

## Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Бронштейна Павла Марковича «Влияние хелатных удобрений на урожайность и качество сортов картофеля в условиях Ленинградской области», представленную в диссертационный совет 35.2.033.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. общее земледелие и растениеводство

**Актуальность темы.** В современном земледелии всё большее значение приобретают экологически целесообразные приёмы и агротехнологии, позволяющие значительно повысить эффективность и значимость таких важных составляющих сельского хозяйства как растениеводство, а в нём среди прочих культур – возделывание картофеля. При этом ставятся и активно реализуются задачи оптимизации минерального питания растений как гаранта повышения урожайности и качества продукции, а также достижения эффективного экологического баланса при интенсивном ведении сельскохозяйственного производства. При этом существенную роль будут играть сортовые технологии, а в них отработанные элементы: дозы, сроки и способы внесения удобрения растений, использование новых и районированных сортов и др. В этом отношении проблематика работы Бронштейна П.М. весьма актуальна и значима.

**Цель и задачи исследований.** Автор исследований ставит целью своей работы изучение влияния комплекса минеральных удобрений хелатной формы REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro на урожайность и качество клубней картофеля различных новых и районированных сортов. При осуществлении поставленной цели решались следующие задачи: выявление влияния различных доз внесения комплекса минеральных удобрений REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro на структуру урожая и урожайность сортов картофеля различного срока созревания; изучалось влияние препаратов REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro на биохимические показатели клубней, такие как содержание сухого вещества, крахмала, витамина С, редуцирующих сахаров; определялось влияние комплекса удобрений REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro на накопление нитратов в клубнях картофеля; изучалось влияние сорта как элемента технологии на урожайность картофеля и качество клубней; была дана экономическая оценка приёмам применения хелатных удобрений на сорта картофеля различных групп спелости.

**Научная новизна.** Впервые в условиях дерново-карбонатных среднесуглинистых почв Ленинградской области проведена сравнительная оценка влияния комплексных удобрений хелатной формы REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro на урожайность и качество клубней большого разнообразия сортов картофеля, районированных во втором регионе. Проведена оценка влияния различных доз комплекса используемых хелатных препаратов на урожайность и биохимический состав клубней относительно группы спелости сорта картофеля. Рассчитана экономическая эффективность и рентабельность совершенствования технологии выращивания картофеля путём использования комплексных минеральных удобрений хелатной формы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Автором исследований на основе проведения полевых опытов выявлена положительная реакция сортов картофеля трёх различных групп спелости на применение комплекса препаратов хелатной формы REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro, выразившаяся в повышении урожайности и положительного воздействия на биохимический состав клубней картофеля. Выявленные особенности и закономерности реакции сортов картофеля на действие комплекса данных удобрений являются определённым вкладом в получение урожайности высокого уровня и качества продукции. По результатам лабораторных и полевых опытов отмечается эффективность применения используемого комплекса минеральных удобрений на основе хелатов. Внесение комплекса препаратов REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro повысило урожайность ранних сортов до 50%, среднеранних – до 60%, а среднеспелых – до 30%. У групп среднеранних и среднеспелых сортов отмечается повышение С-витаминной активности, увеличение процента сухого вещества в клубнях на фоне использования рекомендуемой производителем дозы препаратов.

Результаты проведенных исследований по совершенствованию агротехнологии выращивания сортов картофеля различных групп спелости путём применения комплекса водорастворимых минеральных удобрений хелатной формы REXOLIN ABC и Green-Go 18-18-18+1,3 MgO+micro могут быть использованы в картофелеводческих предприятиях для повышения урожайности картофеля, а также повышения рентабельности производства за счёт высокой эффективности данных удобрений.

