

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Колычихиной Марии Сергеевны «Защита картофеля от вирусов в полевых
условиях с использованием индукторов болезнеустойчивости»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 Агрехимия,
агрочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность темы выполненной работы

Проблема вирусных патогенов остается актуальной для картофеляводства, так как снижается урожайность, ухудшается ее качество и идет вырождение сорта. Согласно современным данным, на долю вирусных болезней приходится около 47% от общего объема потерь урожая сельскохозяйственных культур от болезней растений.

Как в России, так и во всем мире, наиболее распространенной практикой получения посадочного материала свободного от вирусов, является сочетание биотехнологических методов оздоровления и полевого клонового отбора. Однако, возможно сохранение вирусов в зоне апикальной меристемы и их дальнейшего накопления в растениях, так и с реинфицированием посадочного материала в поле. Одним из возможных путей поддержания оздоровленного материала в исходном продуктивном состоянии в полевых условиях кроме контроля насекомых-переносчиков, является использование веществ, либо обладающих прямой противовирусной активностью, либо способных индуцировать естественные защитные механизмы растения. В качестве таких соединений рассматриваются как вещества биогенной, так и абиогенной природы, например, производные азотистых оснований, фенолов, мочевины, арахидоновая, салициловая и янтарные кислоты, хитозансодержащие соединения, интерфероны и т.п.

Поскольку эти препараты не обладают универсальным действием на разных сортах против различных вирусов, поиск соединений наиболее эффективных на современном ассортименте сортов картофеля против доминирующих вирусных патогенов и их комплексов является актуальной

задачей для семеноводства картофеля, чему и диссертант уделил основное внимание в своих исследованиях.

Научная новизна результатов исследований

При непосредственном участии автора в ходе исследований впервые доказана биологическая эффективность применения препаратов Фармайод, ГР и Иммуноцитифит, ТАБ как индукторов болезнестойчивости против Y- и M-вирусов, а также комплексов вирусов картофеля в полевых условиях.

Диссертантом получены новые знания об изменении содержания Y- и M-вирусов картофеля под действием исследуемых препаратов: Фармайод, ГР, Иммуноцитифит, ТАБ, Вирон, ВРК, Зерокс, ВКР, Экогель, ВР, Амулет, ТАБ. Уточнены механизмы действия йода на вирусные болезни, рост и развитие растений картофеля, динамику проявления симптомов разных вирусов под влиянием погодных условий и особенностей сорта.

Соискателем показано, что уровень скрытой зараженности растений вирусами был значительно выше, чем визуально наблюдаемый уровень распространенности болезней, особенно в отношении моноинфекции S-вируса. Экспериментально доказана возможность повышения урожайности заражённых растений в результате применения препаратов Фармайод, ГР и Иммуноцитифит, ТАБ.

Степень обоснованности и достоверности результатов подтверждается большим объемом проведенных исследований с применением современных методов лабораторных анализов, оценкой полученных результатов статистическими методами с использованием программ Microsoft Excel, производственными испытаниями, апробацией в печати.

Сформулированные автором цель и задачи исходят из актуальности проблемы поиска многоцелевых препаратов с антивирусными свойствами и их влияния на заражённость вирусами растений, на рост, развитие и урожайность картофеля в полевых условиях. Заключение, выводы, научные

положения соответствуют поставленным целям, задачам и полученным результатам.

Теоретическое и практическое значение полученных результатов Колычихиной М.С. заключается в том, что усовершенствованы элементы технологии защиты посадок современных сортов картофеля от вирусной реинфекции Y-, M- и S- вирусов и их сочетаний с применением препаратов разных химических классов.

Соискатель разработал регламенты применения препарата Фармайод, ГР в качестве средства защиты растений от Y- и M-вирусов, а также комплексной вирусной инфекции картофеля в полевых условиях в наиболее оптимальные сроки с учетом исходной зараженности посадочного материала и возможного инфицирования растений в поле.

Результаты, полученные автором в ходе исследований, были использованы для разработки регламентов препарата Фармайод, ГР для включения его в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

Включение препарата Фармайод, ГР в систему защиты картофеля от болезней способствовало увеличению рентабельности производства продовольственного картофеля в среднем на 9-12%, использование Иммуноцитифита, ТАБ – на 7-10% в зависимости от региона.

