

Апробация в естественных условиях авторской методики восстановления лесов в труднодоступных участках

Котлевский Дмитрий Олегович

Биология

10 класс, МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, г.Томск, Томская область

Научный руководитель: Алексеева Наталья Анатольевна,
учитель биологии МБОУ лицей при ТПУ г. Томска, г.Томск, Томская область

Введение

Проблема лесовосстановления имеет важное значение во всем мире. В своем обращении к участникам климатического саммита в Глазго Президент Российской Федерации Владимир Путин отметил, что сохранение лесов является одной из ключевых составляющих международных усилий по решению проблемы глобального потепления и сокращения эмиссии парниковых газов. [1]

В доступных источниках опубликовано много статей и исследований по лесовосстановлению, но альтернативные способы естественному, искусственному или комбинированному восстановлению леса так и не найдены, особо затруднительно восстанавливать леса в труднодоступных участках. Там естественным способом лес восстанавливается очень долго, а искусственным и комбинированным способами его восстанавливать очень дорого, либо вообще невозможно.

Проблема исследования: отсутствие альтернативного способа восстановления лесов уже утвержденным: естественному способу, искусственному и комбинированному, что затрудняет лесовосстановление в труднодоступных участках.

Гипотеза: обработанные семена сосны обыкновенной в естественных условиях дадут более высокий процент всхожести, жизнеспособность сеянцев будет выше.

Объект исследования: семена сосны обыкновенной.

Предмет исследования: всхожесть семян сосны обыкновенной.

Цель исследования: определить в естественных условиях лучший способ обработки семян сосны обыкновенной, увеличивающий процент всхожести

семян из грунтовых капсул, а также жизнеспособность сеянцев.

Задачи исследования: собрать семенной материал сосны обыкновенной; обработать семена сосны обыкновенной; провести эксперимент по определению процента всхожести семян и жизнеспособности сеянцев в естественных условиях; определить экспериментальным путем состав грунтовых капсул необходимых для методики; провести сравнительный анализ и обобщение результатов; сделать выводы; оформить буклет.

Литературный обзор

Пунктом 3 приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 определены 3 способа восстановления лесов: естественный, искусственный, комбинированный. [2]

Исследования по восстановлению лесов данными способами описаны в научных работах: Кабанова С.В., Кузнецова А.А., Пальянова М.А., Константиновой А.А., Чжан С.А., Пузановой О.А., Дмитриева А.В. и других.

Но данными способами восстанавливать лес в труднодоступных участках очень дорого, либо вообще невозможно, и альтернативных способов нет. А проведенное нами исследование позволит решить проблему отсутствия альтернативной методики уже существующим, позволит апробировать в естественных условиях авторскую методику, которая позволяет обеспечить лесовосстановление на труднодоступных участках с большой площадью, обеспечивает 50% всхожесть и выживаемость сеянцев, позволяет сэкономить бюджетные средства, не требует большого кадрового обеспечения, а также больших площадей для хранения будущих саженцев.

Материал и методы

Методы исследования: наблюдение, эксперимент, обследование, сравнение, статистический метод, анализ, обобщение, сбор информации.

Описание хода работы: Исследование проводилось с 05.05.2023 по 02.12.2023 на мичуринском участке в пос. Иглаково ЗАТО Северск Томской обл.

Данное исследование является продолжением проекта, реализованного в 2022 – 2023 учебном году (с 24.12.2022 по 26.01.2023). И основывается на

полученных ранее результатах исследования в лабораторных условиях, согласно которым лучшим способом обработки семян сосны обыкновенной, обеспечивающим быстрое прорастание и увеличивающим процент всхожести семян – является обработка биологическим препаратом с фунгицидной и ростостимулирующей активностью «Агат - 25 Супер».

Для данного исследования семенной материал был собран 05.05.2023 (когда стало тепло и было слышно потрескивание в сосняке, и начался шишкопад) с одного здорового взрослого дерева – сосны обыкновенной, произрастающего на территории г.Северска Томской области. С шишек было отобрано 130 семян сосны обыкновенной.

Дополнительно были изучены основные виды подготовки семян к посеву, их обработки, провоцирующей прорастание и увеличение процента всхожести. Для семян сосны обыкновенной лучшим видом подготовки является стратификация – которую отобранные нами семена прошли в естественной среде за зимний период. [3]

Чтобы выявить процент всхожести семян, было взято 10 случайных образцов, которые поместили в чашку Петри на влажный диск. По результатам семена показали 100% всхожести, все 10 семян проросли.