Степень достоверности, апробации результатов исследования и основных выводов подтверждается экспериментальным материалом, полученным лично диссертантом в полевых опытах и применением современных методов и приборов для аналитических исследований, а также дисперсионного анализа полученных экспериментальных данных. Основные результаты диссертационной работы были доложены на научно-практических конференциях

международного уровня: международная научно-практическая конференция «Современные технологии в мировом научном пространстве» (г. Уфа, 2019 г.); международная научно-практическая конференция «Интеграция науки, общества, производства и промышленности» (г. Тюмень, 2019 г.); международная научно-практическая конференция молодых ученых и обучающихся «Роль молодых учёных и исследователей в решении актуальных задач АПК» (г. Санкт-Петербург, 2019 г.); международная научно-практическая конференция молодых ученых и обучающихся «Роль молодых учёных и исследователей в решении актуальных задач АПК» (г. Санкт-Петербург, 2020 г.); международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы продовольственной безопасности» (г. Воронеж, 2022 г.).

Материалы научно-квалификационной работы опубликованы в 11 печатных работах, из них 4 работы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Внедрение результатов исследований проводили на полях Ленинградской области в 2020-2022 гг.: на площади 5,5 га в ООО «Всеволожская селекционная станция» (Ленинградская область, Кировский район, пос. Молодцово) и на площади 40 га в ООО «Семеноводство» (Ленинградская область, Гатчинский район, п. Суйда).

**Оценка содержания работы.** Структура рассматриваемой диссертации соответствует требованиям к подобным работам. Диссертационная работа изложена на 119 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству. В тексте содержится 25 таблиц, 7 рисунков, 5 приложений. Список использованной литературы содержит 159 источников, в том числе 23 – на иностранном языке.

**Содержание диссертации.** В главе 1 на основе анализа и обобщения данных литературных источников отечественных и зарубежных авторов рассмотрены особенности картофеля как сельскохозяйственной культуры, подробно освещены вопросы минерального питания растений, особые требования картофеля к содержанию доступных форм калия, микроэлементов. Автор подробно охарактеризовал пищевую ценность картофеля, перспективы его использования в качестве сырья для переработки и получения различных картофелепродуктов. Отмечено большое влияние сорта на проявление параметров урожайности и качества продукции. Автор диссертации подробно осветил проблему использования хелатных форм минеральных удобрений на картофеле, подчеркнув непревзойдённую роль комплексного обеспечения растений картофеля как макро- так и микроэлементами. Отмечена ценность хелатных удобрений как наиболее доступных для растений форм и имеющих заметные преимущества по сравнению с обычными формами удобрений.

Во второй главе изложены условия, объекты и методика проведения исследований. Охарактеризованы экологические условия проведения исследований. Дана агроклиматическая характеристика Ленинградской области, приведены характеристики климата региона и погодных условий всех лет проведения исследований. Описана методика проведения лабораторно-полевых и лабораторных опытов, дана характеристика объектам исследования – девяти сортам картофеля, приведена детальная агрохимическая характеристика почв, на которых проводились экспериментальные исследования, дана характеристика использованных форм удобрений.

В главе 3 приведены результаты исследований и дан им анализ. Изучено влияние хелатных удобрений на рост и развитие растений, урожайность, структуру урожая картофеля различных групп спелости, получены и проанализированы данные качества урожая картофеля: содержания в клубнях сухого вещества, крахмала, сахаров, а так же содержания нитратов. Автором установлено, что применяемые удобрения не оказали существенного влияния на продолжительность фенологических фаз в развитии картофеля. Однако, различные дозы удобрения повлияли на общую урожайность, причем получена одинаковая прибавка урожайности как от полной дозы удобрения, так и 50%-дозы. Такая закономерность отмечена на всех сортах, независимо от их спелости. Автор делает вывод о возможном существенном сокращении рекомендуемой производителем дозы на картофеле, что приведёт к снижению затрат на удобрения при возделывании этой культуры и повышению показателей экономической эффективности.

Анализируя товарные характеристики урожая картофеля, а именно его фракционный состав, автор отмечает, что разные сорта не одинаково реагируют на удобрения. На некоторых сортах сокращение дозы приводит к увеличению в структуре урожая мелкой и средней фракции, на других – наоборот, возрастает доля крупной фракции в урожае. Автор делает вывод о том, что фракционный состав урожая зависит, прежде всего, от сортовых характеристик, а уж во вторую очередь – от удобрения и его дозы.

