

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Поликарпова Антона Сергеевича на тему «Эффективность применения
микроэлементов в сочетании с многокомпонентным инсектицидом
в повышении урожайности рапса ярового на дерново-подзолистой почве»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук по специальности

4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность темы диссертационного исследования. Диссертационная работа, выполненная Поликарповым Антоном Сергеевичем в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д. Н. Прянишникова», направлена на решение комплексной задачи – эффективное использование бора и молибдена в сочетании с многокомпонентным инсектицидом. Тема исследования актуальна, так как направлена на разработку научно обоснованной, с соблюдением экологических требований и экономически выгодной системы удобрения рапса ярового, выращиваемого на дерново-подзолистой почве.

Известно, что недостаточное содержание доступного бора и молибдена в почве ограничивает поглощение других элементов, в частности азота, снижает синтез хлорофилла и формирование генеративных органов у растений. Недостаточное содержание бора в тканях меристемы листьев, стебля, корня и генеративных органах растений рапса ослабляет передвижение пластических веществ, замедляет ростовые процессы, транспирацию.

Актуальны не только проблемы оптимизации минерального питания рапса ярового, но и защиты растений от комплекса вредителей культуры, способных существенно снизить урожайность семян. Поэтому автор к вопросу оценки эффективности элементов агротехнологии применения микроэлементов в сочетании с многокомпонентным инсектицидом подходит комплексно. Это связано с тем, что до настоящего времени особенности трансформации действующих веществ многокомпонентных инсектицидов – тиаметоксам и лямбда-цигалотрин, при их совместном использовании с микроудобрениями, не получили должного экспериментального и теоретического обоснования, особенно в условиях дерново-подзолистых почв Центрального региона РФ.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. В работе Поликарпова А. С. приведены новые экспериментальные данные. Выводы и научные положения, указанные в диссертации подтверждены значительным объемом экспериментальных данных, полученных в ходе проведения опытов в полевых и лабораторных условиях. Для рекомендации производству важна оценка применения многокомпонентного инсектицидного препарата на основе тиаметоксама и лямбда-цигалотрина для защиты растений рапса ярового от вредителей. В агротехнологии возделывания культуры одним из приоритетных элементов являлась интегрированная система его питания с применением бора и молибдена.

Научные положения, выносимые на защиту, выбор цели и поставленные задачи для ее решения, а также установление объектов, предметов исследований вполне обоснованы.

Научная новизна и практическая значимость работы. Впервые в Калужской области на дерново-подзолистой почве автором проведена комплексная оценка эффективности совместного применения бора и молибдена с инсектицидом. Научные положения, вынесенные на защиту совпадают с целью и задачами исследований, логично вытекают из полученных результатов диссертационной работы.

Выявлена высокая биологическая эффективность против крестоцветных блошек, капустной тли, рапсовых клопов. Получены достоверные прибавки урожая с хорошим качеством семян.

Результаты применены в производственных условиях Калужской и Липецкой областях на площади более 100 га. Это подтверждено актами внедрения, а также апробацией результатов – участием в конференциях различного уровня.

Степень достоверности и апробации результатов. Результаты исследований подтверждаются репрезентативностью и объемом экспериментального материала, собранного в течении трех лет научной работы. Полевые и лабораторные эксперименты проведены с использованием современных и в тоже время апробированных общепринятых в агрохимии, агропочвоведение и защите растений методик (ГОСТов). Использовались методы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.

Объем и структура диссертации. Структура диссертационной работы Поликарпова А. С. ориентирована на раскрытие темы исследований. Работа имеет 156 страниц текста, включает введение, четыре главы, заключение, предложения производству. Список литературы имеет 151 наименование, в том числе зарубежных – 25. В работе имеется 3 приложения, приведено 10 таблиц, 42 рисунка. Результаты исследований нашли отражение в актах внедрения, которые представлен в приложении.

Во введении обозначена актуальность и степень разработанности темы, цель и задачи исследований, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность результатов исследований. Методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, научная новизна, апробация и структура работы.

В первой главе диссертации «Обзор литературы» (стр. 14 – 43) представлен развернутый аналитический обзор отечественных и зарубежных источников, посвященных теме диссертационной работы.

