

Региональный этап Всероссийского конкурса школьных
лесничеств имени Г.Ф. Морозова

Номинация – «Жизнь леса»

Научно-исследовательская работа

**«Влияние различных условий
произрастания на выращивание
сеянцев сосны обыкновенной»**

Автор: Данилова Марина Викторовна,

учащаяся 7 класса

МОУ «Лентьевская школа»,

Устюженский округ Вологодской области

Руководитель: Зубова Ольга Алексеевна,

учитель биологии МОУ «Лентьевская школа»,

Устюженский округ Вологодской области

Консультант: инженер лесного хозяйства

ЛПК имени Желябова

Прусакова Татьяна Анатольевна

2024 г.

Оглавление:

1. Введение	3
2. Обзор литературы.....	4
3. Методика исследования.....	5
4. Результаты исследования.....	7
5. Выводы и рекомендации.....	7
6. Эффективность работы.....	8
7. Источники информации.....	9
8. Приложения.....	9

1. ВВЕДЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В 2010 году в Лентьевской школе было создано школьное лесничество «Крепкий орешек». С первого года своего существования оно сотрудничает с ЛПК имени Желябова, который занимается не только вырубкой лесов, но и их восстановлением. Для этого там ежегодно высевают в питомник семена хвойных культур.

Раньше лесные организации Вологодской области выращивали сеянцы сосны, в основном, с открытой корневой системой. Это был более дешёвый способ. Но приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 декабря 2021 г. № 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» было установлено требование - не менее 20% площадей искусственного и комбинированного лесовосстановления необходимо выполнять посадкой сеянцев или саженцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Настоящий приказ вступил в силу с 1 сентября 2022 г. [1].

С 1 января 2025 года доля сеянцев сосны с ЗКС в лесовосстановлении уже должна будет составлять 30%. Таким образом, теперь лесным предприятиям стало необходимо выращивать данные сеянцы в закрытом грунте, что значительно дороже, чем вырастить открытым способом. Но и закрытый грунт может быть разным: теплицы или парники. Конечно, установка и обустройство теплиц значительно дороже для лесоводов.

Именно поэтому в наше школьное лесничество обратились работники ЛПК имени Желябова с просьбой выяснить - какой способ выращивания сеянцев сосны наиболее эффективный: в теплицах или в парниках? Даже если оба варианта дадут одинаковый результат по развитию сеянцев, то вывод будет очевиден - нужно выбирать более дешёвое выращивание в парниках.

В прошлый год мы уже проводили опыты по изучению всхожести семян сосны. Такие темы мне близки и интересны. Именно поэтому я решила провести своё исследование по выращиванию сосны обыкновенной из семян в разных условиях.

ТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ: «Влияние различных условий произрастания на выращивание сеянцев сосны обыкновенной».

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – выяснение наиболее эффективных условий для выращивания сосны обыкновенной из семян.

ЗАДАЧИ:

1. Изучить состояние вопроса по литературным источникам.
2. Заложить и провести опыт по выращиванию сеянцев сосны в различных условиях.
3. Обработать и проанализировать полученные данные.
4. Сформулировать выводы и рекомендации по результатам исследования.

МЕТОДЫ:

- исследование
- наблюдение
- статистическая обработка данных
- сравнение
- анализ

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ – сеянцы сосны обыкновенной.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ - влияние различных условий произрастания на выращивание из семян сеянцев сосны с закрытой корневой системой.

ГИПОТЕЗА - выращивание из семян сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в теплице даст лучшие результаты развития сеянцев по сравнению с выращиванием в парнике или открытом грунте.

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (решение задачи № 1)

Физико - географическая характеристика района исследования и режим хозяйственного использования территории

ЛПК имени Желябова арендует лесные участки в Лентьевском лесничестве Устюженского района. Общая площадь Устюженского лесничества составляет 273058 га (Приложение 1). Территория относится к таёжной лесорастительной зоне и южно-таёжному лесному району европейской части Российской Федерации. Основание - приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 08.10.2015 № 353 «Об установлении лесосеменного районирования» [2].

