



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВО Костромская ГСХА)

Учебный городок, дом 34, Караваевская с/а, пос. Караваево, Костромской р-н, Костромская обл., 156530
Тел.: +7(4942) 46-65-29; 65-75-97; Факс: +7(4942) 65-75-99; E-mail: van@ksaa.edu.ru; Сайт: www.kgsxa.ru

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Стеничкиной Марии Юрьевны «Совершенствование элементов технологии возделывания овса в условиях Нечерноземной зоны России», представленную к защите в диссертационный совет Д 999.091.03 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство

Актуальность темы. Основные противоречия современного растениеводства связаны с односторонним подходом к его интенсификации. Сложилась парадоксальная ситуация: отрасль, базирующаяся на использовании растениями неограниченных и экологически безопасных ресурсов солнечной энергии, оказалась не только энергорасточительной, но и наиболее опасной для природной среды и здоровья человека. В современном растениеводстве без химических средств защиты невозможно получать высокие урожаи, но значительную их часть можно с успехом заменить на более эффективные и безопасные для экологии биологические удобрения и препараты. Так, совместное применение минеральных удобрений с микробиологическими удобрениями значительно увеличивает их эффективность и снижает расход. Таким образом, значительного экономического эффекта можно добиться за счет сочетания относительно низких цен на биопрепараты и получения высоких качественных урожаев. Существует целый ряд высокотехнологичных бактериальных продуктов комплексного действия, выпускаемых под контролем ученых, апробированных в различных агроклиматических зонах, с предсказуемой биологической активностью и высокой экономической эффективностью. На сегодняшний день этим требованиям отвечают уникальные в своем роде микробиологические удобрения марки Азотовит и Фосфатовит, содержащие наиболее продуктивные живые штаммы азотфиксирующих (*Azotobacter chroococcum*) и фосфатмобилизующих (*Bacillus mucilaginosus*) почвенных бактерий. Данные микробиологические удобрения имеют государственную регистрацию, являются дипломантами российских и зарубежных выставок. Они высокотехнологичны, устойчивы к агрессивному воздействию компонентов баковой смеси, сохраняют жизнеспособность в широком диапазоне температур и успешно применяются крупнейшими агрохолдингами, сельхозпредприятиями и фермерскими хозяйствами не только в России, но и за рубежом. Эти удобрения рекомендованы Российской академией наук для программы «Сохранение и восстановление плодородия почв, земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России». Несмотря на то, что масштабное изучение и применение удобрений на основе вышеуказанных штаммов микроорганизмов

имеет довольно длительную и богатую историю, для подтверждения эффективности применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит, в зависимости от зоны применения и конкретной технологии возделывания, ежегодно проводятся многочисленные научные и производственные испытания, как в специализированных научных учреждениях, так и в крупных сельскохозяйственных предприятиях. Поэтому актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений.

Предмет исследования диссертационной работы выбран достаточно удачно, поскольку микробиологические удобрения Азотовит и Фосфатовит для обработки посевов овса и регулятор роста Эмистим, Р, для обработки семян и посевов овса, в различных сочетаниях с минеральными удобрениями и известью, имели единичные исследования. Решение указанной проблемы даст возможность оптимизировать технологические приемы выращивания овса, что позволит сократить энергетические и экономические затраты на его возделывание и снизить антропогенную нагрузку на почву.

Научная новизна исследований. Впервые в южной части Нечерноземной зоны России были разработаны приёмы повышения продуктивности овса посевного и определены оптимальные условия его возделывания.

Доказана эффективность возделывания овса посевного, при совместном применении минеральных удобрений и регулятора роста растений Эмистим, Р, а также различных сочетаний и доз подкормки микробиологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит с минеральным питанием. Разработаны экономически обоснованные технологические приёмы производства культуры: оптимальное сочетание регулятора роста, а также сочетание микробиологических удобрений с минеральным питанием, их дозы, срок посева. Предложена экономическая оценка технологии возделывания овса с применением исследуемых препаратов и удобрений.

