

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА НА ДИССЕРТАЦИЮ

Ткача Андрея Сергеевича

**на тему: «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ
ЗАЩИТЫ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ СОРНЫХ
РАСТЕНИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»,**

**представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук по научной
специальности 4.1.3. «Агрохимия, агропочвоведение,
защита и карантин растений»**

Актуальность темы обусловлена тем, что для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации необходимо увеличение производства картофеля и овощей не менее, чем на 3 % (Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»). Важным резервом увеличения производства картофеля является сокращение потерь этой культуры от вредных организмов, среди которых сорные растения являются одной из наиболее вредоносных групп. Для борьбы с сорняками в условиях промышленного производства картофеля в настоящее время практически безальтернативно использование химического метода, который необходимо постоянно совершенствовать, что, безусловно, актуально как в настоящий момент, так и в ближайшем будущем.

Степень обоснованности и достоверности. Обоснованность работы подтверждается обзором и анализом большого количества источников литературы, включающего 328 наименований, в том числе 128 отечественных и 200 иностранных источников. Подробно рассмотрены биология и значение картофеля в Северо-Западном регионе, вредоносность сорных растений в его посадках и меры борьбы с ними, современный ассортимент гербицидов для

защиты картофеля от сорняков, обоснована необходимость совершенствования ассортимента.

Цель работы автора заключалась в усовершенствовании химической защиты картофеля от сорняков в условиях Северо-Западного региона России.

Исследования проводились в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» (2013) и «Методическими рекомендациями по проведению регистрационных испытаний гербицидов» (2020). Безопасность гербицидов для сортов картофеля изучалась согласно «ЕОЗР (РР 1/135 (4). Phytotoxicity assessment» (2014). В результате исследований был получен достаточный объем экспериментальных данных для проведения качественной статистической обработки и выявления достоверных различий.

Научная новизна. Автором впервые получены новые экспериментальные данные о биологической эффективности гербицидов на основе фомесафена и кломазона против однолетних двудольных и злаковых сорных растений в посадках картофеля в условиях Северо-Западного региона. Определена чувствительность районированных на Северо-Западе сортов картофеля Удача, Невский и Аврора к гербициду Нексус, ВР на основе фомесафена. Оценена эффективность использования баковой смеси гербицидов на основе фомесафена и кломазона. Для дальнейших исследований по совместному внесению с грибом *Stagonospora cirsii* J.J. Davis (штамм S-47) рекомендован гербицид Титус, СТС (250 г/кг римсульфурана).

Теоретическая и практическая значимость. Результаты, полученные автором в ходе исследований, дополняют теоретические представления о возможностях применения новых гербицидов для защиты картофеля от сорных растений, а также расширяют концепцию интегрированной защиты, предусматривающую совместное использование химического и биологического метода.

Практическая значимость работы – разработаны регламенты эффективного и безопасного использования новых гербицидов Нексус, ВР (240 г/л фомесафена) и Трейсер, КЭ (480 г/л кломазона) для защиты картофеля от сорных растений, которые могут быть использованы в производственных условиях выращивания этой культуры. Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных «Регламенты применения гербицидов на различных сортах картофеля».

На защиту выносятся два положения: эффективность новых химических средств на основе фомесафена и кломазона, а также регламенты применения гербицидов Нексус, ВР и Трейсер, КЭ для защиты посадок картофеля от сорных растений.

Личный вклад. Андрей Сергеевич Ткач принимал непосредственное участие в проведении всех экспериментов. Автором сформулирована проблема, поставлены цель и задачи исследований, проведено планирование и выполнение опытов, а также анализ полученных результатов. Данная диссертационная работа – результат четырехлетних исследований (2020-23 гг.), выполненных соискателем.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах. Апробация результатов исследований. Основные результаты диссертации отражены в 9 публикациях, в том числе в 2 статьях в журналах, входящих международную реферативную базу данных Scopus и 2 статьях в журналах из списка ВАК РФ, представлены на 4 международных и 1 Всероссийской научно-практических конференциях.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Общая характеристика диссертации.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, разделенных на разделы, заключения, практических рекомендаций, списка литературы, и 3 приложений. Текстовая часть работы содержит 165 страниц машинописного текста, включая 22 таблицы и 38 рисунков.

Во **введении** освещены такие вопросы как актуальность и степень разработанности темы, цель работы, решаемые задачи, методика исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность полученных научных результатов, апробация результатов исследований, публикации, основные положения, выносимые на защиту диссертации.

