

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Кочеткова Ивана Максимовича «Эффект применения гуминовых препаратов на урожай, качество и антиоксидантную активность *Solanum tuberosum* L.» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность исследований. По производству картофеля (свыше 18 миллионов тонн клубней Российская) Федерация входит в лидеры среди многих стран. С ростом потребления картофеля, возрастают вопросы, связанные с безопасностью потребления картофеля, в частности при диетическом питании. Особое внимание уделяется содержанию в клубнях таких соединений как: антиоксиданты (АО), укрепляющие иммунную систему человека и резистентный крахмал (РК), который не является «быстрым» углеводом и в этой связи особенно ценен в диетическом питании.

Из минеральных элементов для картофеля калий является наиболее важным макроэлементом и играет значительную роль в растениях, в том числе в различных биохимических процессах, связанных с синтезом белка, углеводным обменом и активацией ферментов. Гуминовые препараты (ГП) позволяют не только экологически безопасно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции, но и сохраняют объем и качество получаемого урожая. В состав ГП входят физиологически активные соединения такие, как хиноны, фенолы и карбоновые кислоты, которые содержат легко отдающие водород карбонильные и карбоксильные группы и определяют их антиоксидантные свойства. Благодаря этим соединениям ГП обладают физиологической активностью и способствуют повышению устойчивости растений к стрессу

Сказанное выше подчеркивает актуальность, теоретическую новизну и прикладную значимость исследований, выполненных И.С. Кочетковым,

целью которых было изучение влияния гуминовых препаратов с антиоксидантной активностью на урожай и качество *Solanum tuberosum* L.

Содержание работы. Обоснование темы, объекты и методы исследований, экспериментальные результаты, полученные при реализации заявленных задач, подробно раскрыты и квалифицированно обсуждены в трех главах рецензируемой диссертации. Диссертация содержит 115 страниц компьютерного текста 3 таблицы, 24 рисунка, заключение, выводы, библиографию из 171 источника, включая 139 англоязычных, и 18 приложений в виде таблиц и рисунков.

В обзоре литературы большое внимание уделено физиолого-биохимическим особенностям картофеля и их изменению при использовании различных агрохимикатов. Приведены сведения о соединениях с антиоксидантной активностью, методы определения АО, влиянию гуминовых веществ на АО, физиологической роли и свойствах крахмала. Автор делает обоснованный вывод о том, что роль классических макроэлементов в питании растений и формировании их качества, и изучение природных органических соединений и их роли в повышении антистрессовых способностей для растений изучены недостаточно, что и определило направление исследований в диссертационной работе.

Во второй главе подробно описаны объекты и методы исследования. Объект исследования – картофель (*Solanum tuberosum* L.) сорта Удача.

Мелкоделяночный опыт с картофелем был заложен на базе учебно-опытного почвенно-экологического центра МГУ «Чашниково» в 2019, 2021 и 2022 гг. Изучалось влияние полного минерального удобрения в двух нормах, а также повышенный уровень калийного питания и использование гуминового препарата Грин-ПИКъ Гумистар универсальный и препарата БИО комплекс БИО гумат.

Определение макроэлементов в почве и в клубнях, биохимические характеристики картофеля и АО производилось с использованием классических аналитических методов и сертифицированных приборов,

обеспечивающих высокую точность измерений. Все данные статистически обработаны.

В работе исследовано влияние фолиарной обработка ГП Гумистар Универсальный и БиоГумат на фоне минеральных удобрений и установлено, что изучаемые приемы существенно повышали выход товарного картофеля в неблагоприятный год выращивания растений. Двукратное увеличение уровня минерального питания (до N64P64K64) в неблагоприятный вегетационный период не привело к повышению выхода товарного картофеля и улучшению показателей его качества, кроме увеличения содержания калия.

Значительный объем исследований посвящен оценке действия удобрений и гуминовых препаратов агрохимикатов на урожайность, товарность, содержание витамина С и антиоксидантная активность клубней, а также содержанию крахмала и его различных фракций

Установлено, что дополнительное внесение калийного удобрения оказало положительное влияние на содержание аскорбиновой кислоты клубнях картофеля в засушливый вегетационный период выращивания культуры. При фолиарной обработке растений ГП выявлено существенное повышение АО активности клубней картофеля, а также установлена высокая положительная зависимость между содержанием крахмала и применения ГП.