Так как целью нашего исследования является определение в естественных условиях лучшего способа обработки семян сосны обыкновенной, увеличивающего процент всхожести семян из грунтовых капсул, а также жизнеспособность ростков, мы изучили Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (опубликованный по состоянию на 30.12.2022) [4] и отобрали для обработки семян, а также закупили 3 препарата (пестицида), способствующих всхожести семян сосны: «Агат-25 Супер», «Рибав-Экстра», «Циркон».

Далее мы стали следить за прогнозом погоды, так как оптимальная температура почвы для активного роста сосны – 22-24 градуса, и сброс грунтовых капсул нужно было провести перед дождем. Май 2023 года был с перепадами температуры, поэтому подготавливать грунтовые капсулы и

начинать замачивать семена сосны в препаратах мы начали только 08.06.2023.

Для обработки семян закупленные препараты мы разводили согласно инструкции, в каждом препарате обрабатывали по 30 семян. Время обработки было также определено согласно инструкции.

Исходя из проведенного ранее исследования, для настоящего исследования мы взяли грунтовые капсулы двух видов (составов), которые ранее показали наилучшие результаты: готовый грунт (смесь торфов различной степени разложения, песок речной термически обработанный, комплексное минеральное удобрение, мука известковая (доломитовая)) + для скрепления грунта вода; готовый грунт (смесь торфов различной степени разложения, песок речной термически обработанный, комплексное минеральное удобрение, мука известковая (доломитовая)) + для скрепления грунта разведенный желатин (1 л. воды : 25 гр. желатина), так как его используют для дражирования семян.

Было заготовлено по 40 грунтовых капсул разного вида. В каждый из видов капсул были помещены семена сосны обыкновенной обработанные пестицидами: «Агат-25 Супер», «Рибав-Экстра», «Циркон», а также семена без обработки, всего получилось 80 штук, из них:

- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + вода + семена без обработки;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + вода + семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + вода + семена, обработанные препаратом «Рибав-Экстра»;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + вода + семена, обработанные препаратом «Циркон»;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + разведенный желатин + семена без обработки;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + разведенный желатин + семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»;
- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + разведенный желатин + семена, обработанные препаратом «Рибав-Экстра»;

- 10 грунтовых капсул: готовый грунт + разведенный желатин + семена, обработанные препаратом «Циркон».

Перед дождем 09.06.2023 грунтовые капсулы мы сбросили над картофельным полем с радиоуправляемого вертолета, подняв его на максимальную высоту. Пользоваться квадрокоптером не стали, так как в настоящее время использование его гражданами в личных целях запрещено. Далее грунтовые капсулы мы собрали с поля, по результатам сброса оба вида капсул показали одинаковые результаты – остались целы. После этого все грунтовые капсулы были собраны и помещены в одном месте – для удобства дальнейшего наблюдения за ростом сосен. Также в качестве контрольных групп были высажены семена без грунтовых капсул – всего 40 штук, из них: 10 шт. семян без обработки; 10 шт. семян, обработанных препаратом «Агат-25 Супер»; 10 шт. семян, обработанных препаратом «Рибав-Экстра»; 10 шт. семян, обработанных препаратом «Циркон».

После этого мы начали наблюдать, как прорастают семена и развиваются ростки, отслеживать процент всхожести, температуру воздуха. Наблюдение продолжалось до 02.12.2023, пока полностью не лег снег. Так как целью исследования было – определить в естественных условиях лучший способ обработки семян сосны обыкновенной, увеличивающий процент всхожести семян из грунтовых капсул, а также жизнеспособность ростков. Семена мы не поливали, не защищали от естественных природных факторов.

Все результаты наблюдений заносили в сводную таблицу, туда же в примечание были занесены результаты обследования. По полученной статистической таблице, в последствии провели сравнение и анализ.

Результаты и обсуждение

1) Приводим результаты эксперимента по сбросу грунтовых капсул с радиоуправляемого вертолета (по имитации сброса с беспилотника или квадрокоптера):

Согласно проведенному ранее исследованию наилучший результат показали грунтовые капсулы 2 видов: готовый грунт + вода, готовый грунт +

разведенный желатин. В связи с этим для настоящего исследования были взяты именно эти виды капсул. В результате падения грунтовые капсулы обоих видов не разбились – остались целы на 100%.

Но после того, как грунтовые капсулы были выложены на почву, капсулы с желатином атаквали муравьи. Из литературных источников мы выяснили, что муравьи могут забирать желатин, так как в период активного роста личинки остро нуждаются именно в белках. В основе рациона взрослых особей находятся углеводы – сюда относятся семена.

