

Фотофизические взаимодействия субстратов биолюминесцентных систем с наночастицами золота

Научный руководитель – Кратасюк Валентина Александровна

Кириллова Мария Александровна

Аспирант

Сибирский федеральный университет, Институт фундаментальной биологии и биотехнологии, Кафедра биофизики, Красноярск, Россия

E-mail: kirillva@mail.ru

Биолюминесцентные биосенсоры на основе ферментов светящихся организмов находят широкое применение в медицине, пищевой промышленности и в экологическом мониторинге. Для увеличения чувствительности таких биосенсоров предлагают методы, основанные на фотофизических взаимодействиях наночастиц металлов с компонентами биолюминесцентных систем. Усиление биолюминесценции в присутствии наночастиц благородных металлов, золота или серебра, позволяет увеличить чувствительность биосенсора на несколько порядков. Усиление сигнала происходит за счет взаимодействия излучения, возникающего в результате биолюминесцентной химической реакции, с поверхностными плазмонами на наночастицах металла [1]. Ранее было продемонстрировано усиление биолюминесценции ферментативных систем светящихся бактерий и светляков в присутствии наночастиц золота [2].

В настоящей работе были синтезированы наночастицы золота сферической и квазисферической формы. Путем изменения концентрации цитрата натрия и нитрата серебра в процессе синтеза [3] получали частицы размером от 10 до 100 нм, при этом пики локального поверхностного плазмонного резонанса (LSPR) находились в диапазоне 515–535 нм. Размеры и форму полученных наночастиц определяли с помощью трансмиссионной электронной микроскопии (ТЕМ). При исследовании эффекта усиления биолюминесценции полученные наночастицы золота связывали с субстратами биолюминесцентных ферментативных систем светящихся бактерий и светляков, флавиномононуклеотидом (FMN) и аденозин-5'-трифосфатом (АТФ), соответственно, с помощью линкера этилендиамина (ED) и сшивающего агента 1-этил-3-(3-диметиламинопропил)карбодиимида (EDC). В случае с биолюминесцентной системой светляков усиления люминесценции не наблюдали, в то время как при связывании наночастиц с FMN интенсивность биолюминесценции возросла на 29%. Таким образом, показана возможность увеличения сигнала биолюминесцентной ферментативной реакции светящихся бактерий благодаря связыванию FMN с наночастицами золота

Источники и литература

- 1) Golberg K., Elbaz A., McNeil R., Kushmaro A., Geddes C.D., Marks R.S. Increased bioassay sensitivity of bioactive molecule discovery using metal-enhanced bioluminescence // J. Nanopart. Res., 2014. No. 16. P. 2770 – 2784.
- 2) Abhijith K. S., Sharma R., Ranjan R., Thakur M. S. Facile synthesis of gold-silver alloy nanoparticles for application in metal enhanced bioluminescence // Photochem. Photobiol. Sci., 2014. No. 13. P. 986 – 991.
- 3) Xia H., Bai S., Hartmann J., Wang D. Synthesis of monodisperse quasi-spherical gold nanoparticles in water via silver(I)-assisted citrate reduction // Langmuir, 2010. No. 26. P. 3585-3589.