

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА «ЮННАТ»

СЕКЦИЯ: ЮНЫЕ ТИМИРЯЗЕВЦЫ
ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
ТЕМА: «ВЫРАЩИВАНИЕ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В ДОМАШНИХ
УСЛОВИЯХ»

АВТОР РАБОТЫ: ЛИХАЧЕВ СЕРГЕЙ, 6 КЛАСС
МЕСТО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ: МАУ ДО «ДТДМ» Г.
МАГНИТОГОРСКА
ОБЪЕДИНЕНИЕ «ЗООЛОГИ-КРАЕВЕДЫ»
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: УШАКОВА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА

2020 Г.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы.

На протяжении трех лет я помогал своим дедушке и бабушке в опыте по выращиванию сосны сибирской в нашем огороде. Первые посевы окрепли и уже готовы к высадке в дикой природе вблизи г.Магнитогорска. Мы высадили первую партию в прошлом году. В этом году я самостоятельно принимал участие в высадке 3-х летних ростков на берегах р. Кизил в Абзелиловском районе, на берегу р.Урал в Кизильском районе. Тем самым можно будет сравнить то как деревья приживутся и будут расти в будущем. В прошлые годы мы использовали в качестве семян шишки, привезенные друзьями и родственниками из Сибири, Красноярского края, с Дальнего Востока. В прошлом году использовали семена, купленные на базаре на развес. Все они и дали всходы. Затем шла работа по пересадке всходов в огород в открытый грунт, нужно было спасать побеги от пересыхания летом и заморозков зимой. Не все побеги после пересадки выживали, какие-то засыхали, не смотря на одинаковый уход. К третьему году выращивания удалось достичь баланса выживаемости пророщенных и выживших в огороде ростков.

Цель: добиться максимальной всхожести семян и последующей выживаемости побегов в течение от одного года до момента высадки в дикую природу .

Задачи исследования:

1. Познакомиться со способами выращивания сосны сибирской в грунте
2. Вырастить сосну сибирскую, пересадить в открытый грунт для дальнейшего подрастания
3. Высадить 3-х летнюю сосну сибирскую в дикую природу
4. Оценить результаты опыта и сделать выводы.

База исследования: домашний огород на поселке им И.А.Крылова в г. Магнитогорске

Время исследования: с декабря 2016 по сей день

Объект исследования: семена и рассада сибирской сосны

Предмет исследования: всхожесть выживаемость побегов

Методы исследования:

- поиск информации в литературных источниках и интернет ресурсах;
- постановка опыта;
- наблюдение;
- анализ

ГЛАВА 1

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Называемое сибирским кедром дерево относится к роду **сосна семейства сосновых**, в то время как настоящие кедры относятся к роду кедр. (*Cedrus*). В обычной жизни мы часто слышим как слово кедр применяется к растению сосна сибирская. Сравнительная иллюстрация кедра и сибирской сосны показаны на рис.1.

Кедрами называются южные вечнозелёные деревья, произрастающие в Северной Африке – на побережье Средиземного моря (ливанский кедр) и в Южной Азии (гималайский и атласский кедры). Кедр ливанский знали с незапамятных времён. Его древесина высоко ценилась в судостроении. Она экспортировалась во многие страны мира. В настоящее время в Ливане остались считанные деревья ливанского кедра. Как ливанский, так и атласский и гималайский кедры – теплолюбивые растения. В России в естественном состоянии они не произрастают. Отдельные искусственно посаженные деревья, дотягивающие более чем столетнего возраста, растут в Крыму (Никитский ботанический сад) и на Черноморском побережье Кавказа (Батуми, Сухуми, Сочи). Все эти кедры – ливанский, гималайский, атласский – не дают съедобных семян, в то время как наш, так называемый сибирский кедр даёт съедобные семена (орешки).

Сибирский кедр (правильное ботаническое название – **сосна кедровая, сибирская** – *Pinus sibirica* Du Tour) достигающее 35—44 м в высоту и 2 м в диаметре ствола. Максимальная продолжительность жизни — 500 (по некоторым данным 800—850) лет.

Важнейшее достоинство сибирского кедра - его семена (орехи) - ценный высококалорийный пищевой продукт можно считать по праву российским национальным деревом, ибо растёт оно в естественном состоянии почти исключительно в нашей стране. «Растёт себе кедр, и ни корма, ни поила ему не надо. Одну чистую пользу людям приносит. Уж не благородное ли растение?!», так писал классик. Сибирский кедр – это сырьё для оптики, музыкальных инструментов, мебели, микро техники, и карандашного производства. Кедровник – место обитания и кормовая база многих животных. А сбор кедровых орехов издавна был одним из важных промыслов жителей Сибири и Урала.

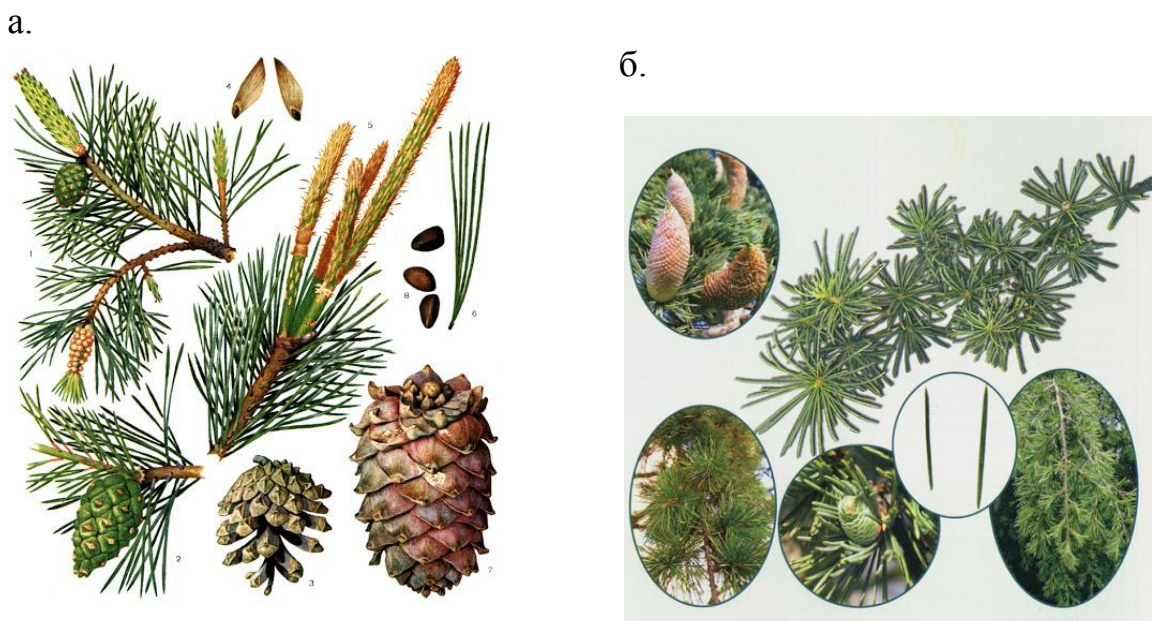


Рисунок 1. а.) Сосна, сосна сибирская б.) Кедр ливанский

Сосна сибирская – это долголетнее древесное растение. Благодаря своей зимостойкости оно заходит далеко на север, даже за Полярный круг. Есть сведения, что кедровые леса 400-500-летнего возраста активно плодоносили и давали большие урожаи.

Есть предположение, что ещё в XI в. состоялось первое знакомство русских с кедром Зауралья и Сибири, когда новгородские купцы пересекли Уральский хребет, идя к Оби за собольим мехом. Кедровые леса привлекли внимание первопроходцев и купцов, в первую очередь, тем, что в них водилась такая пушная зверь как соболь. Постепенно, узнав вкусовые и целебные качества кедрового ореха, эти первопроходцы кедровые орехи стали широко применять и заготавливать впрок и использовать даже в производстве масла в маслобойной промышленности, а древесина этого ценного дерева уже пошла на экспорт.

