,93
						рабочий	2		5,7			VI	538	3066,6	2299,95	5366,55	1931,96						
Итого на всю площадь											154728					71819,6	25567,8				557261	9379,79	818755,9



В таблице 1.8 представлен расчет выхода готовой продукции с облепиховой плантации. Он составит 544,63 ц.

Таблица 1.8 – Сбор ягод облепихи с плантации

Наименование сорта	Урожайность, ц/га	Выход ягод с плантации площадью 5,7 га, кг
Великан	88,3	25165
Превосходная	102,8	29298
Итого		54463

В расчете на 1 ц ягод затраты составят – 1503,47 руб.

### **Организация переработки облепихи**

Одним из многочисленных достоинств облепихи является простота и разнообразие ее переработки. Из облепихи получают масло, готовят соки натуральные и подслащенные, чистые и купажированные, джем, варенье, различные консервированные компоты, пюре с другими фруктами и овощами, кисели, желе, пастила, мармелад, различные напитки, чай и многое другое.

Поскольку в настоящее время мощности по переработке облепихи отсутствуют, мы предлагаем ее реализовывать в свежем и замороженном виде.

Населению может быть предложено закупать собранные ягоды облепихи непосредственно с плантации, оставшуюся часть продукции можно заморозить. 30% (163,39 ц) собранного урожая может быть реализовано непосредственно сразу после сбора урожая, а оставшиеся 70% (381,24 ц) можно продавать в замороженном виде.

Шоковая заморозка – это натуральный способ консервации, позволяющий сохранить естественную пищевую ценность, внешний вид и

вкус ягод. Благодаря высокой скорости замораживания влага преобразуется в мельчайшие частицы льда, поэтому потеря соков незначительна. При этом ягоды облепихи остаются практически в неизменном состоянии – не изменяется их структура, вкус, цвет, аромат и другие особенности. Промышленное замораживание пищевой продукции получило в настоящее время широкое распространение.

На прилавках Ульяновских супермаркетов имеется замороженная облепиха из Карелии, Вологды, Хабаровска, Швеции, Финляндии. Продукция пользуется спросом. Ценовой диапазон от 130 до 250 руб. за 1 кг.

Внешний вид упаковки замороженных ягод облепихи представлен на рисунке 1.15.



Рисунок 1.15 –Замороженные ягоды облепихи

Технология производства замороженных ягод облепихи проходит в три этапа: охлаждение, подмораживание, домораживание до  $-25...-40^{\circ}\text{C}$ , после чего ягоды упаковываются и хранятся до 1 года при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Для производства замороженных ягод облепихи потребуется следующее оборудование:

- аппарат глубокой заморозки производительностью 50 кг/ч – 310 тыс. руб.;

- машина для упаковки замороженной продукции МУСП-01 – 300 тыс. руб.;

- тара и различный инвентарь – 45 тыс. руб.;

- холодильная камера на 240 м<sup>3</sup> габариты – 382 тыс.руб.;

-дозатор ДВДДП-3,0 (8 пакетов в минуту) – 46 тыс. руб.

Итого капитальные затраты на оборудование выразятся суммой – 1083 тыс.руб.

Расчет затрат на организацию глубокой заморозки ягод облепихи представлен в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Себестоимость глубокой заморозки ягод облепихи

Показатели	В расчете на всю продукцию в год, руб.	В расчете на единицу продукции, руб./ц.
Амортизационные отчисления по оборудованию	108000	283,29
Стоимость электроэнергии	12096	31,73
Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды	30000	78,69
Аренда морозильной камеры	22680	59,49
Прочие затраты	17277	45,72
Итого	190053	498,51

Из таблицы 1.9 видно, что себестоимость глубокой заморозки ягод облепихи на всю продукцию (381,24 ц) составит 190053 руб., а в расчете на единицу продукции – 498,51руб.

### **Экономическое обоснование проектируемых мероприятий**

Экономическое обоснование проекта создания плантационных насаждений облепихи в Сенгилеевском лесничестве Ульяновской области

заключается в определении дохода от реализации полученной продукции – ягод.

Выручка от продажи ягод облепихи представлена в таблице 1.10.

Для проникновения на рынок будет установлена цена: свежей облепихи – 110 руб. за 1 кг; замороженной – 120 руб. за 1 кг.

Таблица 1.10 – Выручка от продажи ягод облепихи, выращенной на плантации

Продукция	Количество продукции, ц	Цена, руб./кг	Выручка от продажи, руб.
Облепиха свежая	163,39	110,00	1797290
Облепиха замороженная	381,24	120,00	4574880
ИТОГО	544,63		6372170

Затраты на выращивание, переработку и реализацию облепихи представлены в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Полная себестоимость плантационной облепихи

Элементы затрат	В расчете на всю продукцию в год, руб.	В расчете на единицу продукции, руб./ц.
Технологическая себестоимость выращивания облепихи	818755,9	1503,32
Себестоимость переработки облепихи	190053	498,51
Коммерческие затраты	252202	463,07
Полная себестоимость	1261010,9	2315,35

Прибыль от реализации продукции будет следующая:

$$6372170 - 1261010,9 = 5111159,1 \text{ руб.}$$

Экономическая эффективность (рентабельность) проекта создания плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве определяется по формуле:

$$P = \Pi \times b / C, \text{ где}$$

П – прибыль от реализации продукции (с учетом дисконтирования ( $b=0,606$ );

С – затраты (себестоимость) на создание плантации.

$$P = 5111159,1 * 0,606 / 1261010,9 = 2,46 \text{ руб.}$$

Значение  $P = 2,46$  руб., показывает высокую эффективность проекта, то есть на каждый вложенный рубль будет получено 2,46 руб. дохода.

Капитальные затраты на осуществление проекта (стоимость техники для создания плантации облепихи и оборудования для глубокой заморозки ягод) составили  $(1093000 + 1083000) = 2\,176\,000$  руб.

Расчёт окупаемости капитальных вложений:

$$O = K/P$$

$O = 2\,176\,000 / 5111159,1 = 0,42$  года с начала реализации продукции, то есть через 5,4 года с начала реализации проекта.

Из приведенных расчетов можно сделать вывод, что создание плантации облепихи в Сенгилеевском лесничестве Ульяновской области является перспективной и экономически выгодной.

Социальный эффект проявится через создание дополнительных рабочих мест и насыщение потребительского рынка витаминной продукцией.

#### **1.4 Библиографический список**

1. Бартнев В. Д. Комбайн для уборки облепихи: проектирование, изготовление, исследовательские испытания и разработка исходных требований / В. Д. Бартнев, С. Н. Хабаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (88). – С. 97-103.

2. Бартнев В. Д. Комплексная механизация возделывания насаждений ягодников и облепихи / В. Д. Бартнев, С. Н. Хабаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7 (81). – С. 96-98.

3. Бартенев В. Д. Комплексная механизация возделывания насаждений ягодников и облепихи / В. Д. Бартенев, С. Н. Хабаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - № 7 (81). – С. 96-98.
4. Бартенев В. Д. Машина для отделения плодов со срезанных ветвей облепихи и разделения вороха на компоненты: разработка, исследовательские испытания и исходные требования / В. Д. Бартенев, С. Н. Хабаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2 (112). – С. 107-114.
5. Гнусарева Р. С. Товароведная оценка плодов облепихи и продуктов ее переработки: автореф. дис. канд. тех. Наук. Москва: Московский госуд. ун-т, 2005. - 22 с.
6. Горемыкина Н. В. Обоснование технологии и метода идентификации облепихового масла и товароведная оценка продуктов на его основе: дис. канд. хим. наук. Бийск: Алтайский гос. ун-т им. И. И. Ползунова, 2016. - 175 с.
7. Дугарова И. К. Комплексное использование плодов облепихи в производстве пищевых продуктов / И. К. Дугарова[и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. - № 3 (18). – С. 128-134.
8. Кулиев А. С. Сбор и переработка плодов облепихи / А. С. Кулиев // Science. – 2009. – № 10. – С. 145-150.
9. Левин А. М. Результаты испытаний комбайна «Йоонас-2000» на уборке облепихи / А. М. Левин, В. Д. Бартенев, Н. В. Михайлова, Л. И. Поляков // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 58-59.
10. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 №200-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/)

11. Лесные культуры [Текст] : учебник / А. Р. Родин [и др.] ; под общ. ред. проф. А.Р.Родина. – 2-е изд., испр. и доп. – Н. Новгород : Вектор ТиС, 2009. – 462 с.
12. Маркова И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство)[Текст] ; учебное пособие. СПб.: СПбГЛТА. – 2008. – 152 с.
13. Михайлова Н. В. Использование сидеральных культур для рекультивации нарушенных земель и улучшения качества саженцев облепихи и жимолости / Н. В. Михайлова, В. В. Вольнов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (126). – С. 44-48.
14. Никитин А. В. Инновационные машинные технологии как основа формирования стратегии развития интенсивного садоводства России / А. В. Никитин, А. Н. Квочкин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 4. – С. 39-41.
15. Оказова З. П. Эколого-географические особенности облепихи / З. П. Оказова, С. А. Цгоев, Б. М. Бероев // Вестник регионального отделения русского географического общества в республике Северная Осетия-Алания. – 2011. – № 14. – С. 40-41.
16. Пантелеева Е. И. Селекция опылителей облепихи [Текст] / Пантелеева Е. И., Пугач В. А. // Современное садоводство. – 2015. – № 3. – С. 17-25.
17. Статья 39. Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений. – Режим доступа: Система ГАРАНТ. URL : [http://base.garant.ru/12150845/2/#block\\_39#ixzz4c30i4yV9](http://base.garant.ru/12150845/2/#block_39#ixzz4c30i4yV9)
18. Терещук Л. В. Получение биологически ценных продуктов из плодов облепихи / Л. В. Терещук, С. С. Павлова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2000. - № 1. – С. 46-48.
19. Федотов И. А. Оценка продуктивности и пригодности для механизированной уборки облепихи в загущенных посадках в условиях

Алтайского Приобья: дис. канд. с.-х. наук. Барнаул : НИИСС имени М.А. Лисавенко. – 2007. – 167 с.

20. Фефелов В. А. Биологические особенности и селекция облепихи крушиновидной (*Hipporhamnoides L.*) в средней полосе России: дис. д-ра с.-х. наук : 06.01.05. Н. Новгород : НГСХА. – 2011. – 392 с.

21. Хабаров С. Н. Совершенствование технологии возделывания и механизированной уборки урожая облепихи на юге западной Сибири / С. Н. Хабаров, А. А. Канарский // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 7. – С. 48-49.

22. Ховалыг Н. А. Применение «Ортон-рост» на облепихе крушиновидной в аридных условиях республики Тыва / Н.А.Ховалы, Е.Ю.Торопова // Путь науки. – 2014. – Т. 1. – № 9 (9). – С. 68-72.

23. Чепелева Г. Г. Функциональные продукты на основе плодов облепихи крушиновидной (*Hipporhamnoides L.*) / Г. Г. Чепелева, Г. С. Гуленкова // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 9. – С. 206-210.

24. Шаманская Л. Д. Биологический способ защиты облепихи от облепиховой мухи (*Rhagoletis batava obscuriosa Kol.*) // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 48-50.

25. Шаманская Л. Д. Проблемы и перспективы защиты облепихи от основных вредителей / Л. Д. Шаманская // Садоводство. – 2014. – № 1. – С. 44-50.



## 2 ПЛАНТАЦИИ ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

### 2.1 Теоретические основы создания орехоплодных плантаций

История культурного выращивания лещины (фундука) началась с XVI века во Франции, Англии, Германии, Швеции и США с посева орехов крупноплодных видов и отбора наилучших форм для последующего выращивания. Родина культуры фундука — в Малой Азии и на Кавказе, отсюда она продвинулась по Южной Европе, а затем распространилась на север.

Продвигать разведение лещины в северные зоны начал великий русский биолог и селекционер И.В. Мичурин, проводя отдаленную гибридизацию между разными видами лещины и сортами фундука. Благодаря работам его последователей - И.С.Горшкова, А.С.Яблокова, Р.Ф.Кудашевой, С.Г.Ваничевой, были выведены морозостойкие, перспективные, гибридные виды лещины. Сорта отличались урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, выходом ядра, маслячностью и другими положительными признаками.

Род орешника насчитывает 20 видов лещины, 8 из которых произрастает в России. Наиболее распространенные виды - лещина обыкновенная, культурные формы которой названы фундуками; лещина древовидная (медвежий орех), лещина крупная (ломбардский орех), лещина маньчжурская.

1. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) - многоствольный кустарник семейства Березовые (*Betulaceae*), высотой до 5 м. Встречается исключительно в лесах европейской части России, а ее ареал тянется до Урала. Кора гладкая, серая, светлая с красноватым оттенком; древесина мелкослойная, легкая и очень гибкая. Крона яйцевидная или плоская, шаровидная. Побеги серо-бурые, опушенные. Листья округло-яйцевидные, заострённые, двояко-зубчатые, шершавые, длиной 6-12 см, шириной 5-9 см,

сверху темно-зелёные, матовые, снизу бледные, на коротких черешках, с обеих сторон волосистые. Внешний вид лещины обыкновенной представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Лещина обыкновенная

Растение однодомное с раздельнополыми цветками: мужские расположены в многоцветковых сережках, женские - пучками по 2-5 шт.

Мужские и женские цветки лещины представлены на рисунке 2.2.



а) мужские цветки



б) женский цветок

Рисунок 2.2 – Мужские и женские цветки лещины обыкновенной

Мужские сережки появляются осенью, зимуют и распускаются весной. На одной кисти - от одной до четырех сережек. Женские цветки собраны по нескольку в небольшие почки, которые от вегетативных отличаются лишь большей толщиной и пучком красноватых рылец, торчащих из верхушки почки.

Цветёт лещина рано весной, в марте-апреле, до распускания листьев. Средняя продолжительность цветения 9-10 дней. Ежегодным и обильным цветение становится с 15-20 лет. Распускание листьев, которое происходит через 3- 4 недели после начала цветения, усиливает развитие завязи. Она у лещины двугнездная, составлена двумя плодолистиками. Через 2 месяца после опыления нормально развивающаяся завязь представляет собой маленький (5-8 мм в поперечнике) зеленый орешек, окруженный оберткой. Успешность оплодотворения зависит от многих причин, в том числе от погодных условий во время цветения и в период опыления. Весенние заморозки могут погубить мужские цветки, при температуре - 4°C ухудшается способность пыльцы к проращению, при — 8°C погибают рыльца женских цветков. Еще губительнее влияют майские и июньские засухи.

Плод - буровато-желтый орех, расположенный в зеленой колокольчатой плюске. Имеют почти круглую форму, иногда овальную или вытянутую, от 20 до 30 мм длины. Семя обычно одно. Скорлупа плотная, коричневая. Плоды лещины представлены на рисунке 2.3.



### Рисунок 2.3 – Плоды лещины обыкновенной

Орехи созревают в августе-сентябре. По мере созревания количество воды резко уменьшается, накапливаются жир и белок.

Лещина обладает особенной способностью размножаться корневыми отпрысками, благодаря чему весьма стремительно занимает лесные вырубки и в лесном хозяйстве считается сорняком. Благодаря постоянному опадению листьев, богатых солями кальция, лещина повышает почвенное плодородие. Она успешно растёт на богатых, содержащих известь почвах умеренной и повышенной влажности, подзолистых, бурых почвах, на чернозёмах, серых лесных почвах дубрав в долинах рек и ручьёв. На заболоченных, сфагново-торфяных и бедных почвах не встречается.

У лещины мощная корневая система. Располагаясь в поверхностных слоях почвы, она хорошо закрепляет ее на крутых склонах и обрывах, а также легко приспосабливается к неблагоприятным условиям. Она поселяется на горных склонах при наличии даже малого количества наносной земли, дающей первое питание корням; в дальнейшем, разрыхляя скалу, она прочно здесь закрепляется. Ее корневая система способна перестраиваться и приспосабливаться к разным почвам. Чтобы противостоять их размыву и вымыванию корней, лещина развивает опорные корни, идущие горизонтальными пучками в глубь склона. Стержневой корень здесь развит у нее сильнее, чем на равнине, и проникает на большую глубину, в верхних же горизонтах развивается густая сеть обрастающих корней, которые препятствуют смыву почвы.

В зависимости от условий произрастания продуктивность лещины различна. На открытых местах растёт и плодоносит лучше, число стволиков в кусте в 5-6 раз больше, чем под пологом леса. С увеличением полноты древостоя число кустов и стволиков резко падает.

Размножают лещину семенами, отводками, делением куста, прививками, зелеными черенками; в практике широко распространено семенное размножение.

Чаще всего повреждается лещинным листовым клещом, тлей, долгоносиком, а из болезней - мучнистой росой и ржавчиной.

Лещина обыкновенная является теплолюбивым кустарником и в то же время, без особого риска, может культивироваться на любой территории, где среднегодовая температура колеблется на уровне +8 и выше. Ее ветви, стебли и корни могут выдерживать температуру до - 40 °С. Она достаточно теневынослива и предпочитает солнечные места.

Лещина — растение микоризное. Микориза (сожительство корней растений с некоторыми грибами, которые образуют на концах питающихся корешков сплетения грибных нитей беловато-серого или коричневого цвета) способствует лучшему усвоению корневой системой питательных веществ и воды; отсутствие ее замедляет рост лещины, поэтому при закладке плантаций корни следует присыпать микоризной землей. Последнюю можно взять на ближайших участках, где растет лещина, причем обязательно нижний слой подстилки и гумусный на глубину до 15 см. Норма внесения земли - 500- 600 кг/га. Не менее важным является тот факт, что плантацию фундука можно использовать для выращивания трюфелей (грибов с подземными клубневидными мясистыми плодовыми телами).

2. Лещина древовидная (*Corylus colurna*) – дерево 20-30 м в высоту, при диаметре ствола до 30 см. Доживает до 200 лет. В природе произрастает в Азербайджане, Армении, Грузии, России, северном Иране, на Балканском полуострове, в Передней и Малой Азии. Обычно растет с кленом, ясенем, липой, буком, карагачем и грабом. Встречается единичными экземплярами в составе широколиственных лесов.

Корневая система глубокая, стержневая, корневых отпрысков не образует. Растет вдоль берегов рек, ручьев, где большое количество влаги. Предпочитает глубокие, свежие, богатые гумусом, известковые, хорошо

увлажненные почвы. Не выносит засоления и уплотнения грунта. Размножается семенами, отводками. Внешний вид лещины древовидной представлен на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 – Лещина древовидная

Плод представляет собой почти шаровидный орех, размером до 2 см, чуть крупнее, чем у лещины обыкновенной, с очень толстой твёрдой скорлупой и маленьким ядром, собраны по 3-8 штук. В отличие от лещины обыкновенной, псевдоплюска намного длиннее околоплодника. Плоды лещины древовидной показаны на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Плоды лещины древовидной

Вредителями лещины древовидной являются ореховый долгоносик, орешниковый листоед, почковый клещ, лещинная волнянка и различные грызуны. Из болезней наблюдается серая и плодовая гниль, антракноз. Морозоустойчива, выдерживает морозы до  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже.

3. Лещина крупная, по другому «ломбардский орех» (*Corylus maxima*). Дерево, высотой от 3 до 10 м. Любит рыхлые, нейтральные или слабощелочные почвы, солнечные места. Не выносит сухие, заболоченные и засоленные грунты. Лещина крупная показана на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Лещина крупная

Ареал вида этого дерева включает Малую Азию и юго-восточную Европу. Она хорошо растет на склонах, кроме южных, так как раньше цветет и повреждается заморозками. Ломбардский орех достаточно теплолюбивое растение, зимостойкость его низкая (до  $-15^{\circ}\text{C}$ ), поэтому выращивание возможно только в южных регионах. Можно размножить вегетативным и



семенным способами. Плоды лещины крупной представлены на рисунке 2.7

Рисунок 2.7 – Плоды лещины крупной

Плоды в виде крупных цилиндрических орешков, до 2 см в диаметре, по 3-6 штук, в толстых обертках в два раза длиннее самого ореха, бордового цвета. Вредителями являются ореховый долгоносик, орешниковый листоед, почковый клещ. Чаще всего повреждается серой и плодовой гнилью, антракнозом.

4. Лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica*) – кустарник высотой от 3 до 4,5 м, образующий обычно несколько сильно ветвящихся стволов. В природе ареал охватывает Дальний Восток России, Китай и Корею. Внешний вид лещины маньчжурской представлен на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Лещина маньчжурская

Орехи собраны по 3 – 4 шт, каждый окружён трубчатой обёрткой, длиной до 6 см, в 2 - 3 раза превышающей по длине орех. Снаружи обертка густоржавошерстистая и по краю бахромчато-лопастная. Плоды показаны на





рисунке 2.9.

### Рисунок 2.9 – Плоды лещины маньчжурской

Произрастает в смешанных и хвойных лесах в качестве подлеска, иногда, особенно на гарях и вырубках, образует заросли. Достаточно морозоустойчива, выдерживает до - 45 °С.

Из всех описанных видов для создания плантаций в Ульяновской области подходит лещина обыкновенная, так как остальные виды не произрастают в нашем регионе.

Создание лесных плантаций предусмотрено Лесным кодексом Российской Федерации в соответствии со статьей 39 «Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений»

1. Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений представляет собой предпринимательскую деятельность, связанную с получением плодов, ягод, декоративных растений, лекарственных растений и подобных лесных ресурсов.

2. На лесных участках, используемых для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений, допускается размещение временных построек.

3. Граждане, юридические лица осуществляют выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений на основании договоров аренды лесных участков.

4. Правила использования лесов для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

При выращивании лещины следует учесть некоторые особенности:

1. Предпочтительны ровные площади, доступные для механизированной обработки почвы, в горных условиях — северные, северо-

восточные, западные и северо-западные склоны, на которых цветение более позднее, поэтому цветки не гибнут от весенних заморозков.

2. Лучшее время посадки лещины — осень. Высаженные в теплую, еще влажную почву, растения лучше укореняются и летом следующего года меньше страдают от засухи. Весенняя посадка часто дает отрицательные результаты.

3. На плантации кусты необходимо располагать так, чтобы они были максимально освещены, что способствует увеличению заложения цветочных почек и лучшему разлету пыльцы.

4. Урожайность и качество орехов существенно зависят от сроков, способов и глубины обработки почвы. Так, при обычной вспашке междурядий (на глубину 20—25 см) наблюдается суховершинность кустов, слабое образование цветков на следующий год, наличие большого числа пустых орехов. Для данной породы характерно горизонтальное строение корневой системы с поверхностным распространением.

Для повышения интенсификации выращивания лещины необходимо изучать и использовать зарубежный опыт лесовыращивания.

В Турции, которая занимает первое место по товарному выращиванию орехов фундука, применяется гнездовой метод посадки. Около 5 кустов сажают по кругу диаметром в 1 м. Далее растения формируют в штамбы. При рядовой организации выращивания плантации фундука на 1 га земли помещается 500-700 кустов. При гнездовой – до 1400.

В Италии в последние годы очень большими темпами расширяются посадки фундука. Выращивают его следующим образом. Схема посадки - 6х6 м; высаживают по одному растению, формируя его деревом с пятью-семью ветвями на коротком штамбе или без него. Поросль удаляют. Почву содержат под паром. Перед уборкой уничтожают сорняки, грунт прикатывают; на ровную и плотную поверхность специальной машиной стряхивают орехи, которые затем собирают тракторным пневмоподборщиком — «пылесосом».

В Европе и США практикуют штамбовое выращивание фундука, т.к. урожайность насаждений из кустов с одностволовыми кронами более высокая, чем при кустовой форме. Это связано с тем, что они быстро наращивают урожай и уже в 5-6 летнем возрасте дают больше орехов и имеют наиболее высокую удельную урожайность на единицу горизонтальной проекции кроны.

Существующие технологии позволяют механизировать и оптимизировать все стадии производства фундука, начиная от микроклонального размножения посадочного материала до сбора плодов и их переработки. Важным также является то, что для производства фундука можно использовать площади, которые не совсем пригодны для выращивания других культур, то есть использовать для этого склоны. Минусом является то, что при этом увеличиваются в некоторой степени затраты на уборку и защиту растений от вредителей, так как приходится применять только ручную обработку, но такие насаждения препятствуют или минимизируют действия эрозионных процессов, скрепляя своими корнями почву на склонах и не дают ей смываться.

Преимуществом является то, что при выращивании фундука не нужно вкладывать огромные средства в постройку дорогостоящих холодильников, установку шпалер и антиградовых сеток, в отличие от выращивания других плодовых культур. Нет потребности и в быстрой реализации орехов сразу после сбора. Они могут долгое время храниться без потери качества при соблюдении правил хранения, нормальной температуры и влажности.

В нашей стране практически нет фундука, и потребность в этом орехе покрывается за счет импорта из Турции и других стран. Мировое производство ореха фундука колеблется на уровне 600-750 тыс. т. Основными производителями являются: Турция – 350-450 тыс. т (65% мирового производства); Италия – 110-130 тыс. т; США (Орегон, Калифорния) – 35-45 тыс. т; Испания – 20-30 тыс. т; Грузия, Азербайджан,

Казахстан и Армения – 20-30 тыс. т; Китай – 15-20 тыс. т; Греция – 5-6 тыс. т; Франция – 3-4 тыс. т.

Рынок фундука в России только начал формироваться. Для покрытия внутренних потребностей страны, при употреблении на сегодняшнем уровне, нужно минимум 20-25 лет, не говоря уже о возможности экспорта в Европу.

## **2.2 Факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур лещины обыкновенной**

Факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур, на основе которых проводилась оценка оптимальных условий закладки плантаций лещины обыкновенной, выделены профессором И.А. Марковой. В методику включены следующие основные факторы:

1. Благоприятные для выращиваемой породы почвенно-климатические условия;
2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям обработка почвы, обеспечивающая создание высокого агрофона в зоне размещения корневых систем культур;
3. Использование для закладки культур высококачественного посадочного материала лучших генотипов, обладающих повышенной энергией роста, требуемым качеством получаемого сырья, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды;
4. Реализация режимов оптимальной густоты с учетом биологических особенностей выращиваемых пород и возможности максимальной механизации основных технологических процессов;
5. Превентивная защита от конкурирующей растительности, вредителей и болезней;
6. Поддержание высокого уровня плодородия почвы в течение всего цикла выращивания культур путем применения научно обоснованной агротехники работ, системы удобрений и уходов.