По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод, что для нашей методики восстановления лесов в труднодоступных участках лучше всего подойдут грунтовые капсулы следующего состава: готовый грунт (смесь торфов различной степени разложения, песок речной термически обработанный, комплексное минеральное удобрение, мука известковая (доломитовая)) + для скрепления грунта вода. Так как если в состав добавлять желатин, то он привлекает муравьев, которые уничтожают семена. Результаты исследования это подтвердили: из 40 грунтовых капсул с желатином выросло всего 6 сосен, хотя в лабораторных условиях ранее они показали очень хороший результат – максимальная всхожесть составляла 90%.

2) Приводим результаты эксперимента по проращению семян и определению процента всхожести, а также жизнеспособности сеянцев в естественных условиях в почве и грунтовых капсулах:

- контрольная группа (семена без обработки): образцы начали проращать на 21 сутки. Из 10 семян проросло 2, выжила и активно растет 1 сосна (10%), её размер на 08.10.2023 составил 3,5 см.;

- грунтовая капсула + вода + семена без обработки: образцы начали проращать на 20 сутки. Из 10 семян проросли, выжили и активно растут 4 сосны (40%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 4,5 см.; 3 см.; 3,5 см.; 4,5 см.;

- грунтовая капсула + разведенный желатин + семена без обработки: образцы начали проращать на 28 сутки. Из 10 семян проросло 2, выжила и активно растет 1 сосна (10%), её размер на 08.10.2023 составил 4 см.;

- семена, обработанные препаратом «Циркон»: образцы начали прорастать на 21 сутки. Из 10 семян проросло 3, выжила и активно растет 1 сосна (10%), её размер на 08.10.2023 составил 5,5 см.;

- грунтовая капсула + вода + семена, обработанные препаратом «Циркон»: образцы начали прорастать на 20 сутки. Из 10 семян проросли, выжили и активно растут 5 сосен (50%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 2,5 см; 4,5 см; 3,5 см; 4,5 см; 6,5 см.;

- грунтовая капсула + разведенный желатин + семена, обработанные препаратом «Циркон»: образцы начали прорастать на 21 сутки. Из 10 семян проросло 3, выжили и активно растут 2 сосны (20%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 4,5 см.; 3,5 см.;

- семена, обработанные препаратом «Рибав-Экстра»: образцы начали прорастать на 20 сутки. Из 10 семян проросло 3, выжили и активно растут 2 сосны (20%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 3 см.; 2,5 см.;

- грунтовая капсула + вода + семена, обработанные препаратом «Рибав-Экстра»: образцы начали прорастать на 21 сутки. Из 10 семян проросли, выжили и активно растут 3 сосны (30%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 4 см.; 3,5 см.; 3,5 см.;

- грунтовая капсула + разведенный желатин + семена, обработанные препаратом «Рибав-Экстра»: образцы начали прорастать на 22 сутки. Из 10 семян проросло 2, выжила и активно растет 1 сосна (10%), её размер на 08.10.2023 составил 4 см.;

- семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»: образцы начали прорастать на 19 сутки. Из 10 семян проросло 6, выжили и активно растут 5 сосен (50%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 3,5 см.; 4 см.; 3,5 см.; 4 см.; 6,5 см.;

- грунтовая капсула + вода + семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»: образцы начали прорастать на 21 сутки. Из 10 семян проросли, выжили и активно растут 5 сосен (50%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 6 см.; 4,5 см.; 3,5 см.; 5,5 см.; 4 см.;

- грунтовая капсула + разведенный желатин + семена, обработанные

препаратом «Агат-25 Супер»: образцы начали прорастать на 19 сутки. Из 10 семян проросли, выжили и активно растут 2 сосны (20%). Их размеры на 08.10.2023 составили: 5,5 см.; 1,5 см.

Как уже было сказано выше, для методики не стоит брать грунтовые капсулы с разведенным желатином. Так как муравьи повреждают ростки и уничтожают семена – результаты эксперимента это подтвердили.

Из всех высаженных групп наилучший результат показали следующие образцы: 1) грунтовая капсула + вода + семена, обработанные препаратом «Циркон»: всхожесть семян составила 50%, все сеянцы выжили, сосны здоровые и крепкие; 2) семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»: всхожесть семян составила 60%, выжило 50% сеянцев, сосны здоровые и крепкие; 3) грунтовая капсула + вода + семена, обработанные препаратом «Агат-25 Супер»: всхожесть семян составила 50%, все сеянцы выжили, сосны здоровые и самые крепкие.

Выводы

Выдвинутая гипотеза подтвердилась, обработанные семена сосны обыкновенной в естественных условиях дали более высокий процент всхожести, жизнеспособность сеянцев выше.

Мы достигли цели своего исследования: определили в естественных условиях лучший способ обработки семян сосны обыкновенной, увеличивающий процент всхожести семян из грунтовых капсул, а также жизнеспособность сеянцев – это обработка биологическим препаратом с фунгицидной и ростостимулирующей активностью «Агат -25 Супер».