Как писал русский учёный Ф. Кеппен и название этому удивительному дереву дали первые казаки, перешагнувшие Урал. Кто-то из казаков, вероятно, бывал однажды в Палестине и сталкивался с подобным деревом и ветвями, которые даже описывались в Библии. Может, ветки кедрового дерева натолкнули на мысль назвать сибирскую сосну по имени священного ливанского кедрового дерева (М.М. Игнатенко. Сибирский кедр. М., 1988. С.8). Если взять в руки ветку кедрового дерева, сразу заметно, что вместо трёх иголок на сосне, у кедрового дерева растут пять, что и придаёт кедровому дереву ту самую «пушистость».

Первое искусственное разведение сибирского кедрового дерева в европейской части России относится ко второй половине XVI в., когда была заложена **Толгская** кедровая роща в 8 км от города Ярославля. Это самая первая в мире культура сибирского кедрового дерева за пределами его ареала. Этой роще, согласно данным Е. А. Данилова (1961 г.) по подсчёту годичных слоёв одного из деревьев, срубленных осенью 1940 г., в настоящее время более **500 лет**. В литературе есть данные о посадке сибирского кедрового дерева ещё в XVII столетии в Москве и её

окрестностях. Так, в 1665 г. из Верхотурска было отправлено 67 кедров, выкопанных с комом и обшитых в рогожи. Они были доставлены в Москву для посадки в садах и парках. Есть данные, что в первой половине XVIII в. под Москвой встречались взрослые деревья сибирского кедра в имении княгини Черкасской. И сейчас растут могучие кедры в Подмосковье. Так, на усадьбе Николо-Урюпино (Красногорский район), которая ещё в XVII в. принадлежала князьям Одоевским, среди других «интродуцентов» сохранились единичные экземпляры сибирских кедров – пожалуй, самые могучие в Подмосковье. Высота их 26 метров, диаметр ствола достигает 80 см.

Начиная со второй половины XVIII в. в русской литературе появились первые статьи о нём. Первая статья на русском языке о сибирском кедре была написана в 1766 г. форстмейстером Фокелем. Разведением сибирского кедра на Алтае ещё в во второй половине XVIII в. занимался К. Г. Лаксман (1769). Ему принадлежит первая работа по искусственному разведению этого вида деревьев, которая опубликована в Трудах Вольного Экономического общества в 1769 г.

Через 20 лет после опубликования первой работы о сибирском кедре на русском языке академик А. С. Паллас при описании растений Российского государства в 1786 г. даёт довольно обширную для тех времён характеристику этого вида и отмечает его народнохозяйственное, особенно лечебное, значение. В этом капитальном труде автор даёт рекомендации о возможности использовании семян (орехов) сибирского кедра для лекарственных целей, а также хвои и древесины в хозяйственном использовании.

В 1916 г. при содействии императора Николая II в Приморском крае к западу от Владивостока основывается государственный заповедник **Кедровая падь**, площадью 17897 га с хвойно-широколиственными лесами, в том числе и сосной сибирской. Стоит отметить, что немаловажную роль в пропаганде интродукции кедра, т. е. разведения кедра в новых для него районах России, сыграл «Лесной журнал», который с 1832 г. начал издаваться Обществом для поощрения лесного хозяйства. До 1917 г. было высажено в европейской части России миллионы саженцев-дичков, вывезенных из тех районов Сибири, где кедр распространялся естественным путём, т. е. при помощи кедровки и бурундука. «Лесной журнал» до революции периодически извещал граждан России о посаженных саженцах кедра в лесных хозяйствах практически всех губерний севера России. Тогда счёт уже шёл на миллионы штук в масштабах России. Некоторые хозяйства по инициативе лесников проводили работы по высадке кедровых семян (орешков) на вверенных им участках. И о таких лесных участках и людях писал «Лесной журнал». Подобный журнал под названием «Лесное хозяйство» начал издаваться в нашей стране с 1928 г.

2. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КЕДРА СИБИРСКОГО В ЛЕСНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

2.1. Естественное воспроизводство

Изучая литературу о выращивании кедров я наткнулся на мнения ученых, занимающихся изучением выращивания кедра в различные года.

Многие авторы отмечают неблагоприятное естественное возобновление кедровников, (рис.2.) указывая, что этот процесс зависит от комплекса факторов, таких как:

- сомкнутость полога,
- состав,
- возраст древостоя,
- условия произрастания и др.

Замедленный рост и большой процент отпада среди кедрового подростка объясняется:

- недостаточной освещенностью,
- высокой конкурентной способностью
- хорошо развитой травянистой и древесной растительности,
- токсическим действием корневых выделений материнских древостоев и

другими причинами

а.



б.



Рисунок 2. а. Кедр в естественной среде б. кедровый лес

2.2. Посев

Посадки кедра сибирского проводят давно. Созданы кедровые рощи, успешно растущие в ареале и за его пределами: в Архангельской, Владимирской, Вологодской, Ленинградской, Московской, Мурманской областях, Марий Эл, Прибалтике, Удмуртии и др.

Практика лесного хозяйства Сибири показала низкую эффективность создания культур кедра сибирского посевом в связи с поеданием семян грызунами, птицами меры борьбы с которыми на больших территориях мало



эффективны. Лучшим путем искусственного возобновления считается посадка Рис.3. (Олисова, 1960; Лоскутов, Поликарпов, 1965; Матвеева, Буторова, 2001 и др.).

Рисунок 3. Посев кедра.

2.3. Выращивание сеянцев

Почва.

Ученные Н.П.Поликарпов, Н.В.Дашко (1985) предлагают закладывать питомники в условиях влажного климата (ГТК не ниже 1.6) на дренированных надпойменных террасах с высоким залеганием грунтовых вод, на почвах легкосуглинистых и супесчаных, отмечая, что сеянцы худшего качества формируются на почвах тяжелого гранулометрического состава, избыточно увлажненных, богатых азотом и кальцием. Исключение составляют почвы с признаками солонцеватости и засоления, карбонатные, заболоченные, торфянистые и песчаные.

Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова (ГТК) — характеристика уровня влагообеспеченности территории.

Время года

В питомниках с устойчивым снежным покровом высотой не менее 40 см семена кедра сибирского можно высевать **осенью** без предварительной стратификации.

При **весеннем** посеве семена необходимо стратифицировать.

Стратификация - это имитация естественного процесса зимовки семечка в домашних условиях. То есть сохранение его свойств с осени до весны, когда и нужно будет посадить. Рис.4.



Рисунок 4. Стратификация семян. Помещение в воду на месяц.

О.П.Олисовой (1970) был предложен ускоренный способ **стратификации** семян (3-4 месяца): семена замачивают в теплой воде на 1-2 суток, затем помещают их во влажный субстрат (мох, опилки, песок) и выдерживают в течение 10-20 дней при температуре воздуха 18-25°C, после чего помещают ящики под снег на 2-3 месяца и хранят при температуре от 0°C до минус 5°C. Это делается для обеспечения семян повышенной влажностью (20-40 %) при пониженной температуре воздуха (0-4°C). В связи с этим рекомендуют обязательное замачивание семян в течение 2-3 суток в теплой воде перед осенним посевом или стратификацией.

