

Отзыв

официального оппонента А.Г. Ступакова на диссертационную работу
Гостева Андрея Валерьевича

«Эффективность ресурсосбережения в технологиях возделывания колосовых культур Центрального Черноземья», представленную на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки).

Актуальность темы. Для повышения урожайности озимой мягкой пшеницы и ярового ячменя с высокими качественными показателями важнейшим условием является сохранение и повышение плодородия почв, требующее использование наиболее целесообразных предшественников, эффективных систем удобрения и обработки почвы, которые являются ведущими среди агроприёмом в ресурсосберегающих биологизированных технологиях их возделывания.

Тем не менее, выявлению чётких закономерностей в специфике влияния этого комплекса агроприёмов на плодородие черноземов типичных и продуктивность озимой пшеницы и ярового ячменя в агроландшафтах в Центрального Черноземья, посвящено недостаточно научных работ при сложившихся экономических условиях и глобальных климатических изменениях. Вследствие этого исследования диссертанта являются актуальными и своевременными, имеют теоретическое и практическое значение.

Научная новизна работы. Диссидентом впервые в Центрально-Черноземном регионе на основе выявленных закономерностей варьирования основных показателей плодородия чернозема типичного в технологиях различного уровня интенсивности разработаны научно-обоснованные сочетания предшественников, систем удобрения, мелиорантов и способов основной обработки почвы, способствующие повышению эффективности

ресурсосберегающих приемов в применяемых агротехнологиях возделывания озимой пшеницы и ярового ячменя.

Автором впервые разработана и апробирована система комплексной двухэтапной оценки эффективности ресурсосбережения в агротехнологиях возделывания пшеницы мягкой озимой и ячменя ярового различного уровня интенсивности в виде системы оценки по пяти основным параметрам ресурсосбережения (первый этап), а также системы оценки ресурсосберегающего эффекта от их применения по пяти основным критериям (второй этап), позволяющая выделить и рекомендовать наиболее оптимальные сочетания агроприемов, обеспечивающих рациональное использование природных и материальных ресурсов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Данные, полученные А.В. Гостевым, позволяют прогнозировать величину урожайности и качество озимой пшеницы и ярового ячменя в зависимости сочетания агроприемов с учётом воспроизводства плодородия почв.

Материалы диссертационной работы могут быть использованы при разработке ресурсосберегающих биологизированных технологий возделывания культур, которые позволяют снизить энергозатраты при их производстве, улучшить экологическую обстановку в агроценозах и оптимизировать экономику хозяйств.

Разработанная автором система комплексной оценки эффективности ресурсосбережения положена в основу математической модели системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур в выявлении факторов, лимитирующих применение ресурсосберегающих агроприемов в технологиях различного уровня интенсивности возделывания пшеницы мягкой озимой и ячменя ярового и их взаимосвязи с урожайностью и качественными показателями зерна для различных условий Европейской части Российской Федерации

(Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2019667601 от 25.12.2019).

Разработанные предложения производству обусловливают высокие экономические и энергетические показатели, в частности, уровень рентабельности составил 42-85% и коэффициент энергетической эффективности 5,1-6,9 ед.

Результаты исследований прошли апробацию в ООО «Панино» Медвенского района и в КФХ «Черников П.А.» Железногорского района Курской области. Материалы исследований могут быть использованы в учебном процессе в рамках дисциплин, освещающих вопросы земледелия, растениеводства, агрохимии, агропочвоведения, экологии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, а также их достоверность определены анализом обширного литературного и статистического материала, современных практических разработок, системным подходом в выявлении факторов, лимитирующих применение ресурсосберегающих агроприемов в технологиях различного уровня интенсивности возделывания пшеницы мягкой озимой и ячменя ярового, и их взаимосвязи с урожайностью и качественными показателями зерна изучаемых культур, а также плодородием почвы. Все рекомендации диссертационной работы А.В. Гостева характеризуются логической завершённостью выполненного исследования. Выводы, предложения и основные научные положения достаточно обоснованы и достоверны, базируются на полученных в ходе исследований теоретических и экспериментальных данных, не противоречащих известным положениям в почвоведении, агрохимии, земледелии и агрономии. Данные обработаны методами математической статистики (Дмитриев, 1972; Доспехов, 1979) с использованием программных средств Microsoft Office Excel, Statistica.