В **первой главе** автор дает ботаническое описание картофеля и подчеркивает его значимость в сельском хозяйстве региона. Подчеркивается, что потенциальные урожаи картофеля в Северо-Западном регионе России составляют 30,0-35,0 т/га, а фактическая средняя урожайность часто не превышает 15,0 т/га. Увеличение урожайности картофеля можно достигнуть за счет снижения вреда, наносимого культуре сорняками.

Показано, что вредоносность сорных растений заключается не только в том, что они конкурируют с культурой за свет, воду и питательные вещества. Они также могут выступать в качестве хозяев для возбудителей болезней, насекомых или нематод. Выделены основные виды сорных растений, встречающиеся преимущественно в посадках картофеля в Северо-Западном регионе Российской Федерации в соответствии с современной ботанической номенклатурой.

Рассматриваются различные методы борьбы с сорной растительностью (физический, механический, севооборот, мульчирование, биологический, химический). Сделан вывод, что, несмотря на то, что в настоящее время экологический подход приобретает все большее значение, химическая борьба с сорными растениями остается неотъемлемой частью современной технологии возделывания картофеля и других сельскохозяйственных культур. В настоящее время объемы использования гербицидов в мире возрастают, чтобы удовлетворить потребности в продуктах питания постоянно растущего населения.

Подробно изложена история формирования ассортимента гербицидов для картофеля, а также представлен современный ассортимент гербицидов

для защиты картофеля от сорных растений. Обоснована необходимость его совершенствования вследствие ряда причин – фитотоксичности гербицидов, резистентности сорных растений к гербицидам, а также появления инвазионных растений. Инвазионные растения способны довольно быстро адаптироваться к неблагоприятным условиям, внедряться в различных растительных сообществах, что, с одной стороны, несёт угрозу для сельскохозяйственных культур в борьбе за жизненные ресурсы, а с другой понижает эффективность защитных мероприятий, так как данные виды могут быть невосприимчивыми для используемых на данной культуре химических препаратов.

Во второй главе обстоятельно изложены условия проведения опытов, материалы и методы исследований. Приведены схемы опытов с указанием гербицидов, норм и кратности применения, расхода рабочей жидкости, опрыскивающей аппаратуры, кратности повторности, размера опытных делянок и их расположения. Проанализированы метеорологические данные в годы проведения исследований. Для учета сорных растений использовался общепринятый количественно-весовой метод, который подробно описан. Определение эффективности гербицидов проводилось по формуле на основе данных по снижению количества и массы сорных растений на опытных вариантах по сравнению с контролем и выражалось в процентах. Завершающим этапом учета эффективности использования гербицида была оценка величины полученного урожая после уничтожения сорных растений. Хозяйственную эффективность применения гербицидов рассчитывали по формуле с учетом урожайности картофеля в опыте и контроле.

Приведены также схемы опытов и учетов для оценки возможности фитотоксического действия фомесафена (препарат Нексус, ВР) по отношению к разным по степени созревания сортам картофеля, возделываемым в Северо-Западном регионе.

Подробно изложена методика проведения лабораторных опытов по изучению совместимости штамма S-47 гриба *Stagonospora cirsii* J.J. Davis и

десяти однокомпонентных гербицидов с различными действующими веществами.

В третьей главе подробно обсуждается оценка биологической эффективности новых гербицидов и их баковых смесей. Представлены обширные экспериментальные данные, оформленные в виде таблиц и рисунков, характеризующие эффективность действия гербицидов и их смесей на сорные растения. Автором уделено дополнительное внимание отдельным, наиболее представленным в посадках картофеля видам сорных растений, таким как марь белая, торица полевая, фаллопия вьюнковая, горец щавелелистный, ежовник обыкновенный. Отмечено, что годы исследований отличались по метеоусловиям, что отразилось на полученных результатах опытов. Так, применение 1,0 и 1,25 л/га препарата Нексус, ВР до всходов культуры в условиях нормального увлажнения снижало общее количество сорняков на 85,0-95,9 %, что превышало показатели эталона (Агритокс, ВК, 1,2 л/га). Эффективность гербицида Трейсер, КЭ (0,5 л/га) по действию на злаковые сорняки составляла 100 %, на двудольные сорняки – до 89 %. Наиболее сильное снижение общей засоренности посадок картофеля при смешанном типе засоренности получено при применении баковых смесей гербицидов Нексус, ВР и Трейсер, КЭ (1,0-1,25 л/га + 0,5 л/га), что представляется вполне закономерным. Использование гербицида Нексус, ВР в чистом виде уступало внесению баковой смеси Нексус, ВР + Трейсер, КЭ (1,0-1,25 л/га + 0,5 л/га) по действию на растения мари белой и ежовника обыкновенного. Преимущество баковой смеси над гербицидом Трейсер, КЭ проявилось в частности в отношении действия на растения горца щавелелистного. Важно отметить, что в условиях экстремальной засухи использование гербицидов оказалось недостаточно эффективным.