Из таблицы по распределению лесов лесничества по лесорастительным зонам и лесным районам следует, что Лентьевское лесничество имеет площадь 43841 га. По зоне лесозащитного районирования относится к зоне средней лесопатологической угрозы [3].

Преимущества сеянцев с закрытой корневой системой:

1. Лучшая приживаемость. Саженцы с закрытой корневой системой сохраняют свою жизнеспособность и могут переносить пересадку без стресса для растения, так как земляной ком содержит необходимую влагу и питательные вещества.

2. Быстрый старт роста. Саженцы с закрытой корневой системой начинают расти быстрее, так как сохраняют большую часть корневой системы, которая уже приспособлена к почве [4].

Требования по выращиванию сеянцев сосны с ЗКС

1. Семена сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) высаживаются в кассеты с ячейками размером, мм: 41x41x73. Количество ячеек: 81. Объем ячейки - 85 см³. Кассета изготовлена из первичного полипропилена. Вертикальные щели и направляющие рёбра в стенках ячейки способствуют наиболее естественному и правильному развитию корневой системы. Корни сильно разветвляются и, доходя до щелей в стенках ячеек, подвергаются "воздушной подрезке", которая, в свою очередь, способствует образованию активных корневых кончиков, готовых к росту при высадке сеянцев в лес. Боковые щели также предотвращают образование недостатка кислорода в торфяном коме в ячейке и одновременно выполняют роль дренажа при чрезмерном поливе [5].
2. Основой субстрата, как правило, служит покупной сфагновый торф [6].
3. Глубина заделки семян сосны составляет 2-3 см.
4. Семена высевают вручную по 2-3 семени в ячейку.
5. В течение первых 4-6 суток после посева необходимо проводить ежедневный полив так, чтобы весь слой торфа в ячейках был промочен, и поддерживалась постоянная влажность до момента прорастания семян [7].

3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было проведено с 22 мая по 03 сентября 2024 года в деревне Лентьево Устюженского округа Вологодской области. Семена сосны обыкновенной нам предоставила для исследования инженер лесного хозяйства из ЛПК имени Желябова - Прусакова Татьяна Анатольевна.

При проведении исследования были учтены все требования к постановке опытов.

1. Типичность в выборе объекта соблюдается, так как сосна обыкновенная является типичной хвойной культурой для нашей климатической зоны.

2. Все семена высевались в один день. Прополка, подкормка, полив и замеры сеянцев проводились в одно и то же время.

3. Учёт данных и достоверность опыта зависят от правильных схемы и методики опыта [8, стр. 6]. Всего получилось 3 варианта исследования.

СХЕМА ОПЫТА:

Вариант	Условия выращивания сеянцев сосны
Контроль	Открытый грунт
Вариант 1	Теплица
Вариант 2	Парник

Календарный план работы (решение задачи № 2)

20 мая - подготовка к исследованию

Для того, чтобы корешки сеянцев не тянулись из ячейки и не вращались в почву, мы во всех местах для выращивания сеянцев подготовили специальные деревянные подставки, удерживающие кассеты над землёй на высоте около 40 см (Приложение 2).

22 мая – закладка опыта:

1. Ячейки шести кассет плотно набили торфом (Приложение 3).
2. Предварительно замоченные семена высеяли в ячейки на глубину 2-3 см, по 2-3 штуки в каждую (Приложение 4).
3. Полили торф до полного увлажнения.
4. Установили по две кассеты в каждый вариант: в открытый грунт (Контроль); в теплицу из поликарбоната (Вариант 1) и в парник на дугах, покрытый полиэтиленовой плёнкой (Вариант 2).

