

## Отзыв

на автореферат диссертации **Назаровой Анны Анатольевны** по теме «Эффективность использования микроудобрений на основе нанопорошков металлов на различных видах сельскохозяйственных культур в условиях южной части Нечерноземной зоны РФ», на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

На увеличение урожайности и повышение качества продукции существенное влияние оказывают препараты, способные активизировать биохимические и физиологические процессы. Известно, что микроэлементы имеют положительное воздействие на характер и интенсивность физиологических и биохимических процессов, происходящих в культурных растениях, и, следовательно, на величину и качество урожая. Традиционно в качестве источников микроэлементов (медь, кобальт, молибден, марганец, железо и др.) используются минеральные соли: сульфаты, хлориды, карбонаты, нитраты. Однако данные соединения проявляют свои положительные свойства только при небольших, точно установленных дозах, а их избыток может привести к снижению и даже гибели урожая.

В связи с этим остро встает вопрос о необходимости рационального использования удобрений, а также поиска альтернативных форм микроэлементов для получения наиболее высокого агроэкономического эффекта. Такой альтернативой может стать применение микроэлементов-металлов в виде нанодисперсных порошков. Активное внедрение наноматериалов в сельское хозяйство обуславливает необходимость определения наиболее эффективных нанопрепаратов и их возможных сочетаний для включения в технологии производства основных сельскохозяйственных культур.

Поэтому исследования, направленные на изучение и оценку эффективности использования нанопорошков металлов на различных видах сельскохозяйственных культур в условиях южной части Нечерноземной зоны РФ являются актуальными.

Научная новизна работы заключается в том, что проведена комплексная оценка действия нанопорошков металлов-микроэлементов, их оксидов и смесей на различных сельскохозяйственных культурах с учетом их биологических особенностей и целевого назначения. Определено влияние микроудобрений на основе НПМ на реализацию потенциальной урожайности с/х культур и их качество в различных почвенных условиях южной части Нечерноземной зоны РФ.

Впервые показано влияние микроудобрений на основе НПМ на агрохимические показатели и плодородие почв. Определен оптимальный способ применения нанопорошков металлов-микроэлементов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Определена и доказана избирательность действия конкретных микроэлементов в наносостоянии на определенные культуры в указанных концентрациях. Показана экономическая эффективность применения микроудобрений на основе НПМ в производстве озимой пшеницы, пивоваренного ячменя и картофеля.

В работе на основе проведенных исследований установлены оптимальные дозы нанопорошков металлов-микроэлементов железа, кобальта и меди на семенах яровой пшеницы, огурца и редиса. Наиболее эффективной концентрацией наночастиц кобальта является 4 г/т, для наночастиц меди – 2 г/т семян, для наночастиц железа – 6,0 г/т.

Проведена сравнительная оценка фитотоксичности нанопорошков железа, кобальта, меди и микроэлементов в форме сульфата железа, сульфата меди и хлорида кобальта в лабораторных условиях на семенах и проростках озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы.

Анализ данных по изучению порогового уровня концентрации нанопорошков металлов-микроэлементов показал, что угнетающее действие нанопорошка железа начинается с концентрации 400 г/г.н.в., тогда как фитотоксическое действие сульфата железа выявлено уже при 100 г/г.н.в. Фитотоксический эффект для НП меди зафиксирован при дозе 500 г/г.н.в. семян, а для сульфата меди - при 100 г/г.н.в. семян. Для НП кобальта пороговый уровень - это 200 г/г.н.в., для хлорида кобальта выявлено - 100 г/г.н.в.

Определен оптимальный способ внесения нанопорошков металлов-микроэлементов в технологиях выращивания с/х культур на примере кукурузы. При изучении предпосевного замачивания семян, опрыскивания по вегетации и внесения в почву лучший результат был получен при предпосевном замачивании семян в суспензии оптимальной концентрации нанопорошков металлов-микроэлементов.

