

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ,
доктор экономических наук

А.В. Агибалов

28 марта 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Диссертация «Агроэкологическое обоснование биологизированной защиты картофеля от вредных организмов в лесостепи Центрального Черноземья» выполнена на кафедре земледелия и защиты растений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Торопчин Иван Сергеевич в 2006 г. окончил Воронежскую государственную лесотехническую академию по специальности «Лесоинженерное дело» с присуждением квалификации инженер. В период с 19.05.2008 г. по 24.03.2014 г. работал в ИП Баскаков Игорь Михайлович в должности водителя, а с 01.06.2015 г. по настоящее время работает в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (ФГБНУ ВНИИЗР) (Воронежская область). С 01.06.2015 г. по 15.05.2017 г. работал в должности лаборанта-исследователя, с 16.05.2017 г. по 17.04.2022 г. – младшего научного сотрудника, с 18.04.2022 г. по 06.02.2023 г. – научного сотрудника, а с 07.02.2023 г. по настоящее время в должности старшего научного сотрудника.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор кафедры земледелия и защиты растений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» Илларионов Александр Иванович.

По результатам рассмотрения диссертации «Агроэкологическое обоснование биологизированной защиты картофеля от вредных организмов в лесостепи Центрального Черноземья» принято следующее заключение.

Актуальность темы исследования. Центральное Черноземье относится к основным районам картофелеводства. На реализацию генетического потенциала сортов культуры в плане урожайности и качества клубней существенное влияние оказывают различные виды вредных организмов. В результате повреждений насекомыми, поражения возбудителями болезней, конкуренции сорных растений за элементы питания, свет и влагу происходит не только потеря урожая, но и снижается качество клубней, в том числе и в период хранения. Поэтому производство картофеля сопряжено с необходимостью эффективной защиты культуры от фитофагов, фитопатогенов и сорных растений.

С экологической точки зрения важно защитные мероприятия осуществлять с применением биологических препаратов и снижать при возможности применение химических пестицидов. В разработанной Правительством Российской Федерации Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы и продленной до 2030 г. отводится важная роль пестицидам биологического происхождения в обеспечении стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции. В связи с этим предусматривается интенсификация исследований направленных на разработку технологий рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений. Проблема особенно стала актуальной в связи с переходом к производству органической продукции. Это непосредственно касается технологий защиты картофеля, которые в большинстве своем предусматривают многократное применение химических пестицидов для защиты культуры от вредных организмов. При всем стремлении к минимизации применения химических препаратов в агротехнологиях роль этих средств остается пока весьма существенной, а иногда и решающей. С целью защиты культуры от фитофагов и фитопатогенов наряду с химическими инсектицидами и фунгицидами зарегистрированы и биологические препараты. Ограничение вредоносности сорных растений в посадках картофеля осуществляется, главным образом, неоднократным применением гербицидов. Это является одним из слабых звеньев в биологизации технологий защиты картофеля. Единственной возможностью без гербицидной технологии является механическое воздействие на сорняки. Поэтому в настоящее время вопрос биологизации защитных мероприятий картофеля от вредных организмов является одним из актуальных.

Диссертация Торопчина И.С. посвящена агроэкологическому обоснованию систем защиты культуры от комплекса вредных организмов на основе рационального применения биофунгицидов, биоинсектицидов, гербицидов, а также механических обработок культуры и оценке их эффективности в условиях лесостепи Центрального Черноземья.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Лично соискателем получены следующие существенные результаты, имеющие научную ценность:

- особенности формирования популяций сорных растений в агроценозе картофеля;

- эффективность гербицидов и механических обработок культуры в виде снижения общей численности и биомассы сорных растений в посадках картофеля;

- эффективность гербицидов и механических обработок культуры в отношении отдельных видов сорных растений;

- преимущество и целесообразность дробного внесения почвенного гербицида *Просульфокарб* в сниженной норме расхода до всходов культуры, а по всходам картофеля в форме баковой смеси с гербицидом *Римсульфурон*.

При участии соискателя получены следующие результаты:

- особенности формирования популяций фитопатогенов и фитофагов в агроценозе картофеля в условиях лесостепи Центрального Черноземья;

- особенности сезонной динамики численности колорадского жука в условиях лесостепи Центрального Черноземья;

- продолжительность защитного эффекта и кратность применения биоинсектицидов для обеспечения эффективной защиты культуры от колорадского жука.

