DOI: 10.17117/na.2015.10.03.367

Поступила (Received): 29.10.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.367.pdf>

Федотова В.В., Коновалов Д.А.

Биосинтез наночастиц серебра с использованием водного извлечения из травы золотарника кавказского

Fedotova V.V., Konovalov D.A.

Biosynthesis of silver nanoparticles using aqueous extract of the herb *Solidago caucasica*

Статья посвящена биосинтезу наночастиц серебра с использованием водного извлечения из травы золотарника кавказского. Установлено, что оптимальным соотношением для биосинтеза наночастиц является 5 мл извлечения, полученного из 1 г травы золотарника кавказского, и 95 мл раствора серебра нитрата 1 мМ. Процесс образования наночастиц серебра наиболее интенсивно протекает при нагревании и на свету

Article is associated to the biosynthesis of silver nanoparticles using aqueous extract of the herb *Solidago caucasica*. It is found that the optimum ratio for the biosynthesis of nanoparticles is 5 ml of extract prepared from 1 g herb *Solidago caucasica* and 95 ml of a solution of silver nitrate 1mM. The process of formation of silver nanoparticles most intensively under heat and light

Ключевые слова: наночастицы серебра, биосинтез, золотарник кавказский

Key words: silver nanoparticles, biosynthesis, *Solidago caucasica*

Федотова Виктория Владимировна

Кандидат фармацевтических наук, преподаватель
Пятигорский медико-фармацевтический
институт филиал ВГМУ
Ставропольский кр., г. Пятигорск, пр. Калинина, 11

Fedotova Victoria Vladimirovna

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Lecturer
Pyatigorsk medical and pharmaceutical institute
branch of VSMU
Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11

Коновалов Дмитрий Алексеевич

Доктор фармацевтических наук, профессор,
заведующий кафедрой
Пятигорский медико-фармацевтический
институт филиал ВГМУ
Ставропольский кр., г. Пятигорск, пр. Калинина, 11

Konovalov Dmitri Alexeyevich

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head
of Department
Pyatigorsk medical and pharmaceutical institute
branch of VSMU
Stavropol region, Pyatigorsk, Kalinina ave., 11

Нанотехнология – одна из наиболее интересных и интенсивно развивающихся областей современной науки. Наночастицы обладают уникальными свойствами по сравнению с частицами крупных размеров. Их применение в медицине и фармации постоянно возрастает [5, р. 1121]. Синтез наночастиц с использованием биотехнологий является экологически чистым в отличие от других методов [4, р. 2638].

Золотарник кавказский (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) нами исследовался впервые. Для синтеза наночастиц использовалось сырье, заготовленное от культивируемых на территории ботанического сада Пятигорского медико-фармацевтического института растений [1, с. 25].

Для исследования были приготовлены водные извлечения из травы золотарника кавказского путем кипячения на водяной бане в течение 15 мин. В траве золотарника кавказского содержится ряд биологически активных веществ, которые оказывают действие на процесс биосинтеза наночастиц [2, с. 175]. К 5 мл извлечения, полученного из навески травы золотарника кавказского массой 1,0 г, прибавляли раствор серебра нитрата 1 мМ в количестве 15, 25, 50, 75 и 95 мл. Выдерживали при дневном освещении [3, р. 166]. Измеряли оптическую плотность растворов на спектрофотометре СФ-2000 в кюветах с толщиной слоя 10 мм (рис. 2). По литературным данным поглощение в области более 400 нм свидетельствует об образовании наночастиц [3, р. 168; 6, р. 512]. В результате было установлено, что оптимальным является соотношение 5 мл извлечения : 95 мл раствора серебра нитрата. По аналогичной схеме было проанализировано смешивание извлечения из корневищ с корнями золотарника кавказского и раствора серебра нитрата 1 мМ, однако процесса образования наночастиц визуально не наблюдали (рис. 1).

В мерные колбы вместимостью 100 мл помещали по 5 мл извлечения, приготовленного из навесок травы золотарника кавказского 0,5; 1,0 и 1,5 г, и доводили до метки раствором серебра нитрата 1 мМ. Выдерживали при дневном освещении. Измеряли оптическую плотность растворов на спектрофотометре (рис. 3). В результате было установлено, что оптимальной является навеска 1,0 г.

Процесс образования наночастиц серебра наиболее интенсивно протекает при нагревании (рис. 4) и на свету (рис. 5).

Рис. 1. Синтез наночастиц серебра при взаимодействии серебра нитрата с извлечением из травы золотарника кавказского (А) и отсутствие синтеза при взаимодействии с извлечением из корневищ с корнями з. кавказского (В)

1 – 15 мл, 2 – 25 мл, 3 – 50 мл, 4 – 75 мл, 5 – 95 мл

Рис. 2. УФ-спектр процесса образования наночастиц серебра в зависимости от количества раствора серебра нитрата

1 – 0,5 г, 2 – 1,0 г, 3 – 1,5 г

Рис. 3. УФ-спектр процесса образования наночастиц серебра в зависимости от массы травы золотарника кавказского, взятой для приготовления извлечения

1 – при комнатной температуре, 2 – при 37 °C, 3 – при 60 °C, 4 – при 100 °C

Рис. 4. УФ-спектр процесса образования наночастиц серебра в зависимости от температуры

Рис. 5. УФ-спектр процесса образования наночастиц серебра в зависимости от освещения: 1 – в темноте, 2 – на свету

Таким образом, продемонстрирована возможность получения наночастиц с использованием извлечений из растений и изучены условия биосинтеза.

Список используемых источников:

1. Аджиенко В.Л., Воронков А.В., Григоренко С.В., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Серебряная Ф.К., Житарь Б.Н., Нерсисян Л.В., Стачинский А.Н. Ботанический сад – исторический экскурс и перспективы развития // Фармация и фармакология. 2013. № 1. С. 24-28.
2. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Изучение фенольных соединений золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина, Фармация. 2012. № 10 (129). Вып. 18. С. 175-177.
3. Caroling G., Tiwari S.K., Ranjitham A.M., Suja R. Biosynthesis of silver nanoparticles using aqueous Broccoli extract – characterization and study of antimicrobial, cytotoxic effects // Asian J Pharm Clin Res. 2013. Vol 6. Is.4. P. 165-172.
4. Iravani S. Green synthesis of metal nanoparticles using plants // Green Chem. 2011. Vol. 13. P. 2638–2650.
5. Petrov V.I., Grigoriev I.A., Adzhienko V.L., Verovskii V.E. Prediction of rats' resistance to emotional stress // Zhurnal vysshey nervnoy deyatel'nosti im. I.P. Pavlova. 1996. Vol. 46. № 6. P. 1121.
6. Sree G.S., Racheal R.D. A plant – mediated synthesis of silver & gold nanoparticles and their characterization using aqueous leaf extract of selected medicinal trees // International Journal of Current Research. 2012. Vol. 4. Is. 12. P. 509-514.

© 2015, Федотова В.В., Коновалов Д.А.
Биосинтез наночастиц серебра с использованием
водного извлечения из травы золотарника
кавказского

© 2015, Fedotova V.V., Kononov D.A.
Biosynthesis of silver nanoparticles using aqueous
extract of the herb *Solidago caucasica*