

РОЗРОБЛЕННЯ ГІДРОФІТНОЇ СПОРУДИ ТИПУ БІОПЛАТО ДЛЯ ЦІЛЕЙ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ

¹Національний авіаційний університет

²Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Анотація

Розроблено гідрофітну споруду типу біоплато для очищення водних об'єктів від ксенобіотиків, зокрема від токсичних металів. Сконструйоване в лабораторних умовах плаваюче рулонне біоплато практично апробоване у відкритій поверхневій водоймі Національного природного парку «Голосіївський».

Ключові слова: очищення води, фітореємедіація, біоплато, наземні рослини, токсичні речовини.

Abstract

A bioplate-type hydrophytic structure for purifying water bodies of xenobiotics, including toxic metals, has been developed. The floating rolled bio plateau constructed in laboratory conditions was practically tested in the open surface reservoir of the Holosivskiy National Nature Park.

Keywords: water purification, phytoremediation, bio plateau, terrestrial plants, toxic substances.

Вступ

На сьогодні водні об'єкти України забруднені великою кількістю ксенобіотиків, у тому числі і токсичними металами, що не розкладаються та мають здатність акумулюватись у живих організмах [1]. У зв'язку з цим необхідно розробляти методи, що дозволять відновити екологічний стан водойм. Як відомо, фітореємедіація є ефективним методом покращення стану водойм, а наземні рослини мають високі сорбційні властивості, у тому числі і щодо токсичних металів [2].

Метою роботи було розроблення гідрофітної споруди типу біоплато для цілей фітореємедіації водних об'єктів.

Результати дослідження

Для розроблення гідрофітної споруди типу біоплато як біосорбційний матеріал були використані наземні рослини: жито посівне (*Secale cereale L.*), ячмінь звичайний (*Hordeum vulgare L.*), овес посівний (*Avena sativa L.*), кукурудза звичайна (*Zea mays L.*), тимофіївка лучна (*Phleum pratense L.*). На основі результатів серії експериментів, як субстрат було обрано гранульований пінопласт, який задовольняв необхідні вимоги щодо плавучості, інертності у хімічному відношенні (нетоксичність для рослин) та мінімальної пористості (для мінімізації вrostання коренів у гранули субстрату) [3]. Провівши комбінування різних варіантів розміщування насіння щодо субстрату, було обрано варіант розміщення насіння зверху пінопласту, що дозволило отримати достатньо щільну конструкцію біоплато [4].

Задля очищення водойм від ксенобіотиків за допомогою біоплато важливим завданням було перевірити можливість транспортування гідрофітної споруди до водойми. Враховуючи те, що метою було мінімізація механічних пошкоджень рослин біоплато при транспортуванні, нами прийнято рішення орієнтуватись на практику транспортування газонної трави у вигляді рулону. Дані дослідження проводили з рослинами ячменю та кукурудзи. Передбачалося з'ясувати можливість скручування біоплато в рулон для цілей транспортування гідрофітної споруди до водних об'єктів. Для оптимізації гідрофітної споруди біоплато використовували підтримуючу сітку та перліт, що насипали зверху пінопласту. На рис. 1 представлено біоплато у вигляді рулону.



Рис. 1. Біоплато, підготовлене для транспортування

Пророщування рослин для створення біоплато з використанням сітки дозволило отримати бажаний результат: біоплато досить щільне, коренева система добре зв'язала субстрат, що дозволило скручувати біоплато в рулон, що робило їх транспортабельними – тобто стало можливим доставляти та розміщувати біоплато на поверхні водойми (рис. 2).



Рис. 2. Розташування біоплато на водному дзеркалі водойми

Сконструйоване в лабораторних умовах плаваюче рулонне біоплато, розроблене для очищення водних об'єктів, було успішно транспортоване і практично апробоване у відкритій поверхневій одного з водойм Національного природного парку «Голосіївський».

Висновки

Розроблено новий спосіб конструювання плаваючої конструкції біоплато для очищення водойм від токсичних речовин, біотичною складовою якої є наземні рослини. Параметри, отримані в експериментах біоплато, вказують на можливість транспортувати їх у вигляді рулону з метою розміщення на поверхні водойм, які потребують очищення від токсичних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водні ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання та відтворення / За ред. проф. М. А. Хвесика. Київ: РВПС України, НАН України, 2005. 564 с.
2. Міхеєв О. М., Лапань О. В. ФітореMediaційний метод очищення водних об'єктів від важких металів та радіонуклідів. *Доповіді Нац. Академії наук України*. 2019. № 4. С. 81–85.
3. Міхуєєв О. М., Madzhd S. M., Lapan O. V. New method of floating bioplato construction for phytodesactivation of water bodies of civil aviation enterprises. *East European Scientific Journal*. 2016. Vol. 3, No. 5(9). P.135–142.
4. Mikheev A. N., Lapan O. V., Madzhd S. M. Experimental foundations of a new method for rhizofiltration treatment of aqueous ecosystems from ¹³⁷Cs. *Journal of water chemistry and technology*. 2017. Vol. 39, No. 4. P. 245–249.

Лапань Оксана Володимирівна — PhD, асистент кафедри екології, Національний авіаційний університет, Київ, email: k.lapan@ukr.net.

Міхеев Олександр Миколайович — д.б.н., завідувач лабораторії радіаційної епігеноміки, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ.

Lapan Oksana V. — PhD, assistant of the department of ecology, National Aviation University, Kyiv, email: k.lapan@ukr.net.

Mikheyev Oleksandr M. – doctor of biological sciences, head of the laboratory of radiation epigenomics, Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv.