

РОЛЬ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН У ЗМЕНШЕННІ КОНЦЕНТРАЦІЇ АНТИБІОТИКІВ У ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ

М.О. Павліченко¹, Л.А. Саблій²

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

¹ студент, pop.fish0.0@gmail.com

² д.т.н., проф., larisasabliy@ukr.net

Забруднення водойм антибіотиками є актуальною проблемою, що має серйозні наслідки для різних екосистем. Надмірна концентрація антибіотиків у водоймах може призвести до руйнування біоценозів, забруднення джерел питної води та розвиток антибіотикостійких мікроорганізмів [1]. Тому на сьогоднішній день є необхідність вдосконалення методів очищення води від антибіотиків для збереження водних ресурсів та охорони навколишнього середовища.

Використання біореакторів з ряскою *Lemna minor* дозволяє зменшити концентрацію антибіотиків у водоймах шляхом їх фільтрації та фітодеградації, що сприяє покращенню якості води та забезпеченню стабільності екосистеми. Багато досліджень свідчать про здатність ряски ефективно зменшувати концентрацію сульфаметоксазолу у воді. Ефективність цього процесу може залежати від різних факторів, таких як тип ряски, час контакту з водою та умови середовища [2, 3].

Метою роботи було вивчення ефективності застосування біологічного методу очищення модельних розчинів від сульфаметоксазолу за допомогою вищих водних рослин виду *Lemna minor*. Був підготовлений модельний розчин антибіотика у різних концентраціях: 0,25, 0,5 та 3 мг/дм³. Було виконано експеримент для визначення ефективності поглинання ряскою антибіотика (сульфаметоксазолу) із водних розчинів. Проби були відібрані в різні моменти часу, год: 0, 5, 24, 30, 45, 49, 52, 55 та 80.

Усі вимірювання були проведені за допомогою системи ВЕРХ від Shimadzu та мас-спектрометричного аналізу за допомогою гібридного трійного квадрупольно-лінійного іонного лову мас-детектора 4000 QTRAP з використанням програми Analyst.

Отримано та проаналізовано середні значення концентрації антибіотика у певні моменти часу взаємодії з ряскою. Кожне з цих значень є результатом усереднення трьох паралельних експериментів, оскільки кожна концентрація була виміряна у трьох повторних випробуваннях, з кожного з яких було взято три проби.

Для наступних розрахунків встановлено оптимальні параметри, включаючи вибір концентрації 0,5 мг/дм³, оскільки саме при цьому значенні спостерігалася найбільша ефективність процесу очищення (25 %). Для проведення експериментів обрано часовий інтервал у 55 годин з метою оптимізації витрат на метод, при цьому забезпечуючи високу ефективність очищення.

При розрахунках з підбором оптимальних значень було розраховано, що значення питомої біомаси ряски в біореакторі становить 50 г/дм³ води. Питоме навантаження антибіотика на ряску 4,4 мкг/(г·доба), а питома швидкість видалення антибіотика при цьому становить 1,1 мкг/(г·доба).

Представлені дані свідчать про потенційну ефективність ряски *Lemna minor* у зменшенні концентрації антибіотика у водних середовищах, що має велике значення для очищення стічних вод від цього типу забруднення. Подальший детальний аналіз та проведення додаткових досліджень можуть сприяти визначенню оптимальних умов для максимального видалення антибіотиків за допомогою ряски та оптимізації процесу очищення стічних вод від цих речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Penesyau A., Gillings M., Paulsen I. // *Molecules*. 2015. 20: 5286–5298.
2. Chang P.H., Juhrend B., Olson T.M., Marrs C.F., Wigginton K.R. // *Environ*. 2017. 51: 6185–6192.
3. Gao P., Munir M., Xagorarakis I. // *Sci. Total Environ*. 2012. 421–422: 173–183.

**ЗНИЩЕННЯ ЛІСОВОГО БІОЦЕНОЗУ ПЕРЛИНИ ДОНЕЧЧИНИ –
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СВЯТІ ГОРИ»
ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ**

В. Доля¹, І.М. Бузіна²

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

¹аспірант кафедри екології та біотехнологій в рослинництві

²к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри екології та біотехнологій в рослинництві,

nezabudka120187@gmail.com

Основним чинником антропогенного впливу на лісовий біоценоз НПП «Святі Гори» до повномасштабного вторгнення було рекреаційне навантаження та проведення рубок догляду, а також сусідство з аграрними підприємствами. Після початку повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року, а саме з квітня по вересень, значну територію Парку було знищено внаслідок бойових дій та забруднено вибуховими речовинами. Виникла велика кількість пожеж, які знищили частину соснових насаджень та призвели до подальшої деградації лісового фонду. Найбільш вагомою втратою є знищення великих площ насаджень сосни крейдової (*Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalenich.), яка занесена до Червоної книги України. Представників цього виду майже не залишилося у світі, окрім територій басейну р. Дон та берегів Сіверського Дінця, а саме «Крейдова флора» Українського степового природного заповіднику, та на околицях м. Краматорськ у штучному лісовому урочищі.

На території парку сосна крейдова знаходилася в Тепліському ПНДО Кварталі 39 (в 14), кварталі 40 (виділа 5, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 21), кварталі 61 (виділа 4, 6, 8), кварталі 62 (виділ 3), квартал 63 (виділ 5), квартал 64 (виділ 6). Вид віднесено до Судинних рослин, Голонасінні Pinophyta. (Gymnospermae) Соснові. Pinaceae. Наукове значення: Реліктовий диз'юнктивний вид.

Умови місцезростання сосни крейдової – сухі, бідні відслонення крейди, рідше – супіщано-карбонатні ґрунти, вздовж крутих берегів річок. Формують угруповання так званих «гірських борів» союзу Libanotidi intermediae-Pinion sylvestris, що відносяться до класу Erico-Pinetea. Мезоксерофіт.

Загальна біоморфологічна характеристика – вічнозелене хвойне дерево до 30 м заввишки. Крона широка, досить низько спускається по стовбуру, у старих екземплярів нагадує зонтик. Кора червонувато-бура, у верхній частині стовбура та на гілках жовтувата, злущується. Хвоя у пучках по 2 шт., сизо-зелена, голчаста, жорстка, колюча, 2,5–6 см завдовжки та 0,8–1,6 мм завширшки; розвиваються лише на вкорочених пагонах. Шишки сірі, дрібні: 2,5–3 см завдовжки, нерозкрита шишка 1,4–2,0 см завширшки. Насіння темного кольору. Запилення у травні. Розмножується насінням, яке досягає на третій рік.

Для збереження популяції сосни крейдової необхідно вирішити велику кількість організаційних та законодавчих питань.

Розмінування території ускладнює роботу із дослідження ландшафту, а оскільки сосна крейдяна росте на крутих схилах крейдяних гір, це спричиняє низькі темпи робіт. Забруднення значної території України та більшості території парку вибухонебезпечними