Площади под плантации лещины должны соответствовать определенным требованиям: предпочтительны слабоволнистые, равнинные участки. Наиболее благоприятные условия для лещины обыкновенной и ее культурных форм (фундука) в лесостепной зоне и зоне хвойно-широколиственных лесов – сложные свежие и влажные субори ( $C_2$ ,  $C_3$ ) и дубравы ( $D_2$ ,  $D_3$ ). Почва должна быть умеренно влажной, но с хорошо проницаемой подпочвой и грунтовыми водами не выше 1 м от поверхности, богатая питательными веществами. Лещина растет и на бедных влажных почвах, однако в этом случае сильно снижает урожайность и страдает от морозов. В засушливых и наветренных местах плантацию необходимо обеспечить поливной водой и защитить от ветра путем посадки защитных опушек и ветроломных лесных полос.

Необходимо учитывать обеспеченность почв питательными веществами. По назначению и времени внесения различают основное (для улучшения агрофона осенью и весной), припосевное (во время посева) и подкормочное удобрения. Органические удобрения вносят преимущественно как основное для улучшения агрофона; норма зависит от механического состава почвы, содержания гумуса и вида удобрения. Самые распространенные — навоз и навозная жижа, торф, различные компосты.

Размножают лещину семенами, отводками, делением куста, прививками, зелеными черенками; в практике широко распространено семенное размножение.

Посев. Этот способ позволяет получать новые, улучшенные сорта, приспособленные к тем или иным климатическим условиям. Предварительно требуется тщательный отбор семенного материала, чтобы использовать только крупные развитые орехи. Выращенные из семян растения вступают в пору плодоношения через 6—10 лет. Нужно постоянно наблюдать за качеством плодов и урожаем.

Размножение отпрысками. Способ — один из самых простых. Для получения большого числа отпрысков землю вокруг кустов (выбирают самые

сильные, обильно плодоносящие) ранней весной перекапывают на глубину 25-35 см и обрезают усыхающие и лишние ветви. Осенью отпрыски выкапывают; сильные, с хорошо развитой корневой системой сразу высаживают на постоянное место, слабые - в школу питомника или другой участок, чтобы они достаточно развились для посадки на постоянное место.

Размножение отводками. Осенью или ранней весной до начала роста проводят сильное прореживание маточного куста. Весной следующего года вокруг него выкапывают канаву и деревянными крючками к ее дну прикрепляют молодые побеги с наибольшим количеством почек. В канаву добавляют рыхлую перегнойную землю или обрабатывают раствором стимулятора гиббереллина, что способствует лучшему укоренению. Осенью следующего года укоренившиеся отводки отделяют от маточных кустов и пересаживают в питомник для развития корневой системы; через 1-2 года они представляют собой гораздо лучший посадочный материал, чем только что отделенные от материнского куста. С одного молодого маточного куста получают 25-30, а в дальнейшем и больше хорошо укоренившихся побегов. Растения из отводков и отпрысков, высаженные на постоянное место, обычно начинают плодоносить с 3-4-го года.

Размножение прививкой. Прививка ценных сортов лещины, например на древовидную, позволяет получать деревья, не образующие в большом количестве побегов у основания. В результате сокращаются трудовые затраты при промышленном разведении и удлиняются сроки плодоношения. Прививку можно проводить черенком (копулировка) и почкой (окулировка).

Черенкование. Обладая способностью образовывать корни при отводковом размножении, лещина, тем не менее, относится к трудно укореняющимся породам. Лучшие результаты получают при использовании черенков с молодой 1-2-летней поросли. Лучший срок черенкования лещины - начало одревеснения побегов прироста текущего года, причем берут самые сильные, оставляя один-два узла. Нарезают в ранние утренние часы, срезы делают косыми. У черенков на половину укорачивают листовую пластинку

для уменьшения транспирации. Их высаживают в гряды из смеси песка с торфом, листья не должны соприкасаться. Укоренившиеся черенки высаживают вручную или лесопосадочными машинами.

Посадочный материал лещины обыкновенной (фундука) должен иметь хорошо развитую корневую систему.

Расстояние между растениями в рядах и междурядьях на орехоплодной плантации зависит от почвы и рельефа. На плодородных почвах рекомендуется размещение 6х6 м (300 шт/га), на бедных 4х4 м (600 шт/га). Шаг посадки и шаг междурядий лучше всего подойдет 6х6 м, так как крона у лещины раскидистая, и при посадке ближе 6 м. одни кусты будут затенять другие. Это снизит урожайность, большая часть кустов погибнет и исходя из этого увеличатся затраты на содержание плантации. Важно отметить, что такое расстояние оптимально для механизированного ухода за лещиной и машинной уборки урожая.

Борьба с вредителями и болезнями лещины проводится комплексно. Химические и биологические методы борьбы проводятся совместно с агротехникой и профилактическими мероприятиями, с помощью которых достигаются оптимальные условия для роста и развития деревьев.

Существует 70 видов вредителей, которые повреждают промышленные плантации фундука. Самые злостные из них – фундучный усач, ореховый долгоносик, ольховый листоед, почковый клещик, сережковая галлица и червецы.

Фундучный усач – опаснейший вредитель. Жук черного цвета, покрыт редкими серыми волосками, ножки желтые, длина 11-15 мм. Фундучный усач представлен на рисунке 2.10.



Рисунок 2.10 – Имаго фундучного усача

В первые годы своей жизни личинки прогрызают сердцевину побегов на 20 см, в результате чего на кустах появляются усохшие ветви молодого прироста. Верхние листья на побегах желтеют, усыхают, скручиваются. Меры борьбы: обрезка всех усохших веток в марте-апреле на 10-15 см ниже усохшей части с последующим их сжиганием. В период дополнительного питания жуков, перед яйцекладкой: во второй декаде мая, опрыскивание фундука 2% Би-58 Новым, или 1% Карбофосом.

Ореховый долгоносик - жук яйцевидной формы, черного цвета, покрытый серыми волосками, длина тела 6-9 мм. Внешний вид орехового долгоносика представлен на рисунке 2.11.



Рисунок 2.11 – Ореховый долгоносик



Жуки сосредотачиваются в кронах фундука, где питаются его листьями и не одревесневшими побегами. Устойчивых к долгоносику сортов практически не существует. Разные сорта повреждаются с различной степенью интенсивности. Меры борьбы: весной в почву вносят 10% Базудина гранулированного с нормой расхода 25-30 кг/га, в конце апреля растения опрыскивают кишечным ядом – Фозалон 35% 2-4 кг/га, или Карбофос 0,6 кг/га. Проводят сбор и уничтожение преждевременно опавших плодов, рыхление почвы под кустами осенью и ранней весной.

Ольховый листоед - наиболее опасный листогрызущий вредитель. Этот жук наносит большой вред промышленным плантациям фундука. Надкрылья фиолетового цвета, усики и лапки – черные, длина тела 6-7 мм. Жуки питаются листьями. Ольховый листоед показан на рисунке 2.12.



Рисунок 2.12 – Ольховый листоед

Меры борьбы: в апреле-мае и июле необходимо проводить опрыскивание растений 2% Рогором или 1% Карбофосом. В период окукливания листоеда (вторая половина июня), нужно проводить перекопку почвы. Так же следует удалять ольховые заросли, окружающих фундучные плантации.

Почковый клещ и сережковая галлица. Клещ портит цветочные и листовые почки, женские цветочные почки становятся уродливыми и бесплодными. Галлица повреждает мужские сережки – они вздуваются и приобретают грушевидную форму, а затем засыхают. Внешний вид почкового клеща и сережковой галлицы представлен на рисунке 2.13.



а) почковый клещ



б) сережковая галлица

Рисунок 2.13 – Внешний вид вредителей

Меры борьбы. Против обоих вредителей подойдут препараты каратэ (20 г на 10 л воды), искра (1 таблетка на 10 л), актара (10 г на 10 литров). Первую обработку проводят, когда начнут распускаться листочки, а температура воздуха будет выше 10°C. Всего потребуется 3 опрыскивания с интервалом 10 дней.

Червецы (щитовки) образуют на листьях темный сажистый налет, препятствующий нормальному прохождению ассимиляционного процесса. Внешний вид червецов представлен на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Внешний вид червецов

При немногочисленном наличии червецов достаточно удалить их с растения мокрой тряпкой или щёткой, обмыв его мыльным раствором. Эффективно также обмывание растения сильной струёй воды. Весной рекомендуется раздавливать самок. При более сильном поражении растения могут применяться масляные пестициды. Также большой ущерб наносят мыши, сони-полчки и белки, которые иногда уничтожают до 30-50% урожая.

Один из важнейших вопросов возделывания лещины и повышения ее урожайности на плантациях - применение эффективных приемов ухода за почвой в междурядьях. Наилучшие результаты дает применение черного пара и дерново-перегнойной системы. В этом случае молодые кусты вступают в пору плодоношения на 3-4-й год, а в 8 лет на каждом из них уже 3-5 кг орехов, тогда как при естественном залужении междурядий плодоношение начинается только на 6-й год. Поскольку в 1-й год для нее достаточно посадочной ямы, обработку междурядий можно вести на обычную глубину; в дальнейшем же требуется подбор оптимального способа обработки почвы.

## **2.3 Проект создания плантации лещины обыкновенной в Сурском лесничестве**

Для создания лесной орехоплодной плантации в условиях Сурского лесничества наиболее актуальными сортами являются районированные для Среднего Поволжья формы лещины обыкновенной.

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на 30.05.2017 г. для нашей зоны определено 5 сортов, которые мы рассматриваем для создания орехоплодной плантации: «Ивантеевский красный», «Кудрайф», «Московский ранний», «Тамбовский поздний» и «Академик Яблоков». Возраст начала плодоношения у всех представленных сортов – 7 лет.

Характеристика сортов, возможных для использования при создании орехоплодной плантации, представлена в таблице 2.1.

Из таблицы 2.1 видно, что лучшими сортами являются «Академик Яблоков», «Тамбовский поздний» и «Кудрайф». Сорт «Академик Яблоков» выбран в качестве посадочного материала высшего сорта, так как он обладает крупными плодами, имеет наивысшую плодовитость и поздний срок созревания, Урожай лещины в нашей зоне зависит от того как растение переживет весенние заморозки. Среднеспелые и поздние сорта позволят минимизировать этот риск. «Тамбовский поздний» и «Кудрайф» являются хорошими опылителями, выдерживают морозы до  $-42^{\circ}\text{C}$ , а так же имеют поздний и средний сроки созревания и высокую урожайность. Все три сорта выбраны для создания орехоплодной плантации, а использование данных сортов в комбинации способствует повышению её эффективности.

Таблица 2.1 - Характеристика сортов лещины обыкновенной для создания орехоплодной плантации

Показатели	Характеристика сортов лещины				
	«Ивантеевский красный»	«Кудрайф»	«Московский ранний»	«Тамбовский поздний»	«Академик Яблоков»
Средняя плодovitость куста	9,1 ц/га	6-11 ц/га	6-9 ц/га	16 ц/га	до 10 кг с куста
Высота куста, м	4,5	3,5	3	3,5	3,5
Особенности	Является хорошим опылителем для зеленолистных форм. Урожайный, с хорошим качеством плодов.	Краснолистный . Урожайный, с хорошим качеством плодов.	Краснолистный. В качестве опылителей используют Тамбовский ранний.	Сильнорослый. Высокоурожайный. Является хорошим опылителем для других сортов.	Самый урожайный сорт. Орехи крупные, с тонкой скорлупой, которые рано завязываются. В качестве опылителя отлично подходит «Тамбовский поздний».
Морозостойкость	Морозостойкий (до – 25 °С)	Морозостойкий (до – 35 °С)	Морозостойкий (до – 40 °С)	Выдерживает морозы до –42°С	Морозостойкость средняя - подмерзают мужские соцветия и однолетний прирост. Женские соцветия выдерживают весенние заморозки до минус 6-7 С.
Срок созревания	Средний	Средний	Ранний	Поздний	Поздний

В Сурском лесничестве для выращивания лещины выбран участок 8 выдела 75 квартала. Таксационная характеристика участка, приведенная в таблице 2.2, позволяет сделать вывод о его соответствии требованиям выращиваемой культуры.

Таблица 2.2 – Характеристика участка для создания орехоплодной плантации Сурском лесничестве

№ квартала	№ выдела	Площадь	Местоположение	Почвы	Тип леса	Тип условий местопрорастания	Таксационная характеристика
75	8	6,8 га	Слабоволнистые равнинные участки повышенных плато	Серая и темно-серая лесная оподзоленная, суглинистая, иногда со щебнем и карбонатами на покровных суглинках, свежая	Д2	Дубняк снытьево-осоковый (Д снос)	Слошная вырубка 2016 г.

Лещина обыкновенная в Сурском лесничестве растет в основном в качестве подлеска, имеет низкое качество плодов, слабую урожайность и считается сорняком. Чаще всего повреждается ореховым долгоносиком. Очагов болезней не наблюдается. Схема участка, использование которого возможно для создания плантации лещины в Сурском лесничестве представлена на рисунке 2.15.



- планируемая площадь для плантации



- дорога

Рисунок 2.15 - Схема участка, для создания орехоплодной плантации в Сурском лесничестве

Для создания плантаций лещины можно использовать различный посадочный материал: сеянцы и саженцы, а также возможно выращивание лещины семенного и вегетативного происхождения.

Двухлетние саженцы начнут плодоносить через 5 лет. При закладке плантации с помощью сеянцев, до первых плодов необходимо ждать 6 лет. Следовательно, заложенная с помощью сеянцев плантация начнёт приносить доход позднее, чем заложенная с помощью саженцев.

Закладка плантации с помощью семян потребует до первых доходов целых 7 лет. А закладка плантации с помощью вегетативного материала не актуальна, т. к. лещина, произрастающая в лесах Ульяновской области, имеет низкое качество.

Шаг посадки будет составлять 6 м, так же как и шаг междурядий. Так как крона у данных пород раскидистая, при посадке ближе 6 м. одни кусты будут затенять другие. Это снизит урожайность, большая часть погибнет и исходя из этого увеличатся затраты на содержание. Схема размещения саженцев лещины на плантации представлена на рисунке 2.16.

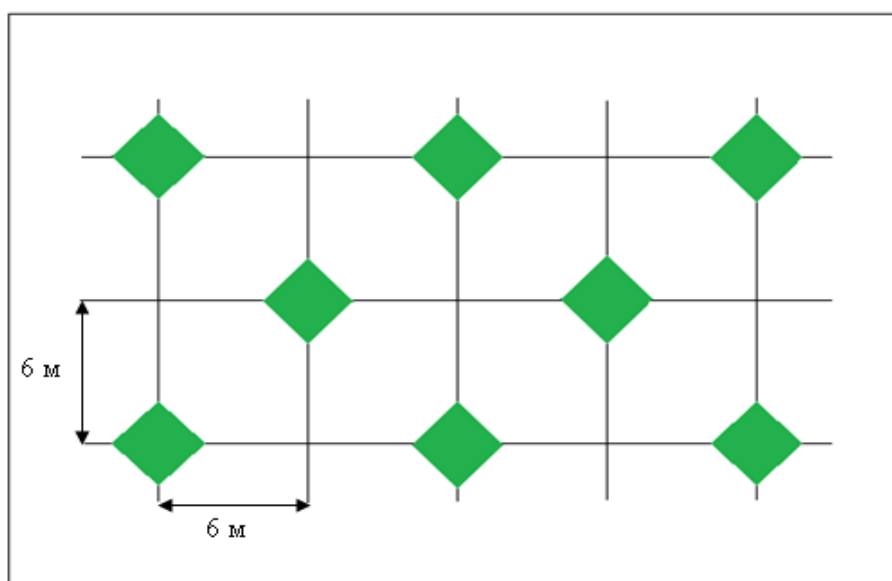


Рисунок 2.16 - Схема размещения саженцев лещины на плантации

Количество посадочного материала - 1890 шт. на участке площадью 6,8 га. Кусты необходимо располагать так, чтобы они были максимально освещены, что способствует увеличению заложения цветочных почек и лучшему разлету пыльцы.

Подавляющее количество сортов лещины не являются самоопыляющимися. Это означает, что женские соцветия не опыляются пыльцой того же сорта. Подбор соответствующих опылителей на плантации лещины является очень важной составляющей, поэтому нельзя закладывать плантации только из одного сорта или сортов, которые опыляются взаимно.

До недавнего времени считалось, что на плантации орешника необходимо иметь ранне-, средне- и поздноцветущие опылители, чтобы существовала возможность опыления всех сортов. Но последние исследования доказали, что женские соцветия орешника способны к приему пыльцы от четырех до восьми недель.

### **Организация территории орехоплодной плантации**

Организация промышленной орехоплодной плантации начинается с разбивки площади на кварталы, определения местоположения дорог и защитных лесных насаждений.

Закладывая плантацию орешника, мы предлагаем площадь разделить на квадраты, что упрощает как планировку плантации в целом, так и каждого отдельно квадрата, создает удобный подъезд к каждому квадрату, а также облегчает учет количества собранного урожая из квадрата. Размер квадратов может быть разным, от 0,5 до 1 га, в зависимости от количества земли, предназначенной для плантации. В каждом квадрате подбираются сорта с подобной силой роста, временем цветения и созревания плодов.

При посадке нескольких сортов в квадрате, следует высаживать от 2 до 4 рядов высшего сорта и 1-2 ряда опылителей, и затем снова чередуя от 2 до 4 рядов высшего сорта и снова 1-2 ряда опылителей. Вокруг квадратов и



между ними следует предусмотреть подъездные дороги, что в значительной степени упрощает агротехнические работы, опрыскивание и сбор урожая.

К участку будущей плантации уже подходит хорошая объезженная дорога, следовательно, не понадобится создавать магистральную дорогу, и можно избежать лишних затрат. Выбранный выдел находится внутри лесного квартала. Подобранную под плантацию площадь со всех сторон окружают лесные насаждения. Нет никакой необходимости в создании защитных лесных полос, так как есть естественные. Так как плантация окружена лесными насаждениями, то и наветренных мест в ней нет. План орехоплодной плантации представлен на рисунке 2.17.

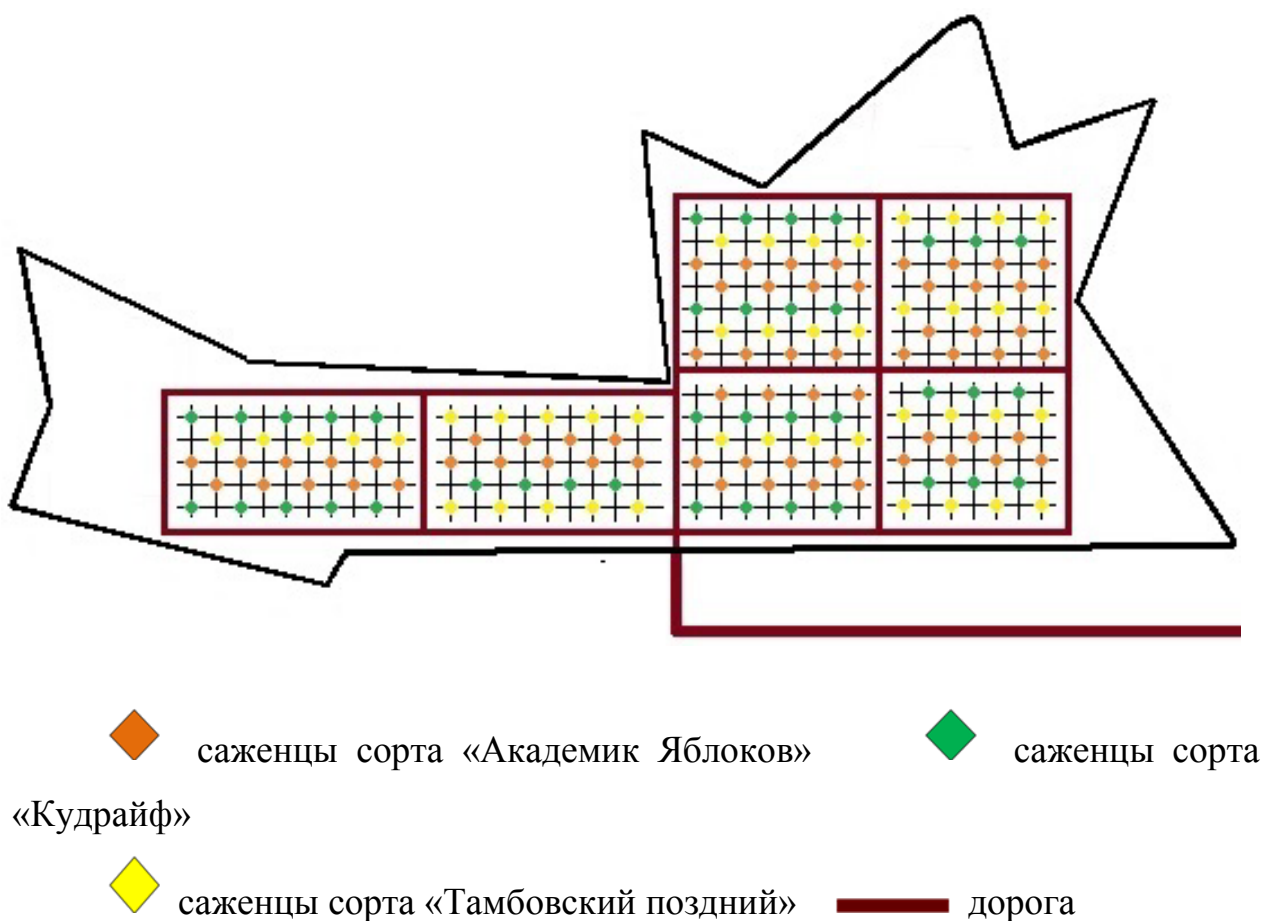


Рисунок 2.17 - План орехоплодной плантации

На плантации кусты необходимо располагать так, чтобы они были максимально освещены, что способствует увеличению заложения цветочных

почек и лучшему разлету пыльцы. Для предотвращения угнетающего влияния лесных полос на орешник 1-й ряд высаживают на расстоянии 16-17 м от магистральных дорог и на 12-13 м – от межквартальных.

### **Технология создания плантации**

Технологию выращивания лещины обыкновенной на плантации мы предлагаем следующую:

1. Подготовка почвы. При создании плантации на вырубке необходимо провести корчевку пней и очистку площади от пней и порубочных остатков. Корчевка будет производиться весной, корчевателем ДП-25. Вывоз пней и очистка от порубочных остатков осуществляется погрузчиком ПЭ-1.

2. Обработка почвы начинается со вспашки плугом ППН-50 в агрегате с трактором Т-130 на глубину 30-35 см в условиях достаточного увлажнения.

3. До закладки плантации в течение 2-х лет проводят интенсивный уход за почвой с тем, чтобы предотвратить появление корневых отпрысков и поросли деревьев и кустарников. Одновременно ведут борьбу с появляющейся травянистой растительностью, а также осуществляют мероприятия по улучшению плодородия почвы. С этой целью в первый год площадь засевают рапсом.

Перед посевом необходимо провести боронование и культивацию для удаления остаточных корней, сорняков и для выравнивания плантации. Для этого используем культиватор КПС-4 в агрегате с трактором ЛХТ-55 и тяжелую борону БЗТС-1 с трактором ЛХТ-55. После чего производится посев рапса сеялкой СЗ-5,4 в агрегате с трактором МТЗ-82. Далее проводится запахивание посеянной культуры в почву плугом ПН-4-35 в агрегате с трактором ЛХТ-55. В черном пару почва находится все лето, после чего осенью производится повторный посев.

Во второй год засеваем вико-овсяную смесь. Перед посевом проводим вспашку почвы на глубину 27-30 см, с одновременным внесением удобрений

в количестве 20 т. навоза на 1 га. Для посева используется так же сеялка СЗ-5,4 в агрегате с трактором МТЗ-82. В июле проводится измельчение растительности и запахивание смеси в почву плугом ПН-4-35 в агрегате с трактором ЛХТ-55, в результате чего в почву поступает до 400 ц/га органической массы.

4. На 3-й год вышедшую из-под леса площадь в течение всего вегетационного периода подготавливают для посадки, проводят обработку почвы по системе черного пара. За месяц до посадки почву обрабатывают тяжелой дисковой бороной БДТ-3 в агрегате с ЛХТ-55.

Затем нарезают посадочные борозды плугом ПКЛН-500 в агрегате с ЛХТ-55 на глубину 30 см с таким расчетом, чтобы посадочные места размещались по схеме 6х6 м.

5. Лучшее время посадки лещины - осень. Высаженные в теплую, еще влажную почву, растения лучше укореняются и летом следующего года меньше страдают от засухи. Весенняя же посадка часто дает отрицательные результаты. Посадку саженцев проводят горизонтально в плужные борозды, одновременно вносят землю с микоризой (10 кг на куст) и удобрения (200 гр. двойного суперфосфата и 70 гр. сульфата калия). Микоризную землю можно взять на ближайших участках, где растет лещина, причем обязательно нижний слой подстилки и гумусный на глубину до 15 см. Саженцы засыпают землей до первой почки от корневой шейки. Остальная часть саженца остается прижатой к дну борозды и присыпанной тонким слоем (до 1 см) земли или перегноя. Весной почки побегов саженцев прорастают, из них образуются новые, дочерние побеги. При достижении ими 8-10 см, их окучивают на 2/3 высоты плугом ПКЛН-500 с трактором ЛХТ-55. Эта операция повторяется ещё 2 раза по мере роста побега. Осенью 1-го года вегетации образовавшиеся побеги приземляют: раскладывают в бороздки глубиной до 2 см и прищипливают к земле двумя-тремя шпильками. После посадки необходимо произвести полив. Объём полива 40-50 л теплой воды на куст.

6. Уход за почвой междурядий осуществляется путем чередования черного пара с посевом горчицы в течение 2 лет. Продолжительное применение черного пара ухудшает структуру почвы, понижает ее плодородие и биологическую активность. Поэтому к 5 годам эксплуатации, при полном вступлении растений в плодоношение, междурядья оставляют под естественное залужение. С 20 лет кусты орешника следует омолаживать путем срезки всех побегов на пень на высоте 10-15 см от корневой шейки или постепенной частичной заменой старых побегов молодыми.

7. Необходима профилактическая обработка кустов от орехового долгоносика в мае и середине июля. Очень хороший результат дает опрыскивание средством «Актара».

8. Уборку урожая планируется осуществлять машиной для сбора фундука SP-05. Она обслуживается двумя работниками (тракторист и рабочий, который убирает ящики). При работе она опирается на землю, а при транспортировке – на вспомогательное колесо.

Время подъезда машины к стволу дерева и непосредственной тряски составляет примерно 30 секунд и зависит от квалификации водителя и подготовленности посадок для сбора урожая. Машина легко управляется и не требует специального обучения. Исключается оказание негативного воздействия на ствол. Расстояние между деревьями должно составлять не менее четырех метров. Машина для сбора урожая может работать и на склоне. За 10 часов работы машиной для сбора могут быть обработаны 1000-1200 стволов. Для ручной обработки такого количества деревьев необходимо было бы привлечь 120-150 рабочих. Машина для сбора фундука показана на рисунке 2.18.



Рисунок 2.18 - Машина для сбора фундука SP-05

После сборки фундука остается освободить его от плюски. Плюска оказывает на орех необходимое окисляющее воздействие, однако, после процессов ферментации и дозревания, её необходимо быстро удалить, не разрушая при этом ядро.

Машина для очистки плюски от фундука (Machine cleaning involucre hazelnut) отличается высокими показателями обработки (до 99%). Конструкция имеет четыре опоры, две из которых оснащены колёсами малого диаметра, что позволяет перемещать станок на любое удобное место. Машина для очистки плюски фундука показана на рисунке 2.19.



Рисунок 2.19 - Машина для очистки плюски от фундука

Станок для очистки плюски фундука не является сложным для освоения. Для управления изделием имеется кнопочный пульт подачи электрических команд. Обслуживающий персонал – 1-2 человека.

Технология и расчет затрат на создание плантации лещины в Сурском лесничестве приведены в расчетно-технологической карте (таблица 2.3).

## Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

Экономическое обоснование проекта заключается в определении доходности реализации полученной с плантации продукции.

Себестоимость создание орехоплодной плантации по данным расчетно-технологической карты (таблица 2.3) составит – 442687,7 руб.

Выручка от продажи орехов рассчитана в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Доход от продажи орехов, выращенных на плантации

Количество орехов, кг	Цена единицы, руб/кг	Выручка от продажи, руб	Прибыль от продажи, руб
6580	340	2237200	1794516,21

Валовая прибыль от продажи выразится:  $2237200 - 442683,79 = 1794516,21$  руб.

Расчет экономической эффективности (рентабельности) проекта создания плантации лещины определяется по формуле:

$R = \Pi * b / C$ , где

$\Pi$  – прибыль от реализации продукции (с учетом дисконтирования ( $b = 0,17$ ), так как первая продукция будет получена только через 5 лет),

$C$  – затраты (себестоимость) на создание плантации.

$R = (1794516,21 * 0,17) / 442683,79 = 0,68 * 100\% = 68\%$







Продолжение таблицы 2.3

2-х кратное окучивание	шт.	3 год		Полив	Посадка внесением удобрений	и развозка посадочного материала	Нарезка плужных борозд	Запашка сидератов
		шт.	га					
	3780,0		1890,0		1890	1890	6,8	6,8
	вручную		вручную		вручную	Газ-66	ЛХТ-55	ЛХТ-55
	350,0		560,0		280	3000	34,7	24,9
	тракторист		тракторист		рабочий	рабочий	тракторист	тракторист
	1		1		3	1	1	1
	-		-		-	0,63	0,20	0,27
	10,80		3,38		2,25	0,63	0,20	0,27
	5337,84		3107,51		1978,15	5251,31	5337,84	5337,84
	57648,67		10503,38		1483,61	3308,33	1067,57	1441,22
	7		4		4	8	7	7
	809,64		615,33		615,33	878,46	809,64	809,64
	8744,10		2079,80		461,49	553,43	161,93	218,60
	6558,08		1559,85		346,12	415,07	121,45	163,95
	15302,18		3639,65		807,61	968,50	283,38	382,55
	3978,57		946,31		209,98	251,81	73,68	99,46
					микоризная земля, двойной суперфосфат, сульфат калия	лещина		
					58	80		
					68	1890		
					3944	151200		
	7692,94		1508,93		644,52	15572,86	142,46	192,32
	84622,36		16598,27		7089,72	171301,50	1567,09	2115,55



Стоимость техники для создания орехоплодной плантации (орехоуборочный комбайн и плюскоочистительная машина) составляет 684550 руб. Кроме того, капитальными затратами являются средства, инвестированные в создание орехоплодной плантации в сумме 290787,77 руб.

Расчёт окупаемости капитальных вложений:

$(684550+290787,77/1794516,21) = 0,54$  года с начала реализации продукции или через 6,54 года с момента закладки плантации.

Из приведенных расчетов можно сделать вывод, что создание орехоплодной плантации является перспективным и экономически выгодным.

#### **1.4 Библиографический список**

1. Анадолиев Т.С. Ценные формы лещины древовидной и лещины обыкновенной. 2015.№7. С.18
2. «Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда» автора Г. Ванек, В. Н. Корчагин, Л. Г. Тер – Симонян, 1989. – 414 с.
3. Биганова С. Г. Перспективные формы лещины для дальнейшей селекции. Современные тенденции развития науки и технологий. № 6-4.- 2016. - С. 229-238.
4. Биганова С.Г. Сухоруких Ю.И. Исущева Т.А. Влияние условий произрастания на качественные показатели лещины. 2013. - С. 23-24.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 30.05.2017 г.
6. Картелев В.Г, Остапук В.И., Певницкая Л.С. Лещина древовидная как орехоплодная культура. Научная статья №4 2013. - С. 22-23.
7. Кудашева Р.Ф. Разведение и селекция лещины и фундука. М.: Лесная промышленность, 2014. - 132 с.

8. Кароматов И. Абдувохитов А.Т. Лещина, орешник, лесной орех. Научная статья №2 187-193 С. 2017.
9. Лещина «Биологический энциклопедический словарь» Гл. ред. М. С. Гиляров. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 2013.
10. Маркова И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие. СПб.: СПб ГЛТА, 2008. 152 с.
11. Молоткова М.М. Влияние посадочного материала на сохранность, рост и состояние плантаций лещины древовидной. 2016, вып. 69. С. 57-58.
12. Осипов В. Е. Лещина. — М.: Агропромиздат, 1986 . - 63 с.
13. Остапук В.И. Разведение лещины древовидной. 2000. - 79 с.
14. Пушкина О.С. Зайко Л.Н. Лещина обыкновенная - новые перспективы использования. Статья в сборнике трудов конференции. С. 62-63.
15. Павленко Ф.А. Орешники. Орехоплодовые лесные культуры, 2009. С.115-140.
16. Родин А.Р. Лесные культуры. А.Р.Родин, Е.А. Калашникова, С.А. Родин, Г.В. Силаев, С.Л. Рысин, М.Ф. Вильданов. – Учебник, 2014. – 440 с.
17. Софронов А.П., Пленкина Г.А., Фирсова С.В. Засухоустойчивость лещины обыкновенной. №1(44) С. 9-13.
18. Щепотьев Ф.Л. Орехоплодные лесные и садовые культуры, 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1985. — 224 с.

### **3 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЛАНТАЦИИ ТОПОЛЯ**

#### **3.1 Теоретические основы создания лесных биоэнергетических плантаций**

Практически все мировое энергетическое хозяйство работает над проблемой замены нефти и газа возобновляемыми источниками энергии. Этот процесс в первую очередь будет решаться за счет увеличения потребления биомассы, получаемой из древесины.

Известно, что в лесу бывает много естественного отпада, низкокачественной и неликвидной древесины, отходов лесозаготовок, в том числе пригодных на топливо. Однако использовать мелкотоварную и дровяную древесину в биоэнергетике непросто, так как при нынешних экстенсивных технологиях лесовыращивания, она рассредоточена на больших площадях, что значительно усложняет механизацию ее заготовки, трелевки и вывозки. Решить эту проблему можно путем создания энергетических лесных плантаций.

Энергетические плантации - это лесные культуры, которые специально выращиваются для использования непосредственно в качестве топлива, либо для производства биотоплива (пеллет, брикетов, биогаза и пр.). Сущность этих плантаций заключается в том, чтобы за максимально короткий срок времени вырастить качественные насаждения с заранее заданными параметрами для конкретного предприятия, с наибольшим выходом продукции с единицы площади и значительно быстрее, чем в обычных лесах искусственного и естественного происхождения. При этом плантационное лесовыращивание рассматривается как специализированное высокоинтенсивное лесохозяйственное производство.

Создание лесных плантаций, как вид лесопользования, предусмотрено Лесным кодексом Российской Федерации, в соответствии со статьей 42 «Создание лесных плантаций и их эксплуатация»:

1. Создание лесных плантаций и их эксплуатация представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений определенных пород (целевых пород).

2. К лесным насаждениям определенных пород (целевых пород) относятся лесные насаждения искусственного происхождения, за счет которых обеспечивается получение древесины (продукции) с заданными характеристиками.

3. Лесные плантации могут создаваться на землях лесного фонда и землях иных категорий.

4. Гражданам, юридическим лицам для создания лесных плантаций и их эксплуатации лесные участки предоставляются в аренду в соответствии с настоящим Кодексом, земельные участки - в соответствии с земельным законодательством.

5. На лесных плантациях проведение рубок лесных насаждений и осуществление подсорочки лесных насаждений допускаются без ограничений.

Основными отличиями плантационного лесовыращивания являются:

-более высокий уровень ведения лесного хозяйства через интенсификацию технологических приемов и применения максимальной механизации всех звеньев лесовыращивания путем внедрения технологических комплексов машин;

-лесные плантации закладываются не только на лесных, но и на нелесных землях, т.е. бывшего сельскохозяйственного пользования, заброшенных, низкобонитетных, деградированных и т.д.;

-при формировании энергетических лесных плантаций более низкие требования к биоразнообразию и устойчивости формируемой лесной экосистемы;

-особенностями заготовительного процесса в энергетических плантациях является практически полное отсутствие требований по сохранению лесной среды и качества заготавливаемой древесины, соблюдению возрастов рубок, но повышенные требования к обеспечению

минимальной энергоёмкости выполнения данных работ в силу того, что энергия, затраченная при выращивании и заготовке просто «вычитается» из собираемого «урожая» биомассы.

Чтобы оценить возможности и масштабы использования древесины в энергетических целях и определить реальное место «зеленой энергетики», которое она занимает при существующем уровне развития энергетических технологий, стоит обратиться к опыту зарубежных стран (табл. 3.1).

Широкому использованию биомассы как источнику энергии уделяется самое серьезное внимание в большинстве стран Европы, в США, Канаде, а также в ряде развивающихся стран: Китае, Индии, Бразилии и др. В Скандинавских странах (Финляндия, Швеция, Дания), как и в Австрии, Германии (Бавария) и северной Италии (р-н Южной Тироли) в последние годы количество древесины, используемой в энергетических целях, значительно возрастает.

Таблица 3.1 – Площади под лесными энергокультурами в ЕС, га

Страны ЕС	Ива	Тополь
Австрия	1100	1100
Бельгия	60	60
Великобритания	1500	2300
Германия	4000	5000
Дания	5697	2807
Ирландия	930	-
Италия	670	5490
Литва	550	-
Польша	9000	300
Швеция	11000	550
Франция	1000	1300

На сегодняшний день под энергокультурами, предназначенными для производства биотоплив, в странах Евросоюза занято всего около 130-140 тыс.га. По оценке Европейской Комиссии под энергетические культуры к

2020 году необходимо задействовать 10% всех используемых сельскохозяйственных земель стран ЕС.

Потенциал энергетических культур для стран ЕС оценивается в 46 млн. т н.э./год при условии использования 10% пахотных земель и сравнительно низкой урожайности. За счет этого можно покрыть около 9% общей энергетической потребности Европы в 2030 г., которая оценивается в 2000 млн. т н.э.

Плانتации быстрорастущих деревьев и древовидных растений (ива, тополь, акация и др.) в этих странах существенно отличаются от традиционных сельскохозяйственных или лесных посадок. Такие растения высаживают примерно на 10 - 15 лет и собирают урожай каждые 2 - 5 лет. Густота посадки очень высокая, до 25 тыс. саженцев на гектар (в среднем порядка 10 тыс./га) (табл. 3.2). Ива выращивается в основном в скандинавских странах и Великобритании, тополь – в Центральной Европе, акация – в Средиземноморском регионе. Биомасса с плантаций энергетических культур может использоваться для получения тепловой и электрической энергии (прямое сжигание, совместное сжигание с ископаемыми топливами, газификация), для производства биогаза (анаэробное сбраживание), гранул и брикетов. Наиболее перспективным сегодня представляется совместное сжигание с углем, производство биогаза и гранул.

Таблица 3.2 - Характеристики Европейских плантаций быстрорастущих деревьев

Показатели	Ива	Тополь	Акация
Плотность посадки, тыс.шт/га	18-25	6-17	8-12
Оборот, лет	3-4	2-5	2-4
Диаметр ствола при уборке, мм	15-30	20-120	20-40
Высота при уборке, м	3,5-5	2,5-7,5	2,0-5,0
Урожайность, т/га	30-60	40-100	20-40
Влажность, %	5--55	5--55	40-45



Согласно политике ЕС в сфере сельского хозяйства, с 2003 г. выращивание энергетических культур субсидируется в размере 45 евро/га в год.

1. Интересным примером является Италия, где выращивание быстрорастущего тополя и ивы, и поставка биомассы на электростанции представляет собой хорошо отлаженный коммерческий процесс. Рынок контролируется несколькими частными корпорациями, каждая из которых включает компанию по созданию новых клонов растения и несколько консультационных фирм. Лесным фермерам помогают получать субсидии на выращивание тополя, у них централизованно закупается урожай с плантаций и биомассу поставляют на электростанции согласно заключенным контрактам.

Развитие плантаций быстрорастущих деревьев в Италии связано с большой потребностью в древесной биомассе как топливе. Установленная мощность ТЭЦ и ТЭС на древесине в стране составляет более 200 МВтт и 400 МВтэ, суммарное потребление древесного топлива достигает 4 млн. т/год. Только за последние несколько лет на севере Италии высажено более 5 тыс. га новых плантаций тополя. Основная часть (4 тыс. га) находится в Ломбардии, которая первой ввела дополнительные гранты на выращивание энергетических культур. Урожайность достигает 30 - 35 т/га в год. Себестоимость биомассы с учетом транспортировки потребителю не превышает 25 евро/т, что хорошо согласуется с максимальной закупочной ценой, установленной местными электростанциями (45 евро/т). Технико-экономические расчеты показывают, что при себестоимости более 25 евро/т выращивание энергетического тополя становится экономически нецелесообразным. Дальнейшими путями снижения себестоимости являются использование новых клонов с улучшенными показателями урожайности (Alasia New Clones вывела новые клоны тополя со средней урожайностью 45 т/га в год), совершенствование технологии сбора урожая и т.п.

2. В Дании плантации энергетических культур начали развиваться еще в 1997 г., согласно четырехлетней демонстрационной программе, в которой участвовали семь исследовательских институтов и одна электростанция. Целью программы было создание основ для широкомасштабной утилизации энергетических культур после 2005 г. с достижением показателя 3 млн. т к 2030 г. Программа была сориентирована на такие растения, как ива, тополь, пеннисетум красный (слоновья трава), двукисточник тростниковидный, конопля и др. и охватывала весь спектр вопросов, связанных с плантациями: высадка растений и уход за ними; сбор, хранение и транспортировка урожая; выбор сортов культур; характеристики биомассы как топлива и проведение тестов по сжиганию; воз; действие плантаций на окружающую среду и ландшафт; углеродный баланс почвы; экономические показатели проекта.

Таблица 3.3 - Выращивание и утилизация энергетических культур в Дании

Вид культуры	Площадь выращивания, га	Способ утилизации биомассы
Ива	5697	Прямое сжигание
Тополь	2807	Прямое сжигание
Низколесье	1610	Прямое сжигание
Злаковые травы и клевер	100	Производство биогаза
Рапс	58555	Производство биодизеля

В настоящее время энергетические культуры в Дании выращиваются на 72 тыс. га, что составляет 2,2% общей площади сельскохозяйственных земель. Наибольшую территорию занимает рапс, используемый для производства биодизеля (табл.3.3). Основным способом утилизации биомассы энергетических культур является прямое сжигание, хотя все большее внимание уделяется производству биогаза. Общий потенциал энергетических культур для производства биогаза, при условии использования 10% сельскохозяйственных земель, составляет в Дании 27 ПДж/год. За счет этого можно покрыть до 4% общего энергопотребления страны.

3. В США действует программа по консервации и восстановлению сельскохозяйственных земель, согласно которой более 13 млн. га было выведено из оборота. Часть этих земель может быть использована для выращивания энергетических лесных культур. Лесосырьевые плантации здесь занимают уже миллионы гектаров земли. Только на юге США имеется 3,6 млн. га быстрорастущих плантаций сосны, являющихся, по мнению Л.Л. Фейкс, самыми крупными в мире. Производством древесины не только хвойных, но и лиственных древесных пород в США занимаются разные коммерческие структуры и, в том числе, крупные лесопромышленные компании. Например, корпорация Fort James (штат Орегон), имея в 90-х годах в своем распоряжении 4,4 тыс. га плантаций гибридного тополя, продолжала увеличивать их площадь по 400 га в год. Получаемый на плантациях урожай сухой массы щепы в среднем равен 12т/га/год, и это при 7-8-летнем обороте рубок. Расположенная примерно в том же регионе компания Potlatch производит для себя древесину тополя на площадь около 9 тыс. га.

Помимо традиционных сортиментов древесины (балансов и др.), в США ведутся крупномасштабные эксперименты, ориентированные на получение древесной массы на плантациях со сверхкоротким оборотом рубок – 10 лет и меньше (Abrahamson, Wright, 2000). Таких опытных плантаций с культурами гибридного тополя, ивы, сикаморы уже заложено около 55 тыс. га. Эти работы ведутся в разных регионах США (на северо-западе, юге, в центре, на севере и северо-востоке), они финансируются правительством США (Департаментом Энергии) и авторитетными исследовательскими центрами.

4.В Китае в 1988 г. правительство приняло рассчитанную на 30 лет программу по созданию 20 млн. га быстрорастущих и высокопродуктивных лесосырьевых плантаций тополя. Мировой банк поддержал эту программу своими кредитами, и в 1990 г. Китай приступил к ее реализации.

В России имеется достаточно большой опыт плантационного выращивания лесных культур. С начала 80-х годов в субъектах Российской Федерации было заложено более 36 тысяч гектаров плантационных культур в качестве сырьевой базы целлюлозно-бумажных комбинатов, расположенных в европейской части России. В 1990 году темпы данной работы стали падать, а затем создание лесных плантаций фактически прекратилось.

На сегодняшний день в России практически отсутствует такая отрасль, как лесная биоэнергетика, потому что существует производство агломерированного топлива, но нет его потребления. Очень мало котельных, которые бы работали на щепе. Практически нет котельных, которые работают на пеллетах. Российская биоэнергетика работает в основном на экспорт биотоплива. Это связано с макроэкономическими факторами и внутриментальными особенностями российской экономики, которая зависит от экспорта углеводов.

Тем не менее, энергетические леса – одно из наиболее перспективных направлений, позволяющее решить широкий комплекс задач как социально-экономического развития лесных территорий, так и повышения экологичности экономики страны, в частности её топливно-энергетического комплекса.

Обобщенные выводы исследователей энергетических лесных плантаций, можно сформулировать следующим образом:

1. Все энергетические культуры классифицируют по следующим категориям:

- цикл выращивания – однолетние (рапс, подсолнечник) и многолетние (ива, тополь);

- тип – древовидные (ива, тополь), травянистые (мискантус, просо прутьевидное);

- характеристики и, соответственно, получаемый конечный продукт – масличные (рапс/подсолнечник на биодизель), крахмало- и сахаросодержащие (сахарная свекла/кукуруза на биоэтанол),

лигноцеллюлозные (ива/тополь для непосредственного производства тепловой и электрической энергии, производства твердых биотоплив или получения жидких биотоплив 2-го поколения);

-«происхождение» – классические культуры, т.е. изначально предназначенные сугубо для энергетических целей (мискантус, двукисточник тростниковидный) и обычные сельскохозяйственные культуры, выращиваемые как для получения пищевых продуктов, так и с целью производства биотоплив (рапс на биодизель, сахарная свекла на биоэтанол, кукуруза на биогаз).

2. Для лесовыращивания в энергетических целях в России представляют интерес весьма быстрорастущие древесные породы (береза бородавчатая, осина, ольха черная и серая, ива), включая интродуценты (тополь канадский, берлинский, бальзамический, акация белая); быстрорастущие (вяз мелколистный, сосна обыкновенная. Ель европейская, ясень обыкновенный), в том числе интродуценты – лиственница европейская и сибирская, сосна веймутова, лжетсуга тиссолистная.

3. Урожайность энергетических культур напрямую зависит от климатических, почвенных и других условий. Культуры имеют различную потребность в водном режиме, могут значительно отличаться по морозо- и засухоустойчивости.

Таблица 3.4 – Характеристика энергетических культур по отношению к условиям выращивания

Энергокультура	Температура, °С		Потребность в воде	Морозоустойчивость	Засухоустойчивость	
	Прорастание семян	Рост культур				
		min				max
Ива	-	0	30	высокая	высокая	низкая
Тополь	-	0	30	средняя	средняя	средняя
Эвкалипт	-	5	35	высокая	низкая	высокая

4. Выращивание энергетических культур можно условно разбить на 3 этапа: 1) подготовка почвы; 2) непосредственно выращивание (посадка, уход за плантацией); 3) сбор урожая (заключительной операцией является ликвидация плантации после окончания срока ее существования).

5. В зависимости от вида энергетической культуры процесс выращивания имеет свои характерные особенности. Рассмотрим цикл выращивания на примере энергетической культуры - тополя, наиболее подходящего для условий Тетюшского лесничества республики Татарстан. Тополь относится к породам, оптимальным для решения главных задач лесоводства - преодоление фактора времени в лесоразведении и повышения продуктивности лесов. Для него характерны такие особенности, как:

- быстрота роста (наступление технической спелости в 20 лет и ранее);
- высокая производительность на единицу площади;
- широкое применение древесины для производства различных товаров;
- способность роста на землях не пригодных для сельскохозяйственного пользования;
- защитные и озеленительные свойства;
- способность увеличивать продуктивность условий местопроизрастания в смешанных лесах.

Тополь (*Populus spp.*) относится к многолетним древовидным энергетическим культурам. Тополь устойчив к вредителям, может расти на бедных почвах и загрязненных землях, однако он менее морозоустойчив, чем ива. Культура практически не требует применения пестицидов и удобрений. С плантации энергетического тополя можно получать биомассу в объеме 8-15 сух. т/га в год, а на хороших почвах новые клоны могут давать до 16-20 сух. т/га в год .

Энергетический тополь можно выращивать по трем технологиям:

- плантации с (I) очень быстрым оборотом,
- плантации с (II) быстрым оборотом,
- плантации со (III) средним оборотом.

Они различаются количеством насаждений на гектар и частотой сбора урожая. В первом случае плотность посадки –10-15 тыс. растений на га, урожай собирают интервалом в 1 год, диаметр ствола на уровне среза составляет 2-3 см. На плантациях с быстрым оборотом на гектар высаживают 5-10 тыс. растений, урожай собирают каждые 2-3 года, диаметр ствола на уровне среза достигает 10- 12 см. В третьем случае плотность посадки составляет 1,3-3 тыс. шт./га, сбор урожая выполняют с интервалом в 5-6 лет, диаметр ствола (на уровне около 1,3 м) – до 15 см. На плантациях с очень быстрым и быстрым оборотом урожай можно собирать комбайном типа Claas со специальной жаткой. Для плантаций со средним оборотом можно адаптировать обычное лесохозяйственное оборудование небольшой мощности (из-за сравнительно небольшого диаметра ствола тополя). Опыт Европы показывает, что, как правило, большая продуктивность наблюдается на плантациях со средним оборотом (технология III) . Срок существования плантации энергетического тополя – 15-20 лет. При 3-х летнем цикле выращивания за этот период можно собрать 5-7 урожаев. Ликвидация плантации является более трудоемкой, чем в случае ивы, поскольку тополь часто формирует большой стержневой корень.

5.Закладываются энергетические плантации на богатых лесных почвах или землях бывшего сельхозпользования.

6.Монокультуры с исходной густотой 0,7 – 3,0 тыс.шт./га, реже 6 -8 тыс.шт./га размещают рядами на расстоянии 1 – 8 м друг от друга.

7.Используют посадочный материал с генетически обусловленной высокой энергией роста. Широко применяется посадочный материал с закрытой корневой системой и крупные (высотой 0,5 – 2 м) саженцы.

8.Важнейшее значение придается механической обработке почвы. Чаще всего делают сплошную вспашку, которую на плотных почвах сочетают с безотвальным рыхлением на глубину 50 – 70 см.

9. Борьба с нежелательной растительностью представляет большую проблему и осуществляется как механическими, так и химическими методами.

10. Применяют систематическое прореживание, подкормки минеральными удобрениями.

11. Постоянный лесопатологический надзор снижает ущерб от повреждений вредителями и болезнями.

12. Экономические исследования, выполненные в США и Австралии, показали, что увеличение затрат на этапе закладки плантаций в 2,1 – 6,5 раз по сравнению с обычными культурами, следует считать целесообразным, ибо оно полностью окупается высокой эффективностью последующих технологических операций. Расходы рекомендуется рассматривать в контексте общих издержек на производство 1 м<sup>3</sup> древесины, поскольку лесоводственные работы требуют только 9% от общих расходов .

Очевидно, что «зеленая энергетика» не является дешевой, однако привлекательна по другим причинам, и главным образом, как средство рационального подхода страны к своим ресурсам и экологической ситуации.

Преимущества создания лесных энергетических плантаций:

1. Энергетические плантации являются надежным и эффективным источником биомассы для использования в качестве топлива.

2. Выращивание древесины на энергетических плантациях дает возможность сохранить ценные естественные древостои.

3. Древесина, полученная на энергетических плантациях, является более совершенным в экологическом отношении топливом, чем ископаемые углеводороды.

4. Лесные плантации играют глобальную экологическую роль - как биологического механизма, поглощающего из атмосферы двуокись углерода.

Объём ежегодного депонирования углерода молодняками превышает или близок к 2 т/га. Насаждения являются эффективной природной системой,



снижающей парниковый эффект и положительно влияющей на окружающую природную среду.

5. Лесные плантации из быстрорастущих пород деревьев имеют очень большое значение в нормализации баланса между потреблением и воспроизводством лесной биомассы.

6. Экологический аспект. Будучи не утилизированной полезно, а оставленной в природных условиях или на свалках, древесная биомасса так или иначе окисляется со временем до  $\text{CO}_2$  в ходе природных механизмов, то есть – в любом случае «сгорает», правда, совершенно бесполезно для Человечества. При этом валовой выброс  $\text{CO}_2$  не изменяется. Кроме этого, древесина обладает и другими экологически благоприятными качествами.

7. Социальный аспект. Технологии энергетического использования биомассы обладают значительным потенциалом для создания новых рабочих мест. В среднем можно считать, что 1 МВт установленной мощности дает одно рабочее место. Кроме того, деньги, заплаченные потребителями энергии, остаются в регионе и способствуют его развитию, так как уменьшается импорт энергоносителей в регион.

Безусловно, проблема нехватки сырья для производства биотоплива пока не стоит остро в нашей стране. Главное преимущество энергетических лесных плантаций состоит в том, что они позволят в будущем улучшить обеспеченность тепловых станций качественным топливом на близком расстоянии и безболезненно изменять целевую направленность и сроки лесовыращивания, если это топливо окажется невостребованным.

Вместе с тем, Российская Федерация обладает многообразием территориальных условий, в том числе, многочисленными свободными или заброшенными пахотными землями. Лесные плантации для производства энергии из возобновляемых источников энергии, будут способствовать улучшению экологии и созданию рабочих мест во многих населенных пунктах.

### **3.2 Факторы, обеспечивающие успешный рост лесных энергетических плантаций**

В основу методики определения оптимальных условий выращивания энергетических лесных плантаций быстрорастущих древесных пород, положены факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур, выделенные доктором сельскохозяйственных наук, профессором И.А. Марковой:

1. Благоприятные для выращиваемой породы почвенно-климатические условия.

2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям обработка почвы, обеспечивающая создание высокого агрофона в зоне размещения корневых систем культур.

3. Использование для закладки культур высококачественного посадочного материала лучших генотипов, обладающих повышенной энергией роста, требуемым качеством получаемого сырья, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

4. Реализация режимов оптимальной густоты с учетом биологических особенностей выращиваемых пород и возможности максимальной механизации основных технологических процессов.

5. Превентивная защита от конкурирующей растительности, вредителей и болезней.

6. Поддержание высокого уровня плодородия почвы в течение всего цикла выращивания культур путем применения научно обоснованной агротехники работ, системы удобрений и уходов.

**Выбор энергетической лесной породы.** При выборе древесных пород для энергетических плантаций необходимо учитывать плотность выращиваемой древесины, от которой зависит теплота сгорания и интенсивность нарастания древесной биомассы, в течение жизни насаждения.

Исходя из объемной теплоты сгорания древесной биомассы пород, приведенных в таблице 3.5, видно, что для закладки энергетических плантаций целесообразно использовать быстрорастущие лиственные породы.

Таблица 3.5 - Плотность древесины в абсолютно-сухом состоянии и объёмная теплота её сгорания

Порода	Плотность древесины, кг/ м <sup>3</sup>	Объёмная теплота сгорания, МДж/ м <sup>3</sup>
Сосна обыкновенная	480	9 600
Ель европейская	420	8 400
Береза повислая	620	12 400
Ольха черная	495	9 900
Осина	415	8 300
Тополь бальзамический	425	8 500
Ива древовидная	425	8 500

В возрасте 15 лет лиственные породы деревьев характеризуются интенсивным нарастанием древесной биомассы, а поэтому имеется возможность получить в этом возрастном периоде больше древесной массы, чем при более длительном сроке выращивания.

Целесообразность выращивания энергетической плантации лиственных пород до 15 лет кроме того объясняется интенсивным ростом в этот период и хорошим вегетативным возобновлением после рубки, что позволяет без особых затрат получить несколько последующих генераций. В этом случае происходит длительное комбинированное выращивание плантаций семенного и вегетативного происхождения.

В пользу лиственных пород также говорит то, что энергохимическая переработка древесной биомассы хвойных пород в газогенераторных установках при температуре свыше 800°С приводит к образованию компонентов физиологической смолы, которые вызывают затруднения в работе системы питания двигателей внутреннего сгорания.

Для закладки энергетических плантаций можно использовать древесные породы, приведенные в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Древесные породы, рекомендуемые для выращивания лесных энергетических плантаций

Порода	Зона			Способ искусственного выращивания плантаций			
	лесная			лесостеп- ная	черен- ками	сеян- цами	in vitro
	средней тайги	южной тайги	Смешан- ных лесов				
Берёза повислая	+	+	+	+	-	+	+
Осина	+	+	+	+	-	+	+
Тополь бальзамический	-	-	+	+	+	-	+
Тополь чёрный	-	-	+	+	+	+	+
Тополь белый	-	-	+	+	-	+	+
Ольха чёрная	-	+	+	-	-	+	+
Ива белая	+	+	-	+	+	-	+
Ива ломкая	-	+	+	+	+	-	+
Ива пятитычинковая	+	+	+	+	-	+	+

Рекомендованные в таблице 3.6 породы необходимо высаживать в плантации с учётом биологической потребности лесных растений к условиям произрастания. При этом следует использовать потомство селекционно-отобранных быстрорастущих форм, выведенных гибридов и новых сортов древесных пород. Это позволит наиболее быстро реализовать результаты селекции и генетики за счет вегетативного размножения отселектированных и выведенных новых сортов быстрорастущих древесных пород.

Наиболее распространенным и подходящим видом быстрорастущих древесных пород, имеющим огромное хозяйственное и промышленное значение, является тополь, который за быстроту роста и скороспелость называют «эвкалиптом севера».

Изучением биологии и культуры тополей, в том числе быстрорастущих, занимались следующие ученые: Редько Г.И., Царёв А.П., Иванников С.П., Цивенкова Н.М. и др.

Род *тополь* делится на два подрода: Лейка и Настоящие тополя. В свою очередь подрод Лейка делится на две (белые и осины), а подрод Настоящих тополей - на три (чёрные, бальзамические и белоподобные) секции.

Разные виды и сорта тополя предъявляют различные требования к влагообеспеченности почв. По уровню их требовательности выделяют:

1. Ксерофиты (осина, тополь сереющий, белый);
2. Мезофиты (осокорь, черный пирамидальный, алжирский пирамидальный, Болле, некоторые бальзамические тополя);
3. Мезогигрофиты (евроамериканские гибриды чёрных тополей).

По требованию к богатству почвы тополя делят на три группы:

1. Относительно малотребовательные - бальзамический, лавролистный, осина;
2. Среднетребовательные - волосистоплодный, китайский, душистый;
3. Требовательные - евроамериканские гибриды чёрных тополей, осокорь, белый и сереющий.

Третьим лимитирующим фактором успешного роста тополей являются засоленность и солонцеватость почв.

В целом тополя считаются слабосолевыносливыми породами. Их рост ухудшается при общем засолении, превышающем 0,3 - 0,5 %, и pH, превышающем 7,6 - 7,8. Тополя неудовлетворительно растут при содержании в верхнем полуметре почвы более 0,02 % CO<sub>3</sub>; 0,03 % Cl; 0,3 % S<sub>04</sub>.

В практике при применении соответствующих мелиоративных мероприятий допускается создание насаждений тополей на слабосолонцеватых (обменного натрия до 10 %) почвах в комплексе с сильносолонцеватыми (обменного натрия 10...20 %). При этом доля сильносолонцеватых почв может достигать 40 %, а солонцов - 25 %.

### **Требования к участкам для закладки плантационных культур.**

Чтобы обеспечить высокую производительность машин и механизмов плантационные культуры желательно создавать в виде крупных массивов (300 га и более). Минимальная площадь дендрополя – 10 га. Рельеф ровный или слегка волнистый, не препятствующий работе водоотводящих систем. Засоренность верхнего (0...30 см) слоя почвы камнями не должна превышать 20 м<sup>3</sup> /га.

Культуры всех видов и сортов тополей хорошо приживаются и имеют наибольшую жизнестойкость на глубоких плодородных, преимущественно легкого или среднего механического состава, хорошо аэрируемых почвах с нейтральной реакцией (рН=5,5...8) и достаточным, но не застойным увлажнением. Наиболее подходящими являются участки с проточными грунтовыми водами, залегающими на глубине 1–1,5 м и обогащенными питательными веществами и известью. На бедных и недостаточно увлажненных почвах тополь хотя и растёт, но продуктивность его низкая. Поэтому при наличии достаточного количества земель в первую очередь следует осваивать относительно плодородные участки с лёгким или средним механическим составом почв, незасолённых или слабо засолённых.

Основными экологическими факторами, определяющими успешность выращивания культур и плантаций гибридных тополей, являются мощность корнеобитаемого слоя, плодородие почвы, длительность и высота весеннего затопления, глубина залегания грунтовых вод, а для зарегулированных пойм - плодородие почв и обеспеченность влагой.

Лучшие лесорастительные условия для культур тополя в поймах - аллювиально-слоистые супесчаные и легкосуглинистые разности почв с максимальной мощностью корнеобитаемого слоя; при отсутствии засоления и на слабо засоленных почвах можно использовать для этих целей аллювиально-луговые и луговые почвы. Лучшие условия для выращивания высокопродуктивных насаждений тополей – типы лесорастительных условий

С и D (сугрудок и груд со степенью увлажнения 2, 3 и 4); оптимальные условия D<sub>4</sub> (груд сырой), что соответствует поймам рек.

Участок под плантационные культуры должен быть по возможности ровным с небольшим уклоном. Он должен располагаться в центре обслуживаемой территории, вблизи населенных пунктов и иметь хорошие подъездные пути.

**Подготовка лесокультурной площади.** В состав подготовительных работ входят:

-расчистка площади от древесной растительности, порубочных остатков и валежа;

-разбивка на местности запроектированных дорог, проездов, осушительных каналов, противопожарных барьеров и опушек, пожарных водоемов, рядов культур и пр.;

-корчевка пней или удаление только их надземной части в местах, где они будут мешать работе почвообрабатывающих орудий.

Расчистку площади выполняют в сухое время года. Собранные древесные остатки сжигают или после измельчения равномерно разбрасывают по площади. Количество оставляемых крупных древесных остатков (длиной более 1,5 м, диаметром свыше 8 см) не должно превышать 15 м<sup>3</sup>/га.

Наиболее дорогой и энергоемкой операцией является корчевка пней. Корчевку проводят в сухое время года в щадящем почву режиме. Пни отряхивают от почвы и используют в качестве сырья для последующей переработки или укладывают на перегнивание в каждое второе или четвертое междурядье (рис. 3.1).

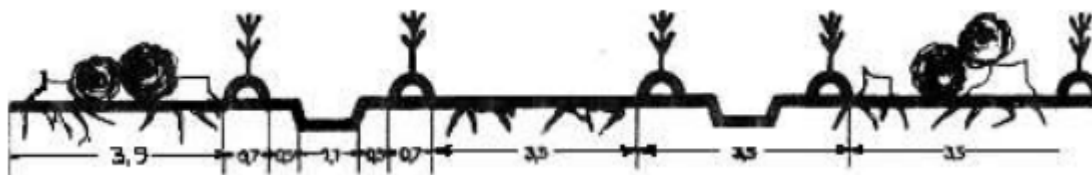


Рисунок 3.1 - Схема размещения лесокультурных полос при узкополосной корчевке пней (полоса с пнями, посадка саженцев, полоса для прохода техники, посадка саженцев, полоса с пнями). Расстояния даны в метрах.

**Обработка почвы.** Надлежащей обработке почвы при закладке плантаций придается первостепенное значение. Она должна улучшить водно-воздушный и тепловой режимы почвы, повысить ее потенциальное и актуальное плодородие, защитить культуры от конкуренции травяных растений, обеспечить возможность высококачественной посадки при соблюдении параллельности рядов выращиваемых растений, ширины междурядий и шага посадки. Обработку почвы (чаще всего механическую) проводят, как правило, в год, предшествующий посадке культур. Способ и технические средства выбирают в зависимости от лесорастительных условий.

На незаливаемых участках грунта с сильным задернением подготовку почвы следует вести по системе черного или занятого пара, а при слабом задернении – путем зяблевой вспашки. Глубина вспашки на почвах легкого механического состава выбирается в пределах 30–40 см, а на более тяжелых и плотных почвах – 40–50 см.

В зоне смешанных и широколиственных лесов на свежих достаточно дренированных почвах микроповышения не формируют. В эдатопах В2 и С2 на вырубках с высотой пней до 15 см и не задерневшими, рыхлыми почвами рекомендуется проводить сплошное или ленточное рыхление дисковыми боронами или фрезами на глубину 8...15 см в два-три следа. За два прохода дисковым плугом типа ПЛД-1,2 формируют гряду высотой 8...10 см, на которой затем высаживают два ряда.



В этих условиях хорошие результаты дает вспашка почвы плугом ПКЛ-70 с последующей 2...3-кратной обработкой борозды и пластов дисковыми боронами, работающими «всвал». В результате образуются глубоко взрыхленные полосы, по которым посадка культур осуществляется машиной МЛУ-1. На землях бывшего сельскохозяйственного пользования чаще всего применяется сплошная вспашка, которую на плотных почвах сочетают с безотвальным рыхлением на глубину 50...70 см. При этом необходимо разрушить подпахотную «подошву», иначе культуры образуют поверхностную корневую систему, что может быть причиной ветровала посадок в стадии жердняка. При сильном задернении почвы рекомендуется черный пар в сочетании с химическим подавлением травяной растительности (арсенал в дозе 2...3 л/га путем опрыскивания, с июня по август, можно в сочетании с глифосатом 5...8 л/га). Срок посадки сеянцев с открытыми корнями – весной следующего года. Нежелательная растительность будет подавлена на два года.

***Посадочный материал.*** Лучшим посадочным материалом являются укорененные черенковые саженцы, выращенные из зимних стеблевых черенков, которые заготавливают на «маточных» плантациях.

Укоренённые черенковые саженцы тополей могут быть трёх категорий:

а) однолетние черенковые саженцы, или черенковые саженцы 1/ 1 (с однолетними надземными и подземными частями);

б) двухлетние черенковые саженцы, или черенковые саженцы 2/2 (с двухлетними надземными и подземными частями);

в) черенковые саженцы 1/ 2, или так называемые *барбателлы* 1/2 (однолетней надземной частью и двухлетней корневой системой).

Лучшим временем для заготовки побегов на черенки является ранняя весна (за 10—15 дней до набухания почек). Допустимая усушка побегов без потери качества составляет до 2—3% массы их в свежезаготовленном виде. Если черенки потеряли около половины влаги, их также можно использовать для создания культур с обязательным предварительным намачиванием в воде

в течение 1—2 суток. Черенки из побегов следует нарезать в день посадки или за день до нее. Наибольшую приживаемость имеют черенки с диаметром на верхнем срезе 0,8—1,5 см, заготовленные со средней части побега. Длина черенка должна составлять 25—30 см. На постоянное место можно высаживать укорененные черенки. Использование крупномерных саженцев целесообразно при создании культур на участках с продолжительным и глубоким затоплением.

Перспективным является принципиально новый метод вегетативного размножения — клонального микроразмножения (получение в условиях *in vitro* (в пробирке), неполовым путем растений, генетически идентичных исходному экземпляру). В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность, то есть под влиянием экзогенных воздействий давать начало целому растительному организму. Этот метод, несомненно, имеет ряд преимуществ перед существующими традиционными способами размножения: получение генетически однородного посадочного материала; освобождение растений от вирусов за счет спользования меристемной культуры; высокий коэффициент размножения; сокращение продолжительности селекционного процесса; ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития; размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами; возможность проведения работ в течение года и экономия площадей, необходимых для выращивания посадочного материала.

Шаг посадки 1,5...3 м в зависимости от их размера. Размещение – рядовое, возможно и биогруппами, но в рядах, что обеспечит возможность механизированного ухода за плантациями.

Посадку можно производить осенью после опадения листьев у саженцев или ранней весной до набухания почек.

**Оптимальная густота культур в процессе выращивания.** Густота культур тополя определяется, прежде всего, их целевым назначением

и биологическими особенностями культивируемых сортов. Абсолютное большинство культур тополя имеет размещение посадочных мест 2х1 и 2х2 м. При выращивании деревьев, идущих на заготовку тонкомерных сортиментов с коротким возрастом рубки, принимают густое размещение растений – 2,5×2,5 или 3×3 м.

Наиболее целесообразным является квадратное размещение растений по площади, обеспечивающее механизированный уход за почвой в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для выращивания энергетической плантации оптимальная густота посадки 3х1,5 м.

**Ограничение роста травы.** При выращивании плантаций тополя для устранения нежелательной растительности можно использовать препарат эллай – 0,1...0,2 кг/га или «Акрон – 85» - 10 г/га .

**Подкормка плантационных культур.** На минеральных почвах культуры чаще всего нуждаются в подкормке азотными удобрениями. Необходимость в подкормке фосфорными и калийными удобрениями устанавливают на основе результатов почвенного или листового анализов: при содержании в слое почвы 0...30 см подвижных форм фосфора и калия менее чем по 4 г/м<sup>2</sup> назначают подкормку в дозе 3...5 г/м<sup>2</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O. Топольные насаждения потребляют большое количество питательных веществ из почвы, в связи с чем возникает необходимость внесения органических и минеральных удобрений.

Наиболее интенсивным ростом тополя отличаются при первоначальном внесении фосфорных удобрений 90 кг/га и азотных – 120 кг/га действующего вещества с последующей 2<sup>х</sup>-кратной подкормкой в течение двух вегетационных периодов азотными удобрениями с нормой 120 кг/га (май, август). Хорошие результаты даёт внесение органического удобрения – навоза 20 т в смеси 120 кг фосфора на 1 га, а также чистого навоза в расчёте 20 т/га. Отзывчивость тополей на удобрения начинается

проявляться на 3-4 год после начала их внесения. Оптимальный срок работ – май-начало июня, по влажной почве.

**Защита плантационных культур от вредителей и болезней.** В основу защиты плантационных культур от мышевидных грызунов, насекомых, вредителей и болезней должен быть положен интегральный метод, предусматривающий:

а) систематический лесопатологический контроль в течение всего срока их выращивания и своевременный прогноз появления вредителей и болезней в количествах, превышающих порог вредоносности;

б) широкое и систематическое проведение профилактических мероприятий;

в) выбор и применение наиболее эффективных и совершенных в экологическом отношении средств защиты при оптимальных сроках и способах нанесения их на растения.

Для защиты культур от мышевидных грызунов используют отравленные приманки (1 кг зерна пшеницы или ржи, 100 г воды, 5 г глифтора и 1,5...2 % подсолнечного масла). Приманку вносят из расчета 3 кг на 1 га путем равномерного посева. Моль пестрянка тополевая нижнесторонняя (*Lithocolletis populifoliella* Tr.) еще один вредитель тополевых насаждений. Она съедает («минирует») листья. Борьба с тополевой молью можно и нужно только на фазе имаго. Рекомендуется сбивать бабочек во время их скопления сильной струей воды из полевого рукава или брандспойта на расстоянии 2 м от дерева. В последующий день это можно повторить. Опрыскивать бабочек нужно в середине мая и в последней декаде июля (в зависимости от фенологии тополевой моли в каждом конкретном году). Для лучшей прилипаемости в воду можно добавлять препарат № 30 0,5%-ной концентрации. Из химических мер борьбы с тополевой молью возможно применение опрыскивание стволов деревьев. Наиболее доступны для инсектицидов бабочки и обработка должна быть приурочена к их вылету. Она должна

проводиться с началом распускания листьев. Биологический метод - у тополевой моли 25 видов хищников и паразитов, с помощью них можно контролировать численность.

Наиболее злостными грибами-паразитами тополевых насаждений являются дискоспориевый (дотихициевый) некроз (*Discosporium populeum*), бактериальный рак (*Pseudomonas cerasi* P. *Syringae*), черный рак (*Hyloxylon mammatum*). В борьбе против рака профилактическое значение имеет опрыскивание деревьев бордосской жидкостью или другими фунгицидами, рекомендованными в системе защиты леса от болезней.

**Противопожарные мероприятия.** Крупные массивы культур должны разделяться на блоки площадью 100 - 150 га. Между блоками формируют противопожарные заслоны. В центральной части заслона создают разрыв шириной 8 - 10 м, который используют в качестве дороги противопожарного назначения. Вдоль разрыва прокладывают минерализованные полосы шириной 1,5 - 2,0 м. В свою очередь крупные блоки разделяют противопожарными разрывами на более мелкие по 20 - 30 га. У дорог и проездов строят пожарные водоемы с расстоянием не более 1,5 км друг от друга. На сопредельных площадях также должны применяться меры, препятствующие возникновению и распространению лесных пожаров.

### **3.3 Проект создания биоэнергетической плантации тополя бальзамического в Тетюшском лесничестве**

По агротехнике выращивания быстрорастущие тополевые культуры считаются плантационными. Многочисленные исследования и длительный производственный опыт показывают, что более продуктивными в лесных насаждениях и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды являются лучшие наследственные формы местных пород либо адаптированные интродуценты, показавшие хорошую энергию роста в местных условиях.

В таблице 3.7 приведена площадь тополей, которые произрастают на территории Тетюшского лесничества республики Татарстан.

Таблица 3.7 - Виды тополей, произрастающих на территории района, га

Виды	Тополь бальзамический	Тополь белый или серебристый	Тополь дрожащий (осина)	Тополь черный (осокорь)
Площадь	5,1	9,7	2173	10,8

Биология тополей, произрастающих на территории лесничества:

1. Тополь бальзамический — *Populus balsamifera* L.



Рисунок 3.2 – Тополь Бальзамический

Дерево высотой до 25 - 30 м и в диаметре до 1 м. Побеги серовато-зелёные или коричнево-бурые, цилиндрические, липкие, душистые, смолистые, иногда угловатые. Почки зеленовато-коричневые (1) или бурые, крупные, длиной 12 - 15 мм, конечные — 18-23 мм, сильно клейкие, ароматичные. Сердцевина желтоватая, рыхлая; древесина зеленоватая. Листовой рубец сравнительно крупный, с 3 хорошо заметными листовыми следами (2).

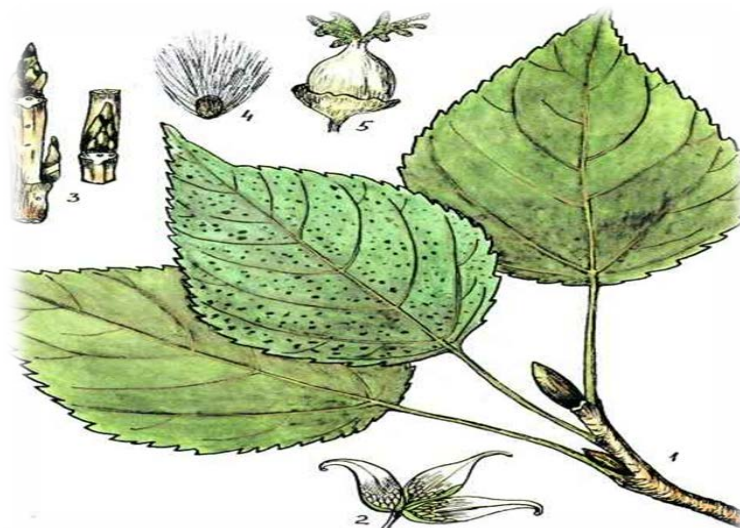


Рисунок 3.3 – Тополь бальзамический - листья, почки, плод

Листья (1) яйцевидно-ланцетные, яйцевидные или эллиптические, длиной 5—12 см, шириной 2,5—7,5 см, при основании закруглённые, постепенно к верхушке суженные, мелкопильчато-зубчатые, молодом возрасте клейкие и опушённые, позже голые и гладкие, сверху блестящие, тёмно-зелёные, снизу беловатые. Черешки довольно длинные, цилиндрические, в молодости опушённые, затем голые. Серёжки длиной до 15 см, без опушения. Коробочка 2—3-створчатая, слегка опушенная (2). Прицветники округлые, гладкие, бахромчатые; тычинки в числе 20—30; рыльца светло-красные. Плод — почти овальная или яйцевидная, заострённая, светло-бурая, двустворчатая коробочка длиной 6 см. Цветение (5) в апреле—мае. Плодоношение (4) в июне—июле.

2. Тополь белый, или серебристый — *Populus alba* L.

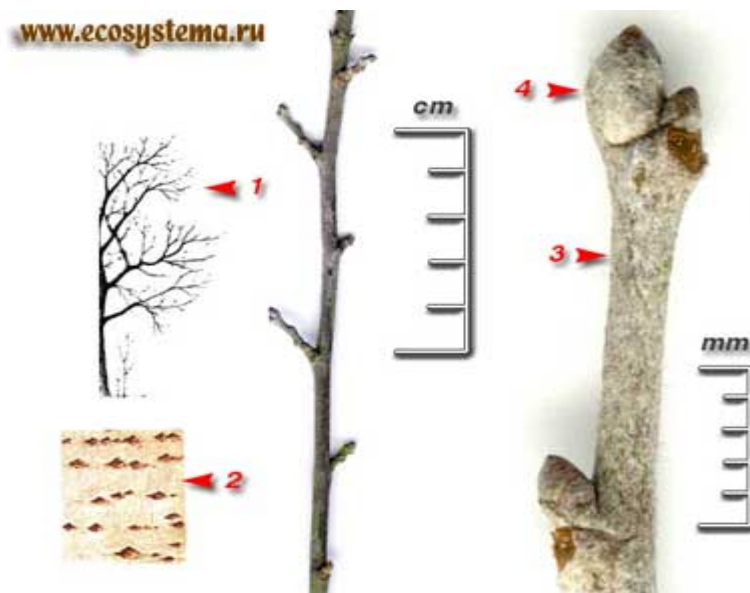


Рисунок 3.4 - Тополь белый

Дерево высотой до 30 - 40 м с широко-шатровидной кроной (1). Кора гладкая светло-серебристая (2) и продольно-трещиноватая в средней и верхней частях ствола, и серовато-зеленоватая в основании. Молодые побеги большей частью круглые с серовато-белым войлочным налетом (3). Почки сравнительно мелкие, на старых побегах голые и блестящие, а на молодых — опушены. Почки яйцевидные или удлинённо-яйцевидно-конические, клейкие; иногда маленькие, длиной до 3 - 5 мм, иногда более крупные, длиной 5 - 10 мм, а иногда до 25 мм длиной, беловойлочные (4). Чешуи почек коричневые, лоснящиеся. Листовой рубец с 3 следами, рядом с ним (по бокам) иногда заметны 2 прилистниковых рубца. Сердцевина на поперечном срезе ясно пятилучевая; древесина с узкой, беловатой заболонью и желтовато-бурым ядром, с вкраплениями красных пятен.





Рисунок 3.5 – Тополь белый - ветвь с листьями, почка, семя и плоды

Листья яйцевидные, округлые или треугольно-яйцевидные, сверху темно-зеленые (2), голые, снизу серебристо-волочные (3), на удлиненных побегах пальчато-лопастные, на укороченных побегах почти округлые с крупными тупыми зубцами. Черешки короткие, цилиндрические, опушенные. Мужские сережки длиной 3-7 см, толстые (4). Прицветные чешуи красновато-буроватые. Тычинки в числе 8-10 с розовыми или позже желтыми пыльниками. Женские сережки длиной около 10 см. Рыльца желтоватые или беловатые (5). Цветет в мае. Плоды (6) созревают в июне

### 3. Тополь дрожащий, или осина — *Populus tremula* L.

Дерево высотой до 30 м с редкой кроной (1) и светло-зеленовато-серой корой (2). Старые ветви сильно “ломаные”, с хорошо заметными листовыми рубцами (3). Молодые побеги цилиндрические, округлые, без рёбер и полос, чаще голые и как будто лакированные, но иногда слегка опушённые, от зеленоватых до зеленовато-бурых оттенков.