- хозяйственная и экономическая оценка разработанных биолого-химической и органической систем защиты картофеля от вредных организмов.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов исследований подтверждается необходимым объемом выполненных наблюдений, измерений и анализов при проведении полевых и лабораторных исследований, использованием гостированных методик, выполнением статистической обработки полученных данных стандартными методами с помощью типовых компьютерных программ, производственной проверкой результатов исследований и их апробацией в печати. При выполнении диссертационных исследований были использованы об-

щепринятые в защите растений полевой, лабораторный, аналитический и статистические методы.

Научная новизна проведенных исследований. Получены следующие теоретические и практические результаты, составляющие научную новизну диссертации:

- установлена зараженность фитопатогенами семенного материала картофеля различных сортов, распространенность и степень развития заболеваний в годы исследований. Семенные клубни картофеля сортов Жуковский ранний (I репродукция), Ред Скарлетт (I репродукция), Лабадиа (I репродукция), Маяк (I репродукция), взятые для исследований имели потенциал патогенов парши серебристой, парши обыкновенной, ризоктониоза, мокрой бактериальной гнили, уровни распространенности и развития, которых не превышали требований ГОСТ 33996-2016.

- установлены показатели распространенности и степени развития фитотропно-альтернариозного комплекса на картофеле в период вегетации и уровни биологической эффективности биофунгицида в отношении фитопатогенов. В контрастные по абиотическим факторам годы исследований не отмечено высокой степени распространенности и развития фитотроза и альтернариоза в посадках картофеля. Более высокие уровни распространенности (23-25%) и развития (11-16%) отмечались только в период созревания картофеля. Биологическая эффективность биофунгицида БисолбиСан, Ж, (*Bacillus subtilis* Ч-13, титр не менее 100 млн. КОЕ/мл) в отношении клубневых и листовых фитопатогенов в годы исследований варьировала при применении биофунгицида в пределах 30-56%, а эталона (химического фунгицида) Танос, ВДГ, (250 г/кг Фамоксадона + 250 г/кг Цимоксанила) – 67-85%.

- существенно расширены знания о фенологии и сезонной динамике численности колорадского жука. Выход жука из зимовки стал более растянутым, заселение растений в более поздние сроки, увеличился период откладки яиц самками и продолжительность личиночных стадий, снизилось число откладываемых самками яиц.

- установлены продолжительность защитного эффекта и кратность применения биоинсектицидов для обеспечения эффективной защиты культуры от колорадского жука. Биологическая эффективность в отношении личинок колорадского жука составляла 100-91% при применении биоинсектицида Спинтор 240, СК (240 г/л *Спиносада*) в норме расхода препарата 0,125 л/га, а биоинсектицида Энтолек, Ж (*Lecanicillium lecanii*) – 100-73% в норме расхода 0,2 л/га. На сортах ранних и среднеранних сроков созревания в погодных условиях 2019-2022 гг. необходимый уровень защиты культуры достигался однократным применением биоинсектицида Спинтор 240, СК или двукрат-

ным препарата Энтолек, Ж. На сорте среднераннего срока созревания в погодных условиях 2023 г. для защиты культуры необходимо было двукратное применение биоинсектицида Спинтор 240, СК или трехкратное препарата Энтолек, Ж.

- уточнены видовой состав, структура и плотность популяций сорных растений в посадках картофеля доминирующими видами. Выявлено 9 видов сорных растений из 7 ботанических семейств. В структуре сорной компоненты основную долю занимали однолетние злаки, доля которых в годы исследований составляла от 68,1% до 79,6%. Плотность популяций сорных растений в разные годы находилась в пределах от 138,0 до 299,0 экз./м²

- получены новые данные по влиянию гербицидов и механических обработок культуры в виде снижения общей численности и биомассы сорных растений в посадках картофеля. Установлено, что практически равный биологический эффект в снижении численности и массы сорных растений достигается, как при дробном использовании гербицидов *Просульфокарб* в форме препарата Боксер, КЭ (800 г/л *Просульфокарба*) и *Римсульфурон* в форме препарата Титус, СТС (250 г/кг *Римсульфурана*) в сниженных нормах расхода более чем на 10%, так и при однократном их применении в полных рекомендуемых нормах расхода.

Снижение количества сорных растений в варианте составило за годы исследований в среднем 88,4%, биомассы двудольных сорняков 93,8%, а однолетних злаковых – 97,1%. В среднем за годы исследований снижение общей численности сорных растений при применении трехкратного окучевания растений картофеля составило 59,4%, массы двудольных 64,3%, а массы однолетних злаков – 59,9%.

