

В совет по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 35.2.035.01 на базе ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»
410012, г. Саратов, пр-т им. Петра Столыпина, здание 4, стр. 3

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу

Горшуновой Софьи Владимировны «Новые методы синтеза наночастиц селена и установление их биологической активности», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 1.5.6. Биотехнология

Актуальность темы диссертации

Нанотехнология – это одна из самых актуальных и перспективных отраслей науки. В данной диссертационной работе представлен синтез и исследование биологических свойств наночастиц. Исследование наночастиц селена особенно интересно из-за высокой биологической активности данного элемента, который может повышать антиоксидантную активность организмов. С недостатком этого ультрамикрорезиента связывают свыше ста заболеваний животных и человека. Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод о высокой актуальности и перспективности проведенных автором исследований.

Достоверность и новизна выводов и результатов диссертационного исследования

Цель работы – разработка метода синтеза наночастиц селена, стабилизированных различными ПАВ, и исследования их биологических свойств для дальнейшего использования в сельском хозяйстве, в частности, в качестве адъювантов для вакцин, ростстимулирующих средств для растений и противоопухолевых препаратов, хорошо согласуется с задачами, которые поставил автор: разработать методику получения наночастиц из заранее синтезированного малостабильного продукта (соединения), что позволит проводить синтез наночастиц селена в более «мягких» условиях; установить размер наночастиц селена с помощью электронной микроскопии и динамического рассеяния света; исследовать способность наночастиц селена в модельных испытаниях на противоопухолевую активность; установить возможность использования наночастиц селена как адъюванта для вакцин; разработать водорастворимую рецептуру с селеном для

восстановления гепатобилиарной системы организма; установить ростстимулирующее действие наночастиц на всхожесть семян.

Следует отметить, что задачи исследования поставлены грамотно и лаконично.

Литературный обзор в достаточной мере отображает состояние изучаемой проблемы в настоящее время и написан грамотно.

Список литературы оформлен в соответствии с существующими правилами и содержит 228 ссылок.

Наночастицы селена могут служить в качестве поставщика ультрамикрорезультата – селена, что позволяет повысить эффективность животноводства; в качестве адьюванта для вакцин и активации антиоксидантной системы. Кроме того, наночастицы селена могут быть использованы в сельском хозяйстве для повышения продуктивности различных растительных культур путем введения этих частиц при обработке семян, внекорневых опрыскиваниях растений, наноудобрениях для сбалансированного питания растений, наногербицидах для эффективной борьбы с сорняками, наноинсектицидах для защиты растений от вредителей. Почти все вышеизложенные возможности применения наночастиц селена исследовались в данной диссертационной работе.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Автором разработан метод получения наночастиц селена на основе селенорганических соединений. Разработанный метод важен, так как автору удалось получить наночастицы селена определенных размеров, что позволило получать наночастицы с размером ядра селена 2-4 нанометра. Такие размеры позволяли получать наночастицы с более высокой биологической активностью. При этом использование метода динамического рассеяния света позволило установить размеры наночастиц в целом, а не только селенового ядра при использовании электронной микроскопии.

Следует отметить, что ранее синтез наночастиц селена осуществлялся из окисленных форм селена (селенистой кислоты, селенита натрия и др.), поэтому представленный автором синтез имеет значительную научную новизну.

Диссертантом установлена: острая токсичность, местно-раздражающее действие, онкопротекторные свойства и возможность использования наночастиц селена в качестве адьюванта для вакцин в рамках протективной активности на примере вакцины от бешенства. Исследована возможность применения наночастиц селена для интенсификации растениеводства. Все вышеизложенное говорит о высокой перспективности проведенных исследований для применения в сельском хозяйстве.

Следует отметить изучение онкопротекторных свойств наночастиц селена на модели глиобластомы мыши EPNT-5. Проведенные исследования показывают перспективность дальнейших исследований онкопротекторных свойств наночастиц селена.

В настоящее время для России очень важно создание новых собственных инновационных адьювантов для вакцин, поэтому исследование адьювантных свойств наночастиц селена, является на наш взгляд наиболее перспективным направлением, как со стороны возможных высоких характеристик, так и со стороны востребованности на рынке ветеринарных и фармацевтических препаратов. Исследования были проведены на иммуногенную активность в антирабической вакцине и показали довольно хорошие результаты.

Особое внимание следует уделить исследованиям автора в растениеводстве. В настоящее время особую актуальность приобретают исследования, связанные с подготовкой семенного материала, что повышает урожайность и минимизирует риски. Использование наночастиц в качестве ростстимулирующих реагентов является одним из передовых направлений агротехнологий последнего десятилетия, это связано как с уникальными свойствами наночастиц, так иногда и с низкой себестоимостью их производства и возможностью легкого нанесения на целевой объект. В данном случае Горшуновой С.В. достигнуты довольно хорошие результаты. Из приведенных данных видно, что использование наночастиц селена для обработки посевного материала в достаточной мере эффективно.

