

УДК 628.35

О.В.Швед¹, к.х.н., доцент, Губрій З.В.¹ к.х.н., доцент, О.І.Вічко², к.т.н., доцент

¹Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна

НЕОБХІДНІСТЬ БІОРЕМЕДІАЦІЇ НА ЕКОСИСТЕМАХ ОЧИСНИХ СПОРУД

O.V. Shved¹, Ph.D., Assoc. Prof., Hubrii Z.V.¹, Ph.D., Assoc. Prof.,

O.I.Vichko² Ph.D., Assoc. Prof.

THE NEED FOR BIOREMEDIATION ON THE ECOSYSTEMS OF WASTEWATER PLANTS

Аналізуючи сучасний стан забруднення побутових і промислових стоків та заневищення довкілля водним вибуховими снарядами, застановилися на перспективах розвитку в Україні біобезпечності водних ресурсів через необхідність їх очищення з використанням біотехнологічних методів.

Найбільш прийнятними на сьогодні є методи очищення побутових стічних вод в очисних штучних екосистемах за рахунок проходження фізичних, хімічних та біологічних процесів за типовою системою очищення, зокрема для вторинного очищення побутових стоків аеробні системи з суспендованими мікроорганізмами активного мулу та використанням біоінженерних споруд біоплато [1].

Очисні споруди є точками забруднення через викид побутових відходів, в тому числі синтетичного і, навіть, частково, біорозкладного пластику, і додатково вибуховими викидами

При дослідженні комплексних біоочисних споруд біоіндикацією та біотестуванням саме біоінженерних ставків було визначено безпечність використання мікробних ремедіантів анамокс-бактерій. Наявність азотного субстрату в побутових стоках без попередньої утилізації впливає на ріст та накопичення біомаси патогенних бактерій. Тому застосування бактеріоремедіації водного середовища, принаймні в межах штучної екосистеми очисних споруд, є перспективним для очищення в умовах анаеробного окиснення амонію Anaerobic ammonium oxidation (ANAMMOX-process) до вільного азоту [2].

При вивченні складу мікробної популяції методом ПЛР в модельних та пілотних екосистемах біоінженерних ставків враховано вплив ряду факторів на динаміку біоплівки і вміст анамокс-бактерій.

Досліджено способи біоре-medіації з використанням анамокс-процесу біоінженерних споруд в поєднанні з фіторе-medіацією. Вивчено вплив складу політантів на динаміку формування біоплівки і вміст анамокс-бактерій в модельних та пілотних екосистемах біоінженерних ставків.

При вивченні складу мікробної популяції методом ПЛР в модельних та пілотних екосистемах біоінженерних ставків враховано вплив ряду факторів на динаміку біоплівки і вміст анамокс-бактерій.

Біоочищення з використанням біоре-medіації на основі процесу ANAMMOX проведено при амонійному забрудненні 50 мг NH₄⁺/дм³ на модельній системі у трьох фазах при швидкості рециркуляції – 40 дм³/добу. Поетапне біоочищення проходило через фазу стабільності ремедіації, фазу фіторе-medіації та фазу мікробної бактеріоре-medіації протягом 7,5 діб. В порівнянні з традиційною нітрифікацією встановлено в даному дослідженні зниження енергетичних затрат до 60–90%; відсутність потреби у додатковому джерелі вуглецю; зниження рівня утворення CO₂ до

90%; зменшення кількості надлишкового активного мулу; висока ефективність усунення азоту; менший водний відбиток процесу.

В усіх досліджуваних зразках біоплівки, які утворювалися, аналізувалися з використанням ПЛР аналізу на кількість генів анамокс-бактерій, що значно переважала інші групи бактерій, що здатні до трансформації сполук азоту.

Біоочищення води, як у забруднених водоймах, так і очищення стічних побутових вод, змивів агротехнічних господарств та стоків промислових підприємств є необхідним важелем біобезпеки охорони здоров'я та захисту довкілля, продовольчої безпеки України, і тому, відповідно, не припиняється робота з продовження оптимізації методики досліджень чистоти та якості питної та технічної води, методів біоочищення водойм, ґрунтових та стічних вод та правового врегулювання застосування цих методів та методики на практиці. на регіональному та національному рівнях .

Сучасний стан науково-дослідних проектів та комерційної біоіндустрії в Україні щодо впровадження біотехнологічних методів для захисту довкілля та господарських ресурсів, розвитку виробництва біотехнологічної продукції вимагає інноваційних шляхів безпечних досліджень, біобезпечних новітніх технологій виробництва, споживання та утилізації. відходів біопродуктів, оскільки можливі побічні ефекти або подвійне використання таких технологій і продукти часто стають джерелом побоювань суспільства, предметом полярних дискусій і протестів. Така ситуація виникає через можливі біозагрози у разі непрофесійного чи злочинного використання досягнень у фармацевтиці, агрогосподарстві, харчовій та інших галузях економіки. [3]. Це особливо важливо для відновлення агротехнічних угідь та водойм рибогосподарств, зруйнованих нападом російського агресора. Слід буде застосувати розмінування та біоремедіацію із застосуванням бактеріальної та фіторемедіації ґрунтів і водних ресурсів.

Базуючись на результатах наших досліджень, планується масштабувати модельні дослідження пілотних біоінженерних споруд, для очищення водних ресурсів.

Література

1. Швед О.М. Сучасні технології вилучення азоту зі стічних вод / О.М. Швед, Р.О. Петріна, О.Я. Карпенко, В.П. Новіков // *Biotechnologia acta.* – 2014. – V., No.5. – P. 108 –113
2. Shved O. Enhancing efficiency of nitrogen removal from wastewater in constructed wetlands / O. Shved, R. Petrina, V. Chervetsova, V. Novikov // *Eastern European Journal of Enterprise Technologies.* – 2015. – № 3/6(75). – С. 63–68.
3. Biosafety and Biosafety of Health and the Environment on the Basis of Information Technologies. Vasylyuk S., Shved O., Hubrii Z., Vichko O., Shved O. CEUR Workshop Proceedings. 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems, ITTAP 2022 Ternopil 22-24 November 2022. Том 3309, с. 109-116.