

УДК 574.5/.6:616-099[:544.023.55

ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК НА ГІДРОБІОНТІВ

Я. Д. Моніч ¹, Н. М. Димар ²

^{1,2} Національний медичний університет імені О.О.Богомольця,
просп. Перемоги, 34, Київ, 01601, Україна

Останнім часом тенденція розвитку нанотехнологій набула широкого розповсюдження. Щороку з'являються нові дані досліджень та відкриття, які є надзвичайно важливими для подальшого розвитку медичних та промислових технологій. Разом із зростанням ужитку наноматеріалів підвищується ризик потрапляння їх в оточуюче середовище, зокрема у воду. Тому завжди існує можливість небезпечного впливу наночастинок на живі організми, особливо на гідробіонти, які є важливою та невід'ємною частиною екосистем, а морепродукти – складовою частиною раціону багатьох тварин і майже кожної людини. Токсичний вплив наночастинок на живі організми поки важко передбачити, а тому він потребує проведення якомога більше досліджень в цій галузі.

Відомо, що абсорбція наночастинок із водного середовища, а також їх розподіл по організму залежить від розмірів частинки, хімічного складу, модифікацій, заряду, місця проникнення тощо. Найчастіше проникнення наночастинок в організм відбувається через слизові оболонки, дихальні шляхи, з їжею; далі вони разносяться по тканинах гематогенним шляхом і опиняються, зазвичай, у шлунково-кишковому тракті, зябрах та селезінці, рідше у інших тканинах гідробіонтів [2].

Найбільш розповсюдженими наночастинками, які потрапляють до організму мешканців водойм, є вуглеводні наночастинок, що зазвичай виявляються лише у кишковому тракті безхребетних гідробіонтів. Немодифіковані фуллерени здатні проникати через хоріон в ікру *Danio rerio*, в той час як гідроксилізовані не мають такої знатності. Металеві наночастинок знаходять у зябрах (Cu) та ікрі (Ag) *Danio rerio*. Напівпровідники (квантові точки) здатні проникати у кишківник та інші органи *Daphnia magna*, у ядра бластомерів та цитоплазму *Xenopus*, а також можуть передаватись дочірнім клітинам під час поділу останніх. Наночастинок оксидів металів – TiO_2 , Al_2O_3 , ZnO – знайдені у шлунково-кишковому тракті, зябрах, печінці та селезінці гідробіонтів [1, 4].

Разом з тим, механізми розподілу наночастинок, перетворення їх у навколишньому середовищі, а також шляхи їх проникнення та токсичний вплив на організм живих істот вивчено ще не достатньо. Найпоширенішою думкою, що пояснює наслідки абсорбції гідробіонтами наночастинок, є їх здатність до активації процесів апоптозу та підвищення транскрипції прозапального цитокіну, що є медіатором кардіальної патології. Також існує вірогідність пошкодження ДНК наночастинками кобальту, а точніше, ураження

«БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2014. – С.524-525.

хроматину вільними радикалами, які є наслідком дії певної наночастинки, порушення репараційного процесу, утворення анеуплоїдних клітин [3]. Фактори, що підсилюють дію наночастинок, досі залишаються невідомими.

Наночастинки здатні до кумуляції в організмі та передачі елементарними ланцюгами живлення, майже не змінюючись фізично та зберігаючи свої властивості. Таким чином потрапити під негативний вплив техногенних наноматеріалів можуть консументи будь-якого порядку, а також редуценти [1].

Отже, стає очевидним, що наявність наночастинок у водному середовищі несе загрозу нормальній життєдіяльності гідробіонтів. Наночастинки відкладаються в їхніх організмах, змінюють ДНК, сприяють загибелі клітин та виникненню патологій. Враховуючи, що надходження техногенних наноматеріалів у навколишнє середовище має тенденцію до збільшення, проблеми впливу наночастинок на живі організми та екосистеми потребують особливої уваги та подальшого вивчення.

Література

1. Наночастицы в окружающей среде и их влияние на гидробионтов / Е. Ю. Крысанов, Д. С. Павлов, Т. Б. Демидова, Ю. Ю. Дгебуадзе // Известия РАН. Серия биологическая. – 2010. – № 4. – С. 478–485.

2. Нанотехнології та наноматеріали: екотоксикологічний аспект / А. М. Сердюк, І. С. Чекман, В. Ф. Бабій [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – № 4 (51). – 2009. – С. 3–6.

3. Нанотоксикологія: напрямки досліджень / І. С. Чекман, А. М. Сердюк, Ю. І. Кундієв [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2009. – №1 (48). – С. 3–7.

4. Шкромада О.І. Токсичний вплив оксидів металів на організм тварин / О.І. Шкромада // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 1. – С. 8–16.