Результаты исследований диссертанта могут быть использованы в учебном процессе при изучении дисциплин, связанных с растениеводством и защитой картофеля, также в производстве семенного и товарного картофеля.

Апробация и публикации по результатам исследований

Основные положения диссертации Колычихиной М.С. опубликованы в 7 печатных работах, в том числе 2 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 – в издании, входящем в международную реферативную базу данных Scopus. Результаты исследований доложены на международных и всероссийских научных конференциях, были использованы для разработки регламентов применения пестицида Фармайод,

ГР для включения его в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа Колычихиной М.С. изложена на 184 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, экспериментальной части, заключения, рекомендаций производству, списка использованной литературы и приложений. Содержит 20 таблиц, 27 рисунков и 12 приложений. Список литературы включает 240 наименований, в том числе 95 иностранных авторов.

Во введении автором обоснована актуальность темы исследования, степень ее разработанности, представлены цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Приведены основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности полученных результатов, сведения об апробации работы, участие в конференциях, количество публикаций по теме диссертационного исследования, объем и структура диссертации.

В обзоре литературы Колычихина М.С. отмечает важность исследований по изучению распространения и вредоносности вирусных болезней картофеля, так как ежегодные потери урожая составляют от 10% до 30%.

Автором детально представлена характеристика и вредоносность, распространенных в РФ вирусов картофеля, описаны симптомы поражения, представлены ареалы распространения, их жизненный цикл, биология изменений их патоконплекса, роль векторов в условиях изменения климата.

Детально описаны современные методы диагностики фитопатогенных вирусов: визуальный, серологический, молекулярно-генетический, растений-индикаторов, электронной микроскопии, анатомо-цитологический, люминесцентного анализа и др.

Подробно показаны меры профилактики и защиты картофеля от вирусных болезней, включающие профилактические, агротехнические, терапевтические, селекционные и биотехнологические методы.

Соискателем сделан подробный обзор соединений в качестве индукторов вирусоустойчивости, как и хорошо зарекомендовавших себя, таких как арахионовая, салициловая, гибберелловая кислоты, хитозан, так и перспективных – наночастиц серебра и элементарного йода.

В целом, литературный обзор написан на высоком научном уровне, отличается логичностью построения и анализа материала. Представленный автором анализ литературных источников позволил спрогнозировать и спланировать экспериментальную часть работы.

Во второй главе «Материал и методы исследований» подробно описаны условия, объекты, материалы и методы проведения исследований. Соискателем даны характеристика зарубежных и отечественных сортов картофеля (Ред Скарлетт, Адретта, Ильинский, Импала, Рамос и ВР 808) и описание препаратов (Фармайод, ГР, Иммуноцитифит, ТАБ, Экогель, ВР, Амулет, ТАБ, Зерокс, ВКР, Вирон, ВРК), использованных в лабораторных, мелкоделяночных и производственных опытах.

Представлены схемы лабораторных, мелкоделяночных опытов с учетом включения/исключения отдельных препаратов за 2014-2019 гг. на участке лаборатории защиты растений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и производственных опытов в хозяйствах Московской (2018 г.), Астраханской (2016 г.) и Липецкой (2015-2016 г.) областей. Описаны методы оценки влияния вирусов на рост и развитие картофеля, урожайность и ее качество. Диссертантом освоена методика визуального и лабораторного выявления и идентификации вирусов с использованием методов ИФА в модификации DAS-ELISA и ОТ-ПЦР-РВ. Приведена методика учетов распространенности и развития вирозов, расчета биологической, хозяйственной и экономической эффективности препаратов. Автором представлены методики определения количества основных

фотосинтетических пигментов в листьях растений и биохимических показателей клубней картофеля. Описаны методы статистического анализа данных, применяемые при выполнении диссертационной работы.

В третьей главе диссертации представлены результаты проведенных исследований. Автором была уточнена симптоматика вирусов на разных сортах картофеля. Y-вирус картофеля вызывал на растениях картофеля различных сортов в разных регионах России четко идентифицируемые симптомы как на надземных органах, так и на клубнях на протяжении всех лет исследований (угнетение роста, морщинистая мозаика, уродливость клубней, некрозы и т.д.). Наиболее типичные симптомы проявления M-вируса (мозаичность, скручивание и волнистость краев верхних листьев) и S-вируса (уменьшение размера долей листьев с краевым некрозом на них) наблюдали в засушливые годы, а в остальные годы они присутствовали преимущественно в латентной форме.