Апробация работы. Основные положения и материалы диссертационной работы были доложены и обсуждались на международных

научно-практических конференциях (Нальчик, 2013; Шортанды, Казахстан, 2016; Курск, 2016, 2017, 2019а, 2019б; Волгоград, 2017), на всероссийских и межрегиональных научно-практических конференциях (Воронеж, 2011; Курск, 2010, 2011а, 2011б, 2013, 2014, 2016), на международных школах молодых ученых (Ульяновск, 2010; Сузdalь, 2013; Краснодар, 2018).

Монография автора «Эффективность технологий различного уровня интенсивности при возделывании зерновых культур на черноземных почвах Центрального Черноземья» в номинации «Разработка, выпуск и доведение до потребителей изданий по агропромышленной тематике» на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2018» удостоена Диплома III степени и бронзовой медали.

В 2020 году А.В. Гостев был награжден почетной грамотой Российской Академии наук за многолетний плодотворный труд, вклад в развитие сельскохозяйственной науки (распоряжение РАН №10105-750 от 7.09.2020 года).

По материалам исследований опубликовано 45 научных работ, в том числе 14 в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК Минобрнауки РФ, 4 – в изданиях, индексируемых в международных научометрических базах данных Web of Science и Scopus, 1 авторская и 3 коллективных монографии.

Краткая характеристика работы. Диссертация А.В. Гостева изложена на 329 страницах компьютерного текста, содержит 41 таблицу, 20 рисунков, 62 приложения. Состоит из введения, 5 глав, заключения, рекомендаций производству, библиографического списка из 251 источника, в том числе 20 на иностранных языках.

Во введении на 14 страницах отражены актуальность, научная новизна работы, степень разработанности темы, указаны цель и задачи исследований, их методология и методы, оценена её теоретическая и практическая значимость, апробация, основные положения, выносимые на защиту.

В 1 главе на 22 страницах представлен обстоятельный литературный обзор, который посвящён анализу состояния изученности проблемы. В нём

отражена стратегия сохранения и улучшения почвенных ресурсов, основы эффективного ресурсосбережения в современных агротехнологиях возделывания зерновых культур. Приводится научно обоснованная структура посевных площадей и севооборотов, направления в основной обработке почвы, система применения удобрений и мелиорантов при ресурсосбережении,

Представлены данные по влиянию различных агротехнологий на изменение показателей плодородия почв, урожайность и качество продукции. Отражены современные представления о целесообразности применения ресурсосберегающих агроприёмов в технологиях производства озимой пшеницы и ярового ячменя. В общем, приведенный материал свидетельствует о хорошем знании диссертантом поставленных на изучение вопросов, на основании чего убедительно обоснована необходимость проведения исследований по данной проблематике.

Во 2 главе приведены объекты, программа, методика и условия проведения исследований. Объектами исследований были ресурсосберегающие агроприёмы в адаптивных технологиях возделывания пшеницы мягкой озимой сорта Синтетик и ячменя ярового сорта Суздалец различного уровня интенсивности на черноземах типичных ЦЧР. Предметами исследований являлись предшественники пшеницы мягкой озимой и ячменя ярового, системы и способы основной обработки почвы, системы применения удобрения и химической мелиорации, агрофизические и агрохимические свойства почв, рост и развитие растений, фитосанитарная обстановка в посевах, урожайность и качество продукции.

При разработке эффективных ресурсосберегающих высокопродуктивных агротехнологий из 284 вариантов полевого опыта для их обоснования было изучено 34 сочетания зернопаропропашных, зернотравянопропашных и зернотравяных севооборотов с отвальной, безотвальной и комбинированной системами основной обработки почвы,

различающиеся между собой применяемыми системами удобрения и мелиоративными мероприятиями.

Почва опытного поля ФГБНУ «Курский ФАНЦ», где проводились исследования, представлена черноземами типичными среднемощными неэродированными и слабоэродированными тяжелосуглинистого гранулометрического состава со следующей агрохимической характеристикой в слое 0-20 см: содержание гумуса (по Тюрину) 5,1-5,9 %; pH_{KCl} 5,1-7,1; Нг (по Каппену) 2,0-5,1 мг-экв./100 г почвы; S (трилонометрическим методом) 23,6-36,3 мг-экв./100 г почвы; $N_{\text{общ.}}$ (по Кельдалю) 0,20-0,28 %; $N_{\text{щг.}}$ (по Корнфилду) 162-204 мг/кг почвы; P_2O_5 (по Чирикову) 6-180 мг/кг почвы; K_2O (по Чирикову) 62-128 мг/кг почвы.