Рисунок 3.6 – Тополь Дрожащий (Осина)

Цветковые почки толстые, яйцевидные, длиной 12-15 мм (4), тёмные, зеленовато-каштановые или красно-бурые, не очень клейкие, вначале опушённые, затем голые. Листовые почки 5-10 мм длиной, голые, клейкие (5), обычно прижатые к побегу. Почечные чешуи волосистые. Листовой рубец большой, с 3 следами (6). Древесина белая, лёгкая, умеренно мягкая, иногда с ложным красновато-бурым ядром.

Листья овальные, округло-дельтовидные, в основании клиновидные или слегка сердцевидные, серо-зеленые, в период роста слегка опушенные, позже голые. Черешки длинные слегка изогнутые и сплюснутые с боков (1). Пластинка листа в очертании округлая, по краям выемчато-зубчатая (2). Железки на концах нижних зубцов листа в молодости могут выделять нектар. Мужские сережки (3) длиной около 10 см, с коричнево-бурыми чешуями (4). Прицветники мохнатые пальчато-рассеченные. Завязь яйцевидно-коническая, светло-зеленая, с 2 красными рыльцами (5). Осина является двудомным деревом и мужских особей всегда больше, чем женских.



Рисунок 3.7 –Тополь дрожащий (Осина) – Ветвь с листьями, сережки, плод

Цветет ранней весной. Плод — коробочка, с мелкими семенами, снабженными белыми шелковистыми волосками (6). Семена начинают выпадать из коробочек к концу мая. В зимнее время кора осины поедается зайцами, лосями, другими копытными (погрызы каждого животного специфичны). Большой серый тополевый усач (*Saperda carcharias* L.) заселяет толстые стволы дерева. Его личинка прогрызает ходы в древесине, оставляя у входного отверстия крупные опилки. Наиболее злостным грибом-паразитом осины является *Fomus (Poiyronis) ignarius, f. tremulae*, вызывающий гниль дерева.

#### 4. Тополь чёрный, или осокорь — *Populus nigra* L.

Дерево высотой до 35 м с мощной шатровидной кроной (1) и тёмно-серой, почти чёрной трещиноватой корой (2). Побеги жёлтые, охряно-, реже красновато-жёлтые (3), блестящие с беловатыми чечевичками. Они большей частью цилиндрические или возле почек слабо ребристые и утолщённые. Верхушечные почки длиной 12-15 мм, под цвет побегов или темнее (4), боковые — мельче, зеленовато-бурые, заострённые, вверху несколько отогнутые от побега, при растирании клейкие и ароматичные.

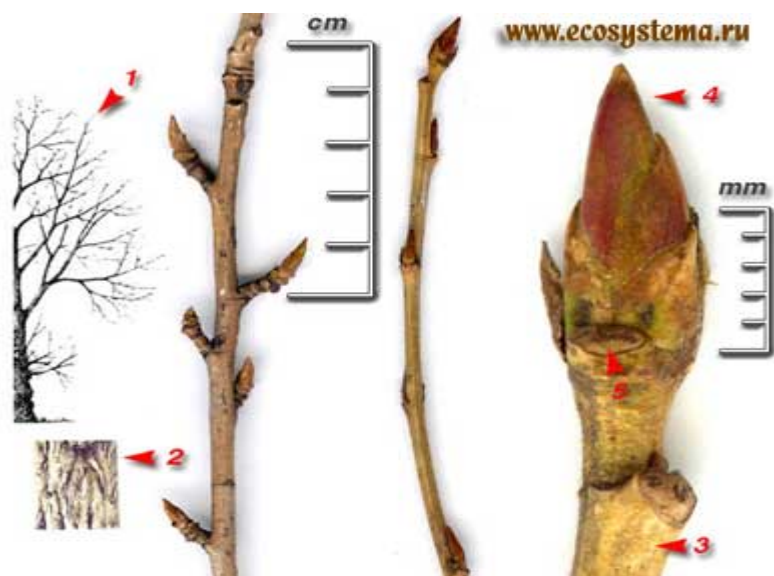


Рисунок 3.8 – Тополь черный

Листовой рубец в виде полумесяца или сердцевидной формы (5) с 3 следами, которые часто кажутся сдвоенными. Древесина лёгкая, мягкая с белой или желтовато-белой заболонью и светло-бурым или серовато-бурым ядром.



Рисунок 3.9 - Тополь черный – Ветвь с листьями, черешок, пыльники

Листья яйцевидные или округло-треугольные, ромбические, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, кверху заостренные, края пильчатые (1). Черешок длинный, голый, зеленый (2). Листовая пластинка без ресничек и

без железок в основании. В период цветения пыльники красные (3), рыльца желтоватые (4). Цветет в апреле-мае.

Сравнительная характеристика культур тополя приведена в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Характеристика молодняков тополя

Вид тополя	Сохранность, %	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Объем ствола, м
Тополь черный (осокорь)	81	9,6	9,7	0,0354
Тополь бальзамический	81	15,6	13,6	0,0783
Тополь белый	72	10,2	10,1	0,0441
Тополь дрожащий (осина)	42	9,9	9,6	0,0406

По данным табл. 3.8 видно, что из 4 видов тополей, произрастающих на территории лесничества, лучшим вариантом для создания биоэнергетической плантации является тополь бальзамический. Он хорошо зарекомендовал себя в почвенно-климатических условиях республики Татарстан, показывает высокий прирост и запас, растет с весны до осени, свыше 190 дней. У других древесных пород после прекращения роста в высоту интенсивность фотосинтеза несколько снижается, а у тополя бальзамического она сохраняется до конца вегетационного периода.

Параметры роста тополя бальзамического изучены по данным исследования и в полевых условиях Раифского дендрария Волжско-Камского заповедника.

Тополь бальзамический отличается быстрым ростом и высокой продуктивностью. В первые годы он имеет прирост от 1 до 1,5 м в высоту. Наибольшая интенсивность прироста по диаметру отмечается в возрасте до 15 лет в рядовых посадках и до 10 лет в насаждении, что согласуется с исследованиями Г.И. Редько и О.А. Федоровой.

Таблица 3.9 - Показатели роста тополя бальзамического за 25 лет

Используя для посадки черенковые саженцы 1/ 2 (*барбателлы*) и шаг посадки культур тополя бальзамического 3 x 1,5 м, можно с 1 га такого

Годы	Прирост по высоте, м	Высота, м	Диаметр, см
5	0,7-0,8	4,1	5,4
10	1,2-1,5	13,0	13
15	0,8-1	18,7	17,7
20	0,4-0,5	21,5	20
25	0,3-0,4	23,2	21,3

насаждения можно получить запас древесины 300 м<sup>3</sup>.

Для размещения биоэнергетической плантации тополя бальзамического на территории Тетюшского лесничества в соответствии с Лесохозяйственным регламентом имеется 3 участка - 13, 52, 54 квартала.

Таблица 3.10 – Характеристика участков, разрешенных для создания плантации

№ квартала	Площадь, га	Характеристика почв
13	101	Темно-серые лесные
52	51	Темно- серые лесные
54	67	Аллювиально-луговые

-13 квартал - площадь 101 га. Почва: темно-серая лесная, среднесуглинистая, свежая, задернение среднее, среднемошная. Повреждение болезни леса, осина, сильная поврежденность, ложный трутовик.

-52 квартал - площадь 51га. Почва: темносерая лесная, среднесуглинистая, свежая, задернение среднее, среднемошная.

Повреждение болезни леса, липа нектарная, сильная поврежденность, сердцевинная гниль.

-54 квартал - площадь 67 га. Почвы: Аллювиально-луговые и чернозем, среднесуглинистые, свежие, задернение среднее, с максимальной мощностью корнеобитаемого слоя.

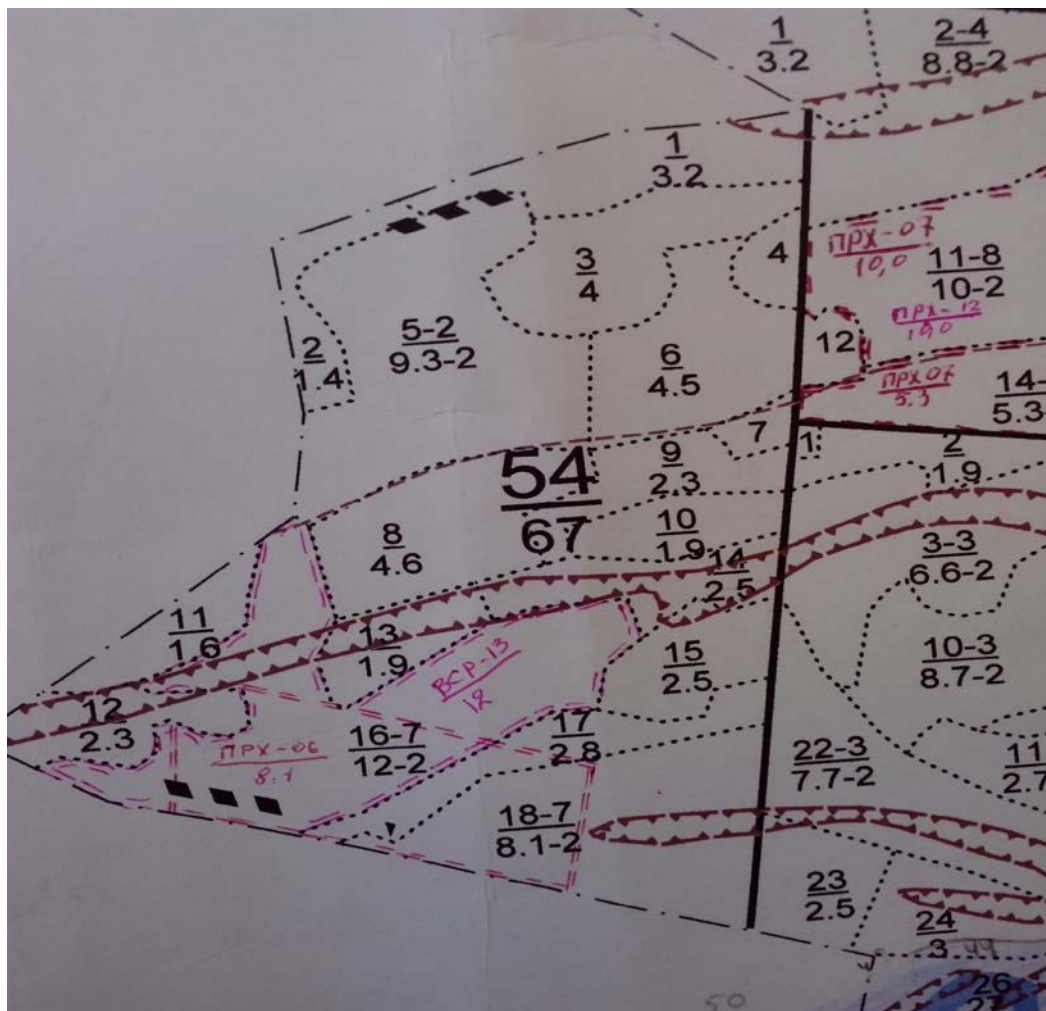


Рисунок 3.10 – План-схема выбранного участка для закладки плантации

Таблица 3.11 – Тип культур тополя для биоэнергетической плантации

1.ТЛУ, тип леса, почва	Д2-свежие дубравы, кустарниковая растительность, аллювиально-луговые и чернозем, среднесуглинистые, свежие, задернение среднее
2.Категория площади	Вырубки и гари, требующие предварительную расчистку и раскорчевку
3.Размещение вводимых пород	Полосное
4.Подготовка площади	Сплошная корчевка пней - Т-130+ <u>корчевальный агрегат МП-8А</u>
5.Обработка почвы под плантации	По системе раннего пара. Бороздами - ДТ-75М,+плуг ПЛН-4-35, на глубину 40 см
6.Выращиваемая порода	Т
7.Расстояние между рядами – между посадочными местами в ряду	3 1,5
8.Первоначальная густота культур, тыс.шт/га	2,20
9.Технологические операции: Заделка корней черенков. Орудия и сроки посадки. Возраст посадочного материала	Выкопка ямок размером 60 х 60 - МТЗ-82+ямокопатель КПЯШ-60 Посадка - вручную, весенняя, черенковые саженцы -барбателлы
10.Агротехнические уходы	Механизированный, рыхление почвы с уничтожением сорняков в междурядьях МТЗ-82 + ККН-2,25Б, обработка междурядий вручную, внесение удобрений МТЗ-82 + <u>разбрасыватель органических удобрений РОУ-6А</u> , МТЗ-82+ <u>навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5</u> .
11.Лесоводственные уходы, виды, методы и интенсивность по годам	Обрезка ветвей на 4, 8 год. Прочистка на 12- й год.
12. Возраст рубки, лет	15

Оптимальным для размещения плантации тополя является 54 квартал и заброшенные сельскохозяйственные земли (27 га), прилегающие к этому участку. Данный участок находится в пойме речки, что способствует хорошему произрастанию тополя бальзамического на влажных почвах.



## **Обоснование цели создания плантации**

Плантационные лесные культуры создают с целью получения конкретной продукции. Выявлена большая неудовлетворенная потребность Российских железных дорог в биотопливе (пеллетах) для отопления пассажирских вагонов.

В настоящее время на РЖД установлено около 300 котлов на пеллетах и в год потребляется около 6000 тонн биотоплива. В ближайших планах железной дороги полностью уйти от отопления вагонов углем и использовать только топливные гранулы и электричество. Главная причина этого в том, что экология в биотопливном вагоне в разы лучше, чем в угольном. Индекс токсичности воздуха в купе вагона при отоплении углем в 5 раз превышает максимально допустимую степень токсичности. При использовании топливных гранул этот индекс токсичности в 15-20 раз ниже максимально допустимого коэффициента. Коэффициент полезного действия пеллетных котлов почти в 2 раза выше, чем у традиционных угольных, при этом стоимость отопления на гранулах всего на 9-11% выше, чем отопления на угле.

На сегодняшний день отсутствуют поставщики качественного биотоплива в регионах России. Пеллетные котлы, разработанные для железнодорожных вагонов, предназначены для использования топливных гранул качества DIN+, т.е. высококачественных «белых» пеллет. Так же пока еще не сформирована сеть пунктов экипировки пеллетами по пути следования поездов, то есть, нет крытых складов.

Однако процесс перехода РЖД с угля на пеллеты уже зафиксирован в «Энергетической стратегии холдинга «Российские железные дороги» на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года».

Железная дорога будет образцом экологического предприятия для России и остального мира.

На пеллеты планируется перевести 23 000 железнодорожных вагонов, курсирующих по России. Остальной подвижной состав будет использовать электричество. Отопление на пеллетах в 2 раза дешевле электрического отопления на 3000 Вольт. Через 10-15 лет на железной дороге России будет использоваться до 100 000 тонн топливных гранул в год.

Потребность РЖД в биотопливе достаточно высокая и постоянная по годам, она не может быть удовлетворена за счет переработки только отходов древесины, актуальным является создание для этих целей энергетической плантации. Мощности для переработки древесины в республике имеются.

Исходя из данной программы, можно сделать прогноз потребности в биотопливе и объемов выращивания древесины на плантациях для его производства.

Таблица 3.12 – Прогноз потребности в пеллетах и объем выращивания древесины тополя на энергетических плантациях

Показатели	Прогноз производства в год	
	2015 г.	2025 г.
Потребление пеллет, т	6 000	100 000
Расход сырья (щепы) для производства 1 т пеллет, м <sup>3</sup>	6-8	6-8
Потребность в древесине для производства 1 насыпного м <sup>3</sup> щепы, скл. м <sup>3</sup>	0,4	0,4
Потребность в древесине, скл. м <sup>3</sup>	15 000	250 000
Средний запас древесины тополя на корню, м <sup>3</sup> /га	300	300
Площадь плантации, га для удовлетворения годовой потребности в пеллетах	50	850

В Тетюшском лесничестве, согласно Лесохозяйственному регламенту, имеется 9790 га лесных земель, разрешенных для создания лесных плантаций и их эксплуатации.

Для отопления железнодорожных вагонов могут использоваться только пеллеты премиум сорта (белые пеллеты). Они имеют светлый цвет, который достигается благодаря проведению окорки древесины перед ее дроблением и гранулированием, а также правильной сушки древесины. Белые пеллеты имеют очень большое преимущество перед своими конкурентами (индустриальными пеллетами и агрорпеллетами) – низкая зольность. Зольность у белых пеллет 0,5-1% и ниже. Теплотворная способность таких пеллет составляет более 17,2 МДж/кг. Пеллеты премиум сорта традиционно производят из сухих сосновых или еловых опилок без добавления различных примесей.

Скандинавским ученым удалось доказать, что общепринятое мнение о непригодности осинового (тополиного) сырья для производства пеллет не верно. Проект ИНТЕРРЕГ доказал, что древесные отходы из осины и тополя – это возможное сырье для изготовления топливных гранул. Результаты производства и сжигания 700 кг осиновых пеллет приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Сравнительные характеристики пеллет из осиновой и хвойной древесины

Показатели	Пеллеты из осины	Пеллеты из хвойной древесины
Диаметр, мм	8	8
Длина, мм	12	12
Влажность, %	8,1	5-8
Зольность, %	1,0	0,3
Тепловая ценность, МСдж/кг	18,3	18.1
Вес финальной фракции, %	1,3	1,6
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	645	680

Таким образом, одно из главных условий закладки древесных энергетических плантаций тополя – целевая потребность в продукции (пеллетах для РЖД) выполняется.

### **Технология производства древесины на плантации**

#### **1.Посадочный материал.**

При создании лесных культур тополей мы предлагаем использовать саженцы-барбателлы, которые довольно часто используют за рубежом для закладки энергетических плантаций. Барбателла — это черенковый саженец с однолетним побегом и двулетней корневой системой. Выращивают его следующим образом. Однолетние черенковые саженцы осенью сажают на пень и в течение следующего года из наиболее сильного побега формируют стволлик.

Норма высадки саженцев тополя на 1га площади :

$$500 \text{ м} : 3 \text{ м} * 20 \text{ м} : 1,5 \text{ м} = 2200 \text{ шт/га}$$

Лесопосадочный материал, черенковые саженцы тополя планируется приобретать в Раифском дендрарии Волжско-Камского заповедника за 2,5 руб/шт.

Таблица 3.14 - Затраты на посадочный материал

Посадочный материал	Объём работ, га	Норма посадки, тыс. шт./га	Цена за 1 шт., руб./коп	Стоимость всего, руб
Барбателлы тополя бальзамического	50	2200	2,5	275000
Итого	850	2200	2,5	4675000

Затраты на посадочный материал для плантации площадью 50 га составят ( $Z=2200 \text{ шт/га} * 50 \text{ га} * 2,5 \text{ руб.}$ ) - 275тыс. руб.

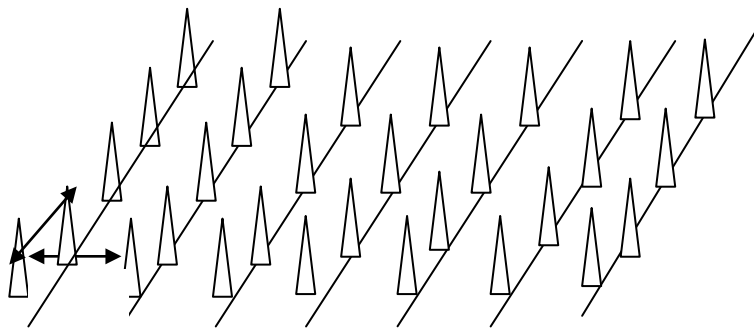


Рисунок 3.11 - Схема посадки культур тополя при закладке энергетической плантации

## 2. Подготовка площади и обработка почвы.

Выбранный участок (категория площади) относится к группе «Г» – вырубки и гари, неудовлетворительно возобновившиеся главной породой или возобновившиеся мягколиственными породами; изреженные насаждения, где требуется предварительная расчистка и раскорчевка пней.

На площади 23 га предлагается сплошная корчевка пней трактором Т-130 и корчевальным агрегатом МП-8А.

Плантационные культуры создают по хорошо обработанной почве. Ее готовят по системе черного или раннего пара с обязательной глубокой осенней перепашкой или глубоким рыхлением. Перед посадкой вносим органические удобрения (навоз). Глубина вспашки, зависит от механического состава почв и степени ее задернения. На данном участке задернение среднее, поэтому планируется глубина обработки почвы в пределах 30–40 см. Для вспашки используется трактор ДТ-75М, с плугом ПЛН-4-3.

## 3. Закладка плантации.

Лучшим временем посадки черенковых саженцев является ранняя весна. В связи с тем, что они имеют довольно мощную корневую систему, посадку лучше производить в предварительно подготовленные ямки размером 60х60 см. Для этой цели следует использовать ямокопатели КПЯШ-60, навешиваемые на трактор МТЗ-80. Производительность таких ямокопателей составляет соответственно 100-150 ям в час.

Посадку саженцев в подготовленные ямки выполняют вручную. При этом следует стремиться к несколько заглубленной посадке саженцев тополей с таким расчетом, чтобы корневая шейка заглублялась на 20-25 см ниже поверхности почвы. При заглубленной посадке высаженные растения лучше обеспечиваются влагой, а благодаря развивающимся дополнительно на стволике корням – и питательными веществами. В результате, уже в первые годы, у саженцев тополя образуется глубокая многоярусная корневая система, охватывающая всю толщину ризосферы, в которой содержится больше питательных веществ и почвенные процессы протекают более интенсивно. Кроме того, при заглубленной посадке высаженные саженцы становятся и более ветроустойчивыми.

Осенью этого же года проводится инвентаризация посадок, а весной следующего года при необходимости – дополнение их.

#### 4. Уход за плантационными культурами.

Тополь формирует поверхностную корневую систему. Поэтому он проявляет высокую энергию роста только при хорошей аэрации почвы, достаточном количестве влаги и питательных веществ. Даже незначительное уплотнение или задернение почвы сопровождается снижением энергии роста тополя.

Уход за плантационными культурами складывается из агротехнических уходов за почвой, внесения гербицидов, удобрений и ухода за стволом.

Для борьбы с травяной растительностью применяется гербицид «Анкор-85» с нормой расхода 10 г/га. Стоимость – 3000 рублей за 150 г.

Уход планируется проводить с момента посадки до смыкания крон деревьев. По мере появления сорных растений, почву необходимо регулярно рыхлить. После механизированной обработки междурядий, оставшаяся защитная зона по обе стороны рядков шириной в 30-40 см обрабатывается вручную. В первые два года после посадки рыхление почвы и прополку сорняков проводят не менее 3-4 раз. На 3-й и 4-й годы количество уходов в междурядьях и рядах сокращается до двух.

Для рыхления почвы в междурядьях используются культиватор ККН-2,25Б в агрегате с трактором МТЗ-82.

Для получения тополевой древесины высокого качества в короткий срок с первых лет необходимо вести уход за стволом. Относительно редкое размещение деревьев вызывает у тополей сильное ветвление, в связи с чем, необходимо периодически на стволах производить обрезку сучьев и нижних физиологически пассивных ветвей. Обрезку планируется проводить ранней весной. В первый год посадки срезают только лишние побеги, оставляя только один наиболее развитый, а обрезку боковых ветвей начинают с 3-4 летнего возраста. Во время первой обрезки освобождают 1/3 нижней части ствола, второй (в возрасте 6-8 лет) – освобождаются от ветвей нижняя половина ствола и третьей (в возрасте 10-12 лет) – 2/3 ствола. Места обрезки покрываются садовым варом, чтобы избежать грибковых заболеваний.

Топольные насаждения потребляют большое количество питательных веществ из почвы и являются весьма отзывчивыми на внесение удобрений, в первую очередь азотных, а так же фосфорных и калийных.

- Аммиачная селитра ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) - универсальное азотное удобрение, содержащее 34,4% азота. Хорошо растворимо в воде. Быстро усваивается растениями. По эффективности оно занимает первое место среди азотных удобрений. Аммиачная селитра может применяться на всех типах почв. Вносят её как основное удобрение и в качестве подкормки. В данном случае используется для подкормки в дозе 0,1т/га. Цена 1 т аммиачной селитры 8500 рублей.

- Суперфосфат простой ( $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ) содержит 16–20%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Почти вся фосфорная кислота, находящаяся в суперфосфате, растворяется в воде и хорошо усваивается растениями. В составе удобрения находится около 6% азота, 10% серы, 17% кальция, 0,5% магния. Доза внесения – 0,2 т/га.

Стоимость 1 тонны суперфосфата простого 15500 рублей.

Для органических удобрений используется трактор МТЗ-82, с навесным разбрасывателем удобрений НРУ-0,5, для ввода органических ППС-10.

Проектируемые мероприятия обобщены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 - Общая характеристика проектируемых мероприятий

Лесохозяйственные мероприятия	Применяемая техника и механизмы	Объем работ	Затраты на 1 га, руб
Сплошная корчевка пней	Т-130, корчевальный агрегат МП-8А	23 га	575,57
Внесение органических удобрений перед осенней вспашкой	МТЗ-82, разбрасыватель органических удобрений ППС-10	50 га	977,44
Осенняя перепашка	ДТ-75М, плуг ПЛН-4-35	50 га	3042,84
Основная вспашка почвы с оборотом пласта на глубину 40 см	ДТ-75М, плуг ПЛН-4-35	50 га	3042,84
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82, навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5	50 га	1740,81
Вскопка ямок размером 60х60 см	МТЗ-82,ямокопатель КПЯШ-60	110000 шт.	16754,08
Посадка	вручную	110000 саженцев	19098,16
Применение гербицидов после посадки	МТЗ-82, опрыскиватель ОВТ-1	50 га	1127,82
Культивация почвы с боронованием на глубину 5-8 см (1й и 2й год-4 раза); (3й и 4й год-2 раза)	МТЗ-82,культиватор ККН-2,25Б	50 га	6499,17
Дополнение культур	вручную	50 га	868,10
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82, навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5	50 га	2140,81
Обработка междурядий	вручную	50 га	1166,37
Обрубка и сбор сучьев (4, 8, 12 год)	Топор, бензопила	158	872,59
Итого затрат, руб			57906,59



Все затраты на создание плантации определены в расчетно-технологической карте и составляют 2879789 рублей.

