

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию *Мохначева Павла Евгеньевича* на тему: «Воздействие аэротехногенного загрязнения на женскую генеративную систему и семенное потомство сосны обыкновенной» представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Актуальность, теоретическое и практическое значение. Тенденции современного промышленного развития основаны на оценке экологической безопасности последствий деятельности предприятий и их выбросов (отходов). Состояние лесной среды как экосистемного биоиндикатора определяет степень благополучия зон воздействия предприятий. Особенно это важно для приобретения практических знаний по устранению негативных последствий промышленной (металлургической) деятельности. Изучение генеративных особенностей основного лесобразователя сосны обыкновенной в условиях загрязнения магнетитового производства – наиболее актуальная задача для Урала и других территорий с подобным типом воздействия.

Научная новизна работы заключается в исследовании процесса формирования семян и роста сеянцев сосны в условиях магнетитового аэрогенного загрязнения.

Теоретическая и практическая значимость. В теоретическом плане результаты исследований позволяют понять адаптивные возможности хорошо изученной древесной породы в условиях техногенного загрязнения. Для практических целей полученные результаты могут быть использованы для биодиагностики нарушений, а также разработки рекомендаций по лесовыращиванию в загрязненных зонах.

Результаты исследований *апробированы* в 29 научных работах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, и обсуждены на 17 конференциях.

Содержание и основные результаты. Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста, содержит 48 рисунков, 13 таблиц; состоит из введения, 5 глав, заключения, 8 приложений. Список литературы включает 299 наименований.

Автореферат отражает содержание диссертации.

Цель работы – изучить специфику воздействия магнетитового производства (аэротехногенных выбросов) на генеративные способности сосны обыкновенной.

При этом решались следующие **задачи**:

1. Выявлялись количественные и качественный показатели женской генеративной системы сосны в трех зонах загрязнения (сильной, средней и слабой) и для сравнения на фоновых участках.

2. Определялись посевные качества семян, собранные в трех зонах интенсивности загрязнения и на фоне.

3. Изучалось воздействие загрязненных почв зон на генеративные способности сосны и развитие сеянцев.

Краткое содержание диссертации.

Глава 1. Состояние вопроса.

Приводится литературный обзор техногенного (аэрогенного) воздействия на насаждения. Обращается внимание на реакцию древостоя на негативное аэрогенное воздействие. Более детально рассмотрен процесс формирования генеративных органов древесных растений.

Глава изложена на 13 страницах.

Замечаний нет.

Глава 2. Природно-климатическая характеристика района исследований.

По литературным источникам приводятся природно-климатические условия района исследований. Дается характеристика климата, рельефа и геологического строения, гидрография, почвы, лесорастительные условия.

Глава изложена на 5 страницах.

Замечания. К сожалению, в главе нет сведений о влажности климата и его характеристик в период формирования генеративных органов, а также начального роста всходов сосны. В характеристике почв следовало уделить больше внимания их механическому (гранулометрическому) составу, что наиболее важно для сосны.

Глава 3. Объекты, методика и объем выполненных работ

Дается детальное описание объектов и методикам проведения исследований. Большинство методик традиционные, что позволяет получать сравнительные результаты.

Глава изложена на 11 страницах.

Замечания. Опытные участки следовало пронумеровать по мере удаления (указав в начале и приведя их техногенные характеристики) от источника выбросов. Не понятно, как определялись «пустые и недоразвитые» семена, если «на глаз» то это субъективно. Почему для оценки продуктивности насаждений не используется понятие «бонитет»? Недостаточно данных о магnezитовом производстве (площадь поражения, время работы, используемая технология), чтобы оценить возможность технологического решения проблемы лесовосстановления (снижение выбросов). В диссертации приводится 34 количественных признака генеративной системы, вряд ли они все нужны и использовались в работе. По результатам исследований (для теоретических и практических целей) следовало рекомендовать оставить наиболее значимые признаки.

Глава 4. Характеристика женской генеративной системы сосны обыкновенной в градиенте магnezитового загрязнения.

Показано изменение морфологии шишек, семенных чешуек, крылаток, семенной продуктивности, качества семян и проростков в зонах с различной концентрацией выбросов. В зоне сильного загрязнения наблюдается явная дегradация генеративной системы сосны. Интересно, что гибель семязпочек максимальная на фоновом участке. Это характерно для растений, когда генеративный потенциал не обеспечивается вегетативным развитием или погодными условиями сезона размножения. В главе с помощью факторного анализа приводится иерархия факторов генеративной системы и изменение их структуры в зависимости от степени техногенного воздействия. Масса семян положительно коррелирует с всхожестью и развитием проростков только на фоновом участке, в зоне сильного поражения – отрицательная.

Глава изложена на 22 страницах.

Замечания. Следовало выявить оптимальное соотношение генеративных и вегетативных органов для фоновых участков и использовать этот показатель как биоиндикатор техногенного загрязнения. На рисунке 4.6. (рис.1 автореферат) приведены периоды для которых нет пояснений в главе 3.

Глава 5. Влияние почвенных условий и условий формирования семян сосны на всхожесть семян, рост и развитие сеянцев (вегетационные опыты).

Аэротехногенные выбросы привели к повышению показателя рН, обменного магния и содержанию тяжелых металлов в почве. Это привело к снижению всхожести семян сосны взятых из зон разной интенсивности поражения. Всхожесть семян фоновых насаждений не зависела от градиента загрязнения почвы. В тоже время всхожесть семян из зон поражения имели прямую зависимость от почв взятых в этих зонах, т.е. наблюдается эффект адаптации к условиям произрастания. Делается вывод о необходимости создания культур семенами фоновых насаждений.

Глава изложена на 14 страницах.

Замечания. В связи с гибелью части деревьев (разницей их состояния) в лесных культурах высаженных под факелом выбросов встает вопрос о селекции сосны для создания защитных насаждений магнезитового производства и их назначении (плантационном, рекреационном, средообразующем).

Таким образом, актуальность выбранной темы, ее теоретическое и прикладное значение, объем собранного материала и методы его анализа, обоснованность и достоверность полученных результатов исследования достаточны для работы на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Следует отметить удачную компоновку диссертации, когда каждая глава заканчивается выводами, а в конце приводится заключение. Кроме того, если принимать что лесоведение – лесная экология, то работа несомненно соответствует заявленной специальности. Выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а *Мохначев П. Е.* заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Отзыв подготовил: Шишкин Александр Сергеевич, доктор биологических наук (03.02.08 – Экология) заведующий лабораторией техногенных лесных экосистем Института леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН; 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50; (391) 243-45-12; shishikin@ksc.krasn.ru

10.01.2020 г.

А. С. Шишкин

