

ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Филипповой Полины Сергеевны

«ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДА В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ»,

представленной на соискание учёной степени кандидата

биологических наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение,
защита и карантин растений

Актуальность темы исследования продиктована сочетанием двух принципиально важных факторов: выраженными проблемами для здоровья людей и сельскохозяйственных животных в связи с употреблением дефицитных по йоду продуктов в условиях его естественной геохимической недостаточности, а также отсутствием развитого научного обоснования применения соответствующих микроудобрений.

Регулярные мониторинговые исследования Всероссийского НИИ эндокринологии, подтверждают, что более 80 % населения Северо-Запада России и целого ряда других регионов испытывает хронический недостаток йода среднего и, реже, низкого уровня. В более уязвимом для сохранения здоровья положении находится сельское население, ограниченное в возможностях использования дорогостоящих продуктов, дети и женщины репродуктивного возраста. Попытки объявить решенной эту проблему за счет йодирования пищевой соли привели лишь к тому, что йодные микроудобрения не стали предметом активного изучения в отечественной агрохимической науке. Как результат, и агрохимическая служба нашей страны мониторинговые обследования йодного статуса почв проводила лишь локально в отдельных регионах.

При этом опыт развитых, успешно справляющихся с проблемой, стран мира подтверждает, что наиболее эффективным с биогеохимических и нутрициологических позиций является массовое обогащение продуктов питания йодом за счет его включения в состав исходного растительного сырья. В частности, на фоне отсутствия эссенциальности йода для растений доказана возможность увеличения его содержания в плодах и овощах в 5-10 и более раз за счет применения йодных микроудобрений.

Таким образом, дальнейшее пренебрежение проблемой со стороны агрохимической науки абсолютно неприемлемо. Очень остро стоят вопросы оценки фактической обеспеченности почв, сельскохозяйственных культур и животных йодом, его пространственного распределения, а также всестороннего научного обоснования применения йодных микроудобрений. Поэтому диссертационная работа П.С. Филипповой, направленная на

агробιοлогическое обоснование применения йода в форме некорневой подкормки на ряде полевых культур, очень актуальна и имеет важное значение для сохранения здоровья населения и животных в условиях геохимической аномалии недостаточности йода Северо-Запада, а также других регионов Нечерноземной зоны нашей страны.

Научная новизна работы состоит в том, что такое исследование в широкой гамме почвенно-агрохимических условий по йодной проблематике в условиях Северо-Запада России выполнено впервые. При этом автору удалось получить новые экспериментальные данные, раскрывающие особенности и закономерности действия раствора йодистого калия, на растения и биопродукционный процесс картофеля, однолетних и многолетних трав. В частности, автором впервые: установлены оптимальные и токсичные концентрации рабочего раствора KI для некорневых подкормок этих культур, приемлемые сроки их проведения, параметры воздействия на биометрические показатели, биопродукционный процесс и биохимический состав растений и сельскохозяйственной продукции; доказана возможность безопасного увеличения естественного содержания йода в клубнях картофеля в 1,8-2,2 раза, в зеленой массе однолетних трав – в 6,1-6,6 раза и многолетних трав – в 6,9-9,8 раза; зафиксирован очень высокий уровень биоэнергетической эффективности (5,65-7,12 ед.) йодной некорневой подкормки трех наиболее представленных в структуре посевных площадей региона культур.

Структура диссертации и ее оформление. Диссертационная работа П.С. Филипповой включает в себя введение, пять глав основного содержания, заключение, рекомендации по использованию научных выводов, перспективы дальнейшей разработки темы, список публикаций по теме диссертации, список литературы (261 источник, в т.ч. 80 зарубежного происхождения), 3 приложения. Общий объем работы составил 190 страниц печатного текста. Представление накопленной в исследовании базы данных выполнено в 11 рисунках, 38 таблицах в основном тексте и 12 таблицах – в приложениях.