Полученные ранее в лабораторных условиях результаты подтвердились, наша авторская методика восстановления лесов в труднодоступных участках прошла апробацию в естественных условиях.

Проведенное исследование помогло решить обозначенную в начале исследования проблему, а именно апробировать в естественных условиях альтернативный способ лесовосстановления. Для наглядности авторской методики восстановления лесов в труднодоступных участках мы оформили ее в

виде буклета (рис. 1, рис. 2).



Рис.1. Оформленная в виде буклета авторская методика восстановления лесов в труднодоступных участках.

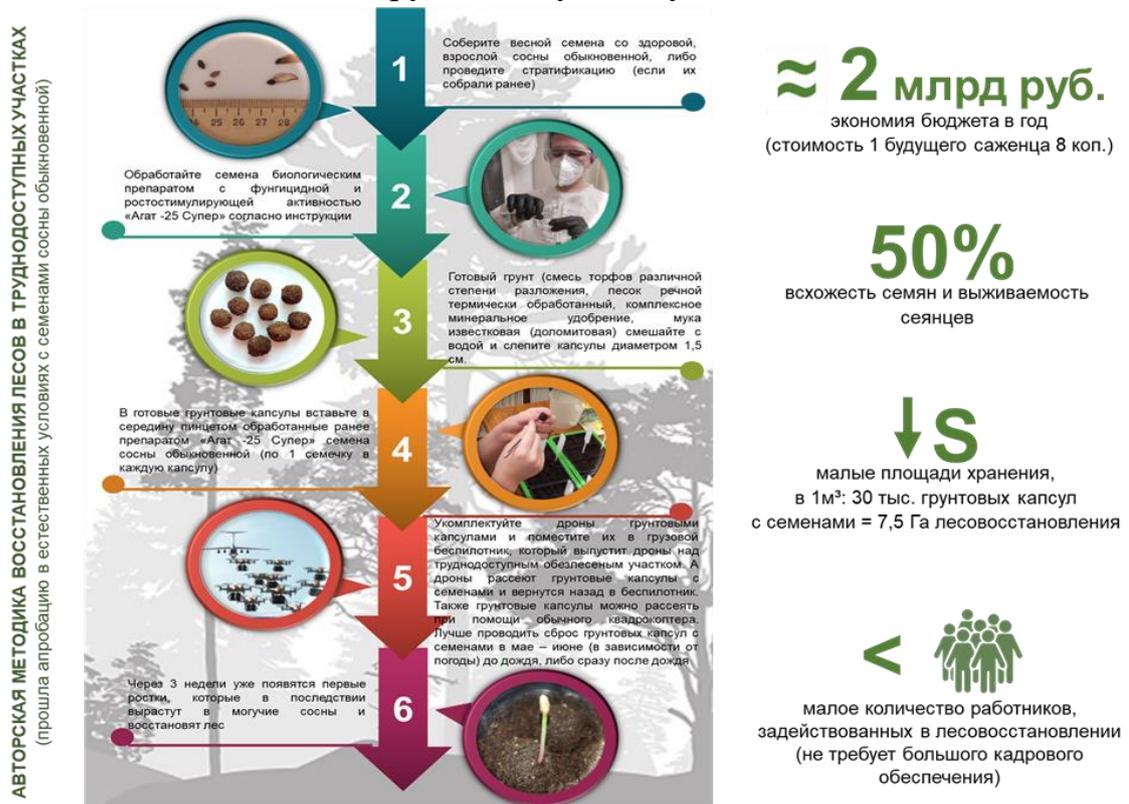


Рис.2. Оформленная в виде буклета авторская методика восстановления лесов в труднодоступных участках

Заключение

Обезлесение является одной из наиболее серьезных угроз, которые стоят перед человечеством. Леса представляют собой одни из самых красивых и волшебных мест на Земле. Тем более ужасным является их уничтожение.

Мы планируем далее продолжить нашу работу, а именно: пронаблюдать, как наши экспериментальные сосны переживут зиму, как они будут расти и развиваться дальше в естественных условиях. А когда они подрастут, планируем высадить с волонтерами «Лес Победы» – это ежегодная эколого-патриотическая акция, приуроченная ко Дню Победы в Великой Отечественной войне.

Список литературы

1. Бюллетень Счетной палаты РФ «Воспроизводство лесов»//№1(290)2022.
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления».
3. Подготовка семян к посеву [Электронный ресурс]. – URL: <https://tytdacha.ru/sad-i-ogorod/semena/podgotovka-semyan-k-posevu/>
4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (опубликованный по состоянию на 30.12.2022), Часть I «Пестициды» // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Москва, 2022. 928 с.