Основные положения диссертации изложены в обобщающем заключении *и в 6 сформулированных* выводах, которые информативны и корректны содержанию работы.

Научная новизна исследования. Впервые показано, что при фолиарной обработке растений картофеля гуминовыми препаратами Гумистар Универсальный и БиоГумат, полученными методом щелочного гидролиза из вермикомпоста и бурого угля, соответственно, на фоне минеральных удобрений, в фазу начала и окончания цветения, происходит увеличение АО активности клубней.

Впервые показано, что дополнительное калийное удобрение (K₂SO₄) использованное при посадке, оказало положительное влияние на содержание

аскорбиновой кислоты (первичного антиоксиданта) в клубнях картофеля в неблагоприятный (засушливый) вегетационный период выращивания культуры.

Теоретическая и практическая значимость. Данные, полученные в работе, носят фундаментальный характер, так как они демонстрируют влияние погодных условий и различных форм удобрений на биохимические характеристики клубней картофеля, раскрывают влияние ГП на урожайность, АО свойства и содержание фракций крахмала продукции. В прикладном отношении выводы диссертационной работы могут быть использованы для повышения устойчивости культуры к стрессовым ситуациям в период выращивания, что оказывает положительное влияние на выход товарного картофеля. Эти результаты могут быть применены в сельском хозяйстве для повышения продуктивности растений и увеличению их питательной ценности для населения..

Обоснованность положений, степень завершенности работы и характеристика личного вклада. Результаты исследований И.М. Кочеткова согласуются с теорией минерального питания и научными представлениями о влиянии гуминовых препаратов на биохимические процессы, происходящие в процессе формирования клубней картофеля. Диссертационная работа имеет отчетливую идею, заявленные задачи полностью раскрыты и в достаточной мере обоснованы экспериментальным материалом. Результаты исследований И.М. Кочеткова изложены в 4 статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в РИНЦе.

Описание техники постановки мелкоделяночного опыта с уточнением деталей по отбору и анализу образцов почвы и растений свидетельствует о личном участии диссертанта на всех этапах выполнения работы. Автореферат полностью соответствует диссертации и отражает ее основные положения.

Замечания по содержанию и оформлению работы. При общей высокой оценке работы И.М. Кочеткова имеется несколько замечаний и пожеланий:

1. В обзоре литературы стоило бы обратить больше внимания на влияние гуминовых препаратов на урожайность, содержание крахмала и антиоксидантную активность картофеля.

2. Непонятно, почему описание погодных условий в тесте диссертации и автореферата приведено в результатах исследований, а не в главе «Объекты и методы исследований».

3. В названии работы «эффект применения гуминовых препаратов на урожай....» следовало бы использовать термин урожайность, а не урожай.

4. В результатах исследований автор использует термины «урожайность с учетом потерь» и «урожайность без учета потерь» (рис. 5-7, приложения Таблицы П1-П3). Наверное, это товарная и общая урожайность, а не «потери урожая».

5. Непонятно, как для качественных показателей (использование обработок гуминовыми препаратами) можно интерпретировать поверхности отклика, полученные с использованием программы STATISTICA 10.

Заключение. По актуальности, научной значимости, практической перспективности, объему выполненных исследований и полноте решения заявленных задач диссертация И.М. Кочеткова «Эффект применения гуминовых препаратов на урожай, качество и антиоксидантную активность *Solanum tuberosum* L.» полностью отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова, соответствует специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание

ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Кочетков Иван Максимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторно-аналитическим отделом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства»

Надежкин Сергей Михайлович

14 ноября 2025 г.



Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 03.00.27 Почвоведение

Контактные данные: тел. +7- [redacted], e-mail: [redacted]

Адрес места работы:

143080, Московская область, Одинцовский г.о., пос. ВНИИССОК, Селекционная ул., д. 14.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства»

Отзыв С.М. Надежкина заверяю

Начальник отдела кадров



О.А. Высоцкая