Соискателем в производственных опытах методом ИФА установлено наличие на картофеле сорта Рамос (Липецкая область) Y-вируса картофеля ($P = 10-15\%$), а вирусы M и S встречались не в моноинфекции, а в комплексе друг с другом ($P = 19-27\%$). В Астраханской области на сорте Импала вирусные патогены встречались только в комплексах: PVM+PVS ($P = 24\%$) и PVM+PVS+PVY ($P = 21\%$).

Колычихиной М.С. в мелкоделяночных опытах в течение всего периода исследований установлена тенденция по снижению высоты и количества стеблей, общей облиственности зараженных Y-вирусом растений. По сравнению с оздоровленными у зараженных Y-вирусом картофеля сорта Ред Скарлетт в среднем в 1,25 раза было ниже высота, на 1,18 раза меньше число продуктивных стеблей и на 17,7% облиственность. Кроме того, на эти показатели оказывали и погодные условия. На фоне заражения Y-вирусом снижалось содержание основных фотосинтетических пигментов в листьях: содержание общего хлорофилла – на 30,89%, хлорофилла *b* – на 36,39%. Вирусы M и S не оказывали существенного влияния на данные показатели.

Диссертантом выяснено, что в результате негативного влияния вирусов на растения картофеля достоверно снижалась урожайность за счет существенного снижения массы и сокращения числа товарных клубней. В среднем за период 2014-2019 гг. урожайность инфицированных вирусами растений сорта Ильинский снизилась на 48,8%, Адретта – на 52,3%, Ред Скарлетт – на 54,9%. На сорте Ред Скарлетт Y-вирус вызвал снижение средней массы 1 клубня на 43,5%; M-вирус на сорте Адретта – на 30,7%; на сорте Ильинский S-вирус увеличил долю клубней мелкой фракции на 23,1%.

При подсчете количества клубней и анализе биохимических показателей (содержание сухого вещества и крахмала) автором было установлено, что поражение вирусами практически не влияет на эти показатели на исследуемых сортах и, несмотря на небольшие варьирования, все значения находились в пределах допустимых показателей для сортов.

С целью разработки защиты картофеля от вирусной реинфекции Y-, M- и S- вирусов и их сочетаний соискателем была проведена оценка биологической эффективности многоцелевых препаратов с противовирусными свойствами. В условиях мелкоделяночного опыта наибольшая биологическая эффективность против PVY и PVM выявлена у препарата Фармайод, ГР при трехкратном опрыскивании растений – 92,6% и 70,9%, что в среднем по годам на 47,9% и 16,4% выше, чем у эталонного препарата Иммуноцитифит, ТАБ. Биологическая эффективность препаратов Амулет, ТАБ, Экогель, ВР, Зерокс, ВКР и Вирон, ВРК против Y-вируса составила 26,1-37,3%, против M-вируса – 14,8-33,5%. Ни один из изучаемых препаратов не оказал значимого влияния на содержание S-вируса в анализируемых растениях. Средний уровень биологической эффективности обработок Фармайодом, ГР в дозе 0,3 л/га против S-вируса был 13,7%, Иммуноцитифитом, ТАБ – 8,8%, Вироном – 6,2%, Амулетом, ТАБ, Экогелем, ВР и Зероксом, ВКР – 7,2%.

Диссертантом установлено, что в производственных условиях Липецкой и Московской областей биологическая эффективность препарата Фармайод, ГР против Y-вируса составила соответственно 79,1% и 74,9%,

эталона Иммуноцитифита, ТАБ – 47,9%. В Липецкой и Астраханской областях эффективность Фармайода, ГР против комплекса вирусов составила в среднем 73,1% и 73,2%, эталона – 52,4% и 53,2%.