Структура диссертационной работы. Работа изложена на 147 страницах компьютерного текста (включая 30 приложения), состоит из введения, 5 глав, выводов и предложений производству, списка использованной литературы из 147 источников, в том числе 23 зарубежных авторов, содержит 20 таблиц, 10 рисунков.

Апробация работы проходила на различных по уровню и значимости конференциях. По теме диссертации опубликовано 18 научных трудов, в т. ч. 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи, входящие в международные базы данных, получено 3 патента на полезную модель, что позволило представить данную работу научной общественности и получить одобрение ведущих специалистов.

Наиболее значимые результаты исследований представленной работы заключаются в использовании системного подхода в решении поставленной цели с применением методологических подходов изучения эффективности микробиологических удобрений и регуляторов роста в практике земледелия. Системный подход к изучению факторов антропогенного воздействия на агрофитоценоз овса позволил дать комплексную оценку влияния приемов применения микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит, и препарата Эмистим, Р на продуктивность культуры, условия засоренности посевов, энергетическую и экономическую эффективность технологического процесса в условиях Нечерноземной зоны России. Экспериментально доказана возможность и целесообразность использования приемов применения препарата Эмистим, Р 1мл/т для обработки семян и микробиологических удобрений Азотовит 0,5л/га и Фосфатовит 0,5л/га и препарата Эмистим Р 1мл/га, для обработки посевов, в сочетании с минеральными удобрениями, что позволяет получить урожайность зерна 3,69-3,94 т/га, с прибавкой 0,79-

1,08т/га или 27,2 -37,8 %, снизить количество сорных растений до 8% и их сырую массу на 10-28,5%, повысить чистый энергетический доход до 61937,5-66964,59 МДж/га, рентабельность на уровень 57,92-65,78 %, условно-чистый доход до 13825,9-15636,7 руб./га.

Глава 1 посвящена анализу состояния изученности вопроса применения минеральных удобрений и регуляторов роста в технологии производства овса.

В подразделе 1.1 рассматривается теоретическое состояние вопроса, касающегося особенностей биологии культуры и требований к условиям произрастания. На основании анализа литературы, автор отмечает, что овес является экономически выгодной культурой, что обусловлено его высокой урожайностью, высокими кормовыми достоинствами и разносторонним использованием. Овес является растением умеренного климата, он влаголюбив и холодостоек. Кроме климатических условий, на его продуктивность влияют и такие технологические факторы, как обработка почвы, выбор сорта, применение средств защиты растений и различных удобрений и стимуляторов. Исторически овес имел не только кормовое значение, но и являлся неотъемлемой частью быта человека, был и пищей, и лекарственным средством. Пищевое и кормовое достоинство овса определяется высоким содержанием в его зерне белка (13-14%), крахмала (42-46%) и жира (4,3-4,6%).

В подразделе 1.2 автор анализирует особенности использования минеральных удобрений и регуляторов роста в технологии возделывания овса. По мнению многих исследователей, урожайность овса во многом определяется технологией его возделывания, среди элементов которой особое значение принадлежит минеральному питанию и эффективным способам применения регуляторов роста. К началу цветения овес поглощает около 60 % азота, 30 - 45% - калия, 60% - фосфорной кислоты и 55 % кальция. Большой эффект от применения удобрений наблюдается при их совместном использовании с регуляторами роста. Автором приводятся публикации, в которых отмечается, что в современный период всеобщей химизации всех сфер нашей жизни, все большую популярность получают идеи биологического и природного земледелия. В этом отношении перспективными являются микробиологические удобрения, применение которых повышает урожайность растений, восстанавливает плодородие почвы, а также подавляет фитопатогенную микрофлору. Дается характеристика микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит и регулятора роста растений Эмистим,Р.