Посев

Глубина заделки семян предлагается 3-4 см с последующим мульчированием посевов опилками (слоем 1,0-1,5 см), Рис.5. торфом и пр. для лучшего сохранения влаги в почве, предохранения всходов от ожога корневой шейки и выжимания. С целью стимуляции прорастания семян, повышения грунтовой всхожести рекомендуют перед стратификацией или посевом обрабатывать их растворами, содержащими стимуляторы роста: гетероауксин, гиббереллин, микроэлементы: бор, кобальт, марганец, медь, йод и др. Анализ литературных данных показывает, что в большинстве случаев норма высева семян 1 класса качества составляет 20-25 г/пог.м. По данным А.М.Калинина (1970), в питомниках Кемеровской области были получены лучшие результаты при загущенных посевах - 40-45 г (200-250 шт.) семян 1 класса качества на 1 пог.м, О.П.Олисовой (1970) в питомниках Красноярского края - 35-40 г/пог.м.



Рисунок 5. Посев семян кедра.

Всходы

При весенних посевах хорошо стратифицированными семенами всходы появляются через 10-15 дней. Рис.6. При появлении всходов на поверхность выносятся “орешек” с заключенными в нем семядолями. В это время посеvy нуждаются в охране от птиц. Птиц привлекают “орешки” и они склевывают их вместе с семядолями, часто вытаскивая при этом всходы из почвы, что приводит к их гибели. Наиболее распространенными мерами защиты от птиц являются предпосевная обработка семян ядохимикатами, красящими веществами, применение шлаковаты, охрана посевов сторожами и др.

Грунтовая всхожесть семян колеблется в большом диапазоне в зависимости от степени их созревания и подготовки к посеву. При хорошей стратификации семян их всхожесть составляет 83-88 %

При выращивании посадочного материала кедра сибирского встречаются трудности, связанные с крайне нерегулярным семеношением древостоев и медленным ростом сеянцев.

В первый год выращивания кедр сибирский образует 6-17 шт. семядолей, прирост 0,2-0,8 см, первичную (ювенильную) хвою и усиленно формирует корневую систему. На второй год у сеянцев образуется текущий прирост до 3 см с пучковой хвоей длиной 2,54,5 см.

Высота 2-3-летних сеянцев кедра сибирского в европейской части РФ составляет 6-19 см, в условиях Сибири, в основном, - 6-11 см. Первый прирост побега заканчивается в середине июня, но у некоторых растений в июле происходит образование вторичного прироста. А.В.Гурский (1967) изучая ростовые процессы, выявил, что у большинства быстрорастущих видов формируется несколько приростов побега в год.



Рисунок 6. Всходы семян кедровой сосны в питомнике

Удобрения и подкормка

Для ускорения выращивания сеянцев кедра сибирского применяют химические и физические методы воздействия.

Опыты А.С.Лантратовой (1964) были поставлены в питомнике Ботанического сада Петрозаводского университета. Семена кедра сибирского замачивали в растворах, содержащих микроэлементы (марганец, бор, медь, кобальт) концентрации 0.2 %, в течение 48 часов. Дружное появление всходов отмечено в варианте с применением марганца. Обработка семян борным раствором слабо сказалась на повышении всхожести семян и последующем росте сеянцев. Отмечен лучший рост сеянцев в вариантах с применением кобальта, марганца, меди. У сеянцев второго года выращивания в вышеуказанных вариантах диаметр стволика превышал контрольный в 1,5-2,0 раза. Обработка семян раствором CuSO_4 способствовала увеличению длины семядолей и хвои.

Внекорневая подкормка сеянцев кедра сибирского микроэлементами отражена в работе М.Н.Ширской (1964). Она отмечает полезность внекорневой подкормки сеянцев “слабым раствором KMnO_4 “, способствующей улучшению их роста и развития.

Влияние непрерывного освещения на рост всходов кедра сибирского в Клинском питомнике лампами накаливания 100 и 500 вт (при освещенности 500-800 и 1000-1500 люкс) приведено в работе В.М.Лемана (1950). Однолетние сеянцы, выращенные при 24часовом фотопериоде, были на 80-100 % выше контрольных, имели крупные семядоли и пучковую хвою длиной до 9,5 см, которая обычно появляется у кедра сибирского на второй год

выращивания. Автор отметил прямую зависимость этих показателей от интенсивности дополнительного освещения. Р.Н.Матвеевой (1974) в опытах с непрерывным освещением установлено образование у некоторых сеянцев по 2-3 прироста за период вегетации.

