

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Старыгина Льва Алексеевича «Эффективность использования органоминеральных удобрений из отходов промышленного производства при выращивании посадочного материала», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация

Актуальность избранной темы. Создание высокопроизводительных насаждений из хозяйственно ценных древесных видов неразрывно связано с искусственным лесовосстановлением, что требует наличия большого количества стандартного посадочного материала. Однако из-за изъятия вместе с сеянцами питательных элементов наблюдается четкая тенденция снижения плодородия почв лесных питомников. Компенсация выноса внесением органических и минеральных удобрений проблематична по причине их дефицита и высокой стоимости. В то же время в стране имеют место отходы производства, содержащие все необходимые растениям химические элементы. Создание на их основе органоминеральных удобрений весьма актуально, поскольку решает две задачи: улучшает экологическую обстановку за счет ликвидации отходов и обеспечивает повышение выхода стандартного посадочного материала.

Степень обоснованности, достоверности и научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и предложений производству подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, полученных с применением современных апробированных методик их сбора, обработки, анализа и оценки полученных результатов.

Научная новизна заключается в том, что впервые получены органоминеральные удобрения (ОМУ) из бесподстилочного куриного помета, отходов переработки древесины и золы тепловых электростанций, обогащенные микроэле-

ментами. Разработан способ получения ОМУ с заданными свойствами и установлена эффективность его применения при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной и ели сибирской.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в расширении современных знаний о возможности получения органоминеральных удобрений из отходов промышленного производства и эффективности их использования при выращивании посадочного материала в лесных питомниках; установлении влияния различных доз ОМУ на морфологические показатели выращиваемых сеянцев и выход стандартного посадочного материала.

В ходе исследований разработана технология получения ОМУ и создан опытно-производственный образец установки для их получения производительностью 0,16 т/сутки, что подтверждается тремя патентами.

Результаты исследований использованы при подготовке учебных курсов для бакалавров и магистров направления 35.03.01 и 35.04.01 – «Лесное дело», что подтверждается справкой о внедрении.

Широкая апробация результатов выполненных исследований на конференциях и совещаниях разного уровня, а также 15 опубликованных по теме диссертации работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ и три патента, позволяют предположить, что работа соискателя известна широкому кругу ученых и практиков.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 195 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения и рекомендаций производству, а также библиографического списка, включающего 235 наименований, в том числе 22 на иностранном языке. Текст проиллюстрирован 55 таблицами и 20 рисунками.

Во введении (стр. 4–8) дается общая характеристика работы, представлены и обоснованы актуальность и степень разработанности темы исследования, приведены ее цели и задачи. Автор показывает научную новизну, теоретическую и

практическую значимость выполненной работы, представляет основные положения, выносимые на защиту, приводит данные об апробации результатов, структуре и объеме диссертации.

В первой главе (стр. 9–29) анализируется проблема утилизации отходов промышленного производства. Автор проанализировал значительное количество работ отечественных и зарубежных авторов, что позволило ему установить огромные ресурсы отходов для производства органоминеральных удобрений. Как положительный момент следует отметить использование для анализа не только классических работ по использованию промышленных отходов и работ современных авторов, но и ведомственных материалов. Анализ литературных и ведомственных материалов позволил соискателю выявить нерешенные до настоящего времени вопросы по производству и использованию ОМУ при выращивании посадочного материала и правильно сформировать цель и задачи исследований.

Принципиальных замечаний по главе нет.

Во второй главе (стр. 30–46) анализируются природные условия района исследований. В сжатой форме, на основании литературных источников, автор показывает специфику природных условий в районах расположения четырех лесных питомников Свердловской области. Материалы излагаются с учетом темы диссертационной работы. Отмечаются положительные и отрицательные характеристики климатических условий, которые необходимо учитывать при выращивании посадочного материала.

Особого внимания заслуживает вывод о том, что почвы районов расположения лесных питомников характеризуются значительной мозаичностью и каждый тип почв имеет свои особенности, которые требуют индивидуального подхода при выращивании посадочного материала.

В целом глава достаточно информативна и приведенные в ней материалы создают основу для проводимых исследований.

В качестве замечания можно отметить мелкий шрифт рис. 2.1 и 2.2, что затрудняет прочтение.

В третьей главе (стр. 47–62) представлены программа, методики исследований и объем выполненных работ. Знакомство с материалами главы позволяет сделать вывод о том, что программа исследований составлена в соответствии с целью и задачами диссертационной работы.

Комплексный подход к проведению исследований обусловил необходимость применения широкого спектра разноплановых методик. При этом знакомство с материалами главы позволяет сделать вывод о том, что при сборе, обработке и анализе материалов использовались апробированные методики. Последнее в сочетании со значительным объемом выполненных работ, а также собранного и проанализированного материала позволяет надеяться на репрезентативность выводов и рекомендаций производству.

Наличие схем проводимых экспериментов и фотографий позволяет получить визуальное представление об опытных объектах. В целом глава может быть оценена положительно, а изложенные в ней материалы вопросов не вызывают.

В четвертой главе (стр. 62–98) приводится технология получения органоминеральных удобрений. Автор в работе анализирует традиционные технологии получения удобрений из куриного помета и других промышленных отходов. В результате выполненного анализа им делается вывод, что существующие методики не лишены существенных недостатков. Прежде всего они растянуты по времени, энергоемки и создают проблемы для экологии и местного населения.

Наиболее перспективной, по мнению автора, является технология получения ОМУ путем аэробной твердофазной ферментации. В то же время получение ОМУ при этой технологии занимает 450 часов. Автором разработана оригинальная технология ускорения процесса ферментации, что позволило сократить время на производство ОМУ в три раза, то есть до 150 часов.