В подразделе 1.3 автор анализирует достоинства культуры овса сорта Скакун и агротехнологические особенности возделывания овса посевного. Данный сорт был создан в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны с участием Ульяновского НИИСХ (Патент № 0275) Е. В. Лызловым, П. Ф. Магуровым, Э. Д. Неттевич, М. И. Потушанской, Л. Н. Котельниковой, В. Н. Гловой методом гибридизации сортов Фрезер (Канада) и Астор (Нидерланды) с последующим индивидуальным отбором. Сорт включён в Государственный реестр в 1988 году. Он сочетает высокую и стабильную продуктивность с хорошими технологическими качествами зерна.

Желательно было сделать заключение по главе «Обзор литературы».

Во второй главе представлена информация о почвенно-климатических условиях, методике закладки опытов, объектах исследований.

В подразделе 2.1 показано, что Южная часть Нечерноземной зоны России располагается в пределах Среднерусской, Приволжской возвышенностей и Окско-Донской низменности. Рязанская область расположена на Русской плите Восточно-Европейской платформы, в понижении между Среднерусской и Приволжской возвышенностями. Общий характер рельефа Рязанской области – волнистый, имеет незначительные уклоны. При его формировании большую роль сыграли оледенение, талые воды ледников, а также река Ока с ее большим количеством притоков. Автор отмечает, что Рязанская область характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом и умеренно-холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными, но менее длительными переходными сезонами года – весны и осени. В целом климат территории умеренно теплый и неустойчиво влажный. Среднемесячная температура воздуха Рязанского района (района проведенных исследований) в самом теплом месяце – июле составляет $+18,5^{\circ}\text{C}$, а самого холодного месяца – января отмечается -10°C . Преобладающие почвы – темно-серые лесные. На основании анализа источников информации, автор заключает, что климатические условия южной части Нечерноземной зоны России, куда входит и Рязанская область, позволяют выращивать основные виды сельскохозяйственных культур.

В подразделе 2.2 автор, на основе анализа данных, делает заключение о метеоусловиях вегетационных периодов за годы исследований, которые сложились следующим образом: 2016 г. характеризовался как влажный с увеличенным температурным режимом (ГТК – 1,49), 2017 г. – влажный и прохладный (ГТК – 1,57), 2018 г. – засушливый с увеличенным температурным режимом (ГТК – 0,64).

В подразделе 2.3 приводится характеристика почв опытного участка. Опытная агротехнологическая станция ФГБОУ ВО РГАТУ, где автором проводились исследования, расположена в юго-западной части Рязанского района Рязанской области. Опыты были заложены на серых лесных почвах. По результатам агрохимического анализа почвы, проведенном зональной агрохимической лабораторией ФГУ «Станция агрохимической службы «Рязанская»», было выявлено, что содержание гумуса в почве составляет 2,4-3,5 %, фосфора (P_2O_5) в пределах от 13,4 до 16,5 мг/100 грамм почвы, калия (K_2O) 14,1 - 15,6 мг/100 г, рН 5,2 - 5,6. На основании полученных результатов и анализа данных, автор отмечает, что почвенно-климатические условия Рязанского района вполне благоприятны для возделывания культуры овса и получения высоких урожаев.

Глава 3 посвящена изучению влияния комплексного применения регулятора роста Эмистим, Р и минеральных удобрений на продуктивность овса.

В подразделе 3.1 автором представлены результаты изучения особенностей роста и развития растений овса при использовании ростостимулирующего препарата Эмистим, Р. Автор отмечает, что самые короткие периоды вегетации овса за три года исследований были у растений с предпосевной обработкой семян Эмистим, Р, в трёх изучаемых дозах, без минерального питания и близкие по значению внутри каждого года, соответственно – 85, 85 и 81 день. Сохранность растений при использовании приема внесения минеральных удобрений с предпосевной обработкой семян препаратом Эмистим, Р в дозе 1 мл/т, составляла 90,2 %, что в среднем на 7,6 % выше контроля.