Диссертация выполнена в соответствии с установленными в настоящее время Высшей аттестационной комиссией и ГОСТом требованиями. Ее материалы изложены хорошим и доступным для восприятия научным языком. Автор старается акцентировать внимание на принципиально важных аспектах и результатах исследования, отдавая предпочтение обоснованию и объяснению достоверно доказанных агробιοлогических эффектов. При этом аккуратно, надлежащим образом цитируются как посторонние, так и собственные, полученные в соавторстве с коллегами результаты исследований.

В первом разделе диссертации «БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)» автором, в сущности, раскрывается актуальность и изученность поставленной фундаментально-прикладной проблемы

обогащения йодом сельскохозяйственных растений и продукции в условиях геохимических аномалий их недостаточности в почвах. Здесь обоснованно делается упор на особенности поведения соединений йода в окружающей среде, вытекающие из природных свойств этого элемента; формируется представление о генезисе природной геохимической аномалии недостатка йода на Северо-Западе России; раскрываются закономерности и механизмы его распределения в дерново-подзолистых почвах и организмах растений, а также потребности в йоде сельскохозяйственных животных и человека; обобщаются экспериментальные данные выполненных ранее исследований по проблеме обогащения йодом сельскохозяйственной продукции. В результате анализа автор приходит к заключению, что действие йода на растительный организм может быть разносторонним, а одним из самых эффективных способов биообогащения продуктов и кормов йодом является применение йодных микроудобрений в виде некорневой подкормки вегетирующих посевов полевых культур.

Во втором разделе «УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ» раскрывается методическая база исследования и дается достаточно полная характеристика объектов и условий проведения исследования. Добиваясь максимально возможной реализации методических принципов типичности (репрезентативности) автор выбрал в качестве основных биологических объектов исследования полевые культуры наиболее широко представленные в структуре посевных площадей Северо-Запада России. Это многолетние и однолетние травы, а также картофель. Важным достоинством исследования стала попытка охватить и все многообразие почвенно-агрохимических условий доминирующих в регионе агродерново-подзолистых почв. Автором дается достаточно полная характеристика почвенно-агрохимических условий закладки полевых опытов и указывается на очень низкую обеспеченность задействованных почв йодом.

В необходимой мере автор представил описание технологий возделывания полевых культур в стационарном опыте, а также крайне неустойчивых погодных условий, обеспечивающих продукционный процесс космическими факторами жизни. Это имело важное значение для дальнейшего анализа экспериментальных данных.

Важным достоинством методической части работы стало встраивание исследования в микрополевым формате в функционирующий почти 20 лет стационарный полевой опыт «Агрофизический стационар». Это позволило автору реализовать важные методические принципы севооборотности и агротехнологической гетерогенности в постановке полевых опытов, выполненных в травяно-пропашном звене севооборота «картофель – однолетние травы + многолетние травы – многолетние травы 1 года хозяйственного пользования – многолетние травы 2 года хозяйственного пользования». В целом, данный раздел работы выполнен в соответствии с принятыми в настоящее время требованиями, сопровождается необходимой

характеристикой методических подходов к статистической обработке экспериментальных данных и не вызывает вопросов и возражений.

В третьем разделе «АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЙОДИСТОГО КАЛИЯ», анализируя объективные данные полевых экспериментов, автор приходит к некоторым принципиальным выводам и заключениям. Так он доказывает, что отзывчивость на применение йодной некорневой подкормки определяется сочетанием целой серии факторов. Среди них наибольшее значение имеют биологические особенности культур, специфика погодно-климатических и фитосанитарных условий, окультуренность агродерново-подзолистой почвы и уровень применения минеральных удобрений. В широком диапазоне концентраций рабочего раствора КІ автору удалось обнаружить как стимулирующие, так и токсические биологические эффекты. Наибольшей чувствительностью из изученных культур к йоду обладал картофель, меньшей – бобовые: клевер луговой и вика посевная, минимальной – злаковые: овес посевной и тимофеевка луговая. В лучших вариантах усиленное питание растений йодом через листовую поверхность стимулировало ростовые процессы, увеличивая высоту растений (на 1,2-11,7 см) и площадь фотосинтетического аппарата, и удлиняло (на 2-4 и более дня) продолжительность активной вегетации. Это стало главным фактором увеличения биологической продуктивности изученных культур. Потребность растений в йоде по мере увеличения уровня эффективного плодородия агродерново-подзолистой почвы и применения полного минерального удобрения существенно увеличивалась.