Сеянцы кедра сибирского выращивают как в открытом грунте, так и под полиэтиленовым покрытием.

Пересадка

М.Н.Ширская (1964) отмечает, что кедр сибирский хорошо переносит пересадку до 6-7-летнего возраста, но наибольшую приживаемость имели растения 3-4-летнего возраста.

Размеры посадочного материала и агротехнические уходы являются важнейшими факторами, определяющими приживаемость и интенсивность роста лесных культур. Учитывая значительное варьирование сеянцев и саженцев по размерам в пределах даже одной партии, изучается влияние отбора на качество лесных культур. Установлено, что сеянцы, имеющие в идентичных посевах большие показатели по высоте и диаметру стволика, отличаются лучшим ростом в лесных культурах. Рис.7



Рис.7. Кедровая посадка на Сахалине.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. База исследования.

Мое исследование проходит на поселке им. И.А. Крылова в г.Магнитогорске. В огороде моих дедушки и бабушки.

2.2.Методика.

Первые посадки мы начали в 2016 году. Семена высадили в почву, на расстоянии 5*5 см. Полив осуществляли каждый день. Через 3 месяца получили всходы. Ростки высадили на грядку, огородили деревянными бортиками, через три года начали высадку в дикую природу. Через год повторили посев семян, поменяв способ. В 2019 году начали стратифицировать семена перед высадкой. Результаты записали в таблицу. Сняли видеоролик о высадке саженцев сибирской сосны.

2.3. Результаты исследования

Семена

2016 г. Семена взял из шишек, которые привез из Красноярского края, когда путешествовал с родителями, еще две шишки привезла моя тетя из Дальнего Востока, по описаниям это были шишки «корейского кедра». Шишки были очищены и семена посажены в подготовленную почву для рассады, расстояние между семенами 5 см. Купили в магазине еще 16 шишек «сибирского кедра», тоже посадили. получилось 200 зерен. Посадки были проведены зимой в декабре 2016 года.

Шишка «сибирского кедра» 8-12 см (+/- 2 см в любую сторону) и орешки 8-12 мм

Шишка "корейского кедра": 18-23 см (+/- как всегда), орехи 1,5-2 см



Рис.8

А.

Б.

Рисунок 8. А. Семена сибирской сосны Б.семена «корейского кедра»

В 2017, 2018 году высаживали семена только «сибирской сосны», без предварительной подготовки. В 2018 году были высажены сразу в открытый грунт. В 2019 году провели впервые стратификацию. Что дало потрясающий результат.

Почва и полив

Из литературы мы знали, что почва нужна влажная и богатая минералами. Для рассады взяли специальный грунт. Полив осуществлялся ежедневно. В течение всех зимних месяцев: декабрь, январь, февраль приходилось поливать просто землю, куда закопаны зерна и только к началу марта начинаются всходы. Рыхление и удобрение не применялось.

Время высадки по годам

Рекомендованное время высадки мы нашли в литературе, поэтому в 2016 год – декабрь в лотки для рассады

2017 год – сентябрь в открытый грунт в огороде

2017 год – декабрь в лотки для рассады

2018 год – декабрь в лотки для рассады

2019 год – декабрь стратификация

2020 год – январь в лотки для рассады

Результаты занес в таблицу №1.

Пересадка в огород

Впервые высадили рассаду на грядки в мае 2017 года. Выбрали тенистое место в огороде, чтобы не мешало вести хозяйство и не подвергать опасности быть затоптанными или поврежденными. Рис.9. Сделали деревянные бортики, чтобы не вымывалась почва и не повреждалась корневая система. Мой дедушка называет это сооружение «кедровой падью». Кедры высаживали в ряд, аккуратно не повреждая корневую систему.



Рисунок 9. Грядка с пересаженными всходами.

В 2017 году высадили 26 шт. рассады,

В 2018 году высадили 23 шт.рассады, взошли 26 семян с сентября 2017 г.

