

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Чуриловой Вероники Вячеславовны «Влияние наночастиц на основе меди в качестве микроэлементного удобрения на рост и развитие свеклы и моркови», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – Агрохимия

Одним из факторов максимальной реализации потенциала растений является достаточное количество и доступность микроэлементов, необходимых для регуляции сложных биохимических процессов, увеличения активности многих ферментов, обеспечения устойчивости культур к негативным факторам, улучшения усваивания и использования удобрений и других питательных веществ из почвы, что соответственно связано с ростом и развитием. Одним из наиболее важных микроэлементов является медь. Она необходима для нормального прохождения процессов фотосинтеза, углеводного и белкового обмена. При наличии меди улучшается поглощение азота, она присутствует в ферментах, положительно влияет на вкус и цвет плодов, участвует в формировании семян, ускоряет развитие растений, повышает их иммунитет, защищая от болезней. В последнее время активно набирает обороты направление по разработкам и исследованиям воздействия на растения доступных форм стимуляторов роста, включающих наночастицы. В связи с этим проведение научных работ диссертанта Чуриловой В.В. по изучению влияния удобрений наночастиц на основе меди на развитие и изменение урожайности сельскохозяйственных культур свеклы и моркови считаю актуальным.

Полученные в диссертации результаты согласуются с заявленной темой, полностью раскрывая ее, являются новыми и достоверными, представляют несомненный научный интерес. Работа изложена на 134 страницах машинописного текста, содержит 28 таблиц, 38 рисунков, включает в себя введение, 4 главы, выводы, список использованной литературы, состоящий из 177 источников, в том числе 43 – зарубежных, 9 приложений.

В первой главе логично изложена информация о роли микроэлементов, в частности меди, в жизни растений, даны биологические характеристики свеклы и моркови, приведены данные о степени проработанности проблемы относительно применения удобрений на основе наночастиц, показана важность проблемы экологической безопасности наночастиц и механизма их действия на живые системы.

Во второй главе приведены данные об объекте и методах исследований. Объектами являлись: свекла столовая «Детройт», свекла кормовая «Эккендорфская желтая» и морковь «Нантская 4». Даны характеристики наночастиц меди, оксида меди и нанокompозита. Представлены схемы и методики исследований, почвенно-климатические условия проведения полевых опытов.

Во третьей главе представлены результаты лабораторных исследований влияния растворов на основе наночастиц меди, оксида меди и нанокompозита на развитие проростков моркови и свеклы. Показано, что при обработке семян указанными способами показатели роста и развития возрастали, а величина эффекта зависела от химического состава и концентраций для НЧ Си и не зависела для нанокompозита, обладающего высокой биосовместимостью, за счет присутствия водорастворимого полисахарида. Элементный анализ образца растений, экспонированного наночастицами оксида меди, определял в тканях накопление меди в небольших количествах. Установлено, что при обработке растительных объектов НЧ меди, последние не накапливались в тканях проростков. Накопления тяжелых металлов не было обнаружено. Исследования показали наиболее эффективное влияние на урожайность корнеплодных культур наночастиц меди и нанокompозита.

В четвертой главе представлено исследование почвенных образцов на предмет степени загрязненности серой лесной почвы ТМ, в том числе и после выращивания растений, семена которых были обработаны перед посевом наночастицами меди и наночастицами оксида меди. Показано, что все

значения концентрации исследуемых элементов не превышали предельно допустимых показателей, а микродозы наночастиц на основе меди существенно не влияли на динамику этого химического элемента, не накапливались во время вегетации растений и в почве. Выявлено, что при применении наночастиц меди увеличилось содержание сухого вещества в моркови на 17-21%, а при использовании нанокомпозита - на 15-24%, содержание каротина на 8,9% и 12,6% соответственно, количество витамина Е увеличилось на 16,6% в варианте с наночастицами меди.

Полученные автором экспериментальные данные характеризуются новизной и имеют важную научно-практическую значимость, в том числе и для аграрной отрасли.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые было изучено действие синтезированного нанокомпозита на основе наночастиц меди и полисахаридов, выявлены различия во влиянии на растительные объекты наночастиц металла, оксида и нанокомпозита, обладающих разными особенностями структуры. Определены условия и экспериментальная модель поступления наночастиц в биологические объекты при создания водных суспензий. Показана связь «эффекта малых доз» с биологической активностью наночастиц и отсутствие такового для нанокомпозита. Разработана и проведена комплексная оценка эколого-биологических эффектов для растительных объектов в полевых условиях.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что получены новые данные об оценке биологической активности наночастиц меди с разными физико-химическими свойствами. Результаты исследований использованы для определения оптимальных концентраций наночастиц с целью повышения урожайности, накопления биологически активных соединений, повышения качества корнеплодов. Получен патент на изобретение №2735268 «Средство для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных растений и способ его применения».

Работа является победителем многих конкурсов. В том числе: победитель программы «УМНИК-2016»; победитель программы «СТАРТ» - 2019; серебряная медаль «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» - 2021 и др.

Степень обоснованности и достоверности заключения, сформулированного в диссертации, подтверждается методически правильными исследованиями, проведенными при непосредственном участии диссертанта. Выводы обоснованы полученными результатами исследования. Достоверность результатов подтверждается анализом значительного объема экспериментальных данных с использованием современных методов и ГОСТов, а также математической обработкой данных. Результаты работы апробированы в печати и на научных конференциях российского и международного уровня. Основные положения диссертации опубликованы в 12 печатных работах. В их числе 3 статьи в изданиях рекомендованных ВАК, 5 – в зарубежных журналах, входящих в международную базу данных и систему цитирования WoS и Scopus.

Работа хорошо оформлена и иллюстрирована. В качестве недостатков работы можно обозначить следующие моменты:

1. При предоставлении биологических характеристик изучаемых культур следует придерживаться одинаковой и более научной структуры.
2. Не подчеркнута роль меди в развитии растений моркови.
3. В опытах целесообразно было добавить вариант с обработкой семян традиционно используемым в сельском хозяйстве ростостимулятором на основе меди.
4. В диссертации нет ясности относительно того, можно ли рекомендовать обработку нанокompозитом или наночастицами меди в эффективных дозах для стимуляции роста и развития растений моркови и свеклы с целью повышения их урожайности в практике, а также, какие дополнительные исследования еще нужно будет провести.

5. В работе встречаются опечатки, стилистические неточности, тавтология.

Несмотря на указанные недостатки, в целом диссертация производит хорошее впечатление. Диссертационная работа Чуриловой В.В. является законченным исследованием, в котором представлен обширный экспериментальный материал, полученный в ходе лабораторных и полевых опытов. Работа имеет научную новизну, ее результаты могут быть использованы в практических целях.

Считаю, что представленная к защите работа «Влияние наночастиц на основе меди в качестве микроэлементного удобрения на рост и развитие свеклы и моркови» отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор Чурилова В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Официальный оппонент
кандидат биологических наук по специальности
06.01.05 – селекция и семеноводство,
руководитель отдела биотехнологии
селекционно-генетического центра
ООО «СоюзСемСвекла»



Елена Олеговна Колесникова

Дата: 14.08.2022

Сведения об оппоненте:

Селекционно-генетический центр общество с ограниченной ответственностью «СоюзСемСвекла», отдел биотехнологии.

Адрес: 396030, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, 81

Тел.: +7 980-534-26-62, e-mail: kolesnikovaeo@souzsemsvekla.ru

Подлинность подписи Е.О. Колесниковой удостоверяю
Заместитель генерального директора
ООО «СоюзСемСвекла»



Золотухин В.П.