

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ю.А. Крутякова «СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.5.6. – Биотехнология

Нерациональное применение антибиотиков и узкоспециализированных фунгицидов в медицине и сельском хозяйстве в последнее время привело к появлению штаммов микроорганизмов с устойчивостью к действующим веществам, что инициировало повышение интереса к изучению наночастиц серебра (НЧ). Средства защиты растений на основе коллоидного серебра, стабилизированного биологически активными лигандами, могут быть перспективным решением проблемы поиска препаратов, снижающих пестицидную нагрузку, поскольку в правильно подобранных нормах применения такие продукты способны значительно снижать заболеваемость и повышать урожайность важнейших сельскохозяйственных культур. Это определяет **актуальность** предпринятого исследования.

Основные **научные результаты** диссертационной работы Ю.А. Крутякова по созданию научных системных основ получения дисперсных систем, содержащих модифицированные НЧ серебра с высокой биологической активностью в отношении микроорганизмов, животных и высших растений, следующие:

1. Путем гибкого управления коллоидно-химическими параметрами НЧ серебра, определяемыми, прежде всего, структурой стабилизирующего слоя НЧ, была создана широкая линейка функционализированных дисперсных материалов.
2. Стабилизация НЧ серебра полиалкилгуанидинами, сульфированными полианилинами, амфополикарбоксиглицинатами, некоторыми четвертичными аммонийными соединениями позволила получить НЧ серебра с заданной контролируемой дисперсностью, коллоидной стабильностью и управляемым составом поверхности частиц.
3. Фотохимическое воздействие в процессе формирования НЧ серебра и нанокомпозитов позволяет получать коллоидные системы с контролируемым распределением НЧ по размерам. Это происходит благодаря квазиравновесности процесса восстановления при конкуренции стадий фотофрагментации крупных агломератов металла и роста более мелких частиц под действием УФ-света.
4. Дисперсии НЧ серебра, стабилизированных перечисленными биологически активными соединениями, демонстрируют высокую антимикробную активность в отношении патогенных бактерий и грибов, которая неаддитивно увеличивается при совместном применении дисперсий с антибактериальными препаратами и фунгицидами.
5. Обнаружены новые значимые корреляции между биологической активностью дисперсий НЧ серебра и их физико-химическими свойствами: устойчивостью к агрегации, электрокинетическим потенциалом и кинетическими параметрами окисления серебра.
6. Обнаружено выраженное терапевтическое действие дисперсии НЧ серебра, стабилизированной хлоридом бензилдиметил[3-(миристоиламино)-пропил]аммония (мирамистин), при лечении коров с маститом и эндометритом, а также при лечении мелких домашних животных с инфекционно-воспалительными заболеваниями.

Практическая значимость диссертации очевидна:

1. Разработана технология и организовано промышленное производство в Российской Федерации и некоторых зарубежных странах готовых препаративных форм средств защиты растений, в качестве действующих веществ, содержащих коллоидное

серебро, стабилизированное гидрохлоридом полигексаметиленбигуанида, амфополикарбоксиглицинатом натрия и др.

2. Разработана технология и организовано промышленное производство в Российской Федерации готовых лекарственных форм лекарственных препаратов, в качестве действующего вещества содержащих коллоидное серебро, стабилизированное хлоридом бензилдиметил[3-(миристоиламино)пропил]-аммония.
3. Получена государственная регистрация и внедрено в агропромышленный комплекс Российской Федерации и других стран несколько стимуляторов роста растений, пестицидов, лекарственных и дезинфицирующих препаратов.

Замечание:

1. Автором делается вывод, что «в отличие от водорастворимых солей серебра, активность металлических НЧ не связана исключительно с уменьшением барьерных свойств плазматической мембраны клеток *S. cerevisiae*». Хотелось бы знать, какова рабочая гипотеза для объяснения этого наблюдения.
2. В работе проведено исследование острой и хронической токсичности препаратов, но в автореферате не обсуждается вопрос о долговременных последствиях попадания серебра в почву. Возможно этот вопрос рассмотрен в тексте диссертации.

Указанные замечания не влияют на общую высокую оценку работы. Считаю, что диссертация Ю.А. Крутякова является законченным исследованием, отвечает пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова в отношении работ, представленных на соискание ученой степени доктора наук по специальности 1.5.6. Биотехнология, а сам автор достоин присуждения искомой степени.

28 апреля 2025 г.

Доктор химических наук, профессор кафедры химии природных соединений химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова



А.М. Копылов

профессор, доктор химических наук (02.00.10 - Биоорганическая химия), профессор кафедры химии природных соединений химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 3, химический факультет. Контактный телефон: 8(495) 939-31-49; e-mail: ~~Kopylov_alex@mail.com~~
8(495) 939-35-71; e-mail: dekanat@chem.msu.ru