В подразделе 3.2 приведены данные по структуре урожая овса при использовании ростостимулирующего препарата Эмистим, Р. Анализ элементов структуры урожая овса

показал, что обработка семян препаратом Эмистим, Р значительно повлияла на густоту продуктивного стеблестоя. На фоне минеральных удобрений обработка семян препаратом Эмистим, Р, в дозе 1 мл/т, способствовала формированию 413,8 шт. колосьев на 1 м², что в среднем на 13,4 % выше контроля (364 шт./1 м²). Число зёрен в метёлке растений овса в среднем по вариантам низким было в 2016 году (от 36,3 до 41,3 шт.), а достоверно высоким в 2018 году (45-54,8 шт.). За годы исследований, существенно большее количество зёрен в метёлке растений (46,0 шт.) было сформировано при использовании приема предпосевной обработки семян препаратом Эмистим, Р, в дозе 1 мл/т на фоне естественного плодородия, что положительно отличалось от контрольных показателей на 29,2 %. Значительно большая длина метелки (15,6 см) была отмечена у растений варианта с внесением минеральных удобрений и предпосевной обработкой Эмистим, Р в дозе 1 мл/т, что выше контроля на 20,9 %. Этот прием позволил увеличить и массу 1000 зерен до 33,7 г, относительно контрольной 28,2 г.

В подразделе 3.3 автором представлены результаты полученной урожайности овса при использовании ростостимулирующего препарата Эмистим, Р и уровня минерального питания. В целом по всем вариантам опыта, за период исследований, максимальная урожайность овса (3,94 т/га) была получена при использовании приема предпосевной обработки семян препаратом Эмистим, Р в дозе 1 мл/т, на фоне минеральных удобрений, что превышало контроль на 38 %. Предпосевная обработка семян препаратом Эмистим, Р в дозе 1 мл/т, без минерального питания, дала показатели прибавки урожайности ниже на 10,7%. Применение извести несущественно отразилось на показателях урожайности овса. При снижении дозы применяемого препарата (1 мл/га-0,75-0,5 мл/га), урожайность соответственно падала от 3,35 т/га до 3,13 и 2,98 т/га. Установлено, что урожайность овса на серой лесной тяжелосуглинистой почве увеличивается относительно контроля при внесении обоснованного количества минеральных удобрений в среднем на 32%, при использовании приема предпосевной обработки зерна овса препаратом Эмистим, Р в дозе 1 мл/т (без внесения удобрений) в среднем на 24%, а при сочетании применения минеральных удобрений и предпосевной обработки зерна овса регулятором роста Эмистим, Р в дозе 1 мл/т, в среднем на 38 %.

В подразделе 3.4 дана оценка качественных показателей зерна овса в зависимости от исследуемых факторов. Отмечено, что совместное применение минерального питания и регулятора роста увеличивает массу зерна овса на 3,7 %. Как установлено, все исследуемые варианты минерального питания и его сочетаний с регулятором роста Эмистим, Р, несущественно влияют (увеличивают на 0,5-2,2 %) на плёнчатость зерна овса. Повышение содержания белка в зерне овса до 15% более значительно зависело от оптимального минерального питания, сочетание с известью и регулятором роста несущественно, в пределах ошибки опыта, на 0,1-0,2 %, снижало данный показатель. На содержание сырого жира в зерне овса большее влияние оказывал генетический потенциал сорта и годовое увлажнение, существенных отличий данного показателя от контроля при сочетании минерального питания с предпосевной обработкой семян препаратом Эмистим, Р, не отмечено.

Глава 4, в которой автор рассматривает влияние совместного применения микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит и минерального питания на продуктивность овса.

В подразделе 4.1 характеризуются особенности роста и развития растений овса при использовании микробиологических удобрений. Установлено, что более длительный периода вегетации имели растения овса в варианте с применением минеральных удобрений и обработкой посева микробиологическим удобрением Азотовит в дозе 1 л/га (104 дня). Общий период вегетации овса, за период исследований, по обоим срокам посева у растений варианта с применением минеральных удобрений и удобрения Фосфатовит в дозе 1 л/га составил 100 дней, который незначительно (на 1 день) отличался от контрольного (99 дней).

