

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ

«ВНИИ агрохимии»

кандидат юридических наук

Шкуркин С.И.

2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» на диссертационную работу Назаровой Анны Анатольевны на тему: «ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ НАНОПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ», представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Диссертационная работа Назаровой Анны Анатольевны посвящена решению важной современной задачи агрохимии – поиску альтернативы традиционным формам микроудобрений и проведению агрохимической оценки влияния микроудобрений на основе различных нанопорошков металлов на урожайность и качество сельскохозяйственных культур в условиях различных типов и подтипов почв южной части Нечерноземной зоны России.

Актуальность темы. Получение стабильных программируемых урожаев высокого качества базируется на внедрении в сельскохозяйственное производство инновационных научно- и экономически обоснованных элементов агротехнологий, в том числе на применении новых форм микроудобрений, что позволит обеспечить реализацию биологического потенциала важнейших сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях. Автор поставил задачи по углубленному исследованию и научному обоснованию способа, доз и вида наномикроудобрений для конкретных сельскохозяйственных культур и их влиянию на урожайность и качество получаемой продукции.

Научная новизна исследований. В результате многолетних исследований, включающих лабораторные и полевые опыты, автором изучено

и научно обосновано биологическое действие нанопорошков металлов-микроэлементов, их оксидов и смесей на сельскохозяйственные культуры на разных типах и подтипах почв южной части Нечерноземной зоны РФ. Определена фитотоксичность, оптимальный способ применения и оптимальные концентрации наномикроудобрений для различных с/х культур. Определено влияние наномикроудобрений на реализацию потенциальной урожайности с/х культур, их качество, на агрохимические показатели и плодородие почв. Определена экономическая эффективность применения микроудобрений на основе НППМ в производстве озимой пшеницы, пивоваренного ячменя и картофеля.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и предложений производству. Теоретическую и методологическую основу исследований составили методы планирования и постановки лабораторных и полевых опытов, проведения лабораторных анализов. Полученные научные результаты исследований, положения, выводы и предложения производству являются обоснованными, подтверждены экспериментальными данными, апробированы в производстве.

Достоверность научных положений диссертационной работы, выводов и предложений производству основана на использовании общепринятых современных методик исследований, применении методов математической статистики в оценке экспериментальных данных, определении экономической эффективности и подтверждается соответствием выводов экспериментальным исследованиям.

Результаты проведенных исследований прошли широкую апробацию. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на научно-практических конференциях различного уровня в 2008-2023 гг. По результатам исследований опубликовано 87 научных работ, в том числе 20 научных статей - в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 2 патента на изобретение РФ; 6 статей - в международных изданиях, входящих в Scopus и Web of Science.

Теоретическая и практическая значимость работы. Значимость результатов диссертационной работы для науки и практики основана на разработанной концепции применения наномикроудобрений в производстве сельскохозяйственных культур в качестве альтернативы неорганическим солям микроэлементов для стимулирования процессов роста и развития растений, повышения урожайности и качества продукции.

Практическая значимость результатов исследований основана на разработке аспектов действия микроэлементов наносостоянии на растения, в том числе для обеспечения снижения химической нагрузки на почву. Определены и рекомендованы оптимальные способ, дозы и состав микроудобрений на основе

нанопорошков металлов для применения в технологии производства каждой изучаемой культуры.

Основные результаты исследований следует использовать в качестве научной основы для правильного выбора определенных нано микроудобрений при возделывании важнейших сельскохозяйственных культур.

Оценка содержания диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения и выводов, предложений производству, списка используемой литературы. Она изложена на 320 страницах текста, включает 41 таблицу, 92 рисунка. Список используемой литературы включает 600 источников, в том числе 288 – иностранных авторов. Структуру диссертации определяют цель, задачи и методология исследований. Изложение текста логично, решение поставленных задач последовательно.

Во введении даны необходимые обоснования актуальности, степени разработанности тематики исследования, цели и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология исследования, основные положения диссертации, выносимые на защиту, степень достоверности результатов и апробация работы, приведены структура и объем диссертации, личный вклад соискателя и выражена благодарность за помощь в проведении исследований.

Первая глава представляет собой обстоятельный аналитический обзор литературы российских и иностранных авторов по физиолого-биохимическим функциям микроэлементов, их фитотоксичности, содержанию и состоянию в почве и растениях, показаны явления синергизма и антагонизма данных микроэлементов, явления их недостатка в процессе роста растений, влияние микроэлементов на урожайность с/х культур, также обстоятельно проанализированы теоретические основы применения наночастиц в сельскохозяйственном производстве, их токсичность и влияние на растения.