Соискателем отмечено положительное влияние обработки растений испытываемыми препаратами на повышение урожайности картофеля. Прибавка урожая в вариантах с применением Фармайода, ГР в среднем по сортам составляла 1,3 кг/м², Иммуноцитифита, ТАБ – 0,9 кг/м², Вирона, ВРК – 0,74 кг/м², Амулета, ТАБ – 0,57 кг/м², Экогеля – 0,46 кг/м², Зерокса, ВКР – 0,42 кг/м². В производственных опытах в Липецкой и Астраханской областях после трехкратного применения Фармайода, ГР урожайность картофеля возросла в среднем на 36,4% и 44,9%, Иммуноцитифита, ТАБ – 16,4% и 27,5%.

Автором установлено, что рентабельности применений Фармайода, ГР и Иммуноцитифита, ТАБ составили соответственно 26,22% и 26,56%, превысив рентабельность стандартной технологии, применяемой в хозяйстве Астраханской области на 9,65% и 9,99%.

Автореферат, представленный на 23 страницах, соответствует и отражает содержание диссертации.

По данной диссертационной работе есть ряд **замечаний и предложений**:

1. Необходимо было бы оформить в едином стиле монографии. Например, на стр. 3 указаны «Защита картофеля..., 2009» и «Жевора и др., 2019», а в списке литературы нет последней, а есть «Передовые методы диагностики...».

2. В новизне исследований присутствует препарат Иммуноцитифит, ТАБ хотя в обзоре литературы на стр. 44 показана его эффективность и в опытах диссертанта использовался как эталон.

3. В методологии и методах диссертационного исследования желательно было бы сослаться на классические источники, такие как «Методика исследований по культуре картофеля» /М.,1967/, «Методика

исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету» /М., 1995/ и др. А есть ГОСТ 59551-2021, хотя работа выполнялась за 2014-2019 гг.

4. Как известно в Московской области три агроклиматического района, которые достаточно сильно отличаются почвенно-климатическими условиями. Поэтому при описании почвенно-климатических условий мест проведения мелкоделяночных и производственных опытов в Московской и в других областях желательно было бы конкретизировать эти места (указать название хозяйства, района области и т.д.).

5. Чем объяснить высокую прибавку урожайности препаратов Зерокс, ВКР и Вирон, ВРК (56,05-57,96%) при их низкой биологической эффективности по Y-вирусу – 33,6-35,9%, также и по S-вирусу, где эффективность у всех препаратов низкая 6,2-13,7%, а прибавка урожая – 27,15-92,05%. И наоборот по M-вирусу – эффективность препаратов 33,6-63,8%, прибавка урожая – 12,29-43,52%.

6. Очень мало данных по экономической эффективности препаратов и только по одной области. Надо было бы расширить и добавить (по другим областям и т.д.). При этом в теоретических и практических значениях полученных результатов показана средняя рентабельность производства продовольственного картофеля при применении препаратов Фармайод, ГР и Иммуноцитифит, ТАБ в зависимости от региона.

7. Есть некоторые грамматические и стилистические ошибки, например институт ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» в тексте диссертации обозначен и как ФГБНУ «ФИЦ имени А.Г. Лорха» на стр. 57 и как ФИЦ ВНИИКХ имени А.Г. Лорха на с. 67.

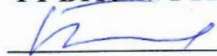
Все высказанные замечания и предложения не снижают общего положительного впечатления от работы Колычихиной М.С. Сделанные замечания не затрагивают основных положений и выводов и носят, в основном, дискуссионный или рекомендательный характер.

Заключение

Диссертационное исследование Колычихиной Марии Сергеевны «Защита картофеля от вирусов в полевых условиях с использованием индукторов болезнестойчивости» представляет законченное научно-квалификационное исследование, выполненное на актуальную тему защиты картофеля от вирусной реинфекции Y-, M- и S- вирусов и их сочетаний в полевых условиях. Диссертационная работа по своей актуальности, новизне и научно-практической значимости полностью отвечает требованиям п.п. 9, 10, 11, 13 и 14, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Колычихина Мария Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

Доктор сельскохозяйственных наук (специальность 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, 2023 год), старший научный сотрудник отдела агротехнологий, ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»



Белов Григорий Леонидович

«15» Ноября 2024 г.

Подпись Белова Г.Л., заверяю:

Ученый секретарь ФГБНУ

«ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»



К.В. Аршин

ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха». Адрес: 140051, Московская обл., г. Люберцы, д.п. Красково, ул. Лорха, д.23, литер Б; тел/факс (498)645-03-03, e-mail: coordinazia@mail.ru, <https://potatocentre.ru>