Таким образом, ускоренному выращиванию тополевой древесины на запроектированной плантации будут способствовать следующие мероприятия:

1. Соответствие выращиваемой целевой породы лесорастительным условиям;
2. Посадочный материал с высокой энергией роста (барбателлы);
3. Хорошая аэрация почвы;
4. Борьба с нежелательной растительностью;
5. Своевременное поддержание густоты породы до требуемых параметров;
6. Улучшение режима почвенного питания;
7. Создание благоприятного водного режима;
8. Лесопатологический надзор.

Проект по ускоренному выращиванию деревьев позволят достичь прироста древесины уже в первом поколении на 30% больше, по сравнению с традиционными культурами тополя бальзамического.

Характеристика показателей роста плантации тополя бальзамического представлена в таблице 3.16.

Таблица 3.16 - Производительность лесной плантации тополя бальзамического при оптимальном режиме выращивания

Годы	Прирост по высоте, м	Высота деревьев, м	Диаметр ствола, см
5	1,5-2	11	7
10	0,8-1	16	18,3
15	0,7-1	21	24,2

Комплексное использование прогрессивных лесохозяйственных приемов обеспечит быстрое воссоздание больших объемов товарной тополевой древесины для удовлетворения целевых нужд в энергетическом сырье, даст возможность сохранить ценные естественные древостои.

### **Лесоводственно-экологическое обоснование создания биоэнергетической плантации**

Леса, являясь объектом многофункционального влияния на окружающую среду, нормализуют и стабилизируют экологическую обстановку, образуют устойчивые экологические системы с высокой степенью саморегуляции.

В настоящее время 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % пастбищ России подвержены разрушающему, порой совместному, воздействию эрозии, дефляции, периодических засух, суховеев и пыльных бурь.

Негативная агроэкологическая обстановка усугубляется высокой степенью распаханности и малой лесистостью сельскохозяйственных земель (в зоне степей пашня занимает 60-80 % всех сельхозугодий, в лесостепи 50-70 % и более, на долю лугов и пастбищ приходится менее 40% их совокупной площади).

В настоящее время республика Татарстан относится к малолесным регионам России. Лесистость республики составляет 17,4 % , по Тетюшскому району лесистость еще ниже - 15,9 %. Создание биоэнергетических плантаций позволит значительно повысить процент лесистости территории, сохранить естественные леса, их флору и фауну.

С помощью закладки плантаций можно решить проблему введения в оборот деградированных и неиспользуемых земель. На территории республики Татарстан площадь таких земель значительна и составляет 100,5 тыс.га, это в основном загрязненные нефтью и нефтепродуктами земли. Их можно засадить плантациями. Полученное с плантаций биотопливо, так же

является экологически чистым и его сжигание не наносит вред окружающей природной среде.

Экономическое обоснование проектируемых мероприятий заключается в расчете затрат на закладку лесной плантации и получении дохода от продажи полученной продукции. Показатели экономической оценки выращивания тополя бальзамического по ускоренной технологии приведены в табл. 3.17.

Таблица 3.17 – Расчет экономической эффективности создания плантации тополя бальзамического

Показатели	Затраты на единицу работ (1 га), руб.	Затраты на весь объем работ (50 га), руб.
Древесина тополя на корню м <sup>3</sup> /га	300	15000
Затраты на создание и уход за плантацией, руб.	57906	2895300
Получение щепы из древесины, м <sup>3</sup>	0,4	37500
Затраты на получение щепы, руб.	61500	3075000
Получение пеллет из щепы, т	7,5	5000
Затраты на производство пеллет, руб.	80000	10000000
Выручка от реализации пеллет, руб.	240000	30000000
Прибыль, руб	40494	14029700

Из табл. 3.17 видно, что затраты на создание и уход за плантацией составляет 2895300 руб., а затраты на производство щепы и пеллет 13075 тыс. рублей. Общая сумма затрат составляет 15970,3 тыс. рублей. При стоимости пеллет 6 тыс.руб. за 1 тонну прибыль составит 14029, 7 тыс.руб.

Уровень рентабельности – 88%. С экономической точки зрения проект также можно считать выгодным для производства.

### 3.4 Библиографический список

1. Волович П.И., Скригаловская В.А. Плантационное выращивание быстрорастущих древесных пород. Труды БГТУ, 2011.- № 1. С.128-130.
2. Гиряев М.Д. Лесопользование в России. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – С. 150.
3. Гречкин В.П., Воронцов А.И. Вредители и болезни тополей и меры борьбы с ними, М.: Гослесбумиздат, 1962. - 149 с.
4. Егоров А.Б., Омеляненко А.Я., Постников М.В., Бубнов А.А. Применение гербицидов при уходе за лесом: Практические рекомендации. - СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2005. – 29 с.
5. Железная Т.А., Морозова А.В. Институт технической теплофизики НАН Украины «Энергетические культуры как эффективный источник возобновляемой энергии»- Пром. теплотехника, 2008, т. 30, № 3
6. Иванников, С.П. Разведение и выращивание тополей и осины в лесостепи / С.П. Иванников// Лесное хозяйство. М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1966.-С. 5-24.
7. Лесные плантации: опыт и перспективы./ По материалам выступления Виктора Грачева, начальника Департамента лесного комплекса Вологодской области, заместителя Губернатора области, доктора экономических наук, академика РАЕН, на X Международном лесном форуме.
8. Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2/Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1986.- 631 с.
9. Маркова И.А. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет «Лесоводственная эффективность плантационного выращивания на северо-западе России» - Электронный ресурс - режим доступа: <http://spbftu.ru/UserFiles/Image/izvesti/3-198.pdf>

- 10.Маркова И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие, 2008.-156с.
- 11.Овсянко А.Д. Справочник. Топливная гранула: Россия, Беларусь, Украина. Санкт-Петербург, Биотопливный портал WOOD-PELLETS.COM, 2007. - 200 с.
- 12.Плантационное лесоводство / И. В. Шутов [и др.]; под общ. ред. И. В. Шутова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 16-28 с.
- 13.Перспективы выращивания и использования энергетических культур в украине. Аналитическая записка БАУ. № 10.. Киев, 2014 г.- 33 с.
- 14.Редько Г.И. Биология и культура тополей - Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1975. - 175 с.
- 15.Рыжков А.Ф. (УрФУ, г. Екатеринбург, РФ) Силин В.Е. (УрФУ, г. Екатеринбург, РФ) Мехренцев А.В. (Министерство промышленности и науки Свердловской обл., г. Екатеринбург, РФ) Мехренцева А.А. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) Лесной комплекс на пути к «зеленой энергетике» - Forest complex on the way to "green energy". - Электронный ресурс - режим доступа: <http://lesoved.pro/>
- 16.Сарсекова Д.Н. Выращивание плантационных тополевых культур на юго-востоке республики Казахстан. Аграрный вестник Урала, № 8 (62), 2009.
- 17.Тюкавина О.Н., Лежнева С.В. «Радиальный прирост тополя бальзамического в г. Архангельске» , Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 209. - С. 157-166.
- 18.Чернышев В.В. «Механизация лесопосадочных работ». –М.:Лесная промышленность,1978 – 160 с.
- 19.Фёдорова О.А., Савчук Д.А. «Влияние экологических факторов на радиальный прирост тополя бальзамического в г. Томске» Вестник КрасГАУ. 2013. №3. - С.17-19.
- 20.Царёв А. П. Сортоведение тополя, 1985. – 152 с.; Лесная селекция, 1995. – 631 с

## 4 ПЛАНТАЦИИ НОВОГОДНИХ ЕЛОК

### 4.1 Теоретические основы создания плантаций новогодних ёлок

Традиция праздновать Новый год с елкой появилась в России при Петре I. 15 декабря 1699 года под барабанный бой царский дьяк возвестил народу волю царя: о том, что в знак доброго начинания и начала нового столетия после благодарения Богу и молебного пения в церкви велено было «по большим проезжим улицам, и знатным людям перед воротами учинить некоторое украшение от древ и ветвей сосновых, еловых и можжевеловых. А людям скудным (т.е. бедным) хотя по древу или ветви над воротами поставить. И чтоб то поспело к 1-му числу 1700 сего года; а стоять тому украшению инваря (т.е. января) по 7-е число того же года. В 1-й день, в знак веселия, друг друга поздравлять с Новым годом, и учинить сие, когда на Красной площади огненные потехи начнутся, и стрельба будет». После смерти Петра I новогодние елки ставить перестали. Лишь владельцы трактиров украшали ими свои дома, причем эти елки стояли на трактирах круглый год — отсюда пошло их название — «елки-палки».

Новогодние празднества и традиция ставить елки возродились при Екатерине II. А украшать елки стали лишь в середине XIX века. Считается, что первую рождественскую елку в Петербурге устроили проживавшие там немцы. Этот обычай горожанам так понравился, что они стали устанавливать елки в своих домах. Из столицы империи эта традиция начала распространяться по всей стране.

Таким образом, новогоднее дерево - традиционный атрибут празднования Нового года в России. Ориентировочно в нашей стране потребность в новогодних деревьях составляет ежегодно 12— 15 миллионов - елок настоящих и искусственных.

В качестве новогодних деревьев используются ели, сосны и пихты. Рассмотрим особенности этих деревьев.



Рисунок 4.1 – Ель европейская

1. Ель европейская - наиболее часто выбираемое праздничное дерево. Его характерным свойством являются длинные, колючие иглы, равномерно расположенные на ветках. Ель европейская — это одно из самых любимых хвойных деревьев Европы. Она достигает высоты 40-50 метров. Доступные в продаже ели европейские получают в результате вырубki под высоковольтными линиями, а также с плантаций. Пороком ели являются быстро опадающие иглы.

От данного порока можно легко избавиться. Для того чтобы ёлка не осыпалась до срока, какое-то время (примерно, два дня до установки), зелёное деревце надо продержать на холоде. Когда же ёлка занесена в помещение, конец ствола нужно обязательно опустить в ведро с водой, в которую добавлены 2-3 столовые ложки глицерина на 10 литров воды.

2. Ель колючая (ель голубая). Происходит из Северной Америки, но в России она также популярна, как ель европейская. Отличается голубоватым цветом хвои, имеет широкую крону, достигает высоты до 30 метров.



Рисунок 4.2 – Ель колючая

Дерево имеет колючие иглы и характерный смоляной запах. Колючие иглы могут вызывать некоторое неудобство для маленьких детей и домашних животных. Часто выращивается на плантациях.



Рисунок 4.3 – Сосна обыкновенная



3. Сосна обыкновенная. Ее можно отличить по серо-зеленым иглам. Она характеризуется малосимметричным покроем и достаточно низкой формой. Иглы дерева жесткие, твердые и закручены вокруг своей оси.



Рисунок 4.4 – Пихта кавказская

4. Пихта кавказская является самым благородным новогодним деревом. Имеет очень красивый покроем, иглы закрывают практически всю ветку. Они длинные, широкие и имеют темно-зеленый цвет. Пихта кавказская произрастала первоначально в горах Кавказа и северно-западной Турции, где в природе достигала высоты до 60 метров. В настоящее время выращивается в избранных регионах Европы, главным образом приморских, на территории Дании, Франции, Германии. В течение 8-10 лет „подростания” на плантации, дерево формируется несколько раз. Эти процедуры придают елке правильную форму, способствуют значительному сгущению хвои и ограничению роста голых верхушек.

В качестве новогодних ёлок могут использоваться и другие деревья.

До недавнего времени ежегодно в декабре лесхозы Федерального агентства лесного хозяйства России обеспечивали жителей страны новогодними елями. Вырубка деревьев не наносила ущерба лесному фонду. Зеленые красавицы часто выращивались на специально организованных плантациях новогодних елей, предназначенных для вырубки и реализации.

Такие специальные плантации появились в стране с 1971 года. На землях, не пригодных для выращивания строевого леса и сельскохозяйственных культур, под трассами ЛЭП, на противопожарных барьерах и просеках за девять лет было высажено более 123 миллионов еловых саженцев, жизнь которых сознательно ограничена семью годами. Доходы, получаемые от реализации новогодних елей лесхозами, направлялись на развитие лесного хозяйства и финансирование различных мероприятий по уходу за лесным фондом РФ.

Площадь плантаций новогодних елей по всей России составляла около 5 тыс.га. Наиболее крупные плантации расположены в Ленинградской области (99,7 га), Воронежской области (395 га), Липецкой области (300 га), Республике Удмуртия (438 га), Самарской области (194,7 га), Омской области (343 га), Московской области (491 га).

По данным природоохранной организации, в последние пять лет в Московской области плантации елок вообще не создавались, а в заброшенных питомниках сейчас выбираются остатки. Уже сегодня местные елки удовлетворяют только десятую часть спроса на них.

Лесное законодательство (2006 г.) изменило правила игры на рынке новогодних деревьев и поставило под угрозу обеспечение потребности населения в данной продукции. На сегодняшний день главной проблемой является законность происхождения новогодних ёлок.

Согласно Лесному кодексу РФ, заготовка елей и других хвойных деревьев для новогодних праздников рассматривается как предпринимательская деятельность, которая может осуществляться только на основании договоров аренды лесных участков. Поэтому граждане не имеют

права самостоятельно заготавливать ели и другие хвойные деревья для новогодних праздников. Однако в России имеет место браконьерская вырубка деревьев, что наносит существенный ущерб природе.

В настоящее время законных источников заготовки новогодних деревьев несколько:

а) заготовка на лесных участках, специально предоставленных в аренду или постоянное пользование для заготовки недревесных ресурсов леса (согласно Лесному кодексу, деревья для новогодних праздников отнесены к недревесным ресурсам). В наше время существует не слишком много желающих заниматься такой долговременной работой, потому что лесное законодательство в России регулярно меняется, и мало кто может спрогнозировать, что случится через 6-7 лет;

б) специальное выращивание таких деревьев в питомниках, расположенных на землях, на которые не распространяется действие нового лесного законодательства (например, на землях сельскохозяйственного назначения);

в) при проведении рубок ухода в лесах из числа деревьев, вырубаемых в соответствии с лесоводственными требованиями, что существенно отражается на качестве деревьев;

г) в порядке расчистки трасс, просек, полос отвода, линий электропередач, на лесосеках при заготовке древесины и сплошных санитарных рубок, если на данных лесосеках подрост не подлежит сохранению;

д) импорт новогодних деревьев из стран, в которых законодатели не создают препятствия для законного выращивания новогодних деревьев;

е) на специально созданных плантациях новогодних деревьев хвойных пород, в том числе новогодних елок.

Создание лесных плантаций предусмотрено Лесным кодексом Российской Федерации, в соответствии со статьей 42 «Создание лесных плантаций и их эксплуатация»:

1. Создание лесных плантаций и их эксплуатация представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений определенных пород (целевых пород).

2. К лесным насаждениям определенных пород (целевых пород) относятся лесные насаждения искусственного происхождения, за счет которых обеспечивается получение древесины (продукции) с заданными характеристиками.

3. Лесные плантации могут создаваться на землях лесного фонда и землях иных категорий.

4. Гражданам, юридическим лицам для создания лесных плантаций и их эксплуатации лесные участки предоставляются в аренду в соответствии с настоящим Кодексом, земельные участки - в соответствии с земельным законодательством.

5. На лесных плантациях проведение рубок лесных насаждений и осуществление подсорочки лесных насаждений допускаются без ограничений.

Лесные культуры целевого назначения, или плантационные культуры, организуют с целью получения конкретной продукции. Их создают для выращивания определенных сортиментов (пиловочника, балансовой древесины и др.), ивового прута, новогодних елок, пищевых продуктов и др. В целях получения наибольшего лесоводственного и экономического эффекта плантационного лесовыращивания необходимо:

1) закладывать культуры в благоприятных для выращиваемой породы почвенно-климатических условиях;

2) до посадки культур площадь должна быть выровнена не только в физическом, но и в агрохимическом плане;

3) использовать высококачественный посадочный материал лучших генотипов, обладающий повышенной энергией роста, заданным качеством древесины, устойчивостью к вредителям и болезням;

4) насаждения создавать и выращивать при оптимальной густоте, с учетом биологических особенностей выращиваемой породы и максимальной механизации работ при эксплуатации плантации;

5) в течение всего цикла выращивания плантационных культур поддерживать высокий уровень плодородия почвы путем применения научно обоснованной агротехники с систематическим внесением удобрений и созданием благоприятного режима увлажнения почв;

6) обеспечить регулярный надзор за состоянием плантации и вести своевременную" борьбу с энтомо- и фитовредителями;

7) плантации должны иметь подъездные пути и быть расположены ближе к перерабатывающему предприятию.

В соответствии с требованиями законодательства, цикл создания и выращивания плантаций ели включает в себя следующие виды работ, предусмотренные проектами:

- подготовка лесокультурной площади;
- устройство дорог вдоль квартальных просек и разворотных полос;
- посадка саженцев ели;
- уход за плантационными культурами ели;
- внесение удобрений;
- защита плантационных лесных культур ели от вредителей и болезней;
- противопожарные мероприятия;
- мероприятия по охране окружающей среды.

Изучение опыта выращивания новогодних деревьев на плантациях позволяет выделить следующие технологические подходы:

1.Плантации новогодних ёлок следует размещать на участках с хорошими почвенно-грунтовыми условиями, ровным рельефом (уклон до 3...50<sup>0</sup>) и конфигурацией, обеспечивающей нарезку прямоугольных полей. Длина гона должна быть более 100 м. Для плантаций используют лесные площади, а также заросшие залежные земли. В первом случае после рубки леса проводят сплошную корчевку пней, вычесывание корней, а затем

планировку площади и основную вспашку кустарниково-болотными плугами. На залежных землях сразу производят основную вспашку теми же плугами.

2. Для плантаций новогодних ёлок применяют севообороты, например 9-польный: 1-е поле – пар, 2-9 поля – саженцы 1....8-летнего возраста. Предпосадочную обработку почвы проводят перепашкой её плугами ( ПЛН-3,35 , ПЛН-4,35 и др. ), а затем боронованием ( БЗСС-1,0 , ЗБН-0,6А, ЮДН-3 и др. ) или обработкой паровыми культиваторами ( КС-4 и др. ). На паровых полях применяют гербициды. Для закладки плантаций используют 2...3-летние сеянцы, высаживаемые весной сажалками СШН-3, СЛН-1, ССН-1 и др.

3. Выращивание новогодних елей на плантации проводят в 2-3 периода. В первый период, продолжительностью 6 лет, ель выращивают при размещении 0,8\*0,8м. В первые 2-3 года агротехнический уход проводят «седланием» растений. При этом одновременно с рыхлением почвы в междурядьях осуществляют корневую подкормку растений культиваторами-растениепитателями ( КРСШ-2,8 и др. ) с внесением при каждой подкормке по 100-200 кг/га азотных или смеси азотных, фосфорных и калийных удобрений. Для уничтожения сорняков применяют гербициды. В конце шестого года выращивания, когда культуры достигнут биологического возраста – 8 ( 2+6 ) или 9 ( 3+6 ) лет, -50% елей вырубают для реализации, удаляя в ряду каждое второе дерево.

Во втором периоде продолжают выращивание в течение 2 лет оставшихся 50% елей, после чего вырубают все оставшиеся экземпляры. Заготовку елок осуществляют с помощью мотоагрегатов «Секор», СМА-1 и др.

4. Заслуживает внимания одновременное выращивание на таких плантациях саженцев ели для лесных культур. В этом случае расстояние между рядами новогодних елей принимается равным 2,4 м, а шаг посадки – 0,5 м. Между этими рядами сажалками СШП-3/5, ПРМ-4, ЭМИ-5 и др.

высаживают 3..5 рядов сеянцев ели с шагом посадки 0,2...0,4 м. Через 2 года их выкапывают и высаживают на лесокультурную площадь. В освобожденные междурядья новогодних елей вновь высаживают на 2 года 3...5 рядов сеянцев. После 6 лет выращивания новогодние ели вырубают через одно дерево, а оставшиеся 50% деревьев продолжают расти еще 2 года. При такой комбинированной схеме получают 8тыс.шт/га новогодних елей и 60...100 тыс.шт/га саженцев ели для лесных культур.

5.Интересным является комбинированное выращивание новогодних елей семенного и вегетативного происхождений. В этом случае плантацию закладывают обычным способом, затем проводят первый прием рубки, при котором удаляют 50% деревьев, срубая их у самой земли. При втором приеме вырубают все имеющиеся экземпляры с сохранением пней с высотой не менее 20...30 см с двумя-тремя мутовками жизнеспособных, хорошо развитых боковых веток для формирования из них новогодних елок вегетативного происхождения. Формирование елей вегетативного происхождения на пнях рекомендуется начинать со 2...3 года после рубки. К этому времени боковые ветви на пне приобретают вертикальное положение. На пне оставляют 1...2 наиболее развитые и декоративные ветви, остальные удаляют.

Для повышения интенсификации выращивания новогодних елок необходимо изучать и использовать зарубежный опыт лесовыращивания.

Сегодня можно купить натуральную ель, привезенную из Бельгии, Финляндии или Дании. Несомненным лидером в этой области является Дания, именно в этой северной стране производство новогодних деревьев поставлено на поток. Датские елки, как небо и земля, отличаются от невзрачных сосен, которые продаются на многочисленных елочных базарах нашей страны. Аккуратные, пушистые, зеленые, они как будто сошли с поздравительной открытки. Секрет успеха кроется в уходе.

Еще в далеком 1835 году финский естествоиспытатель Александр фон

Нордман открыл всему миру пихту, которая впоследствии была названа в его честь. Известный ученый завез несколько экземпляров пихты из Кавказа, где проходила его экспедиция. Пихта Нордмана известна всему миру своей удивительной стойкостью – ее хвоя долгое время не осыпается. Такая ель и через месяц не теряет своего внешнего вида. Пихту Нордмана часто называют Рождественским деревом, благодаря ее просто волшебному внешнему виду. Датская елка имеет идеальную конусовидную форму – крона плотная и симметричная. Все ярусы распределены равномерно. Отдельно стоит сказать и о хвое – она глянцевая и густая, а цвет насыщенный зеленый. Однако хвоя неколючая за счет того, что иголки плоские, широкие и длинные (3-4 см). Пушистые хвойные ветви пихты свисают до самой земли. Необычность датской ели проявилась также в том, как растут на ней шишки. В отличие от обычной елки, на которой шишки свисают, на пихте Нордмана они направлены вверх подобно свечам.

На сегодняшний день в Дании на плантациях выращивается свыше 100 миллионов этих уникальных деревьев, 10 миллионов из которых идет на продажу. За последние два года экспорт новогодних елок из Дании в Россию вырос в пять раз.

Такое массовое производство стало возможным благодаря особенностям климата в Дании. Здесь не бывает сильных морозов, а влажность часто повышенная, благодаря чему, датские ели могут достигать высоты до 2 метров за 5-7 лет.

Для культивирования пихт созданы специальные питомники, где каждому дереву присваивают идентификационный номер.

Выращивание максимально автоматизировано. Процесс происходит в несколько этапов: сначала проращивают семена в парниках. Семена засыпают в специальные бочки, заливают холодной водой и на несколько недель включается вращательный механизм для имитации природного процесса. Там же вырастают маленькие елочки и в возрасте 1-3 года их



высаживают на плантацию при помощи специальной техники. Перед этим специальная машина обрабатывает землю горячим паром с целью уничтожения всех вредителей на глубину до 10 см. Когда почва для елочных проростков готова – туда пересаживают маленькие елочки. Как известно, от посадки до рубки должно пройти 8-10 лет, пока елка достигнет тех размеров и форм, которые требуются. На протяжении всех этих лет фермеры тщательно ухаживают за елками. Их подрезают, удобряют, окапывают, при необходимости подвязывают и обеспечивают им необходимое пространство. Как только деревья достигнут нужных размеров и возраста, их срубают с помощью специальной машины для вырубki. Плантации никогда полностью не вырубаются – к отдельным большим елям подсаживают маленькие, чтобы процесс выращивания был непрерывным.

Интересен также этап упаковки готовых елок. Здесь задействованы специальные автоматизированные тоннели, которые позволяют за несколько секунд упаковать каждую елку в прочную нейлоновую сетку-рукав. В таком виде елки складывают в специальные контейнеры и транспортируют в разные страны. Именно благодаря особым условиям доставки этих хвойных деревьев из Дании им обеспечивается полная сохранность и свежесть.

Обрезка лишних ветвей, прополка и обработка специальными составами, отпугивающими паразитов – все это проводится постоянно, так что по истечении нужного срока новогодние ели из Дании выглядят просто великолепно.

Отдельной темой в новогоднем бизнесе является утилизация елок. Способов, как использовать отслужившую свой век елку, много. В России уже создаются частные предприятия, которые занимаются комфортной утилизацией новогодних деревьев. Их применяют для котельных, работающих на древесных отходах.

Имеются специальные дробилки древесины, позволяющие перерабатывать елки в компост или стружку для упаковки. Есть

рационализаторы, которые предлагают использовать пышных новогодних красавиц в химической промышленности. Из них получается древесный уксус. Еще с советских времен в промышленных целях праздничные елки использовали для изготовления древесно-стружечных плит (ДСП). Также елки перерабатывают в опилки, которые в дальнейшем идут на удобрения, используются в качестве подстилки для скота, санитарного барьера для дезинфекции транспорта, а также для посыпки дорог.

На нужды столичного городского хозяйства идет Кремлевская елка. Ее распиливают на доски и используют для плотницких работ, в 2013 году из главной елки страны изготовили хоккейные клюшки. Купленные в магазинах ИКЕА новогодние деревья после праздников принимают назад в обмен на купон, по которому можно выбрать что-нибудь из ассортимента магазина.

Утилизация елок в России только зарождается. Более богатый опыт утилизации елок в западных странах. В Германии из старых елок научились извлекать выгоду, изготавливая из них деревянные национальные ножи для масла. Затем эту диковинку немцы за немалые деньги продают туристам. Также продавцы с елочных базаров города Росток (Германия) вот уже 20 лет приносят нераспроданные елки в городской зоопарк, где кормят ими слонов.

В Швеции новогодние деревья подвергают утилизации, после чего их сжигают в небольших городских котельных. Благодаря подобной технологии, более 13% шведов получают тепло и горячую воду.

В Вене (Австрия) после новогодних праздников во всех районах города ежедневно и круглосуточно открыты 414 площадок по приему елок. Все площадки снабжены вывесками, прием елок осуществляется бесплатно. В оборот идут все хвойные деревья. Их измельчают и превращают в топливные брикеты.

В США есть Ассоциация новогодних елок Америки, образованная в 1935 году. Там дерево вторично используют для изготовления деревянных изделий, бумаги и даже наполнителя для кошачьего туалета.

В Канаде елки в основном перерабатываются в компост, который потом используется в городских парках. Некоторые части хвойного дерева используются для изготовления лекарства Tamiflu, которое является эффективным средством борьбы с гриппом.