В подразделе 4.2 представлены материалы по засоренности посевов овса в зависимости от применяемых удобрений и сроков посева. Автор отмечает, что при первом сроке посева, растения овса, к моменту появления сорняков, уже сформировали листовую массу, поэтому культура успешно конкурировала с сорной растительностью. Численность сорных растений при использовании приема обработки посевов микробиологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит, и препаратом Эмистим, Р, на фоне минеральных удобрений, увеличивалась до 62,6 шт./м², от 58 шт. на контроле, при снижении сырой массы на 40 г, относительно контрольных показателей 180 г/м². При втором сроке посева, общее снижение численности сорных растений от 43,3 до 39,9 шт./м² и сырой массы от 121,4 до 110,3 г/м², автор связывает и с более поздней предпосевной культивацией.

В подразделе 4.3 дан анализ структуры урожая зерна овса при обработке посевов микробиологическими удобрениями. Статистически доказано, что применение приема обработки посевов овса микробиологическими удобрениями в сочетании с регулятором роста Эмистим, Р, на минеральном фоне, достоверно положительно повлияло на число зерен в метелке 38,2-34,4 шт. и массу 1000 зерен 29,4-27,3 г., как при первом, так и при втором сроке посева.

В подразделе 4.4 рассматриваются результаты полученной урожайности овса при использовании микробиологических удобрений. Автор отмечает, что применение микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит в сочетании с препаратом Эмистим, Р и минеральными удобрениями позволило получить существенно большую биологическую урожайность зерна овса, как по годам исследований, так и относительно других исследуемых вариантов. В среднем, за три года исследований, она составила 3,69 - 3,09 т/га, с прибавкой 27,2-15,7%, относительно контрольных показателей урожайности первого и второго срока посева. Урожайность зерна овса по вариантам при первом сроке посева была в среднем выше на 9,92-11,50%, чем при втором сроке посева.

В главе 5 дана экономическая и биоэнергетическая оценка эффективности приемов применения удобрений и препаратов в технологии возделывания овса. На основании проведенных расчетов с использованием технологических карт производства овса, было установлено, что при использовании минеральных удобрений с предпосевной обработкой семян регулятором роста Эмистим, Р 1 мл/т, чистый энергетический доход составил 68046,27 МДж/га и получен высокий условно-чистый доход в сумме 22481,7 руб./га, что на 5,4 % выше, чем в варианте с минеральным удобрением. Рентабельность составила 133 %.

При использовании приема обработки посева микробиологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит в дозах по 0,5 л/га и регулятором роста Эмистим, Р, в дозе 1 мл/га, на минеральном фоне, был получен и максимальный условно-чистый доход при первом сроке посева – в сумме 17202,5 руб./га, при втором сроке посева – 12002,5 руб./га, что выше, чем на контроле разных сроков посева соответственно на 37,59% и 17,64%. Рентабельность составила при первом сроке посева 100,6 %, при втором сроке посева – 70,2%, что при обоих сроках посева выше контрольных показателей.

Содержание диссертационной работы соответствует заявленной теме и специальности общего земледелия, растениеводства. Обобщение и анализ результатов исследований позволили автору сделать правильные выводы и заключение, которые логично завершают анализ экспериментальных данных.

Автор диссертационной работы рекомендует производству на серой лесной тяжелосуглинистой почве Нечерноземной зоны России для получения урожая в 3,7-4,0 т/га зерна овса сорт Скакун проводить посев в третьей декаде апреля, при использовании приема предпосевной обработки семян регулятором роста Эмистим, Р в дозе 1 мл/т на фоне применения минеральных удобрений в дозе – $N_{135}P_{135}K_{75}$. Применять обработку посевов овса микробиологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит в дозах по 0,5 л/га в сочетании регулятором роста Эмистим, Р, в дозе 1 мл/га, в фазу выхода в трубку на фоне рационального внесения минеральных удобрений в дозе – $N_{135}P_{135}K_{75}$.