22 мая-30 августа – период исследования

- ✓ В первые дни эксперимента каждый день осуществлялась проверка всхожести.
- ✓ По мере необходимости проводился полив.
- ✓ Первое прорастание семян наблюдалось в теплице и парнике 29 мая; в открытом грунте - 1 июня (Приложение 5).
- ✓ С момента прорастания велись наблюдения за состоянием сеянцев (Приложение 6). Все результаты заносились в дневник наблюдений для дальнейшего анализа.
- ✓ 21 июня во всех вариантах было проведено прореживание всходов (Приложение 7).
- ✓ Два раза (29 июня и 15 августа) во всех вариантах методом опрыскивания проводилась внекорневая подкормка минеральным удобрением «Зелёная игла» из расчёта 20 мл на 1 литр воды (Приложение 8).
- ✓ Несколько раз на контрольном варианте прогоняли птиц, которые склёвывали молодые хвоинки.
- ✓ 30 августа произведён замер высоты сеянцев; высчитан средний рост сеянца в каждом варианте (Приложение 9).

03 сентября – завершение опыта

Все сеянцы (Приложение 10) отвезены на площадку закаливания в ЛПК имени Желябова. Разница вариантов по высоте стволиков была очевидна (Приложение 11).

Вместе с инженером лесного хозяйства результаты нашего исследования были проанализированы (решение задачи № 3), затем сделаны выводы и рекомендации (решение задачи № 4).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Варианты	Первое прораствание семян	Количество больных сеянцев	Количество сеянцев, повреждённых птицами, шт	Средняя высота стволика, мм
Контроль	1 июня	0	5	48
Вариант 1	29 мая	0	0	97
Вариант 2	29 мая	0	0	63

Как видно из таблицы, первое прораствание в парнике и теплице прошло одновременно - через неделю после посева семян. Сеянцы в открытом грунте отстали от других вариантов на три дня.

Больных растений ни в одном варианте мы не обнаружили. В открытом грунте сеянцы не были закрыты от птиц, поэтому здесь было найдено несколько проростков с повреждёнными хвоинками. Наиболее пострадала хвоя у пяти сеянцев.

Основным критерием успешности выращивания сеянцев в тех или иных условиях является высота стволика. Существуют определённые требования к посадочному материалу, а именно, высота стволика сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой (ЗКС) должна быть не менее 8 см.

Анализируя полученные данные, делаем вывод, что наша гипотеза подтвердилась - соответствует требованиям стандарта только посадочный материал из теплицы. Сеянцы Варианта 2 (из парника) и Контроля (из открытого грунта) имеют стволики меньше 8 см, значит, их придётся доращивать ещё год перед посадкой в делянку.

5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

По результатам нашего исследования мы сделали следующие выводы и рекомендации.

№	Наши наблюдения и выводы	Рекомендации
1	Сеянцы в открытом грунте (Контроль) не были укрыты. На них оказывали отрицательное воздействие погодные условия: ветер, солнце, дождь. Также молодые хвоинки часто	Сеянцы сосны обыкновенной с ЗКС нецелесообразно выращивать в открытом грунте. Во-первых, большие повреждения могут нанести птицы или погодные условия. Во-вторых, сеянцы с ЗКС, выращенные в

	склёвывались птицами. Всё это не способствовало хорошему развитию сеянцев, поэтому высота их стволика оказалась недостаточной - всего 48 мм, при норме - 80 мм.	открытом грунте, не соответствуют требованиям стандарта, а значит, не могут быть высажены в делянку на следующий год. Им потребуется ещё 1 год для доращивания.
2	Сеянцы сосны, выращенные в парнике, (Вариант 2) были притенены укрывным материалом от солнца; закрыты плёнкой от ветра и птиц, поэтому повреждений не имеют. Однако, высота посадочного материала, выращенного в парнике, не соответствует норме - всего 63 мм, при норме - 80 мм..	Сеянцы сосны обыкновенной с ЗКС нецелесообразно выращивать в парниках. Во-первых, каждый год нужно будет покупать и обновлять плёнку. Во-вторых, открывать и закрывать парник гораздо сложнее, чем теплицу. В-третьих, сеянцы с ЗКС, выращенные в парнике, имеют недостаточную высоту стволика, а значит, им потребуется ещё 1 год для доращивания.
3	Сеянцы сосны, выращенные в теплице, (Вариант 1) были надёжно защищены и от неблагоприятных погодных условий, и от птиц. Хороший микроклимат способствовал активному росту. В итоге, только теплические сеянцы достигли нужных размеров. Средняя высота их стволика равна 97 мм, при норме - 80 мм.	Учитывая результаты нашего опыта, делаем вывод, что единственным подходящим способом выращивания качественного посадочного материала сосны обыкновенной с ЗКС является выращивание сеянцев в теплице. Здесь можно получить здоровые растения, которые соответствуют требованиям стандарта, и могут быть высажены в делянку уже следующей весной.

