

Очищення водних об'єктів від Cs-137 за допомогою гідрофітної споруди типу біоплато

Оксана ЛАПАНЬ, Олександр МІХЄЄВ

Відділ біофізики та радіобіології, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ, Україна
k.lapan@ukr.net

Мета роботи. Враховуючи незадовільний стан вирішення екологічних проблем в Україні, дезактивація водних радіоактивно забруднених об'єктів набуває великої актуальності і залишиться такою протягом десятків років. Як відомо, одним із дозоформуючих радіонуклідів є Cs-137, що чинить мутагенний вплив на всі живі організми водних екосистем. Основними джерелами забруднення водних об'єктів є атомні електростанції та підприємства із видобутку та переробки уранових руд. І тому важливим завданням являється доочищення водних об'єктів до необхідних нормативів за мінімальні фінансові витрати.

На сьогодні існує велика кількість методів очищення водних об'єктів, що вимагають значних енергетичних та фінансових затрат. Біологічні методи очищення вод із застосуванням фітотехнологій, що засновані на використанні процесів природного самоочищення водних об'єктів, з використанням вищих водних рослин та водної біоти є найбільш раціональним рішенням поставленого завдання. Попередні результати проведених нами досліджень свідчать, що не тільки вищі водні рослини характеризуються високими поглинальними властивостями щодо радіонуклідів, але й наземні рослини в умовах водної культури мають таку ж здатність до акумуляції токсичних речовин. До основних переваг гідрофітних споруд і, зокрема, біоплато можна віднести: високий ступінь очищення, екологічність, низька енергоємність та здатність акумулювати різні типи забруднювачів. Дану гідрофітну споруду будь-якої площі можна створювати в лабораторних умовах. Метою роботи є розробка нової конструкції біоплато для доочищення водних об'єктів від іонів цезію-137.

Матеріали та методи. В якості біотичного компоненту біоплато було використано рослини вівса посівного та вівсяниці лучної, а в якості субстрату для пророщування рослинного матеріалу – гранульований пінопласт. Методика конструювання біоплато полягала в наступному: дно кювети покривали шаром субстрату, зверху насипали шар перліту, в кювету наливали 100 мл відстояної води з водогону, розміщували на поверхні сухе насіння, біоплато розташовували в термостаті при $t = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$. На 7-у добу біоплато переміщали в ємності з розчином хлориду Cs-137. Вихідна питома активність радіоцезію становила 3,0 кБк/л, за якої за даними попередніх дослідів відмічали помітного впливу на ростові показники рослин. Визначення питомої активності радіонукліда проводили за допомогою гамма-спектрометра СЕГ-001 «АПК-С»-63.

Результати. Проведено дослідження поглинальної здатності сконструйованих біоплато щодо радіоцезію та встановлено, що ефект очищення води при використанні рослин вівсяниці склав 93 %, а рослин вівса – 90 %. Сконструйована гідрофітна споруда продемонструвала високий рівень очищення води від Cs-137, тому враховуючи результати експериментальних досліджень в подальшому передбачається за алгоритмом запропонованої технології фітODEЗАКТИВАЦІЇ вилучати біоплато з водою та спалювати їх або здійснювати періодичні скошування зеленої маси і також піддавати її спаленню чи використовувати вилучену біомасу для отримання біогазу.

Ключові слова: фітотремедиация, біоплато, наземні рослини, цезій-137.