- дана санитарно-гигиеническая оценка клубней нового урожая гигиеническим нормативам. Установлено отсутствие остаточных количеств гербицидов *Просульфокарб*, *Римсульфурон* и *Метрибузин* в клубнях картофеля нового урожая при их применении в агроценозе культуры. Безопасность продукта соответствует гигиеническим нормативам ГН 1.2.3539 – 18.

- доказана возможность защиты картофеля от фитофторозно-альтернариозного комплекса и колорадского жука в лесостепи Центрального Черноземья только применением биопрепаратов, а от сорных растений приемами механического их сдерживания.

- дана оценка хозяйственной и экономической эффективности разработанных биолого-химической и органической систем защиты картофеля от вредных организмов. По уровню средней урожайности картофеля за пять лет исследований при выращивании разных сортов культуры варианты биолого-химической системы защиты, не уступали урожайности эталона (химической

технологической системы). В тоже время средняя урожайность за пять лет, установленная в органической системе защиты существенно ниже эталона, но достаточно близка к урожайности биолого-химической системы.

По соотношению стоимости полученной от величины сохраненного урожая и суммарных затрат наибольший экономический эффект получен в вариантах биолого-химической и биолого-механической системы защиты при использовании биоинсектицида Спинтор 240, СК, (240 г/л *Спиносада*) 0,125 л/га и биофунгицидом БисолбиСан, Ж, (Ч-13, титр не менее 100 млн. КОЕ/мл) 2 л/т, га. При этом этот экономический эффект получен независимо от способа ограничения численности и вредоносности сорной растительности. По рентабельности производства продукции и окупаемость затрат эти варианты не уступали эталону, а во многих случаях превышали его.

Практическая значимость результатов проведенных исследований

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что автором предложены разработанные биолого-химическая и органическая системы защиты картофеля от вредных организмов.

Производственным опытом подтверждено, что биолого-химическая система защиты позволяет осуществлять защиту картофеля от фитофторозно-альтернариозного комплекса биофунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га, от колорадского жука применением биоинсектицида Спинтор 240, СК, 0,125 л/га, а ограничение плотности популяций сорных растений применением гербицида Боксер, КЭ, до всходов культуры, 5,0 л/га, а после всходов применением гербицида Титус, СТС 0,05 кг/га с Тренд 90, Ж (0,2 л/га).

При применении органической системы защиты доказана возможность ограничения фитофторозно-альтернариозного комплекса биофунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га, от колорадского жука применением биоинсектицида Спинтор 240, СК, 0,125 л/га, а ограничение плотности популяций сорных растений приемами механического их сдерживания.

Ценность научных работ соискателя ученой степени. Ценность научных работ Торопчина Ивана Сергеевича заключается в обосновании биологической и экологической оптимизации методов, средств и технологий защиты картофеля в почвенно-климатических условиях лесостепи Центрального Черноземья.

Полнота изложения материалов диссертации, в работах опубликованных соискателем. Данные, представленные в публикациях, в полной мере отражают изложение материалов, так как подготовлены по результатам выполненных соискателем исследований в процессе работы над диссертацией. По теме диссертационной работы опубликованы 14 научных работ, в том

числе четыре статьи – в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций.

Публикации в рецензируемых научных изданиях

1. Попов Ю.В. Биологическая направленность защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР/ Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, **И.С. Торопчин**//Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. Т.15. № 4 (74). С. 52–67.

2. **Торопчин И.С.** Использование гербицидов и их смесей для защиты картофеля/ И.С. Торопчин//Защита и карантин растений. – 2023. – № 9. – С. 20–22.

3. Илларионов А.И. Методы и средства интегрированной защиты картофеля от вредных организмов/А.И. Илларионов, А.А. Деркач, **И.С. Торопчин**// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – Т.16. № 3 (78). – С. 53–68.

4. Попов Ю.В. Агроэкологическое обоснование биологизированной защиты картофеля в лесостепи Центрального Черноземья/ Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, **И.С. Торопчин**// Защита и карантин растений. – 2023. – № 12. – С. 13-16.

Публикации в сборниках научных трудов, научных докладов, материалов национальных и международных научно-практических конференций

1. Попов Ю.В. Биологические приемы защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР/Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, **И.С. Торопчин** //Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. – Ч. IV. (13-30 апреля 2021 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – С. 12–20.