6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ

Новые требования к посадочному материалу хвойных культур ставят перед лесными организациями определённые трудности. Лесоводы пытаются найти более дешёвые способы решения проблем, просчитывают различные варианты, но им некогда проводить эксперименты. Именно в этом могут им помочь школьники.

Наш опыт доказал, что только в теплице можно вырастить качественный посадочный материал. Таким образом, мы выяснили наиболее эффективные условия для выращивания сеянцев сосны с ЗКС. А это была уже реальная помощь для наших старших товарищей из ЛПК имени Желябова!

7. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ:

1. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403417664/>
2. https://irkobl.ru/sites/alh/vosproizvodstvo/Dokumenty/DokumentyRF/PrikazMP_R_353.pdf
3. <https://vologda-oblast.ru/upload/iblock/11a/Приказ%20457%20от%2005.04.2018%20с%20приложением.pdf>
4. <https://mossad24.ru/text-blog/что-такое-zakrytaya-kornevaya-sistema-zks/>
5. <https://agroservers.ru/b/kasseta-dlya-vyrashhivaniya-seyantsev-khvoynykh-lesnykh-derevev-s-zk-1612549.htm>
6. https://jfsi.ru/3-4-2020-bobushkina_et_al/
7. <https://podrost.fedcdo.ru/wp-content/uploads/2021/02/Lesovedenie-i-lesovodstvo-Epifanov-Danila.pdf>
8. Евдокимов И. В., Дружинин Ф. Н. Основы лесоводственных исследований // Методические указания для работы в школьных лесничествах. – Вологда, 2010.

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Карта Вологодской области с выделением Устюженского лесничества



Подставка под две кассеты



Характеристика торфа. Заполнение торфом ячеек кассеты

Производитель: АО «СОКОЛ АГРОХИМИЯ», Россия
 Высококачественные субстраты на основе верхового торфа,
 производимые по современным технологиям

ИНН 3527000805 / КПП 352701001
 162107, г.Кадников, ул.Львовская, д.1/Д
 Тел.: (817-33) 4-14-40, 8-921-126-83-45, e-mail: severtorf@mail.ru

СУБСТРАТ ТОРФЯНОЙ ПИТАТЕЛЬНЫЙ для выращивания посадочного материала хвойных растений

Назначение: для улучшения структуры почвы, обогащения ее элементами питания в парниках, теплицах, в открытом грунте, при посадке деревьев и кустарников, мульчирование почвы, для выращивания рассады овощных, цветочных, декоративных культур и сеянцев хвойных растений, с закрытой корневой системой для лесовосстановления.

Состав: торф верховой сфагновый мохового типа, доломитовая мука, КМУС.

Такой торф обладает антисептическими свойствами, в нем нет семян сорняков, болезнетворных организмов и вредителей из-за сильно кислой реакции среды.

Характеристика приемлемого сырья:

- степень разложения – до 15 %;
- насыпная плотность 140-210 кг/м³
- влажность – 55-65 %;
- зольность – не более 4 %;

Содержание питательных веществ (МГ/л):

- азот – не более 300.
- фосфор – не более 350.
- калий – не более 450.

- кислотность (РН) водной вытяжки 4,5-5,5.

Характеристика готовой продукции:

- размер одной кассы 850x480x360мм;
- вес – 60-65 кг;
- объем торфа в распушенном виде – 250 л.