Фактический уровень прибавки урожайности клубней картофеля от опрыскивания посадок рабочим раствором КІ (0,02-0,06 %) достиг 0,751-1,024 кг/м² или 20-43 %. Это позволило повысить натуральную окупаемость полного минерального удобрения в 1,3-3,6 раза и товарность клубней картофеля. Вико-овсяная смесь однолетних трав в засушливых условиях вегетации увеличила биологическую продуктивность под действием оптимальных дозировок КІ (0,08-0,16 %) на 0,130-0,369 кг/м² или 20-80 %, а клеверо-тимофеечная смесь многолетних трав в среднем за 2 года хозяйственного использования – на 0,409-0,597 кг/м² или на 23-29 %.

Исходя из биологических особенностей и технологической специфики возделывания культур, в отдельном опыте автору удалось установить оптимальную кратность проведения некорневых подкормок йодом. Так для картофеля это оказались 2-3 опрыскивания начиная с фазы бутонизации, для многолетних трав – одно опрыскивание в начале весеннего отрастания посева, а для однолетних трав – одно опрыскивание в фазу выхода в трубку овса посевного или начала ветвления вики посевной.

В четвертом разделе «ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЙОДИСТОГО КАЛИЯ НА КАЧЕСТВО ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ» автор подвергает анализу одну из главных результирующих продукционного процесса изученных культур – биохимический состав

клубней картофеля и надземной биомассы однолетних и многолетних трав. Опираясь на более детальные ранее выполненные биохимические исследования, автор доказывает определенную роль йода в регулировании азотного обмена, в частности, процесса восстановления нитратов в клетках. При оптимальном дозировании йода этот эффект был положительным и способствовал увеличению содержания белковых компонентов (сырого протеина) в надземной биомассе трав на 3-18 % и, напротив, сокращению в клубнях картофеля – на 4-10 %, а также снижению уровня накопления в них нитратов на 12-47 %. При йодной передозировке зависимость носила противоположный, остро негативный характер.

Безусловно, главным результатом исследования в его биохимической части стало определение возможного потенциала бионакопления йода в клубнях картофеля и травяном сырье для производства кормов. Здесь убедительно доказано, что лучшими накопителями йода являются многолетние травы, несколько уступают им однолетние травы и кратно проигрывают – клубни картофеля. При этом автор успешно доказал, что правильное применение рабочего раствора KI во внекорневой подкормке картофеля, однолетних и многолетних трав позволяет увеличить содержание йода в продукции растениеводства от 2 до 10 раз. Фактически в опытах ему удалось получить товарную продукцию и кормовое сырье обладающее физиологически ценными, а, возможно, и функциональными по содержанию йода (от 310 до 860 мкг/кг) свойствами.

В пятом разделе диссертационной работы «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ЙОДИСТЫМ КАЛИЕМ» представлен весьма краткий анализ оценки биоэнергетической эффективности применения йода во внекорневой подкормке картофеля, однолетних и многолетних трав. Здесь показано, что уровень энергетических затрат на опрыскивание посадок и посевов растворами йодистого калия весьма низкий, а энрегоемкость получаемой прибавки урожая несопоставимо выше. При оптимальной дозировке йода биоэнергетический коэффициент на картофеле достиг 5,65-6,51 ед., на однолетних травах – 6,25-7,12 ед., на многолетних травах – 5,90-6,04 ед. Если учесть, что при применении минеральных удобрений он редко превышает 3 ед., то зафиксированный в данном исследовании очень высокий уровень служит дополнительным залогом перспективности дальнейшей прикладной разработки применения йодных микроудобрений.