2. Попов, Ю. В. Снижение пестицидной нагрузки в технологии возделывания картофеля в ЦЧР / Ю. В. Попов, В. Ф. Рукин, **И. С. Торопчин** // Тенденции развития технических средств и технологий в АПК : Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 25 февраля 2022 года. Том Часть I. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 68-75. – EDN YXNAPX.

3. Попов, Ю. В. Биологические приемы борьбы с вредными организмами на картофеле в лесостепной части ЦЧР / Ю. В. Попов, В. Ф. Рукин, **И. С. Торопчин** // Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе: Материалы Международной научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации "Особой экспедиции

Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России". В 2-х частях, Каменная Степь, 14–16 июня 2022 года. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2022. – С. 67-71. – EDN HRBIQC.

4. Попов Ю.В. Эффективность биологических приемов защиты картофеля от основных вредных организмов в условиях ЦЧР/ Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, **И.С. Торопчин**// Сборник статей Белгородского ФАНЦ РАН: Инновационные направления научных исследований для интенсификации сельскохозяйственного производства, международной научно-практической конференции (21-24 июня. 2022). – С. 96–103.

5. **Торопчин И.С.** Эффективность современных гербицидов в сочетании с микроудобрениями, рост стимуляторами и механическими обработками почвы против сорных растений на картофеле/ И.С. Торопчин, А.И. Илларионов//Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. (19-21 апреля 2022 г.). Ч. VII. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 105–109.

6. **Торопчин И.С.** Эффективность приемов и инновационных средств при защите картофеля от сорных растений/ И.С. Торопчин// В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. г. Нальчик, Кабардино-Балкарский ГАУ (20-22 октября 2022), Нальчик. – 2022. – Ч. 2. – С. 152–155.

7. **Торопчин И.С.** Биологическая эффективность гербицидов на картофеле в комбинации с механическими окучиваниями культуры в условиях лесостепи Центрального Черноземья/ И.С. Торопчин, А.И. Илларионов// Современные достижения и перспективы развития агрономической науки: материалы международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (17-18 мая 2023 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2023. – С. 165–169.

8. **Торопчин И.С.** Сравнительная эффективность биоинсектицидов против колорадского жука в условиях лесостепи Центрального Черноземья/ И.С. Торопчин, Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, А.И. Илларионов// Современные достижения и перспективы развития агрономической науки: материалы международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (17-18 мая 2023 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2023. – С. 3–7.

9. Попов Ю.В. Эффективность биологических приемов защиты картофеля от вредных организмов в условиях лесостепи ЦЧР/Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, **И.С. Торопчин**/ Докучаевское наследие: сохранение и воспроизводство плодородия черноземных почв.- Сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 140-летию классического труда В.В. Докучаева «Русский чернозем» 19 октября 2023 г. – Каменная Степь – 2023. – С. 62–67.

10. Попов, Ю. В. Биологизированная защита картофеля от комплекса вредных организмов в условиях лесостепной части ЦЧР / Ю. В. Попов, В. Ф. Рукин, **И. С. Торопчин** // Защита растений от вредных организмов : Материалы XI международной научно-практической конференции, Краснодар, 19–23 июня 2023 года. Том Выпуск 11. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 322-325. – EDN SHSSIM.

**Соответствие диссертации требованиям, установленным пунктом
14 Положения о присуждении ученых степеней**

В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылок на источники заимствования, результаты научных работ, выполненные соискателем в соавторстве без ссылок на соавторов, а, следовательно, соблюдены требования пунктов 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 г. № 842.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационное исследование Торопчина Ивана Сергеевича на тему «Агроэкологическое обоснование биологизированной защиты картофеля от вредных организмов в лесостепи Центрального Черноземья» выполнено в рамках специальности 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и соответствует пункту 3.14. «Биологизация и экологическая оптимизация методов, средств и технологий защиты растений» паспорта специальностей ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация на тему «Агроэкологическое обоснование биологизированной защиты картофеля от вредных организмов в лесостепи Центрального Черноземья», представленная Торопчиным Иваном Сергеевичем на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 г. № 842.

Заключение принято на заседании кафедры земледелия и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Присутствовало на заседании 12 человек, из них 7 докторов наук.

Результаты голосования: «за» - 12, «против» - нет, «воздержалось» - нет. Протокол № 7 от 28 марта 2024 г.

Председательствующий –

декан факультета агрономии, агрохимии и экологии,

и. о. заведующего кафедрой земледелия

и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

 А.П. Пичугин