Анализ острой токсичности полученных материалов показал возможность применения наночастиц селена на практике.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Все формальные признаки диссертационной работы соблюдены и не вызывают нареканий.

Следует отметить, что полученные автором экспериментальные данные хорошо проанализированы и статистически обработаны.

По материалам диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе две в изданиях, входящих в международные базы данных. Получен один патент на изобретение Российской Федерации № 2760685, в котором описывается композиция для инъекционного применения, обладающая гепатопротекторными свойствами.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения диссертации были представлены на конференциях различного уровня, что говорит о хорошей апробации диссертационной работы.

Учитывая все вышеизложенное, можно предположить, что представленные автором результаты исследований могут быть использованы при чтении специальных лекционных курсов в различных ВУЗах страны, а полученные в настоящей работе результаты могут оказать помощь при поиске новых биологически активных субстанций. Для использования результатов автора в растениеводстве требуется сложное масштабирование эксперимента. Однако, весьма перспективны для внедрения в практику исследования в области поиска адъювантов для вакцин и антиканцерогенных препаратов.

Следует отметить, что автором проведены опыты по экспериментальному внедрению наночастиц селена в хозяйстве Муммовское, которое показало возможность использования наночастиц селена для более эффективного выращивания крупного рогатого скота, что в значительной степени повышает шансы реального внедрения полученных результатов в практику.

Пожелания и замечания по диссертационной работе

Оценивая работу Горшуновой С.В. в целом положительно, хотелось бы в процессе публичной защиты получить разъяснения автора по следующим вопросам:

1. В названии работы и ее цели указана разработка метода синтеза наночастиц селена, при этом в задачах (п.5) и в положениях, выносимых на защиту (п.4), указана разработка водорастворимой рецептуры с селеном для восстановления гепатобилиарной системы организма. Просьба пояснить, с чем связан выбор селена, а не его наночастиц и как данный пункт задач и положений, выносимых на защиту, соответствует названию и целям диссертации.
2. Какими конкретно публикациями по материалам диссертационного исследования подкреплены п. 2 и 3 положений, выносимых на защиту.
3. В исследовании онкопротекторной активности наночастиц селена, не приведены литературные данные по методике проведения эксперимента, какими методическими рекомендациями или иными нормативными документами вы руководствовались.
4. Чем был обусловлен выбор клеточной линии EPNT-5 при изучении

противоопухолевой активности в эксперименте *in vivo*. Почему в качестве модели не использовали перевиваемые *in vivo* опухолевые системы с генерализованным и солидным характером роста.

5. Почему предварительно не были проведены работы по изучению цитотоксичности *in vitro* в отношении ряда культур опухолевых клеток.
6. При обсуждении онкопротективных свойств наночастиц селена не обсуждается их антиоксидантная активность, хотя в большом количестве работ по данному виду активности химических соединений селена ее связывают именно с этим их свойством (следует отметить, что большинство экспериментов проведено с селенидом натрия, который сам является окислителем).
7. При исследовании применения наночастиц в растениеводстве не обсуждалась возможность масштабирования процесса синтеза наночастиц селена из селенорганических соединений, что очень важно для их широкомасштабного применения.
8. По отдельным литературным данным острая токсичность наночастиц селена имеет зависимость от их размера. Данный аспект не обсуждался и не исследовался в представленной работе.
9. При оформлении списка литературных источников в некоторых ссылках наблюдается некоторое отклонение от правил (например, ссылки: 53, 59, 89, 131 и др.).

Выводы и практические предложения в данной диссертационной работе написаны грамотно и не вызывают нареканий. Диссертационная работа носит внутренне целостный и заверченный характер.

Автореферат написан грамотно, рационально и полностью отображает содержание диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Горшуновой Софьи Владимировны на тему «Новые методы синтеза наночастиц селена и установление их биологической активности» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе представлены результаты, имеющие значение в области биотехнологии. Таким образом, диссертационная работа «Новые методы синтеза наночастиц селена и установление их биологической активности», учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и

практическую значимость полученных результатов, отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. от 18 марта 2023 года № 415), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Горшунова Софья Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

Официальный оппонент
кандидат биологических наук по специальности
03.00.07 - микробиология,
старший научный сотрудник
лаборатории иммунохимии,
Институт биохимии и физиологии растений
и микроорганизмов – обособленное
структурное подразделение Федерального
исследовательского центра «Саратовский
научный центр Российской академии наук»


Широков
Александр Александрович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук», Россия 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, 24. Тел. 8(845-2)27-14-36. E. mail: shirokov_a@ibppm.ru

Подпись кандидата биологических наук, Широкова А.А. заверяю:
Ученый секретарь ФИЦ СЦ РАН
кандидат биологических наук,

17 мая 2024 г.



О.Г. Селиванова