Автор в начале главы заостряет внимание на вопросы влияния культуры рапса ярового на почву и ее экологические аспекты. Рапс, как компонент севооборотов, помогает снижать необходимость в химических средствах защиты растений и удобрениях, что также уменьшает углеродный след сельского хозяйства. Использование его в качестве предшественника улучшает плодородие почвы, что благоприятно сказывается на последующих культурах. Повышается их урожайность и качество за счет улучшения структуры

почвы, водопроницаемости, увеличивается содержания почвенного органического вещества, способствующего оптимизации условий для роста и развития растений.

Антон Сергеевич приводит много сведений, имеющихся в литературе о значении бора и молибдена в минеральном питании растений, отмечая доступность микроэлементов, их важность, эффективность и необходимость применения удобрения в агроценозе рапса.

Далее автор дает описание комплекса вредителей масличных культур в условиях Нечерноземной зоны РФ, основных компонентов интегрированной защиты растений, включающей агротехнический, биологический и химический методы. Подводя итоги в обзоре литературы, автор делает убедительный вывод, что определило цель и задачи его экспериментальных исследований: в условиях интенсификации земледелия и ужесточения требований к экологической безопасности продукции, актуальным представляется разработка и научное обоснование комплексной системы питания и защиты от вредителей рапса ярового.

Литературный обзор Антоном Сергеевичем выполнен на современном научном уровне, включает обширный круг источников, в том числе публикации последних лет. Анализ сделан критически. Выводы о недостаточности данных по влиянию микроэлементов в агроценозе рапса убедительны, что обосновывает постановку исследовательской задачи.

Во второй главе «Объекты исследования» (стр. 44 – 55) автор описывает климатические, агрометеорологические условия места экспериментов в годы их проведения, а также объекты и методы исследований. Работа выполнена с соблюдением всех требований методики постановки полевых опытов, заложенного на производственных площадях Калужской области.

В работе приводится агрохимическая характеристика почвы опытного участка, где указывается достаточная обеспеченность элементами минерального питания при выраженном дефиците молибдена и пограничных значениях по содержанию бора. Представлены метеорологические наблюдения в период вегетации рапса по годам проведения исследований, отмечена значительная межгодовая вариабельностью: гидротермический коэффициент, среднемесячная температура воздуха и количество осадков очень различались. Обозначены в главе объект исследования – сорт рапса ярового «Викрос», а также приведена схема полевого опыта по изучению совместного влияния удобрений и пестицидов на растения рапса ярового.

В главе три «Результаты исследований и их обсуждение современные подходы в оптимизации фитосанитарного состояния посевов рапса ярового» (страницы 56-123) проанализированы результаты полевых опытов по изучению влияния различных схем применения инсектицида в сочетании с бором и молибденом на рост, развитие и продуктивность рапса ярового в условиях Нечерноземной зоны страны. Показано влияние микроэлементов в сочетании со средствами защиты растений на формирование морфометрических признаков и адаптивной устойчивости рапса ярового с учетом температурных аномалий и аномалий осадков по месяцам и еще раз отмечается по

сведениям в литературе. Приводятся сведения из литературы о роли в метаболизме растений бора и молибдена с инсектицидом в составе смесей, что позволяет повысить эффективность защиты растений от комплекса вредителей и реализовать потенциал роста даже в условиях неблагоприятных погодных аномалий.

В этом разделе работы по годам дана морфометрическая характеристика растений рапса ярового в зависимости от влияния комплексного применения удобрений и пестицидов с последующим отражением динамики средних значений морфометрических показателей рапса.

В работе рассмотрено влияние различных схем обработки инсектицидными препаратами и микроэлементами на формирование продуктивности растений. Показана биологическая эффективность совместного применения микроэлементов и инсектицида (тиаметоксам + лямбда-цигалотрин). По вопросу структуры урожая рапса ярового на фоне применения инсектицида и системы удобрений дан сравнительный ежегодный анализ массы семян с одного растения и массы 1000 семян рапса. Наглядно представлена динамика массы 1000 семян – показателя, тесно связанного с наливом и качеством семян. В отдельные годы отражен термический стресс, дефицит влаги в фазу цветения рапса и частичное компенсаторное влияние агротехнических приёмов при ограниченном фотосинтетическом обеспечении. Выявлена эффективность применения бора и молибдена в сочетании с защитой растений рапса в благоприятные годы.