В 3 главе нашли отражение результаты наблюдений, в которых изучалось влияние севооборотов на накопление продуктивной влаги в почве и засоренность посевов, а также систем и способов основной обработки почвы на твёрдость почвы, на запасы продуктивной влаги в почве и засоренность посевов.

Оптимальными для накопления продуктивной влаги в метровом слое почвы на уровне 200 мм при возделывании пшеницы озимой и 140 мм при возделывании ячменя ярового, а также количества сорняков в посевах на уровне экономического порога вредоносности (3-10 многолетних и 13-20 однолетних сорняков) явились зернопаропропашные севообороты, в которых пшеница мягкая озимая возделывалась по чистым парам, а ячмень яровой – по гречихе.

Средние отвальные обработки почвы на глубину 22-24 см обеспечили наиболее низкие значения твердости почвы ($26,4-29,4 \text{ кг}/\text{см}^2$ перед посевом и $34,7-89,6 \text{ кг}/\text{см}^2$ перед уборкой урожая в зависимости от слоя почвы) и засоренности посевов, а также высокие значения содержания продуктивной влаги в почве (до 203,2 мм в метровом слое почвы).

С увеличением интенсивности агротехнологий и уменьшением глубины обработки почвы возрастала засоренность посевов пшеницы озимой и ячменя ярового.

Глава 4 посвящена оценке влияния ресурсосберегающих агроприемов на плодородие почв, структуру урожая, урожайность и качество зерна в агротехнологиях различного уровня интенсивности.

Показано, что самым эффективным вариантом, способствующим сокращению потерь гумуса, явилось применение интенсивной агротехнологии в зернопаропропашных севооборотах с комбинированной системой основной обработки почвы.

Для сохранения и повышения содержания щелочногидролизуемого азота в почве необходимо вносить высокие дозы, прежде всего, органических, а также азотных удобрений, использовать комбинированные системы основной обработки почвы и сидеральные пары.

С повышением уровня интенсивности агротехнологий возрастало лимитирующее значение кислотности почвы. Вследствие чего при использовании базовых и интенсивных агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимым является периодическое внесение 2 т/га известняковой муки.

Лимитирующим фактором в зернопаропропашных севооборотах в большинстве случаев являлось содержание подвижных форм калия, а для зернотравянопропашных – подвижных форм фосфора.

Установлено, что при безотвальной и комбинированной системах обработки почвы повышалась степень сохранности продуктивных стеблей до 3,92 % в посевах пшеницы озимой и до 1,34 % в посевах ячменя.

Анализ полученных данных позволил установить, что озернённость колоса и масса 1000 зерен обусловлена, в основном, фоном минерального питания и внесением органических удобрений. В севообороте с чистым паром масса 1000 зерен изучаемых культур была ниже, чем в зернопаропропашном.

Наиболее значимое увеличение урожайности зерна пшеницы мягкой озимой на 12,2 и 42,8 % обеспечило внесение невысоких (базовых) и повышенных доз минеральных удобрений соответственно $N_{32}P_{39}K_{39}$ и $N_{64}P_{78}K_{78}$, а зерна ячменя ярового на 35,7 и 57,6 % при внесении соответственно $N_{26}P_{38}K_{38}$ и $N_{52}P_{76}K_{76}$. При этом окупаемость 1 кг внесенных минеральных удобрений прибавкой урожая ячменя ярового составляла 6,57-6,86 кг в агротехнологиях базового типа и 5,20-5,39 кг в агротехнологиях интенсивного типа, а при возделывании пшеницы мягкой озимой соответственно 2,00-3,36 и 3,05-3,41 кг. Вариабельность урожайности пшеницы озимой обусловлена изменениями содержания подвижных форм калия ($r = 0,9$), щелочногидролизуемого азота, кислотностью почвы ($r = 0,5-0,6$), а также содержанием подвижных форм фосфора и гумуса ($r = 0,3$).

В повышении урожайности зерна пшеницы мягкой озимой и ячменя ярового доля вклада севооборотов оказалась равной соответственно 29 и 18 %, систем основной обработки почвы 20 и 10 %, минеральных удобрений 51 и 72 %.