В условиях распространения темно-серых лесных почв по результатам полевого опыта был определен наиболее эффективный вид микроудобрения на основе НПМ относительно следующих культур: для яровой пшеницы – это НП железа, а для ярового кормового ячменя и сои – НП кобальта. На яровой пшенице сорта «РИМА» НП железа увеличил полевою всхожесть на 3,2%, высоту растений в фазе выхода в трубку – на 5,4 см, массу корневой части на 0,38 г или +19,5%, массу вегетативной части - на 1,55 г или +21,68%. Увеличилась урожайность яровой пшеницы в среднем за 3 года исследований на 6,02 ц/га или на 16,5% относительно контроля и массовая доля сырой клейковины зерна на 1,73%.

Результаты полевого опыта по изучению влияния микроудобрений на основе НПМ на рост, развитие и продуктивность пивоваренного ячменя сорта «Саншайн» показали, что наибольший эффект наблюдался при применении НП кобальта: увеличилась полевая всхожесть 5,3%, число зерен в колосе на 16,6%, масса зерен в колосе – на 0,13 г или на 27,1%. Также достоверно увеличилась масса 1000 семян – на 6,54 г или 21,2%, урожайность зерна ячменя – на 5,63 ц/га или на 14,87% относительно контроля, снизилось количество белка в зерне – на 0,82%, что увеличило его пивоваренные качества.

Установлено, что микроэлементы железо, медь и кобальт в виде нанопорошков металлов обладают определенными синергическими и антагонистическими свойствами, отличающимися от свойств металлов в ионной форме. НП кобальта привел к снижению кобальта во всех изучаемых тканях кукурузы и подсолнечника, цинк был выше в корнях, и ниже в семенах обеих культур. Содержание меди было ниже контроля в корнях, но выше в зерне кукурузы и листьях кукурузы и подсолнечника, уровень железа повысился во всех органах кукурузы и подсолнечника. Использование микроудобрений на основе НПМ является экономически эффективным элементом технологии производства с/х культур.

Автореферат обладает четкой структурой и соответствует всем предъявляемым требованиям. Он легко читается, рисунки и таблицы информативны. В автореферате автор обосновывает актуальность исследований, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, положения, выносимые на защиту.

Автореферат раскрывает основное содержание глав и разделов диссертации, положения, выносимые на защиту обоснованы, а выводы подкреплены научным материалом.

Материалы диссертационного исследования опубликованы в 87 печатных работах, в том числе 20 - в изданиях, рекомендованных ВАК, 2 патента РФ; 6 - в международных изданиях, входящих в Scopus и Web of Science.

При ознакомлении с авторефератом возникли некоторые вопросы:

1. Чем можно объяснить то, что полевая всхожесть кукурузы на варианте с применением НП кобальта уступала контрольному варианту?

2. В условиях распространения темно-серых и серых лесных почв на рост и развитие пивоваренного и ярового кормового ячменя наиболее эффективное действие оказал НП кобальта. Чем вы это можете объяснить?

3. Из автореферата не ясно были ли использованы макроудобрения в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и могут ли изменяться установленные оптимальные дозы НП в зависимости от фонов?

В целом диссертационная работа **Назаровой Анны Анатольевны** по теме «Эффективность использования микроудобрений на основе нанопорошков металлов на различных видах сельскохозяйственных культур в условиях южной части Нечерноземной зоны РФ» выполнена на актуальную тему и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13.14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. – агрохимия, агропочвоведение, защита растений.

Доктор биологических наук  
(03.02.13 – почвоведение),  
ведущий научный сотрудник,  
зав. лабораторией агрохимии  
и агроэкологического мониторинга  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Курский Федеральный  
аграрный научный центр»

Чуян О.Г.

Кандидат сельскохозяйственных наук  
(06.01.03. – агропочвоведение, агрофизика)  
старший научный сотрудник  
лаборатории агрохимии  
и агроэкологического мониторинга  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Курский Федеральный  
аграрный научный центр»

Митрохина О.А.

Контактные данные  
Адрес 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70 б.  
E-mail: mitrokhina1977@mail.ru

Подпись Чуяна О.Г. и Митрохиной О.А. заверяю  
ученый секретарь ФГБНУ «Курский ФАНЦ»  
кандидат биологических наук



Дегтева М.Ю.