В 2019 году высажено 33 шт. рассады

В 2020г. высажено 100 шт. рассады

Таблица1. Результаты всхожести посевного материала

Год посева	Кол-во, шт	Месяц посадки	Условия посадки	Взошли,шт
2016	200	декабрь	в контейнер для посадки	26
2017	225	декабрь	в контейнер для посадки	23
2017	60	сентябрь	в открытый грунт	34
2018	395	декабрь	в контейнер для посадки	26
2019	530	декабрь	В контейнер для посадки	33
2020	505	Январь	Стратификация, в контейнер	100

Результаты и замеры саженцев.

Трехлетние саженцы сейчас окрепли, у них образовалась кора серого цвета. Для эксперимента один трехлетний росток мы посадили в домашнее кашпо и посмотрим, как он будет себя «чувствовать» в домашних условиях. Зимуют сибирские кедры очень хорошо. Этим жарким летом, когда температура воздуха на протяжении месяца держалась выше 35 градусов сельсия, маленькие деревца начали желтеть. Мы сделали для них теневой экран и усилили полив.

Для сравнения у нас есть молодое дерево сибирской сосны, привезенное в

2015 году в возрасте 5-ти лет. Сейчас ему уже 10 лет. Его мы тоже измеряем и результаты заносим в таблицу. Замеры производим в сентябре. Результаты в таблице 2.



Рисунок 10. замеры сибирской сосны

Таблица 2. Высота саженцев

год	5ти летнее дерево	2017 года высадки	2018- года высадки	2019 года высадки	2020 года высадки
2016	20см				
2017	22см	2 см			
2018	25 см	3,5 см	2,5 см		
2019	30 см	7 см	4 см	2 см	
2020	37 см	12 см	8,5 см	4,5 см	2 см

Высадка в дикую природу

Пять ростков мы высадили на реке Кизил в Абзелиловском районе. Три кедра на р. Урал в Кизильском районе.

Место посадки выбрал такое, чтобы деревья не были повреждены скотиной, чтобы саженцы были достаточно увлажнены и на них не попадали открытые лучи солнца. На р.Кизил пришлось переправиться на противоположный берег и место посадки теперь с одной стороны защищает скала, а с другой стороны река. Лопатой выкопал лунки , диаметром 20 см, глубиной 20 см. Так, чтобы корневая система поместилась. Корневую шейку – место перехода корня в стебель оставил вровень с плоскостью земли. Сверху прикопал этой же землей. Немного утрамбовал. Воду для полива взял в реке. Примерно 5 литров на каждый саженец. Снял видеоролик про то, как высаживать сосну сибирскую.



Рисунок11. Подготовка лунки



Рисунок 10. Высадка саженца



Рисунок11. Полив.

ВЫВОДЫ

Я занялся этой работой по рекомендации моего дедушки, у него была мечта посадить «кедровую рощу», мне эта идея понравилась и я теперь ее продолжаю.

К 2020 году у нас взшло 242 ростка сибирской сосны. Причем, качество всходов улучшилось, мы нашли способ стратификации семян, который улучшил наши показатели.

Я изучил литературу и опыт по выращиванию «кедра» и продолжаю ее изучать. Это очень увлекательное и долгое занятие. Сейчас мы находимся на этапе, когда у нас готовы первые саженцы для пересадки в дикую природу. В этом году я посадил первую опытную партию 3-х летних деревьев в лесу.

С задачей получить саженцы мы справились, теперь наша задача - улучшить качество всходов и посмотреть, как приживаются наши посадки в лесу. В интернете мы не нашли единомышленников и теперь будем решать вопрос, как можно посадить «кедровую рощу».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.М. Игнатенко. Сибирский кедр. М., 1988
2. Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск, Россия АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КЕДРА СИБИРСКОГО В ПИТОМНИКАХ – 2005
3. <http://www.plantopedia.ru/>
4. <https://cyberleninka.ru/>