Установлено, что в вариантах с применением препарата Нексус, ВР (1,0 и 1,25 л/га) в результате подавления сорняков сохранение урожая картофеля сорта Лига составляло от 7,0 до 16,5 т/га, что в целом коррелирует со степенью очищения посевов от сорных растений в соответствующих

вариантах. Гербицида Трейсер, КЭ (0,25 и 0,5 л/га) обеспечил прибавку урожая от 10,7 до 12,6 т/га в 2020 году, а при засушливых условиях 2021 года значительно ниже – от 1,7 до 6,1 т/га. Вариант с внесением баковой смеси 1,25 л/га гербицида Нексус, ВР и 0,5 л/га препарата Трейсер, КЭ обеспечил наибольшую прибавку урожая картофеля – 16,7 т/га, что существенно превышало контрольный показатель. Также можно выделить варианты с баковой смесью гербицидов Нексус, ВР + Трейсер, КЭ (1,0 л/га + 0,5 л/га) и (1,25 л/га + 0,25 л/га), в которых увеличение урожая картофеля составляло 12,2-13,0 т/га.

Четвертая глава посвящена оценке безопасности использования гербицидов для картофеля. Установлено, что применение фомесафена и метрибузина до всходов культуры способно вызывать кратковременные симптомы фитотоксичности в виде пожелтения кончиков листьев у всех изученных сортов картофеля (наиболее чувствительными были ранние сорта Удача и Невский). Негативное влияние довсходового применения гербицидов на высоту растений наиболее четко проявилось в засушливых условиях 2021 года, когда после внесения обоих гербицидов наблюдалось существенное отставание по высоте растений двух сортов (Удача и Аврора) на 7 и 14 сутки после появления всходов. При последнем учете (28 день после появления всходов) высота растений всех сортов в вариантах с внесением гербицидов и в контроле была на одном уровне (различия не превышали 10%).

Использование фомесафена по всходам картофеля в течение 14 суток после обработки вызывало обширные ожоги, как листьев, так и стеблей растений картофеля. Ранний сорт Удача был наиболее чувствительным к внесению фомесафена. В варианте с применением метрибузина на всех сортах лишь при первом учете (на 7 день после проведения обработки) наблюдалось слабое пожелтение листьев культуры. На всех сортах картофеля в варианте с внесением фомесафена по всходам культуры было отмечено существенное снижение высоты и количества листьев, особенно на сортах

Удача и Невский. Применение эталона метрибузина аналогично влияло на сорт Удача, а на остальные сорта его действие было менее токсичным.

Автором сделан вывод, что, несмотря на наблюдавшиеся симптомы фитотоксичности, ни в одном из вариантов с внесением гербицидов в оба года исследований статистически значимого отрицательного влияния гербицидов на урожайность культуры не выявлено.

В пятой главе по результатам лабораторных опытов рассматриваются предпосылки для совместного применения химических и биологических средств в борьбе с сорными растениями на посадках картофеля. Из всего ассортимента гербицидов для защиты картофеля от сорняков с целью изучения их совместимости с грибом *S. cirsii* S-47 были отобраны 10 однокомпонентных препаратов. В целом, результаты показали, что при использовании максимально рекомендованной нормы применения большинство гербицидов проявило фунгицидную активность в отношении гриба. Исключение составил вариант с гербицидом Титус, СТС, в котором не наблюдалось ни подавления роста, ни уменьшения прорастания конидий *S. cirsii* S-47 даже в двукратно повышенной концентрации гербицида. Именно этот препарат рекомендован автором в качестве основного компонента для дальнейших исследований по возможному совершенствованию интегрированной системы защиты картофеля, в которой химический способ будет сочетаться с биологическим. Следующим этапом работ в этом направлении может стать проверка эффективности смеси гербицида Титус, СТС и *S. cirsii* S-47 в лабораторных, а затем и в полевых условиях.

В заключении приведены обоснованные выводы, сделанные в каждой главе по результатам проведенных исследований. Они сводятся к следующему. Использование гербицида Нексус, ВР (1,0-1,25 л/га) до всходов картофеля в условиях нормального увлажнения обеспечивает снижение общего количества сорных растений на высоком уровне (85,0-95,9%). Препарат Нексус, ВР имел преимущество перед эталоном по влиянию на растения горца щавелелистного и галинзоги мелкоцветковой. Внесение 0,5

л/га гербицида Трейсер, КЭ позволяет полностью очистить посадки картофеля от злаковых сорных растений. Использование обоих почвенных гербицидов Нексус, ВР и Трейсер, КЭ в условиях экстремальной засухи малоэффективно. Применение баковой смеси гербицидов Нексус, ВР + Трейсер, КЭ устраняет пробелы в спектре действия препаратов в чистом виде на сорняки и позволяет наиболее полно контролировать смешанный тип засоренности, характерный для Северо-Западного региона.