В главе 5 представлены данные анализа экономической и биоэнергетической эффективности ресурсосбережения в агротехнологиях возделывания колосовых культур.

Более высокой степенью ресурсосбережения, а также экономической и биоэнергетической эффективностью характеризуются агротехнологии базового типа возделывания пшеницы мягкой озимой (внесение небольших доз минеральных удобрений – $N_{32}P_{39}K_{39}$) в зернотравянопропашных севооборотах с применением комбинированных системах основной обработки почвы, а также интенсивные агротехнологии возделывания ячменя ярового (внесение повышенных доз минеральных удобрений – $N_{52}P_{76}K_{76}$) в зернопаропропашных севооборотах с сидеральным паром и комбинированной системой основной обработки почвы, предусматривающей нулевую обработку под ячмень. Применение этой агротехнологии способствует сохранению почвенного плодородия, обеспечило получение

качественного продовольственного зерна озимой пшеницы при уровне рентабельности производства 42-85 % и коэффициенте энергетической эффективности 5,1-6,9 ед. Ее использование обеспечило получение зерна ячменя ярового первого класса при уровне рентабельности технологии в 46,4% и коэффициенте энергетической эффективности 5,5 ед.

Применение таких агротехнологий позволяет в 1,1-1,4 раза повысить рентабельность производства.

Основные замечания.

1. В технологических схемах возделывания культур не указана глубина основной обработки почвы (с. 59 и 60, табл. 8 и 9).
2. В технологических схемах возделывания культур отсутствуют технологические приёмы: внесение навоза, внесение извести (с. 59 и 60, табл. 8 и 9).
3. Допущена неточность в обозначении степени ресурсосбережения: «-1» – высокий уровень, а надо «-1» – низкий уровень (с. 194, текст перед табл. 37).
4. Выражение «на фоне повышения урожайности...» (с. 210) не корректно, так как понятие «фон» применяется как дополнительное условие.
5. Не точно использование выражения «тип севооборота», так как приводятся «виды севооборотов» (с. 53, табл. 4).
6. Упущено название культуры – озимая пшеница – в базовой технологии с одинарной дозой минеральных удобрений $N_{32}P_{39}K_{39}$ (с. 146, табл. 27).

Заключение

Анализ результатов работы А.В. Гостева, обработка и изложение материалов показывают глубокое творческое мышление и знание методов исследований, используемых для решения поставленных задач. В диссертации представлены законченные научные результаты. Их основное содержание в полной мере отражено в автореферате и опубликованных работах автора. В ней решен целый ряд научных проблем в создании условий для воспроизведения плодородия черноземов типичных среднемощных

тяжелосуглинистого гранулометрического состава и обеспечении сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности и пищевой промышленности в достаточном количестве высококачественной продукцией озимой пшеницы и ярового ячменя.

Материалы диссертационной работы могут быть использованы при разработке ресурсосберегающих биотехнологий возделывания озимой пшеницы и ярового ячменя на основе применения разработанной автором системы оценки эффективности ресурсосбережения в агротехнологиях различного уровня интенсивности, что является решающим фактором в оптимизации экологического состояния в агроценозах. Применение таких технологий будет способствовать сохранению и повышению плодородия почвы, увеличению продуктивности культуры в условиях Центрального Черноземья, улучшению экологической обстановки в регионе. В чём и заключается её народнохозяйственное значение.

Полученные экспериментальные данные достоверны, научно обоснованы и подтверждены математической обработкой. Диссертация хорошо иллюстрирована. Язык и стиль изложения, оформления диссертации и автореферата соответствуют работам, подготовленным к печати.

Отмеченные замечания не относятся к существу проведенных исследований и не влияют на общую положительную оценку работы, не умаляют её достоинств.

В целом, следует заключить, что рецензируемая работа «Эффективность ресурсосбережения в технологиях возделывания колосовых культур Центрального Черноземья» по научной и прикладной значимости полученных результатов отвечает требованиям ВАК Минобрнауки Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор **Гостев Андрей Валерьевич** заслуживает присуждения учёной степени

доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки).

Официальный оппонент:

Ступаков Алексей Григорьевич,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,

специальность по диплому доктора наук 06.01.04 – агрохимия.

308503 Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, д. 1, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Тел. 8-960-640-29-30, E-mail: alex.stupackow@yandex.ru

06.09.2021 г.

