

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой

_____ И.Н.Безкоровайная

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Реакция семян и проростков Ели сибирской (*Picea obovata*) на действие
биогенных наночастиц ферригидрита

тема

05.03.06 – Экология и природопользование

05.03.06.01 - Экология

Выпускник

подпись, дата

К.В. Котовщикова

инициалы, фамилия

Научный руководитель _____ профессор, д.б.н.

подпись, дата

должность, ученая степень инициалы, фамилия

Е.Я. Мучкина

Нормоконтролер

подпись, дата

П.А. Красноперова

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1 Эколого-биологическая характеристика Ели сибирской (<i>Picea obovata</i>)	5
1.2 Заболеваемость Ели сибирской (<i>Picea obovata</i>) фитопатогенными грибами.....	9
1.3 Влияние наноматериалов на растительные организмы.....	14
2. Материалы и методы исследования.....	17
2.1 Характеристика биогенных наночастиц ферригидрита.....	17
2.2 Экспериментальные работы	18
3. Результаты и их обсуждение.....	22
3.1 Развитие семян и проростков Ели сибирской (<i>Picea obovata</i>) в присутствии биогенных наночастиц ферригидрита.....	22
3.2 Влияние наночастиц биогенного ферригидрита на зараженность семян Ели сибирской (<i>Picea obovata</i>) фитопатогенными грибами.....	32
Выводы.....	43
Список использованных источников.....	45
Приложения.....	50

ВВЕДЕНИЕ

Одними из лидеров в лесной отрасли России, безусловно, являются регионы Сибири, и, в частности, Красноярский край, который лидирует по объему лесных угодий, составляющих 14,5%, или 11,9 млрд м³. Большую площадь в Красноярском крае занимают хвойные леса[18].

Сектор лесной промышленности составляет долю дохода экономики региона, но из-за многочисленных проблем в отрасли, ее эффективность низка. Не на последнем месте по значимости находится проблема качества древесины, которое снижается из-за повреждений насекомыми и бактериальными инфекциями, но фитопатогенные грибы, безусловно, доминируют среди вредителей леса. На территории Европы из 162 экономически значимых заболеваний они вызывают 135 (т. е. 83 % от общего количества) [19].

Предупреждение неблагоприятных последствий нарушения экологического равновесия в лесных экосистемах ставит задачу решения перед многими специалистами экологами. Борьба с потерями гектаров леса и убытками лесного хозяйства от массовой гибели лесных насаждений, снижения качества древесины в результате фитопатогенных заболеваний, защита сеянцев в питомниках при выращивании посадочного материала должны рассматриваться с точки зрения экологической безопасности применяемых методов[25].

Среди методов и средств защиты растений преобладающим остается химический. Несмотря на свою эффективность, химический метод имеет ряд недостатков: нарушение биологического равновесия в природе, накопление остаточных количеств химических средств защиты в сельскохозяйственной продукции и прогрессирующей к ним устойчивости патогенных организмов, высокая стоимость фунгицидов и загрязнение окружающей среды.

Ранее было показано, что биогенные наночастицы ферригидрита оказывают статистически значимый эффект на токсические свойства фунгицида, усиливая его действие в два раза [15].

Так же были проведены исследования влияния наночастиц биогенного ферригидрита на семена хвойных, на примере Ели сибирской и Сосны обыкновенной. Можно предположить эффект ингибирования некоторых родов фитопатогенных грибов и стимулирования развития семян в присутствии разных концентраций наночастиц. В перспективе это может стать основанием для отказа от использования фунгицидов в лесном хозяйстве.

Целью работы было оценить влияние биогенных наночастиц ферригидрита на прорастание семян и развитие проростков Ели сибирской (*Picea obovata*), с учетом развития фитопатогенных грибов.

В задачи работы входило:

1. Сравнить эффект влияния наночастиц биогенного ферригидрита на прорастание семян Ели сибирской 1 и 2 класса качества.
2. Изучить линейные размеры проростков Ели сибирской при обработке наночастицами биогенного ферригидрита.
3. Выявить ингибирующие свойства наночастиц биогенного ферригидрита при оценке зараженности семян Ели сибирской фитопатогенными грибами.

ВЫВОДЫ

1. В ходе эксперимента биогенные наночастицы ферригидрита оказали схожее воздействие на семена Ели сибирской 1 и 2 класса качества. Стимулирующий эффект на прорастание семян 1 и 2 класса качества оказала концентрация наночастиц 0,3%. Наночастицы биогенного ферригидрита оказывают влияние на всхожесть семян ели сибирской 1 класса качества на достоверном уровне ($p < 0,05$) и не оказывают на 2 класс.
2. Стимулирующий эффект наночастиц на прорастание семян Ели сибирской 1 класса качества был зафиксирован в концентрациях 0,8% и 1%. Длина проростков превысила контрольный вариант в 3 раза. Наночастицы биогенного ферригидрита оказывают влияние на длину проростков семян ели сибирской 1 класса качества на достоверном уровне ($p > 0,05$).
3. Концентрация биогенных наночастиц ферригидрита 0,3% оказывает ингибирующее воздействие на развитие фитопатогенных грибов. Наночастицы биогенного ферригидрита оказывают влияние на пораженность семян ели сибирской 2 класса качества фитопатогенными грибами на достоверном уровне ($p > 0,05$).
4. В ходе таксономического определения представителей фитопатогенных грибов на семенах Ели сибирской в присутствии наночастиц было выявлено 6 родов: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Mucor*. В концентрации наночастиц 1% было зафиксировано отклонение от контрольного варианта, зараженность семян грибом *Trichoderma* оказалась в 2-3 раза выше, чем в других концентрациях. Возможен стимулирующий эффект биогенных наночастиц ферригидрита концентрации 1% на развитие гриба рода *Trichoderma*.

5. Для получения более точных данных требуется продолжение исследований.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.Н. Безкоровайная

подпись инициалы, фамилия

« 01 » 07 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Реакция семян и проростков Ели сибирской (*Picea obovata*) на действие
биогенных наночастиц ферригидрита

тема

05.03.06 – Экология и природопользование

05.03.06.01 - Экология

код – наименование направления

Выпускник

27.06.19
подпись, дата

К. В. Котовщикова

инициалы, фамилия

Научный руководитель

27.06.19 профессор, д.б.н. Е. Я. Мучкина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Нормоконтролер

1.07.19
подпись, дата

П.А. Красноперова

инициалы, фамилия

Красноярск 2019