Использование препарата Нексус, ВР (1,0-1,25 л/га) позволяет сохранить от 7,0 до 16,5 т/га урожая картофеля сорта Лига. Применение гербицида Трейсер, КЭ (0,25-0,5 л/га) при достаточном увлажнении почвы позволяет сохранить от 10,7 до 12,6 т/га картофеля сорта Удача.

Применение гербицидов на основе фомесафена и метрибузина до всходов культуры способно вызывать пожелтение кончиков листьев у сортов картофеля Удача, Невский и Аврора. Использование гербицидов по всходам картофеля вызывает обширные ожоги листьев и стеблей картофеля этих сортов.

Гербициды Зенкор Ультра, КС; Гезагард, КС; Рейсер, КЭ; Агритокс, ВК; Боксер, КЭ; Буцефал, КЭ; Форвард, МКЭ; Трейсер, КЭ и Нексус, ВР проявили фунгицидную активность в отношении гриба *S. cirsi* S-47. Гербицид Титус, СТС может быть рекомендован для дальнейших исследований по совместному внесению с этим грибом.

Автором даны практические рекомендации для производства, применение которых обеспечит повышение эффективности и безопасности химической защиты посадок картофеля от сорных растений.

Замечания. Несмотря на то, что объективность и достоверность данных, представленных в диссертации Андрея Сергеевича, не вызывают сомнений, следует сделать следующие замечания:

1) ссылки на характеристики действующих веществ гербицидов, используемых в диссертационной работе (таблица 5, стр. 42) следовало бы сделать не на интернет-сайты (такие, как Пестициды.ru), а на общепринятые

в научном сообществе издания (такие как «The Pesticide Manual» актуального года издания).

2) в таблицах 12, 13, 14 (стр. 58, 68, 70 соответственно) приведены данные о количестве и массе сорных растений в посадках картофеля после применения гербицидов в виде абсолютных значений, тогда как в комментариях к таблицам, наряду с абсолютными значениями автор оперирует показателями биологической эффективности. Почему автор не представил в таблицах данные об эффективности, которые облегчили бы восприятие полученных им результатов?

3) в четвертой главе представлены данные о проявлении неблагоприятного влияния фомесафена и метрибузина на сорта картофеля как при довсходовом внесении, так и при использовании по вегетирующей культуре. При этом подчеркивается высокая восстановительная способность растений картофеля к гербицидному стрессу, позволяющая ему с течением времени нивелировать симптомы фитотоксичности. Эта позиция также находит отражение в заключении (пункт 6, стр. 123). Однако, в практических рекомендациях по использованию гербицида Нексус, ВР (на основе фомесафена) предусмотрена лишь обработка поверхности почвы этим препаратом, которую следует проводить строго до всходов картофеля.

4) на рисунках 7, 12, 16 (стр. 64, 76, 87 соответственно) показаны данные, демонстрирующие увеличение урожайности различных сортов картофеля после использования новых гербицидов. Почему, помимо расчета хозяйственной эффективности препаратов автор не оценил экономический эффект от их использования?

5) в тексте диссертации встречаются небольшое количество опечаток. Например, при оформлении таблицы 4 на стр. 39 допущена опечатка – фраза «Продолжение таблицы 4» размещена внутри таблицы, а не на следующей странице, как того требуют логика и правила переноса. Отсутствуют нижние границы в таблицах 5, 6 и 7, 10 (стр. 42, 44, 47 соответственно).

Все сделанные замечания не влияют на ценность диссертации и не умаляют ее достоинств.

Заключение. Диссертация Ткача Андрея Сергеевича на тему: «Совершенствование химической защиты посадок картофеля от сорных растений в Северо-Западном регионе Российской Федерации», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи совершенствования защиты картофеля с применением гербицидов в условиях Северо-Запада, что имеет важное значение для развития сельского хозяйства Российской Федерации. Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Ткач Андрей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 4.1.3. «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений».

Официальный оппонент,
начальник научно-исследовательского отдела селекции, воспроизводства и химического ухода за лесом ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства», доктор сельскохозяйственных наук (специальность 06.03.01 - Лесные культуры, селекция, семеноводство)


Егоров Александр Борисович

5 сентября 2024 г.

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21. Тел.: +7 (812) 552-80-21; Факс: +7 (812) 552-80-42; E-mail: mail@spb-niilh.ru; сайт организации: <https://spb-niilh.ru>