#### **4.2 Факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур ели**

В основу методики определения оптимальных условий закладки новогодних плантаций, положены факторы, обеспечивающие успешный рост плантационных культур, выделенные доктором сельскохозяйственных наук, профессором И.А. Марковой:

1. Благоприятные для выращиваемой породы почвенно-климатические условия.

2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям обработка почвы, обеспечивающая создание высокого агрофона в зоне размещения корневых систем культур.

3. Использование для закладки культур высококачественного посадочного материала лучших генотипов, обладающих повышенной энергией роста, требуемым качеством получаемого сырья, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

4. Реализация режимов оптимальной густоты с учетом биологических особенностей выращиваемых пород и возможности максимальной механизации основных технологических процессов.

5. Превентивная защита от конкурирующей растительности, вредителей и болезней.

6. Поддержание высокого уровня плодородия почвы в течение всего цикла выращивания культур путем применения научно обоснованной агротехники работ, системы удобрений и уходов.

### **Требования к участкам для закладки плантационных культур.**

Чтобы обеспечить высокую производительность машин и механизмов плантационные культуры желательно создавать в виде крупных массивов. Рельеф ровный или слегка волнистый, не препятствующий работе водоотводящих систем. Засоренность верхнего (0...30 см) слоя почвы камнями не должна превышать 20 м<sup>3</sup> /га. Для плантаций ели по уровню плодородия почвы соответствуют эдатопы В<sub>2, 3</sub>, С<sub>2, 3</sub>, D<sub>2, 3</sub>, а при условии осушения – С<sub>4</sub>, D<sub>4</sub>; для плантаций сосны – В<sub>2, 3</sub>, С<sub>2, 3</sub>, при условии осушения – В<sub>4, 5</sub>, С<sub>4</sub>. Глубина залегания плотного корне- и водонепроницаемого горизонта - не менее 40 см.

Площадь, подготовленная к закладке плантаций, должна иметь дорожную сеть, обеспечивающую подъезд транспортных средств к каждому участку, и глубину залегания почвенно-грунтовых вод к началу вегетации не менее 30 см. Расстояние между рядами культур 2,0...4,5 м. В указанном диапазоне допускается чередование узких и широких междурядий.

### **Подготовка лесокультурной площади.**

В состав подготовительных работ входят:

- расчистка площади от древесной растительности, порубочных остатков и валежа;
- разбивка на местности запроектированных дорог, проездов, осушительных каналов, противопожарных барьеров и опушек, пожарных водоемов, рядов культур и пр.;
- корчевка пней или удаление только их надземной части в местах, где они будут мешать работе почвообрабатывающих орудий;
- известкование почвы при рН ниже 4,0-3,5.

Расчистку площади выполняют в сухое время года. Собранные древесные остатки перерабатывают на щепу, сжигают или после измельчения равномерно разбрасывают по площади. Количество оставляемых крупных древесных остатков (длиной более 1,5 м, диаметром свыше 8 см) не должно превышать 15 м<sup>3</sup>/га. Это уменьшает количество поломок техники и

обеспечивает качественную работу почвообрабатывающих орудий.

Осушительную сеть прокладывают на тех участках, где к середине мая почвенно-грунтовые воды стоят выше отметки 30 см от поверхности почвы (гигротопы с индексом 3-5). Проводят эти работы на основании заранее составленных проектов.

Дороги должны обеспечивать возможность подъезда грузовых автомобилей к каждому участку, а тракторных агрегатов – к каждому ряду деревьев с возможностью разворота при заезде на очередной гон. Оптимальная длина гонов – 250-500 м. В местах пересечения дорог и мелиоративных каналов устраивают переезды.

Наиболее дорогой и энергоемкой операцией является корчевка пней. Она необходима на переувлажненных почвах для того чтобы по лесокультурным бороздам сбросить в водоприемник избыток воды с вырубki. Корчевку проводят в сухое время года в шадящем почву режиме. Пни отряхивают от почвы и используют в качестве сырья для последующей переработки или укладывают на перегнивание в каждое второе или четвертое междурядье.

Заключительной операцией является известкование сильноокислых почв до рН 4,5. Лучшими материалами для этой цели являются доломитовая мука или сланцевая зола, содержащие, кроме кальция, еще магний, калий и некоторые микроэлементы. Для повышения рН на 0,1 единицы надо 0,15...0,60 т/га CaCO<sub>3</sub> (на торфяных и суглинистых почвах больше, чем на песчаных). Для внесения известковых материалов используются тракторные разбрасыватели.

### **Обработка почвы.**

Надлежащей обработке почвы при закладке плантаций придается первостепенное значение. Она должна улучшить водно-воздушный и тепловой режимы почвы, повысить ее потенциальное и актуальное плодородие, защитить культуры от конкуренции травяных растений, обеспечить возможность высококачественной посадки при соблюдении

параллельности рядов выращиваемых растений, ширины междурядий и шага посадки. Обработку почвы (чаще всего механическую) проводят, как правило, в год, предшествующий посадке культур. Способ и технические средства выбирают в зависимости от лесорастительных условий.

В зоне смешанных и широколиственных лесов на свежих достаточно дренированных почвах микроповышения не формируют. В эдатопах В2 и С2 на вырубках с высотой пней до 15 см и не задерневшими, рыхлыми почвами рекомендуется проводить сплошное или ленточное рыхление дисковыми боронами или фрезами на глубину 8...15 см в два-три следа. За два прохода дисковым плугом типа ПЛД-1,2 формируют гряду высотой 8...10 см, на которой затем высаживают два ряда деревьев (рис. 4.5).

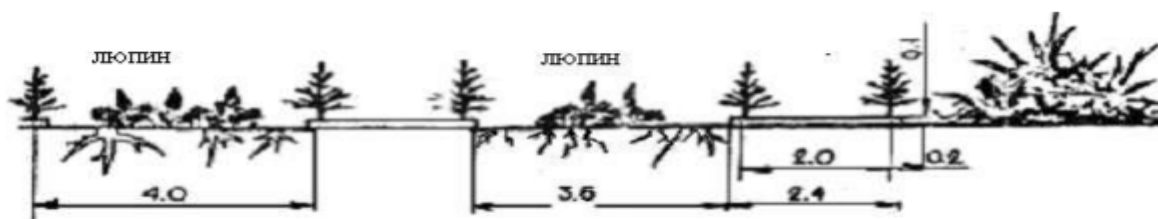


Рисунок 4.5 - Размещение сдвоенных рядов культур при обработке почвы плугом ПЛД-1,2. Размеры даны в метрах.

В этих условиях хорошие результаты дает вспашка почвы плугом ПКЛ-70 с последующей 2...3-кратной обработкой борозды и пластов дисковыми боронами, работающими «всвал». В результате образуются глубоко взрыхленные полосы, по которым посадка культур осуществляется машиной МЛУ-1. На землях бывшего сельскохозяйственного пользования чаще всего применяется сплошная вспашка, которую на плотных почвах сочетают с безотвальным рыхлением на глубину 50...70 см. При этом необходимо разрушить подпахотную «подошву», иначе культуры образуют поверхностную корневую систему. При сильном задернении почвы рекомендуется черный пар в сочетании с химическим подавлением травяной

растительности (арсенал в дозе 2...3 л/га путем опрыскивания, с июня по август, можно в сочетании с глифосатом 5...8 л/га). Срок посадки сеянцев с открытыми корнями – весной следующего года. Нежелательная растительность будет подавлена на два года.

### **Посадка и посадочный материал.**

Плантации закладывают чистыми по составу или смешанными – 5С5Е, 7С3Е, 7Е3С в зависимости от специфики почвенных условий.

Посадочный материал выращивают из районированных семян с улучшенными наследственными свойствами при обязательном отборе лучших особей (30...50 % от партии стандартного посадочного материала). Ель сажают саженцами 2+2, 2+3, 2т+1 или 2+2+2, сосну – отборными 2-летними сеянцами ПМЗК или ОКС. Посадочный материал для плантаций выращивают в питомниках с высоким агрофоном, что позволяет сделать эффективный отбор как прием массовой селекции и получить компактную корневую систему с большим числом всасывающих корней.

Посадка осуществляется весной до распускания почек, с обязательным выполнением профилактической защитной обработки посадочного материала от соснового долгоносика и шютте обыкновенного. Для продления срока посадки используется ПМЗК. Следует иметь в виду, что подсушивание корней в предпосадочный период не только снижает приживаемость, но и ослабляет темпы роста саженцев в течение первых 5 лет выращивания.

В качестве минимальной может быть рекомендована исходная густота 2,5 тыс. шт./га саженцев ели 2+3 и 3,5 тыс. шт./га отборных 2...3-летних сеянцев сосны или саженцев 1т+2, 2т+1 – при высоком генетическом качестве посадочного материала. Использование мелких сеянцев сосны и нестандартных саженцев ели значительно снижает эффективность всего комплекса работ по выращиванию культур.

Шаг посадки сеянцев – 0,7...0,8 м, саженцев – 1,0...1,5 м в зависимости от их размера. Размещение – рядовое, возможно и биогруппами, но в рядах, что обеспечит возможность механизированного ухода за плантациями.

### **Уход за плантациями.**

Ограничение роста травы и деревьев лиственных пород. Заглушение порослью осины, березы, ольхи, ивы и других пород – наиболее распространенная причина отпада и замедленного роста деревьев в культурах. В то же время лиственные снижают степень повреждения ели поздними заморозками. Исходя из этого, предлагаются два варианта ухода за составом плантации:

- а) поросль удалять полностью химическим методом вместе с травой;
- б) на морозобойных площадях в культурах ели удаление поросли осуществлять только в полосах шириной 1,0...1,5 м вдоль ряда посадок, сохраняя лиственные в центре междурядья.

В качестве основных препаратов в культурах ели используют глифосат – 6...8 л/га в августе – сентябре после окончания активного роста ели); в культурах сосны наиболее эффективно применение баковой смеси глифосат + анкор-85 (4...6 л/га + 150...200 г/га). Опрыскивание проводят в августе – сентябре. Защитное действие обработки продолжается в течение 1,5...2 сезонов. Оба препарата обладают комплексным действием, то есть подавляют рост трав и деревьев лиственных пород. При выращивании плантаций березы для устранения нежелательной растительности используют препарат эллай – 0,1...0,2 кг/га (Применение гербицидов при уходе за лесом, 2005).

### **Подкормка плантационных культур.**

Для повышения актуального и потенциального плодородия почвы на плантациях в состав живого напочвенного покрова бедных песчаных почв рекомендуется вводить биологический мелиорант – многолетний люпин. На второй-третий год после посадки сосны люпин высевают в центральную часть широких междурядий в виде 1...2 строчек. Перед посевом люпина почву обрабатывают дисковой бороной. Посев делают рано весной, на глубину 1,5...2,5 см, расход семян – 10...20 кг/га. Перед посевом семена скарифицируют (намачивают, а затем перетирают с крупным песком) и



обрабатывают люпиновым нитрагином или не подсушенной "люпиновой землей" из-под кустов многолетнего люпина. Один раз в два-три года сильно разившийся люпин ломают дисковой бороной, проходя по междурядьям в конце лета.

Подкормка минеральными удобрениями рекомендуется как быстрая и эффективная мера улучшения состояния культур, но результативность этого приема не везде одинакова: ее снижают неблагоприятный водно-воздушный режим почвы и интенсивное развитие конкурирующей растительности. При рН ниже 3,5 фосфаты превращаются в недоступные для растений соединения, поэтому на таких почвах сначала проводят известкование.

При закладке плантационных культур рекомендуется стартовое внесение фосфорных удобрений, которые стимулируют рост корней саженцев и повышают их устойчивость к неблагоприятным факторам. Их вносят в посадочную лунку (3...4 г двойного суперфосфата на саженец) или на поверхность почвы вокруг растения (6...8 г на 1 растение).

В последующие годы удобряют только отстающие в росте, ослабленные болезнями культуры, а также культуры после рубок ухода. Правильный выбор под плантации достаточно плодородных площадей позволяет свести потребность в удобрениях к минимуму.

На минеральных почвах культуры чаще всего нуждаются в подкормке азотными удобрениями. Необходимость в подкормке фосфорными и калийными удобрениями устанавливают на основе результатов почвенного или листового анализов: при содержании в слое почвы 0...30 см подвижных форм фосфора и калия менее чем по 4 г/м<sup>2</sup> назначают подкормку в дозе 3...5 г/м<sup>2</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O. При необходимости внесения нескольких элементов используют комплексные удобрения – нитроаммофоску, диаммонитрофоску и др. Оптимальный срок работ – май-начало июня, по влажной почве.

## **Защита плантационных культур от вредителей и болезней.**

В основу защиты плантационных культур от мышевидных грызунов, насекомых, вредителей и болезней должен быть положен интегральный метод, предусматривающий:

а) систематический лесопатологический контроль в течение всего срока их выращивания и своевременный прогноз появления вредителей и болезней в количествах, превышающих порог вредоносности;

б) широкое и систематическое проведение профилактических мероприятий;

в) выбор и применение наиболее эффективных и совершенных в экологическом отношении средств защиты при оптимальных сроках и способах нанесения их на растения.

Для защиты культур от мышевидных грызунов используют отравленные приманки (1 кг зерна пшеницы или ржи, 100 г воды, 5 г глифтора и 1,5-2 % подсолнечного масла). Приманку вносят из расчета 3 кг на 1 га путем равномерного рассева. Для защиты посадок от долгоносика эффективно предпосадочное опрыскивание саженцев пиретроидными препаратами при концентрации раствора 0,25 %.

Для защиты культур от комплекса болезней хвои и ветвей (в том числе – соснового вертуна и шютте) рекомендуется обработка крон посадок 0,1 % раствором одного из современных системных фунгицидов – байлетона, импакта, ридомила с расходом раствора 50-100 л/га.

В целях профилактики корневых гнилей, вызываемых корневой губкой и опенком, при разреживании культур свежие пни необходимо обработать 20 % раствором мочевины или биопрепаратом пениофоры гигантской. Для профилактики раневых гнилей обдиры коры у деревьев- лидеров надо обмазывать смесью олифы синтетической (95 %) и фунгицида (дерозал, байлетон или каптафол) – 5 %).

### **Противопожарные мероприятия.**

Все противопожарные мероприятия проектируются и реализуются в расчете на обнаружение и тушение наземными средствами.

Крупные массивы культур должны разделяться на блоки. Между блоками формируют противопожарные заслоны. В центральной части заслона создают разрыв шириной 8-10 м, который используют в качестве дороги противопожарного назначения. Вдоль разрыва прокладывают минерализованные полосы шириной 1,5-2,0 м. Проектируемые дороги и проезды должны обеспечить доставку к пожару людей и средств пожаротушения в течение 30 минут с момента его обнаружения. У дорог и проездов строят пожарные водоемы с расстоянием не более 1,5 км друг от друга. В пожароопасные периоды посещение плантаций посторонними лицами должно быть запрещено.

### **4.3 Проект создания плантации новогодних елок в Сурском лесничестве**

Для создания лесной плантации новогодних ёлок в условиях Эзекеевского участкового лесничества подходят ель обыкновенная и сосна обыкновенная.

Многочисленные исследования и длительный производственный опыт показывают, что более продуктивными в лесных насаждениях и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды являются лучшие наследственные формы местных пород. Сравнение биологии культур сосны обыкновенной и ели европейской представлено в таблице 4.1.

В условиях Эзекеевского участкового лесничества лучшей из рассмотренных пород для создания плантации новогодних ёлок является ель европейская, так как данная древесная порода наиболее подходит по уровню плодородия почв на участках, подходящих для создания новогодней плантации.

Таблица 4.1 - Биология культур сосны обыкновенной и ели европейской

Показатели	Ель европейская	Сосна обыкновенная
Ареал	В Северной и Центральной Европе. На территории России - от западных границ до Урала.	Данный вид широко распространен в Европе и Сибири.
Требования к почве	Суглинки, супесчаные легкие почвы, не выносит уплотнения почвы, близких грунтовых вод, засоления и сухости почвы, рН = 4,0-5,5.	Вид нетребователен к плодородию почвы, но плохо переносит ее уплотнение.
Требования к свету	Очень теневыносливая порода, весной может страдать от ожогов.	Вид очень светолюбив.
Требования к влажности	Важно чтобы в месте посадки ели не застаивалась вода. Дерево предпочитает умеренное увлажнение, не переносит сухость почв.	В жаркий сезон молодое растение нуждается в поливе, взрослое - недостаточно засухоустойчиво. Кроме того, взрослая сосна может перенести и временное затопление почвы.
Морозостойкость	Вид отличается повышенной морозостойкостью (до -45°C), но чувствителен к весенним заморозкам.	Растение морозоустойчиво.
Продолжительность жизни	Живет до 250-300 лет.	Живет до 350 лет.

В Эзекеевском участковом лесничестве выращивание новогодних ёлок возможно на площадях, занятых линейными объектами. Общая площадь линейных объектов на территории участкового лесничества составляет 4,9 га. Все линейные объекты представлены линиями электропередач.

Характеристика участков, на которых возможно создание плантации новогодних ёлок в Эзекеевском участковом лесничестве представлена в таблице 4.2.

Из таблицы 4.2 видно, что в Эзекеевском участковом лесничестве из 4 участков, на которых возможно создание плантации новогодних ёлок, для

выращивания сосны обыкновенной подходят все варианты, а для выращивания ели обыкновенной (европейской) наиболее подходящим является участок № 4, так как он отвечает требованиям данной культуры.

Участки № 1, 2 и 3 можно использовать для выращивания культур ели обыкновенной только при обязательном увлажнении почвы (организация поливов).

На Лесном форуме Гринпис был проведен опрос: «С каким новогодним деревом Вы предпочли бы встретить Новый год, если бы у Вас была возможность неограниченного выбора?» В опросе приняли участие 320 человек. Очевидным победителем стала обычная ель. Ответы распределились следующим образом:

Я бы предпочел встретить Новый год:

27% - с елью обыкновенной, сибирской;

20% - с искусственной новогодней елью, максимально напоминающей настоящую;

13% - с пихтой сибирской;

8% - с ветками хвойных растений, заготовленными без существенного ущерба деревьям;

7% - с сосной обыкновенной или иной двухвойной сосной;

7% - с красивым хвойным в горшке, которое можно было бы высадить весной в грунт;

4% - без новогодней ели или чего-либо ее заменяющего или символизирующего;

3% - с пихтой Нордмана ("датской елкой") или иной не похожей на сибирскую;

3% - с кедром, кедровым стлаником или иной пятихвойной сосной;

2% - с елью колючей, Энгельмана, конической черной или иной необычной.

Таблица 4.2 – Характеристика возможных участков для создания плантации новогодних ёлок

№ квартала	№ выдела	Площадь участка, га.	На участке находится	Местоположение	Почвы	Индекс условий местопрорастания	Наименование индекса	Состав древостоя	Класс бонитета	Характеристика подроста	Напочвенный покров и характерные представители	Характеристика подлеска
35	24	0,8	ЛЭП	Относительно – выравненные участки и пологие склоны повышенных местоположений	Серые лесные среднеоподзоленные супесчаные или легкосуглинистые, нередко каменистые в горизонте В, сухие.	С1	Сосняк мелкотравный Смтр	С+Б во 2-м ярусе Д, Лп, Ос Д, Лп Б, Ос	Iа- II IV IV-V V II- III	Дуб, сосна, береза, осина – редкий	Дуб, сосна, береза, осина – редкий	Мятлик лесной, земляника, фиалка удивительная и собачья, купена лекарственная, земляника, папоротник орляк, сныть – густой
35	25	0,2	ЛЭП									
36	7	2,4	ЛЭП									
37	10	1,5	ЛЭП	Равнинный иногда слабоволнистые участки и пологие склоны	Дерново – слабоподзолистые или светлосерые лесные сильно оподзоленные супесчаные иногда со щебнем – сухие или опоками на покрытых супесях или легких суглинках нередко со щебнем – свежие	В2	Сосняк орляковый, Сорл.	С+Б во 2-м ярусе Д, Ос, Б +С, Д, Ос	Iа -I IV II III- IV	Сосна, дуб, береза – групповой	Бересклет, рябина, липа, дуб, лещина (ед.) – средней густоты	Папоротник – орляк, вейник, наземный, костяника, медуница, земляника, купена лекарственная, герань кровяно – красная, брусника, вероника сизая, зеленые мхи (шребери и дикранум волнистый) – густой

Данные опроса позволяют сделать вывод, что наиболее популярным новогодним деревом является ель обыкновенная и именно ее следует выращивать на новогодней плантации.

При создании плантации ели европейской очень большое значение имеет выбор посадочного материала, а также подбор схемы размещения деревьев на площади и густоты посадки культур.

Для создания плантаций новогодних ёлок можно использовать различный посадочный материал: сеянцы и саженцы, а также возможно выращивание новогодних елей семенного и вегетативного происхождения.

Характеристика посадочного материала для создания плантации новогодних ёлок представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Характеристика саженцев для создания новогодней плантации.

Показатели	Характеристика саженцев	
Возраст, лет	4	5
Срок выращивания на плантации, лет	5	4
Высота, см	30	60
Начало прироста	сразу после посадки	сразу после посадки
Приживаемость посадочного материала, %	92	86
Стоимость посадочного материала, руб.	4,5	6

Лучшим посадочным материалом являются четырехлетние саженцы ели, так как они имеют ряд преимуществ: интенсивный прирост, высокую приживаемость и невысокую стоимость, что в свою очередь позволит сократить затраты на создание плантации новогодних ёлок, а также есть возможность дальнейшего формирования правильной кроны новогоднего дерева.

Хвойные деревья болезненно реагируют на пересадку. Поэтому для их лучшей приживаемости земляной ком следует проливать раствором регулятора роста или же корни саженцев обмакивать в раствор Циркона (1 мл/л) или Корневина (1 г/л). Рекомендуется также в день посадки пролить

почву Цирконом (1 мл/20 л) с последующим опрыскиванием раствором Эпина-Экстра. При этом приживаемость саженцев составляет 97-98%, против 89% в контроле.

Во время пересадки нередко повреждается корневая система саженцев, после чего ей требуется восстановление. Для восстановления корневой системы используют полив приствольного круга препаратами ауксиновой группы. Циркон хорошо влияет на рост и развитие корневой системы, восстанавливая ее функции. Препараты цитокининовой, гиббереллиновой и группы brassinosteroidов, например, Эпин-Экстра, стимулируют скорейшую адаптацию надземной части крупномера и оптимальное развитие хвои. Так как рост подземной и надземной частей обычно происходит, чередуясь, рекомендуется обрабатывать поочередно то надземную, то подземную части растения.

При определении схемы посадки саженцев и оптимальной густоты их посадки большое значение имеет анализ роста культур ели европейской.

Схема хода роста в высоту культур ели европейской, созданных 4-летними саженцами, представлена на рисунке 4.6.

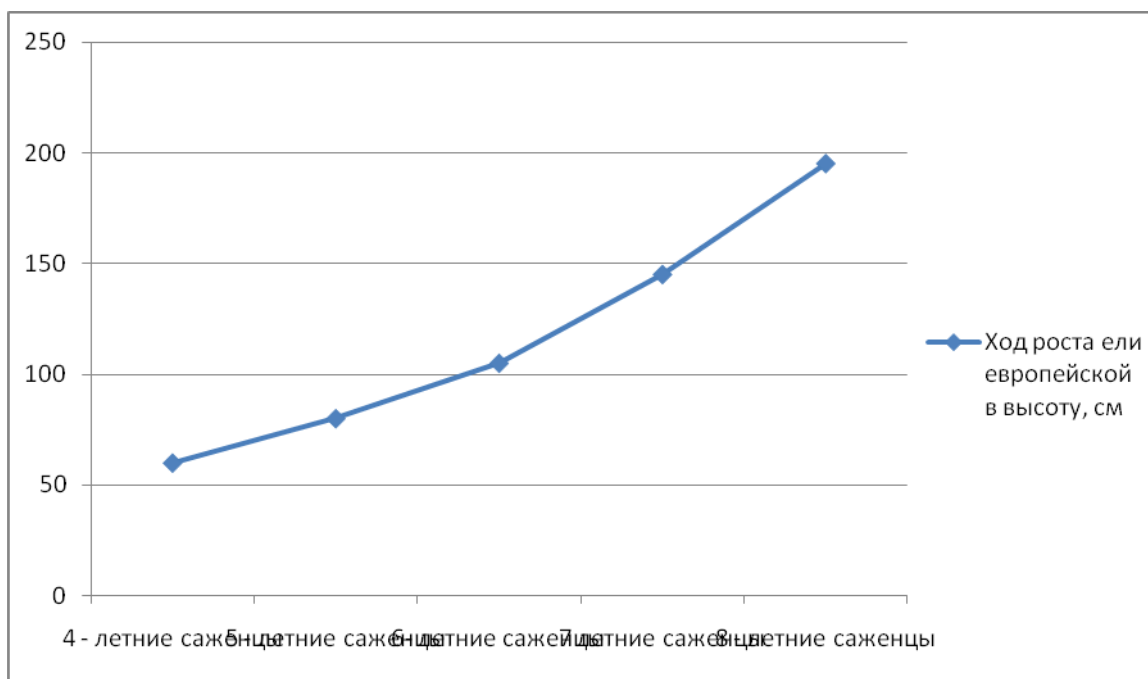


Рисунок 4.6 – Схема хода роста в высоту культур ели европейской, созданных 4 – летними саженцами



Так же большое значение при определении схемы посадки саженцев на площадь имеет ход роста ели европейской по диаметру кроны.

Схема хода роста ели европейской по диаметру кроны представлена на рисунке 4.7.