Автор не ограничился разработкой технологии получения ОМУ в лабораторных условиях. Он сконструировал, создал опытно-промышленный биореактор барабанного типа производительностью 0,16 т/сутки и апробировал его для

получения ОМУ. Последние были оценены в сертифицированной агрохимической лаборатории ФГБУ Агрохимцентр «Свердловский» как соответствующие требованиям ГОСТ 33830-2016.

Для оценки фитотоксичности и стимулирующих свойств ОМУ автором было выполнено их тестирование. В качестве тест-растения был использован кресс-салат (*Lepidium sativum* L.). Результаты лабораторных исследований качества полученных образцов ОМУ показали их эффективность при выращивании тест-растений.

Глава хорошо структурирована, информативна, текстовая часть дополняется табличным материалом и наглядными графиками.

В качестве замечания можно отметить отсутствие фотографий по испытанию ОМУ путем высаживания тест-растений.

В пятой главе (стр. 99–164) анализируется эффективность использования ОМУ при выращивании сеянцев сосны обыкновенной и ели сибирской. Автор в начале главы дает характеристику почв лесных питомников, где производились эксперименты с внесением ОМУ при выращивании посадочного материала. Заслуживает самого пристального внимания установленный автором факт низкого плодородия почвы трех из четырех обследованных питомников. Только почвы декоративного питомника ООО «Калина-Парк» близки по содержанию макро- и микроэлементов к оптимальным для выращивания посадочного материала. Особенно бедны почвы лесных питомников азотом, что является наглядным доказательством целесообразности внесения ОМУ.

В работе проанализирована эффективность внесения двух видов ОМУ близких по составу. Однако в одном из них (ОМУ № 2) в отличие от ОМУ № 1 древесные отходы были заменены активированным древесным углем, доза которого составляла 5 % от общей массы удобрения.

В процессе исследований проанализировано влияние указанных удобрений на высоту, диаметр корневой шейки, длину хвои, фитомассу стебля, корней, хвои

и общую фитомассу сеянцев. Удобрения вносились в дозе 5, 10 и 15 т/га одновременно с посевом, через год после посева, а также двукратно при посеве и через год после посева семян сосны обыкновенной и ели сибирской.

В процессе исследований получены интересные оригинальные данные, которые могут быть использованы при выращивании посадочного материала. В частности, заслуживает внимания вывод о том, что наиболее эффективно внесение удобрений через год после посева. Отмечается, что при оптимальном потенциальном плодородии почв лесных питомников ОМУ вносить нецелесообразно, поскольку они нарушают соотношение надземной и подземной частей сеянцев.

Автор рекомендует дозы внесения и сроки внесения ОМУ при выращивании сеянцев сосны и ели.

Положительно оценивая материалы главы, можно сделать по ней ряд замечаний:

1. Глава очень большая по объему и перегружена материалом, что затрудняет его анализ. Было бы целесообразно разделить главу на две главы.

2. В главе большое количество таблиц. Было бы целесообразно заменить часть из них графиками.

3. Было бы целесообразным привести в главе фотографии сеянцев при разных вариантах внесения ОМУ.

4. Десять выводов по главе можно было бы сократить до 5–7.

5. Было бы целесообразно продолжить исследования в направлении изучения возможности получения ОМУ из осадка сточных вод.

Заключение (стр. 165–166) дополняет выводы по главам и концентрирует внимание на основных результатах выполненного исследования.

В предложениях производству (стр. 167) в лаконичной форме приведены рекомендации по совершенствованию выращивания посадочного материала на основе внесения органоминеральных удобрений.

Список литературы составлен в соответствии с действующими требованиями и включает работы, упоминаемые в тексте.

Общее заключение по диссертации

Диссертационная работа Старыгина Льва Алексеевича «Эффективность использования органоминеральных удобрений из отходов промышленного производства при выращивании посадочного материала» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и содержащей совокупность результатов, представляющих значимую ценность для теории и практики выращивания посадочного материала в лесных питомниках и селекционно-семеноводческих центрах.

Полученные в ходе исследований материалы могут быть использованы, после опытно-производственной проверки, на лесных питомниках в других регионах страны. Предложенная технология получения ОМУ, а также сконструированный биореактор барабанного типа могут при принятии управленческих решений снять проблему утилизации бесподстилочного куриного помета, отходов деревообработки и золы тепловых электростанций.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, а опубликованные по теме диссертации работы достаточно полно отражают ее основное содержание.

Достоверность выводов и предложений производству, так же, как и авторство соискателя в выполнении работы, сомнения не вызывает.

Актуальность научной темы, объем экспериментальных материалов, теоретическая и практическая значимость результатов исследований свидетельствуют о соответствии выполненной работы п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Старыгин Лев Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Отзыв подготовила: Ермакова Мария Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук (научная специальность, по которой защищена диссертация: 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация),

ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения РАН, лаборатория популяционной биологии древесных растений и динамики леса, ведущий научный сотрудник; почтовый адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а; тел.: +7(343) 322-56-36; e-mail: M58_07E@mail.ru

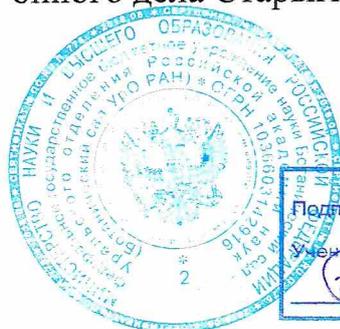
Доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории популяционной биологии
древесных растений и динамики леса,
ФГБУН Ботанический сад УрО РАН

М.В. Ермакова

26 января 2026 г.

Я, Мария Викторовна Ермакова, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Старыгина Льва Алексеевича.

М.В. Ермакова



Подпись Ермаковой М.В. заверяю
Членский секретарь

Е.Н.Флягин