Изучение диссертационной работы выявило ряд замечаний, вопросов и пожеланий.

1) В главе 1 (обзор литературы) автору следовало бы более тщательно изучить опубликованные материалы научно-практического обоснования механизма действия микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит, что позволило бы более объективно объяснить изучаемые причинно-следственные связи.

2) Почему микробиологические удобрения Азотовит и Фосфатовит обозначаете как органоминеральные?

3) Поясните, чем руководствовались, когда снижали концентрацию препарата от рекомендуемой, 1мл/т? Хотя, автором приводятся ссылки на источники публикаций, не рекомендуемые использовать более низкие концентрации? (стр.53)

4) Почвы опыта, по данным автора, с повышенным содержанием фосфора и калия, чем обоснованы дозы 135 и 75 кг/га. д.в. Как компенсирован химический состав почвы и под какой планируемый урожай рассчитанной дозой? Как изменилось содержание элементов питания в конце вегетации?

6) В подразделах 3.1 и 3.2 отсутствуют данные математической обработки результатов исследований - таблицы 4 и 5, поэтому судить о достоверности различий в признаках сложно. Хотя в приложениях данные материалы приведены и желательно, чтобы автор использовал при анализе результатов статистику и научный язык. То же в подразделе 4.3, таблицы 10 и 11(стр.83-84).

7) Сообщение о сорных растениях размыто. Почему выбран только один вариант из схемы? Сообщается (стр.81), что численность сорняков по исследуемым вариантам колебалась от 55 до 65 шт/м², при сырой массе 139–182 г/м², в таблице 9 приведены другие цифры. Словесные критерии оценки некоторых показателей вызывают сомнение. Автору следует их проверить.

8) В заключение нет выводов по элементам структуры урожая овса, хотя очень важно установить, какие элементы вносят более существенный вклад в формирование урожая хозяйственно-полезной продукции культуры, при использовании в технологии изучаемых

препаратов и удобрений. А выводы по сорным растениям можно было обобщить в один. Отмеченные недостатки не снижают качество исследований, они не влияют на **главные** теоретические и практические результаты диссертации.

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на научном уровне. Автором выполнен значительный объем лабораторно-полевых работ, анализов качества продукции и наблюдений за формированием агрофитоценоза овса сорт Скакун, что дало возможность научно обосновать полученные в полевых опытах результаты, сделать правильные выводы и дать аргументированные рекомендации производству. Полученные экспериментальные данные, выводы и предложения производству содержат элементы новизны, достоверны по существу и вносят научно-практический вклад в вопросы технологии возделывания овса в условиях южной части Нечерноземной зоны России. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют значение для науки и практики сельскохозяйственного производства. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Диссертационная работа отвечает критериям и требованиям ВАК РФ (Постановление от 24.09.2013 № 842, раздел II, п. 9 - 14).

Автореферат диссертации в целом отражает ее основные положения и выводы. Содержание и структура автореферата соответствует разделу п.25 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление от 24.09.2013 № 842), в котором отражены научные разработки, позволяющие решать теоретические и прикладные задачи сельскохозяйственного направления, формировать устойчивые агроценозы на серых лесных почвах Рязанской области, получать высокие урожаи овса посевного, сорт Скакун. Опубликованные работы отражают основное содержание диссертации.

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа является законченной научной работой, вносит существенный вклад в теорию и практику применения регуляторов роста и микробиологических удобрений, а ее автор, **Стеничкина Мария Юрьевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 - общее земледелие, растениеводство.

Официальный оппонент, профессор кафедры агрохимии, биологии и защиты растений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" (ФГБОУ ВО Костромская ГСХА), доктор сельскохозяйственных наук, профессор Виноградова Вера Сергеевна Адрес: Учебный городок, дом 34, пос. Караваяево, Костромской р-н, Костромская обл., 156530.

Официальный оппонент

Вера Сергеевна Виноградова

Подпись официального оппонента заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО Костромской государственной сельскохозяйственной академии

Анна Евгеньевна Березкина