Во второй главе «Объекты, методы и условия проведения исследований» показаны и проанализированы почвенные и климатические условия в период исследований (2010-2020 гг.), показана методика проведения исследований относительно каждого поставленного опыта. Объекты, схемы и методы исследований отражены с указанием места их проведения, перечнем проведенных наблюдений и анализов.

В экспериментальную часть диссертации входят главы с 3 по 8. В **третьей главе** «Определение оптимальных концентраций нанопорошков железа, меди и кобальта на семенах и проростках с/х культур в лабораторных условиях» показано, что нанопорошки металлов-микроэлементов в различных концентрациях оказывают влияние на показатели прорастания, длину и массу проростков различных культур (яровая пшеница, огурец, редис). Лучший

эффект по совокупности результатов показали дозы нанопорошка железа 6 г/т, нанопорошка меди 2 г/т, кобальта 4 г/т семян.

В четвертой главе «Изучение фитотоксичности нанопорошков металлов» изучено фитотоксичное действие нанопорошков микроэлементов в сравнении с неорганическими солями данных металлов в лабораторных условиях на семенах и проростках культур: озимая пшеница (нанопорошок железа и сульфат железа), кукуруза (нанопорошок меди и сульфат меди) и подсолнечник (нанопорошок кобальта и хлорид кобальта). Показано, что нанопорошки обладают меньшим токсическим действием на показатели прорастания и роста по сравнению с их солями.

В пятой главе «Изучение эффективности использования микроудобрений на основе НПМ на сельскохозяйственных культурах на различных почвах южной части Нечерноземной зоны РФ» представлен большой массив результатов исследований на различных культурах. Определен оптимальный способ применения микроудобрений на основе нанопорошков металлов в технологиях возделывания с/х культур на примере кукурузы – это предпосевное намачивание семян в растворе. Показана эффективность микроудобрений на основе нанопорошков металлов в оптимальных дозах в условиях распространения черноземов выщелоченных на кукурузе и подсолнечнике. На кукурузе гибрида «Обский 140» лучший результат наблюдался при применении микроудобрения на основе нанопорошка меди (2 г/т семян), при это увеличился рост растений, урожайность зеленой массы с початками на 56,6 ц/га, зерна – на 2,9 ц/га, увеличилось содержание в зерне жира на 0,36%, сырого протеина на 0,38%, витамина С на 0,54 мг/100 г или на 67,5%, витамина А – на 0,68 мкг/100 г или на 194,3%.

На подсолнечнике гибрида «Донской 22» лучший результат наблюдался при применении микроудобрения на основе нанопорошка кобальта (4 г/т семян) Его применение увеличило площадь листовой поверхности и высоту растений, диаметр корзинок, урожайность семян на 5,5 ц/га или на 23,5%, уровень протеина - на 4,65%, масличность – на 3,4 мг/кг или 9,7%.

Показана эффективность микроудобрений на основе нанопорошков металлов в оптимальных дозах в условиях распространения темно-серых лесных почв на яровой пшенице, яровом кормовом ячмене и сое. Наиболее эффективный вид наномикроудобрения для яровой пшеницы – на основе нанопорошка железа, для ярового кормового ячменя и сои – нанопорошка кобальта. На яровой пшенице сорта «РИМА» НП железа увеличил урожайность на 6,02 ц/га (+16,5%), массовую долю сырой клейковины зерна - на 1,73%. Применение микроудобрения на основе НП кобальта в технологии возделывания ярового ячменя кормового назначения «ЯРОМИР» привело к повышению его

урожайности на 7,43 ц/га (+16,4%). Предпосевная обработка семян сои сорта «Светлая» НП кобальта способствовала повышению урожайности зерна на 3,2 ц/га (+ 20%), содержание белка в зерне сои увеличилось на 4,95%.

Определена эффективность микроудобрений на основе нанопорошков металлов в оптимальных дозах в условиях распространения серых лесных почв, показано, что наиболее эффективны в технологии возделывания озимой пшеницы, овса – микроудобрение на основе нанопорошка железа, яровом пивоваренном ячмене, картофеле, свекле кормовой - микроудобрение на основе нанопорошка кобальта.