Автором установлен синергетический эффект защиты и минерального питания растений, способствующий развитию генеративных органов рапса, наливу семян и устойчивости к стрессам. Отражена максимальная урожайность рапса ярового при совместном применении инсектицида и микроэлементов: инсектицид с дозой 0,10 л/га в сочетании с бором и молибденом дал 25,9 ц/га (+41,5 % к контролю с NPK).

В этой главе работы показано влияние совместного применения микроэлементов и инсектицидных обработок на динамику численности основных вредителей рапса ярового. Оценивая биологическую эффективность инсектицида в опыте, автор отмечает особые условия 2022 года, характеризующиеся затяжной холодной весной и влажным летом, когда численность крестоцветных блошек на посевах рапса ярового в ранние фазы вегетации была высокой. Установлено, что совместное применение инсектицида с микроэлементами способствовало более длительному сохранению защитного эффекта от капустной тли, крестоцветных блошек, комплекса крестоцветных клопов и борьбе с гусеницами белянок. Автор указал, что микроэлементы способствовали поддержанию физиологической устойчивости растений и, предположил, что они пролонгировали эффективность от вредителей.

Автором проведена агроэкологическая оценка действия микроэлементов и средств защиты растений на динамику и степень разрушения действующих веществ комплексного инсектицида в условиях дерново-подзолистых почв, которая, по убеждению автора, демонстрирует чёткую зависимость ско-

рости деградации от погодных условий года вегетационного периода культуры, так и от особенностей технологической схемы обработки. Применение комплекса бор + молибден способствует пролонгации сохранения действующего вещества в растениях, что потенциально повышает устойчивость инсектицидной защиты в поздние сроки.

Исследователем в полевом опыте выявлено остаточное количество лямбда-цигалотрина в растениях рапса ярового. Определено быстрое снижение содержания лямбда-цигалотрина уже на седьмые сутки, которые зависело от температурного режима и инсоляции. Для наглядности автором приводятся тепловые карты. Графики по средним значениями скорости разрушения действующих веществ инсектицидов в растениях рапса ярового, которые демонстрируют отчётливую зависимость скорости деградации действующих веществ от климатических факторов.

Автор показывает комплексное влияние факторов на пролонгацию защитного действия посева рапса ярового, отмечая механизм положительного взаимодействия бора и молибдена на метаболизм и стрессоустойчивость растений. Отмечены интересные особенности влияния микроэлементов на динамику разрушения тиаметоксама, лямбда-цигалотрина.

Наглядно представлены данные, подтверждающие значительное влияние на пролонгацию инсектицидного действия агрометеорологических условий вегетации растений (высокие температуры и дефицит влаги), а также положительное влияние комплекса микроэлементов, что позволяет смягчить ускоренное разрушение действующих веществ, поддерживая более высокий уровень их содержания в растениях на критических сроках.

В главе четыре «Экономическая эффективность применения комплексного инсектицида и микроэлементов в технологии возделывания рапса ярового» (страницы 124-133) освещены вопросы мирового рынка рапса, ежегодные объёмы производства масличной культуры по странам за последние 5 лет. Рассчитана экономическая эффективность схем обработки растений рапса ярового. Автор уровень рентабельности производства рапса, положительную динамику чистой прибыли в исследуемых вариантах опыта объясняет высокой урожайностью и привлекательной ценой реализации, что устанавливает устойчивость исследуемой агротехнологии при изменчивых агрометеорологических условиях Нечернозёмной зоны.

В **«Заключении»** (страницы 134-136) представлены логично вытекающие выводы из полученных результатов в полевых и лабораторных исследованиях на дерново-подзолистой почве Калужской области. Рекомендации содержат четкую информацию о применении бора в фазах розетки и бутонизации, молибдена преимущественно во второй половине вегетации.

Необходимо отметить перспективы дальнейших исследований – определение обеспеченности растений рапса ярового дефицитными макро-, мезо- и микроэлементами с целью выявления и оптимизации уровня обеспеченности ими культуры в процессе ее вегетации.

Автореферат и опубликованные работы Антона Сергеевича отражают основное содержание диссертации. Диссертационная работа имеет хорошую

методическую основу. Однако в ней имеются отдельные *замечания и пожелания*, на которые автору необходимо обратить внимание:

1. В тексте диссертации имеются неудачные формулировки и термины: «программа удобрения», «питательный статус растения» (стр. 14); «плотность посадки» и «густота посадки» культуры рапса, «управление удобрением» (стр. 16); «остаточный азот» (стр. 18); «применяться через почву» (стр. 21 относится к бору и молибдену); климатические факторы года (стр. 113).