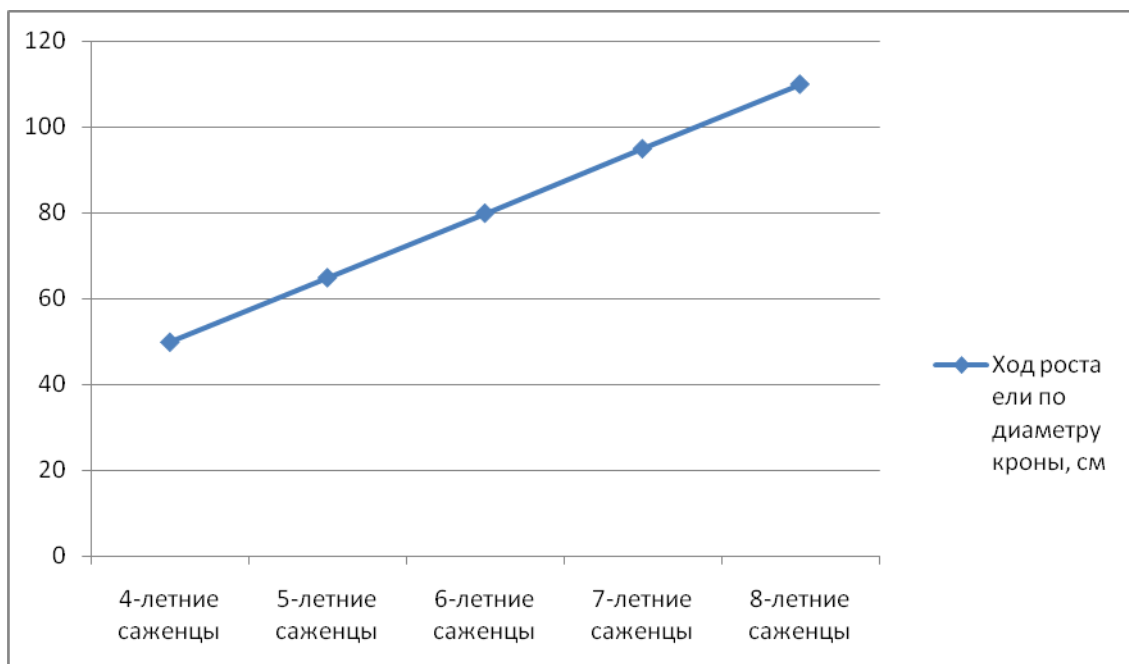
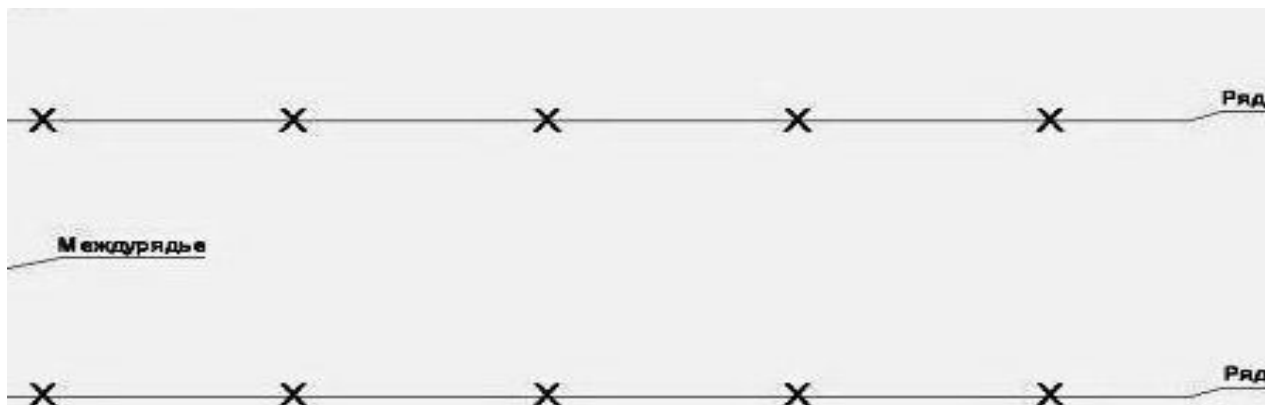


Рисунок 4.7 – Схема хода роста ели европейской по диаметру кроны

Анализ хода роста культур ели европейской позволяет заметить, что при использовании данного посадочного материала наблюдается интенсивный прирост в высоту и по диаметру кроны. Из схемы хода роста ели по диаметру кроны можно сделать вывод, что расстояние между саженцами новогодних деревьев при посадке должно составлять не менее 1м. Данный показатель может изменяться в большую сторону в зависимости от технологии создания плантации и параметров техники, используемой при создании плантации новогодних елей.

Посадку культур ели на плантации возможно осуществлять ленточным и рядовым способами, однако преимущество обычно отдается рядовому способу посадки саженцев на плантации, так как это обеспечивает возможность механизированного ухода за посадками.

Схема размещения саженцев ели на плантации представлена на рисунке 4.8.



Расстояние в междурядье – 3,0 м.

Шаг посадки – 1,5 м.

Рисунок 4.8 - Схема размещения саженцев ели на плантации

Во время выращивания новогодних ёлок можно столкнуться с заболеваниями деревьев или с поражением их различными вредителями.

Пожелтение хвои елей может быть вызвано появлением на ее ветвях вредителя — елово-пихтового хермеса. Чтобы избавиться от этого вредителя, в апреле проводят опрыскивание веток рабочим раствором препаратов антио или рогор (20 г на 10 л воды).

Если молодые побеги выглядят словно обожженные, то на дереве поселился еловый обыкновенный пилильщик. При появлении его гусениц следует обработать ветви фуфаном (20 мл на 10 л воды).

Коричневые пятнышки на хвое с последующим пожелтением или побурением — признак «шютте обыкновенного». Чтобы остановить развитие болезни, весной и в июле-сентябре нужно опрыскать елочку коллоидной серой (200 г на 10 л воды), или цинебом (50-100 г на 10 л воды), или бордоской жидкостью (100 г на 10 л воды).

Этими же препаратами обрабатывают ветви от ржавчины (оранжевые пятна на хвое, вздутия на побегах). При сильном развитии болезни пораженные ветви надо обрезать или даже выкорчевать растение, чтобы остановить или предотвратить заражение остальных деревьев.

### Обоснование цели создания плантации

Статья 32 Лесного кодекса РФ относит ели и деревья других хвойных пород для новогодних праздников к «недревесным лесным ресурсам». Новогодние елки должны заготавливаться на основании договоров аренды лесных участков с целью заготовки недревесных лесных ресурсов, причем срок такой аренды должен составлять от 10 до 49 лет. Таких договоров в России почти нет и заготавливать новогодние ели на полностью законных основаниях практически невозможно.

Потребность в новогодних елках региона определяется в 40 тыс.шт. новогодних деревьев. Населению должен быть предоставлен достаточно разнообразный выбор новогодних видов и форм ёлок. Классификация типов и размеров новогодних деревьев представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Сегментация рынка новогодних елок

Сегмент рынка	Характеристика сегмента
По виду продукции	1.Натуральные -срезанные (без корневой системы) -в кадках (с корневой системой) 2.Искусственные
По форме	1.Обычные 2.Декоративные
По размеру	1.Маленькие (карликовые) 2.Средние 3.Высокие
По форме	1.Вертикально растущие 2.Канонические 3.Подушковидные 4.Причудливые
По сорту	1.Ель европейская; 2.Ель колючая; 3.Сосна обыкновенная; 4. Пихта кавказская.
По цвету	1.Зеленая 2.Серо-зеленая, серебристо-серо/голубая 3.Желто-зеленая

Создание лесных плантаций новогодних елок может решить данную проблему и преследует следующие цели:

1. Соблюдение законности производства новогодних елок.
2. Расширение использования всех возможных видов лесопользования и повышение устойчивости отрасли.
3. Импортозамещение и повышение доходности лесной отрасли.
4. Расширение ассортимента новогодних елей.

Один из сегментов рынка новогодних деревьев позволит занять ель европейская.

Получить широкий ассортимент новогодних деревьев, удовлетворяющий всем имеющимся потребностям населения и организаций можно только на профессионально организованных лесных плантациях.

### **Техника и оборудование для создания новогодней плантации**

Для создания плантаций новогодних ёлок следует использовать специальную технику и оборудование. Широко представлено оборудование фирмы Egedal (Дания).

Технику и оборудование для работ на плантациях новогодних ёлок можно условно разделить на 7 групп:

1. Устройства для посадки новогодних ёлок на плантации.
2. Машины для ухода за плантациями новогодних ёлок.
3. Устройства для внесения удобрений на плантациях новогодних ёлок.
4. Тракторы, используемые для выполнения работ на плантациях новогодних ёлок.
5. Мотоблоки, используемые для выполнения работ на плантациях новогодних ёлок и насадки к ним.
6. Машины для упаковки новогодних ёлок.
7. Оборудование для транспортировки новогодних ёлок.

В технологии создания плантации в Эзикеевском участковом лесничестве предлагается использовать следующую технику:

## 1. Устройство для посадки новогодних ёлок на плантации.



Рисунок 4.9 - Сажалка - тип К

Сажалка (тип К) - предназначена для посадки новогодних ёлок, молодого подлеска, ветрозащитных насаждений.

Сажающее колесо создает удобную позицию оператора. Есть возможность регулировки расстояния рядов от 90- 160 см и регулировки расстояния высадки саженцев через обменные зубчатые колеса - стандартно на 60 – 170 см.

Технические данные: 1, 2 и 3 - рядные машины; глубина борозды - максимально 30 см.; ширина захвата – переменная; расстояние в ряду: 60-160 см; ширина междурядий: 90 - 165 см; ширина: 2 рядной 2500 мм; вес - 800 кг.

## 2. Машина для ухода за плантациями новогодних ёлок.



Рисунок 4.10 - Борона - тип LH.

Борона предназначена для прочистки рядов новогодних елей.

Установка имеет: тонкие пружинящие зубья с шагом 5 см по всей рабочей ширине; тройные зубья для рыхления почвы; пружинную пропалывающую секцию ( четырехзубцовую ); зубчики для обработки почвы после появления всходов; полольные скребки; стрелчатые лапы для подрезки сорняков. Имеется стандартная трёхточечная навеска.

3.Машина для борьбы с сорняками.



Рисунок 4.11 - Машина для борьбы с сорняками

Имеется 7 секций. Предназначена для механического уничтожения сорняков в 42 рядах за один проход. Высокая точность позиционирования для каждой секции.

Есть возможность монтажа оборудования для внесения удобрений и распылителя. Также предназначена для прочистки рядов новогодних елей.

Имеет пружинную пропалывающую секцию – четырехзубцовую; стрелчатые лапы для подрезки сорняков.

#### 4. Устройство для внесения удобрений



Рисунок 4.12 - Оборудование для внесения удобрений - тип Aireflow

Предназначено для обогащения ёлки и декоративных лиственных культур.

Все операции производятся с помощью гидравлической системы трактора. Этим обеспечивается низкий уровень шума, прочная и надежная конструкция. Распространение потока посредством распределителя с маятниковой системой движения.

Технические данные: ширина разбрасывания - до 20 метров; ёмкость - 1000 кг.; потребление масла - минимум 38 л / мин.; погрузочная высота - 130 см.; общая высота - 205 см.; длина - 170 см.; ширина - 191 см.; вес - 510 кг.; вес (без навесного оборудования) - 440 кг.

## 5.Трактор для выполнения работ на плантациях новогодних ёлок.



Рисунок 4.13 - Трактор для плантаций новогодних елей - тип X-MAS 500, 3-рядовой

Предназначен для работы на ёлочных плантациях. Имеет большой выбор навесного оборудования. Например: подрезчик, опрыскиватель, пропалыватель и т.д.

Технические данные: дизельный двигатель с водяным охлаждением 50 л.с.; гидропривод; 2 скорости от 0 до 18 км/ч.; усилитель руля; гидравлический тормоз; размер колес - 280/70 R16; высота прохода 250 см.; ширина ряда 90-130 см.

Имеется гидравлическая регулировка, счетчик пройденного расстояния; 4 подъемника.

Дополнительное оборудование: 3 щита на колеса для распылителя; насос с гидравлическим приводом; фитинги и 400 литровый бак; оборудование для разбрызгивания удобрений; 4 выхода; 2x120 литровый бак; секатор гидравлический фронтальный в комплекте с 16 см. режущей головкой, гидравлические вход / выход для секатора; регулируемое глубину колесо; косилка с рабочей шириной 80 см.; опорное колесо; косилка 70 - 130 см., рабочая ширина поворотных рычагов - 30 см.; подрезчик деревьев;



валочное оборудование; опрыскиватель 6,8 и 10 метров; кабина водителя и другое оборудование по запросу.

6.Машина для упаковки новогодних ёлок.



Рисунок 4.14 - Машина для упаковки елок в сетки - тип NetLet III

Прочные воронки изготовлены из пластика, что обеспечивает низкий коэффициент трения с максимальной пропускной способностью.

Машина представляет собой гидравлическую модульную систему, которая может быть модернизирована в соответствии с потребностями.

В стандартную комплектацию входят 3 пластиковые воронки диаметром 25, 34 и 45 см. установленные на вращающейся консоли, для быстрого и удобного выбора необходимого размера для каждого дерева.

Дерево втягивается через воронку с помощью зажимного самозакрывающегося захвата, который захватывает основание дерева.

Кроме того упаковщик оснащен регулятором потока, который регулирует скорость дерева, и ножом для резки через сеть. Все машины для упаковки елочек в сетки данного типа оснащены соответствующими средствами обеспечения безопасности. Упаковщик оснащен собственной гидравлической системой с двигателем Honda 11 л.с. Включает зарядное устройство, электрический стартер, остановку подачи масла и аккумулятор.

Поэтому нет необходимости подключения к трактору или подобной машине во время процесса упаковки елок в сетки.

Машина оснащена гидравлическими поднимаемым ведущим колесом, что делает ее самоходной.

Имеется гидравлический зажим для закрытия сетки с обоих концов и резки сети и электрическая система, которая запускает машину автоматически, когда механические щипцы находятся вблизи подаваемого на упаковку дерева.

Технические характеристики: общая длина - 450 см.; наружная ширина - 145 см.; длина рабочего стола - 320 см.; ширина рабочего стола - 50 см.; рабочая высота - 80 см.; вес: 500 кг.

Стандартное оборудование: 3 воронки на вращающейся консоли; зажимной крюк; нож для резки через сеть; защитный кожух; прицепное устройство с опорным колесом; гидравлическая система с двигателем; самоходное ведущее колесо.

### **3.3. Технология создания плантации новогодних ёлок в Сурском лесничестве**

Плантации новогодних ёлок следует размещать на участках с хорошими почвенно-грунтовыми условиями, ровным рельефом и конфигурацией, обеспечивающей нарезку прямоугольных полей.

Оптимальным севооборотом для выращивания новогодних ёлок считается 6-польный севооборот. Следовательно, при посадке 4-летних саженцев новогодних елей, срок их выращивания на плантации составит 5 лет, одно поле оставляется под пар.

Технология выращивания новогодних ёлок на плантации следующая:

1. В первый год создания плантации новогодних ёлок предусмотрена обработка почвы по системе черного пара, которая подразумевает:

- Перепашку пара с боронованием. Для проведения данного вида работ используется трактор МТЗ-82 в агрегате с плугом ПН-3,35.

- Внесение в почву фосфорного удобрения – «суперфосфат простой». Это необходимо для обеспечения лучшей приживаемости культур ели, для обогащения почвы питательными веществами. Для данного вида работ используется трактор МТЗ-82 в агрегате с разбрасывателем удобрений – тип Aierflow ( производство фирмы Egedal).

- Однократная культивация почвы глубиной 5-12 см в течение следующего лета для содержания пара в чистом состоянии. Культивацией достигается последующее улучшение структуры почвы и повышение плодородия нижнего пласта за счет запахивания растений, сбережение и накопление в ней влаги, а также угнетение сорных трав и вредителей. Культивация почвы проводится трактором МТЗ-82 и культиватором КЛ-2,6.

2. Во второй год создания плантации перед посадкой культур ели проводится однократная культивация почвы, после которой следует предпосадочная обработка почвы гербицидом, чтобы не появилась нежелательная травянистая растительность.

Для данной цели в проекте предлагается использовать гербицид

«Раундап», который эффективен в борьбе с сорной растительностью и безвреден для хвойных пород деревьев.

Для проведения данного вида работ используется трактор фирмы Egedal – X-MAX-500 и опрыскиватель навесной ОН-400.

После проведения предпосадочной обработки почвы производится посадка саженцев ели на площадь по заданной проектом схеме расположения саженцев на площади. Посадку проводят с использованием трактора МТЗ-82 в агрегате с сажалкой типа – К ( СТК ).

Уход за плантацией новогодних ёлок заключается в проведении следующих видов работ:

- Полив культур ели. Полив проводится ежегодно с первого по четвертый годы выращивания, 1 раз в год. Работы по поливу проводят с

использованием трактора ДТ-75 в агрегате с дождевальная установкой ДДН-45.

- Рыхление почвы на плантации. В первый год выращивания новогодних ёлок рыхление проводят трехкратно, в последующие годы – однократно. Для данной цели используют борону – типа ЛН( Egedal ).

- Рыхление почвы с одновременной подкормкой азотными удобрениями. Проводится однократно во второй год выращивания ели на плантации. В качестве удобрения рекомендуется мочевины, содержание азота в которой составляет 46%, поэтому в проекте предложено использовать данное удобрение в качестве основного азотного.

Используемые технические средства: трактор МТЗ-82 и машина для борьбы с сорняками фирмы Egeal.

- Профилактическое опрыскивание культур от вредителей и болезней комплексным пестицидом - однократно на 3 год выращивания ели. Технические средства: трактор фирмы Egedal – X-MAX-500 и опрыскиватель навесной ОН-400.

- Формирование кроны новогодних деревьев проводится с помощью кустореза «Секор-3» на 3, 4 и 5 годы выращивания ели и заключается в придании деревьям правильной конусовидной формы, в обрезке непропорционально растущих ветвей.

3. Заключительным этапом создания плантации является заготовка новогодних ёлок и их упаковка в сетки.

Заготовка новогодних деревьев осуществляется кусторезом «Секор-3», а их упаковка производится при помощи установки для упаковки ёлок типа NetLet фирмы Egedal.

Проект предполагает утилизацию отслуживших новогодних ёлок.

Технология и расчет затрат на создание плантации новогодних ёлок в Эзекеевском участковом лесничестве приведены в РТК (табл. 4.5).

Таблица 4.5 - Расчётно-технологическая карта создания плантации новогодних ёлок

Наименование работ и условия их выполнения	Ед. изм.	Объём работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на эксплуатацию и содержание машин и механизмов		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, тыс.руб.				Расходы на основные материалы				Общие производственные расходы, тыс.руб.	Технологическая себестоимость, тыс.руб.
			Машины и механизмы	Орудия		Специальность	Количество рабочих	Маш.-см.	Чел.-дн.	На 1 маш.-см.	На всю работу, тыс.руб.			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц. нужды	Наименование материала	Стоимость ед., руб.	Норма расхода	Сумма, тыс.руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Черный пар																							
Перепахка пара с боронованием	га	1	МТЗ-82	ПН-3,35	13	-	-	0,1	0,1	3731	373,13	8	797	79,78	59,8	139,61	28,76	-	-	-	-	54,15	595,65
Доставка удобрений на площадь	км	30	ГАЗ-66	-	5,6	-	-	5,4	5,4	807,1	4326	6	614	3290	2467	5757,5	1508,5	-	-	-	-	726,6	12318,6
Внесение удобрений	га	1	МТЗ-82	Aireflow	18	-	-	0,1	0,1	4012	401,77	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	Фосфорные удобрения	15	400	6000	654,67	7201,55
Культивация	га	1	МТЗ-82	КЛ-2,6	18	-	-	0,1	0,1	3727	372,66	8	798	79,78	59,8	139,61	28,76	-	-	-	-	54,10	595,13
1 год																							
Культивация	га	1	МТЗ-82	КЛ-2,6	18	-	-	0,1	0,1	3727	372,66	8	798	79,78	59,8	139,61	28,76	-	-	-	-	54,10	595,13
Предпосадочная обработка почвы гербицидом	га	1	X-MAX 500	ОН-400	7,1	-	-	0,1	0,1	1917	191,75	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	«Раундап»	833	0,75	625	91,16	1057,75
Доставка посадочного материала на площадь	км	200	ГАЗ-66	-	5,6	-	-	36	361	807,1	28813	6	614	21913	1643	38348	10047	-	-	-	-	4839,5	82047,9
Посадка	га	1	МТЗ-82	СТК	4,5	-	-	0,2	0,2	48127	962,41	3	463	92,64	69,5	162,12	33,39	4-летние саженцы ели	7	2666	1866	1981,9	21801,9
Полив	га	1	ДТ-75	ДДН-45	4,5	-	-	0,2	0,2	2734	546,74	6	687	137,49	103	240,61	49,57	-	-	-	-	83,69	920,61
Рыхление (Зкр.)	га	1	-	ЛН	7,1	-	-	0,1	0,1	2462	246,17	6	687	2016	155	360,92	74,35	-	-	-	-	681,44	1362,88

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2 год																							
Рыхление с одновременной подкормкой	га	1	МТЗ-82	МБС-7	18	-	-	0,1	0,1	4144	414,45	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	Азотн удобр.	15	400	6000	655,95	7215,49
Полив	га	1	ДТ-75	ДДН-45	4,5	-	-	0,2	0,2	2734	546,74	6	687	137,49	103	240,61	49,57	-	-	-	-	83,69	920,61
Рыхление	га	1	-	ЛН	7,1	-	-	0,1	0,1	2461	246,17	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	-	-	-	-	39,13	430,39
3 год																							
Рыхление	га	1	-	ЛН	7,1	-	-	0,1	0,1	2461	246,17	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	-	-	-	-	39,13	430,39
Полив	га	1	ДТ-75	ДДН-45	4,5	-	-	0,2	0,2	2733,7	546,74	6	687	137,49	103	240,61	49,57	-	-	-	-	83,69	920,61
Формирование кроны	тыс. шт.	2,666	-	Секор-3	1,8	-	-	1,5	1,5	518	13818	3	463	1204,4	903	2107,6	434,17	-	-	-	-	392,31	4315,37
Опрыскивание	га	1	Х-МАХ	ОН-400	7,1	-	-	0,1	0,1	19178	191,75	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	Комп. пестиц	2480	450	756	109,28	1202,12
4 год																							
Рыхление	га	1	-	ЛН	7,1	-	-	0,1	0,1	2461	246,17	6	687	68,75	51,6	120,31	24,78	-	-	-	-	39,13	430,39
Полив	га	1	ДТ-75	ДДН-45	4,5	-	-	0,2	0,2	2734	546,74	6	687	137,49	103,12	240,61	49,57	-	-	-	-	83,69	920,61
Формирование кроны	тыс. шт.	2,666	-	Секор-3	1,8	-	-	1,5	1,5	518,1	1381,3	3	463	1204,4	903	2107,6	434,17	-	-	-	-	392,31	4315,37
5 год																							
Рыхление	га	1	-	ЛН	7,1	-	-	0,1	0,1	2461	246,17	6	687	68,75	51,56	120,31	24,78	-	-	-	-	39,13	430,39
Формирование кроны	тыс. шт.	2,666	-	Секор-3	1,8	-	-	1,5	1,5	518,11	1381,3	3	463	1204,4	903	2107,6	434,17	-	-	-	-	392,31	4315,37
Вырубка	тыс. шт.	2,666	-	NetLet	2,0	-	-	1,3	1,3	782,7	2034,9	3	463	1204,4	903	2107,6	434,17	-	-	-	-	457,67	5034,39
Итого:																							159378

### 3.4. Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

Экономическое обоснование проекта заключается в определении доходности реализации полученной с плантации продукции – новогодних елей. Себестоимость выращивания новогодних деревьев на плантации составляет - 91060,41 руб. Выручка от продажи елок рассчитана в табл. 4.6.

Таблица 4.6 - Доход от продажи деревьев, выращенных на плантации

Порода	Количество выращенных деревьев, шт	Высота, м	Цена единицы, руб/шт	Выручка от продажи, руб.	Прибыль от продажи, руб.
Ель обыкновенная	3267	2,0	300	980100	889039,59

Прибыль от продажи выразится суммой  $(980100 - 91060,41) - 889039,59$  руб.

Расчет экономической эффективности (рентабельности) проекта создания плантации новогодних ёлок определяется по формуле:

$$P = \Pi \times b / C, \text{ где}$$

$\Pi$  – прибыль от реализации продукции (с учетом дисконтирования ( $b=0,6209$ ), так как продукция будет получена только через 5 лет),

$C$  – затраты (себестоимость) на создание плантации.

$$P = (889039,59 \times 0,6209) / 91060,41 = 300\%$$

Стоимость техники для создания новогодней плантации составляет 2453749,27 руб.

Расчёт окупаемости капитальных вложений:

$$2453749,27 / 889039,59 = 2,76 \text{ лет с начала реализации продукции.}$$

Из приведенных расчетов можно сделать вывод, что создание плантации новогодних ёлок в Эзекеевском участковом лесничестве является экономически выгодным.

## 1.4 Библиографический список

1. Автоматизация при выращивании датских елей [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://fermerville.ru/avtomatizatsija-pri-vyraschivanii-datskih-elej>
2. Агротехника выращивания саженцев в школьном отделении питомника [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [http://forest-culture.narod.ru/Issled\\_gr/lk\\_124/lab7.html](http://forest-culture.narod.ru/Issled_gr/lk_124/lab7.html)
3. Борисова Т.Г. Посадочный материал: приживаемость и адаптация елей [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://nest-m.ru/index.php/publikatsii/37-ozelenenie-i-pitomniki/khvojnye/162-posadochnyj-material-prizhivaemost-i-adaptatsiya.html>
4. Выращивание лесных культур целевого назначения [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [http://www.lesnyk.ru/raz-3\\_24.html](http://www.lesnyk.ru/raz-3_24.html)
5. Ель - красавица из Дании [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.eli-eli.ru/interesno/el-krasavica-iz-danii>
6. Ёлка – как сохранить иголки [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.botanichka.ru/blog/2009/12/27/christmas-tree-cut/>
7. История новогодней ёлки [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://zateevo.ru/?alias=okaziv2012&section=page>
8. Как вырастить ёлочку. Часть2 [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://domboss.ru/kak-vyrastit-yolochku-2/>
9. Конюшатов О.А., Бабич Н.А., Шестериков Н.П. Опытные культуры ели Грязовецкого лесхоза (Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина; главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды по Вологодской области). – Вологда. - 2004 - 50 с.
10. Маркова И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие. СПб.: СПбГЛТА, 2008. - 152 с.



11. Новогодние датские елки – выращены для вас [Электронный ресурс]/  
Режим доступа: [http://mosintour.ru/novogodnie\\_datskie\\_elki\\_vyrashheny](http://mosintour.ru/novogodnie_datskie_elki_vyrashheny)
12. Оборудование компании Egedal (Дания) для сеянцев и саженцев с открытой корневой системой (ОКС) [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.lessnab.karelia.ru/recwood/egedal.pdf>
13. Родин А. Р., Калашникова Е.А., Родин С. А. Лесные культуры. — М.: ВНИИЛМ, 2002.-440 с.
14. Сравнение праздничных ёлок [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.choinki.com/ru/sravnenie-prazdnichnykh-elok.html>
15. Степаненко И.А. Интенсификация целевого выращивания хвойных насаждений в южно-таёжном лесном районе таёжной зоны европейской части России. Архангельск, 2010г. - 42 с.
16. Утилизация елок [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [http://ria.ru/ny11\\_review/20091215/199358638.html](http://ria.ru/ny11_review/20091215/199358638.html)