В шестой главе «Влияние микроудобрений на основе нанопорошков металлов на агрохимические показатели и плодородие почв южной части Нечерноземной зоны РФ» показан анализ агрохимических показателей рассматриваемых типов и подтипов почв. Определено, что микроудобрения на основе нанопорошков металлов, используемые в предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур, не влияют на агрохимические показатели и плодородие почв, как и не меняют содержание в них микроэлементов и тяжелых металлов.

В седьмой главе «Синергические и антагонистические свойства нанопорошков металлов-микроэлементов» показано, что микроэлементы железо, медь и кобальт в виде нанопорошков металлов обладают определенными синергическими и антагонистическими свойствами, отличающимися от свойств металлов в ионной форме.

В восьмой главе «Экономическая эффективность применения микроудобрений на основе нанопорошков металлов-микроэлементов» приведены расчеты экономической эффективности включения оптимальных доз наномикроудобрений в технологию возделывания озимой пшеницы, пивоваренного ячменя и картофеля. Показано, что в производстве озимой пшеницы наиболее рентабельным является использование нанопорошка железа, который увеличивает рентабельность, которая составляет 196,6% по сравнению с контролем, на 30,3%. В производстве пивоваренного ячменя наиболее рентабелен нанопорошка кобальта (151,8%), превышающий контроль (121,9%) на 29,9%. В производстве картофеля наибольшей экономической эффективностью характеризуется микроудобрение на основе нанопорошка кобальта, рентабельность которого составляет 222,1%, что выше контроля на 30,6%.

Текстовая часть диссертации завершается заключением, выводами и рекомендациями производству, вытекающими из результатов исследований и отражающими их. В выводах сформулированы основные результаты работы.

Исследование, несомненно, представляет большой научный и практический интерес.

Автореферат не искажает содержание диссертации и дает достаточно полное представление об использованных методах и подходах, актуальности, новизне, результатах исследования и их значимости для сельскохозяйственного производства.

Замечания по диссертации и автореферату:

1. В тексте диссертации автор не раскрыла количественный химический состав используемых нанопорошков, а только указала на наличие сопутствующих оксидов и адсорбированных газов помимо основного компонента. Следует отметить, что состав коллоидных частиц напрямую влияет на их свойства.

2. В тексте диссертации не раскрыта технология и условия обработки семян суспензией нанопорошков. Такие факторы, как температура, время экспозиции оказывают существенное влияние на поведение коллоидных систем и их адгезивные свойства.

3. В разделе 2.6.1 «Методика проведения опыта на кукурузе по определению оптимального способа внесения нанопорошков металлов-микроэлементов и их смесей» автор указала концентрацию рабочих растворов нанопорошков, но не указала расход рабочего раствора, из-за чего невозможно установить используемую норму применения нанопорошков.

4. В седьмой главе «Синергические и антагонистические свойства нанопорошков металлов-микроэлементов» автором не приведена статистическая обработка полученных данных, в отсутствие которой невозможно судить о достоверности результатов.

5. В тексте диссертации присутствуют незначительные технические неточности.

Высказанные замечания не снижают общей высокой оценки работы.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Назаровой Анны Анатольевны: «ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ НАНОПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные аспекты биологической активности и эффективности применения микроудобрений на основе нанопорошков металлов в технологиях возделывания важнейших сельскохозяйственных культур, внедрение которых вносит значительный вклад в повышение их урожайности и качества продукции растениеводства.

Диссертация по актуальности и новизне исследований, теоретической и практической значимости положений, вынесенных на защиту, по содержанию

и оформлению, объему экспериментального материала, по опубликованным результатам исследований и личному вкладу соискателя отвечает требованиям п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Назарова Анна Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.


Отзыв на диссертацию и автореферат Назаровой А.А. обсужден и одобрен на заседании ученого совета ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», протокол №11 от 19 декабря 2023 г.

Главный научный сотрудник
лаборатории испытаний элементов
агротехнологий, агрохимикатов и пестицидов
ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»),
доктор сельскохозяйственных наук,
специальность 06.01.09 - растениеводство
22 января 2024 г.

Ольга Александровна Шаповал



Подпись Ольги Александровны Шаповал заверяю:
Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»
Кандидат сельскохозяйственных наук
22 января 2024 г.



Людмила Степановна Чернова

Адрес организации: 127434, РФ, г. Москва, ул. Прянишникова, д.31а.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н.
Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)
Тел.: 8(499)976-37-50
Адрес электронной почты: info@vniia-pr.ru