Изучая биохимический состав клубней, автор отмечает, что содержание сухого вещества также является постоянной характеристикой сорта. На ранних сортах применение изучаемых форм удобрения привело к повышению содержания сухого вещества в клубнях по сравнению с контролем. И здесь автором установлено, что сокращение дозы удобрения существенно не повлияло на накопление сухого вещества в урожае. Автор подчёркивает возможность экономии ресурсов за счет сокращения дозы внесения удобрения вдвое. Ещё больше автор убеждается в этом, изучая содержание крахмала в урожае клубней. В целом удобрения способствуют повышению содержания крахмала, а на

сокращение дозы реагируют не одинаково в зависимости от спелости. Содержание редуцирующих сахаров, по мнению автора, является важнейшей характеристикой пригодности картофеля к переработке. Поэтому важно было изучить, оказывают ли хелатные формы удобрений на содержание сахаров в клубнях и в том числе редуцирующих сахаров. Оказалось, что удобрения приводят к повышению содержания редуцирующих сахаров. Это отмечено по всем сортам. Автор уделяет внимание показателям безопасности продукции, поскольку при использовании различных форм удобрений возрастает риск накопления в урожае нитратов. Исследования автора позволили убедиться в безопасности продукции, содержание нитратов в клубнях по всем вариантам опытов не превышало ПДК.

Глава 4 посвящена расчётам и анализу показателей экономической эффективности комплекса хелатных удобрений на сортах картофеля. Автор определяет основные показатели и делает вывод о том, что применение изученных форм удобрений экономически эффективно и различия в показателях обусловлены не одинаковой урожайностью сортов.

Завершают работу выводы и рекомендации производству. Они информативны и насыщены данными и часто представляют из себя констатацию фактов с некоторой аналитикой установленных зависимостей.

Замечания по работе:

1. Автор не достаточно основательно раскрыл актуальность и практическую значимость работы, следовало сделать это весомее;
2. Для наиболее полной характеристики сортов следовало уделить внимание изучению фотосинтетической деятельности растений в период вегетации, поскольку от этого зависит и поглощение минеральных веществ листьями и корнями растений и формирование урожая клубней картофеля, а так же, представить данные по оценке фитосанитарного состояния картофеля в зависимости от варианта исследований;
3. Необходимо представить математическую обработку с дисперсионным анализом в виде расчетов в приложении по основным показателям в исследованиях;
4. При написании обзора литературы по теме исследований использовано достаточно много старых источников;
5. На рынке удобрений имеются хелатные формы отечественного производства, хотелось бы, чтобы именно они получили наибольшее внимание в исследовательских работах. Хотя не безинтересен и материал полученный автором на иностранных образцах.

Однако, несмотря на указанные замечания и пожелания, диссертация Бронштейна Павла Марковича заслуживает высокой положительной оценки, она

вносит определённый научный вклад в развитие знаний современного растениеводства и земледелия в целом.

**Заключение:** на основании вышеизложенного считаю, что диссертация Бронштейна Павла Марковича является научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и посвященной решению важной научной проблемы. Она представляет собой законченный научный труд, имеющий научно-хозяйственное значение с высокой степенью актуальности, научной новизны, востребованности, ценности для науки и сельскохозяйственного производства.

Содержание автореферата полностью согласуется с материалами соответствующих разделов диссертации. Работа достаточно хорошо апробирована.

В целом диссертация представляет из себя научно-квалификационную работу, которая по актуальности, практическому значению, объёму проведенных исследований и новизне может быть признана отвечающей требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842, а её автор Бронштейн Павел Маркович заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. общее земледелие и растениеводство.

15. 01.2025 г.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук

(научные специальности 03.02.08 – экология;

06.01.04 – агрохимия), профессор


заведующий кафедрой агрономии и

защиты растений ФГБОУ ВО РГАТУ

 Виноградов Дмитрий Валериевич

Подпись заверяю

Начальник отдела кадров

 Сиротина Галина Викторовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

Адрес: 390044, Российская Федерация, Рязанская область, г. Рязань, ул. Костычева, д.1; тел.: +7 (4912) 35-35-01, 35-35-16; e-mail: vdv-rz@rambler.ru