

## Влияние температуры на синтез и биологическую активность коллоидных частиц серебра, восстановленных водным экстрактом шалфея лекарственного

© Никишина\* Мария Борисовна, Иванова<sup>+</sup> Евгения Владимировна,  
Атрощенко Юрий Михайлович

Кафедра химии. Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.  
пр. Ленина, 125. г. Тула, 300026. Россия. Тел.: +7 (960) 611-50-86. E-mail: omela005@gmail.com

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** коллоидный раствор, серебро, температура, экстракт шалфея лекарственного, биологическая активность.

### Аннотация

В представленной публикации изложены результаты исследования влияния температуры на степень восстановления и коллоидообразования серебра на основе водного экстракта шалфея лекарственного и на его биологическую активность. Благодаря сложному химическому составу экстракт шалфея обладает антигрибковым и противовирусным действием, а также может проявлять восстановительные и коагулирующие свойства по отношению к металлам. Биологическую активность синтезированных коллоидных систем оценивали по способности стимулировать рост и развитие пшеницы, а также по отношению к грибам – фитопатогенам, возбудителям наиболее распространенных заболеваний сельскохозяйственных растений средней полосы России.

Выбор температурных режимов для синтеза коллоидов основывался на литературных данных. Реакцию получения частиц серебра проводили при шести температурах: 0, 10, 20, 30, 40 и 50 °С. Использовали водный экстракт шалфея лекарственного разбавленного в 10 и 100 раз и раствор нитрата серебра с концентрацией 0.001 моль/л. Процесс контролировали путем измерения оптической плотности растворов методом УФ спектроскопии в течении 24 часов. Наиболее интенсивно реакции протекали при температурах от 20 до 50 °С с использованием экстракта шалфея, разбавленного в 10 раз. Максимальный рост оптической плотности коллоидного раствора по окончании (через 24 часа) процессов восстановления и мицеллообразования наблюдался при температуре 20 °С и при десятикратном разбавлении экстракта. Интенсивность окраски раствора возрастала при этом почти в 2.5 раза.

Биологическую активность синтезируемых коллоидных систем рассматривали с позиции стимулирования роста растений и ингибирования развития грибов-фитопатогенов. Для этого определяли показатель всхожести семян пшеницы, высоту проростков и содержание основных пигментов в зеленой массе. Фунгицидную активность исследовали *in vitro* по отношению к грибам: *F. moniliforme*, *F. oxysporum*, *S. sclerotiorum*, *V. inaequalis*, *R. solani*, *B. sorokiniana*. Процент подавления роста мицелия грибов определяли на 3 сутки после посева по формуле Эббота.

Наибольшее стимулирующее рост пшеницы воздействие обнаружилось при обработке семян коллоидным раствором серебра, синтезированным при 20 и 30 °С. Однако эти растворы не оказали значимого воздействия на рост побегов. Образованию хлорофилла «а» в большей степени способствовало серебро синтезированное при 50 °С, хлорофилла «в» – при 30 °С, каротиноидов – при 40 и 20 °С. Таким образом, результаты исследования влияния температуры на коллоидообразование и биологическую активность выявили наиболее оптимальный температурный режим синтеза – 20 °С, с использованием растительного экстракта разбавленного в 10 и 100 раз. При исследовании фунгицидной активности все синтезированные коллоиды показали высокую токсичность.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Никишина М.Б., Иванова Е.В., Атрощенко Ю.М. Влияние температуры на синтез и биологическую активность коллоидных частиц серебра, восстановленных водным экстрактом шалфея лекарственного. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.79. №8. С.109-115. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-109

**Полная исследовательская публикация** \_\_\_\_\_ Никишина М.Б., Иванова Е.В., Атрощенко Ю.М.

**Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Никишина М.Б., Иванова Е.В., Атрощенко Ю.М. Влияние температуры на синтез и биологическую активность коллоидных частиц серебра, восстановленных водным экстрактом шалфея лекарственного.

*Бутлеровские сообщения С.* **2024.** Т.8. №3. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-109/ROI-jbc-RC/24-8-3-11

**The output for citing the English online version of the article:**

Maria B. Nikishina, Evgenia V. Ivanova, Yury M. Atroshchenko. The influence of temperature on the synthesis and biological activity of colloidal silver particles, reduced with an aqueous extract of *Salvia officinalis*. *Butlerov Communications C.* **2024.** Vol.8. No.3. Id.11. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-79-8-109/ROI-jbc-C/24-8-3-11