Основную часть работы завершают заключение, рекомендации по использованию выводов и перспективы дальнейшей разработки темы. В заключении автором в краткой и математически точной форме представлены наиболее важные результаты комплексного исследования. Их содержание и суть тесно коррелируют с защищаемыми положениями и решаемыми в исследовании научными задачами. Обоснованность заключительных выводов автора подтверждается статистической обработкой экспериментальных данных и их логической увязкой с имеющимися в этом

направлении результатами научного поиска других ученых. Автор правильно фиксирует собственные достижения и прогнозирует необходимость их дальнейшего развития, как в фундаментальном, так и в прикладном аспектах.

Исходя из материалов диссертации, их **достоверность** подтверждена: методически правильным планированием, закладкой и выполнением программ полевых и лабораторных исследований; выбором широко апробированных и гостированных методов и методик проведения отдельных наблюдений, определений и расчетов; использованием поверенного оборудования; критическим анализом и сопоставлением с результатами научного поиска других исследователей.

Практическая значимость результатов диссертационной работы П.А. Филипповой состоит в объективном принципиальном доказательстве возможности и условий высокоэффективного и безопасного применения йодных микроудобрений в системах удобрения картофеля и кормовых трав в современных почвенно-агрохимических и погодно-климатических условиях Северо-Запада России. На основе сформированной в результате исследования базы данных в дальнейшем могут: создаваться регламенты применения йодных микроудобрений при внекорневой подкормке полевых культур; планироваться системы удобрения картофеля, однолетних и многолетних трав, рассчитанные на производство функциональной по соединению йода сельскохозяйственной продукции.

Вопросы, пожелания и замечания:

- в ходе защиты диссертации автору следует более детально охарактеризовать примененную методику расчета биоэнергетической эффективности применения йодной некорневой подкормки полевых культур;
- не понятно, по какой причине автор пренебрег расчетом агрономической эффективности введения в систему удобрения йода в целом по травяно-пропашному звену полевого севооборота?;
- говоря о существенной роли биологических особенностей полевых культур в накоплении йода, автор в некоторой мере дезавуирует разный уровень его аккумуляции в основной продукции. Почему многолетние травы накапливали йода заметно больше, чем однолетние и в разы больше – чем клубни картофеля?

Анализ публикационной и апробационной деятельности диссертанта показал, что она в полной мере отвечает содержанию диссертационного исследования. Так автором было опубликовано 13 научных работ, в том числе 6 – в журналах, рекомендованных ВАК. 2 из них зарегистрированы в Международной базе Scopus. Никаких несоответствий и ненадлежащих заимствований не обнаружено. Результаты исследований достаточно широко были представлены также на Всероссийских и Международных научных и научно-практических конференциях. В целом, они заслуживают пристального внимания со стороны профильного научного сообщества и специалистов агрономических служб сельскохозяйственных предприятий Северо-Западного региона РФ.

Заключение. Диссертационная работа Филипповой Полины Сергеевны «Эффективность применения йода в системе удобрения полевых культур в условиях Северо-Запада России», в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук в соответствии с п. 9 - 14 Положения о порядке присуждения учёных степеней от 24 сентября 2013 г. № 842, и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой успешно решена научная проблема комплексного обоснования применения йода в системах удобрения картофеля, однолетних и многолетних трав йодом в форме некорневой подкормки в современных почвенно-агрохимических и погодноклиматических условиях Северо-Запада РФ, имеющая важное значение для развития агробиологической науки и здоровьесбережения населения региона, а её автор Полина Сергеевна Филиппова заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Отзыв составлен

Шеудженом Асхадом Хазретовичем,
заведующим кафедрой агрохимии ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,
доктором биологических наук,
профессором, академиком РАН,
Заслуженным деятелем науки
Российской Федерации



А.Х. Шеуджен

10.10.2025



1. Шеуджен Асхад Хазретович.
2. Доктор биологических наук, профессор, академик РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации.
3. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».
4. Заведующий кафедрой агрохимии.
5. Шифр специальности по диплому доктора наук: 06.01.04. – агрохимия (1992 г.).
6. Почтовый адрес организации: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 13.
7. Телефон – 8(861) 221-58-43.
8. Адрес электронной почты: ashad.sheudzhen@mail.ru