Применение:

1. Субстрат извлекают из упаковки, тщательно разрыхляют, при необходимости увлажняют дополнительно.
2. Заполняют кассеты или другие емкости, уплотняют, проводят посев семян или пикировку сеянцев.
3. При посадке деревьев и кустарников субстрат вносят, в посадочную яму, перемешивая с грунтом в соотношении 1:2, 1:3.
4. При мульчировании почвы субстрат равномерно распределяется по поверхности почвы слоем 2-10 см (в зависимости от механического состава почвы).
5. Высаживание растения периодически подкармливают раствором удобрений.



Приложение 4

Посев семян - 22 мая



Приложение 5

Первое прораствание семян в теплице и парнике - 29 мая; в открытом грунте - 1 июня



Наблюдения за состоянием сеянцев - 9 июня



Наблюдения за состоянием сеянцев - 9 августа



Прореживание всходов - 21 июня

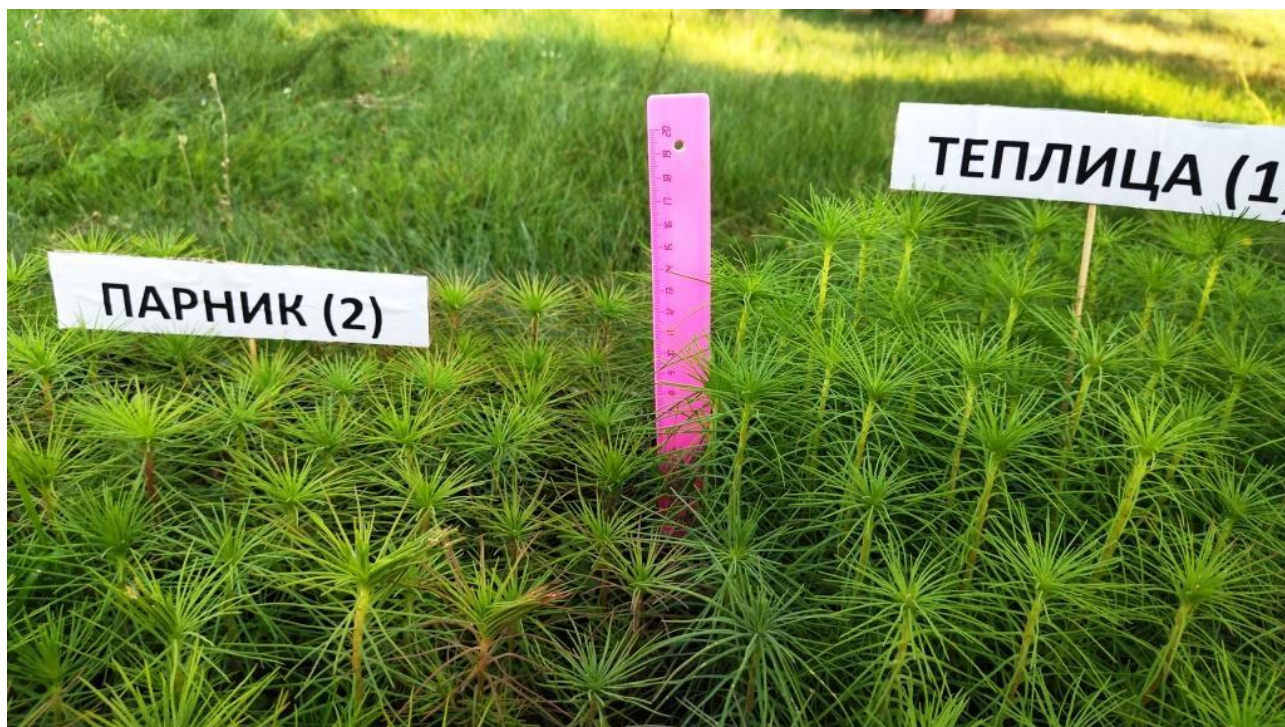


Минеральное удобрение «Зелёная игла»



Приложение 9

Замер высоты сеянцев - 30 августа



Приложение 10

Завершение опыта - 03 сентября



Разница вариантов по высоте стволиков

