

Биологическая активность коллоидных растворов серебра, полученных с помощью экстракта *Salix caprea*

© Никишина^{1*} Мария Борисовна, Иванова¹⁺ Евгения Владимировна, Атрошенко¹ Юрий Михайлович, Шахкельдян¹ Ирина Владимировна, Кобраков² Константин Иванович, Блохин¹ Игорь Васильевич, Мухторов¹ Лоик Гургович и Песцов^{1,3} Георгий Вячеславович

¹ Кафедра химии. Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого. пр. Ленина, 125. г. Тула, 300026. Россия. Тел.: (4872) 35-78-08. E-mail: reaktiv@tspu.tula.ru

² Кафедра органической химии. Московский государственный университет дизайна и технологии. ул. Садовническая д.33. г. Москва, 117997. Россия. Тел.: (495) 955-35-58. E-mail: kobrakovk@mail.ru

³ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии. Большие Вяземы, Московская область. Россия. Тел: 8 950 903 9144. E-mail: georgypestsov@gmail.com

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: коллоидный раствор, серебро, экстракт ивы, фунгицидная активность, всхожесть, активность амилазы.

Аннотация

Представленная публикация посвящена изучению биологической активности коллоидов серебра, синтезированных на основе экстрактов, полученных из различных частей растения ивы козьей (*Salix caprea*). Проанализирована способность коллоидных растворов серебра различной концентрации стимулировать ростовые процессы в семенах пшеницы на стадии прорастания. Изучено влияние коллоидных растворов на каталитическое действие амилазы. Исследована фунгицидная активность синтезированных частиц серебра.

Для исследования были получены коллоидные частицы серебра методом «зеленого синтеза». В качестве восстановителя использовались экстракты коры, листьев и почек ивы козьей разной степени разбавления.

Проведен анализ содержания сахаров и pH растворов растительных экстрактов до и после коллоидообразования с целью установления участия сахаров и кислот в процессе восстановления серебра.

Биологическую активность коллоидов анализировали на семенах пшеницы озимой сорта «Московская 39». Энергию прорастания семян пшеницы определяли на 3 день после посева путем подсчета проросших семян. Активность амилазы измеряли в корнях и побегах растений пшеницы по количеству неразложившегося крахмала методом спектрофотометрии.

Фунгицидную активность исследовали по отношению к грибам: *F. moniliforme*, *F. oxysporum*, *S. sclerotiorum*, *V. inaequalis*, *R. solani*, *B. sorokiniana*, *P. ostreatus*.

Полученные данные показывают, что сахара, входящие в состав исходных экстрактов различных частей ивы козьей, полностью расходуются в процессе восстановления серебра и образования коллоидных частиц. Изменение содержания кислот на стадии коллоидообразования не позволяет сделать однозначного вывода о механизме участия этих соединений в процессе образования коллоидов.

Исследование биологической активности синтезированных коллоидов серебра показало их высокую способность стимулировать ростовые процессы в семенах пшеницы. Изучение ферментативного катализа также показывает, в общем, положительное влияние коллоидов серебра на активность амилазы в течении 1 минуты реакции гидролиза крахмала.

Анализ данных, полученных при исследовании фунгистатичности, позволяет сделать вывод, что коллоиды серебра, полученные в экстрактах из листьев, коры и соцветий ивы, проявляют высокую фунгицидную активность по отношению к *F. moniliforme*, *S. sclerotiorum*, *P. ostreatus* и *B. sorokiniana*.