2. Характеризуя почву опытного участка (страница 44), автор отмечает достаточную обеспеченность *основными* элементами минерального питания. Вопрос: на основании каких сведений, имеющихся данных, каких группировок почвы по обеспеченности были сделаны такие заключения? И какие элементы являются основными? Как тогда работает закон минимума?

3. В таблице 3 (страница 47) приведена группировка почв Нечерноземной зоны по содержанию подвижных форм микроэлементов. Хотелось бы уточнить, кто является автором этой группировки?

4. Показывая значительную вариацию гидротермического коэффициента (от 0,76 до 1,16) по годам исследований, резко различающиеся величины по количеству осадков и среднемесячной температуре воздуха в период вегетации рапса (страницы 48 и 49) желательно было бы эти данные сопоставить со среднесноголетними показателями.

5. Анализ гидротермических условий – температурные аномалии и аномалии осадков по месяцам и их роль в метаболизме растений в годы проведения опыта, на наш взгляд, необходимо было бы анализировать во второй главе диссертации в разделе «Погодные условия в годы проведения исследований». Здесь же необходимо более четко охарактеризовать и разграничить объекты и предметы исследования.

6. Показатель урожайности семян рапса ярового, отражающий совокупный эффект всех агротехнических приёмов, пересчитывался исследователем на гектар с учётом фактической площади и массы собранных семян. Приводится формула расчета (страница 78). В расчетах не участвуют такие показатели как стандартная влажность семян, 100 % чистота (содержание сорной примеси). Правильно ли это?

7. Автор на странице 85 констатирует, что «эффект от применения комплекса инсектицид + микроэлементы был наиболее выражен именно в неблагоприятные *годы* (2023), когда культура испытывала абиотический стресс», при этом он указывает только *один*, 2023 год.

8. Нет ссылок на источники литературы к показателям динамики мирового рынка семян рапса, ежегодного объёма производства этой масличной культуры по странам (страницы 125-126).

Однако отмеченные замечания и пожелания не снижают практическую значимость научной работы, выполненной по актуальной тематике. Диссертация Поликарпова Антона Сергеевича написана грамотно, выполнена с применением современных общепринятых методик и на хорошем методическом

уровне. Выдвинутые на защиту положения обоснованы и подтверждаются полученными результатами экспериментальных исследований.

Наиболее интересные и важные результаты исследований.

К достоинствам работы Поликарпова А. С. следует отнести большой объем определяемых показателей, полученных в результате исследований.

Представлены акты внедрения результатов исследований в производство.

Необходимо отметить компетенцию в области агрохимии агропочвоведения и защиты растений при составлении обзора литературы. Обзор отечественной литературы характеризует в полной мере состояние изученности вопроса и свидетельствует о профессиональной подготовке диссертанта в решении поставленных задач по выбранной теме исследований. Приведен обзор в достаточном объеме и отражает основные сведения по проблеме эффективного совместного использования бора и молибдена с инсектицидным препаратом в агроценозе рапса ярового.

Заключение. Диссертация Поликарпова Антона Сергеевича является завершенной научной работой, которая выполнена автором лично и квалифицируется как новое значительное научное достижение в области агрохимии, агропочвоведения и защиты растений. Основные положения работы отражены в публикациях, прошли широкую апробацию на конференциях. Автореферат полно раскрывает содержание рукописи диссертации.

Диссертационная работа Поликарпова Антона Сергеевича «Эффективность применения микроэлементов в сочетании с многокомпонентным инсектицидом в повышении урожайности рапса ярового на дерново-подзолистой почве» соответствует требованиям и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а соискатель Поликарпов А. С. заслуживает присуждение учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Профессор, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры агрохимии ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина»

Диплом доктора наук: ДНД №003281

Ученое звание: профессор по кафедре агрохимии

(аттестат серия ПР № 043186 от 20 ноября 2012 г. № 735/нк-1).

14.11.2025 г.

350044, РФ, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 3, Кубанский ГАУ.
Тел.: +7 (861) 221 58 43, 8-988 24 57 558. E-mail: dekanatkr@mail.ru

Подпись, должность, ученую степень и звание Л. М. Онищенко
удостоверяю: Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»



Н. К. Васильева