

ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІОРЕМЕДІАЦІЇ НА ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ОЧИСНИХ СПОРУД

О.В.Швед¹, Губрій З.В.¹, О.М.Швед¹, О.І.Вічко², В.І. Лубенець¹

¹Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Тернопіль, Україна

olha.v.shved@lpnu.ua

APPLICATION OF BACTERIOREMEDIATION ON ARTIFICIAL ECOSYSTEMS OF TREATMENT FACILITIES

O.V. Shved¹, Hubrii Z.V.¹, O.M. Shved¹, O.I.Vichko², V.I. Lubenets¹

¹Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

²Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

Досліджено спосіб очищення біоінженерних споруд шляхом використання активної біомаси анамокс-бактерій. При вивченні складу мікробної популяції методом ПЛР в модельних та пілотних екосистемах біоінженерних ставків враховано вплив ряду факторів на динаміку формування біоплівки і вміст анамокс-бактерій.

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, основними біотехнологісними методами для вторинного очищення побутових стічних є аеробні системи з суспендованими мікроорганізмами активного мулу (аераційні басейни з рециркуляцією мулу — аеротенки; реактори циклічної дії — SBR; мембранні біореактори — MBR; циркуляційні окиснювальні канали — oxidation ditches) та аеробні системи з імобілізованими мікроорганізмами (крапельні біофільтри — TF; дискові біофільтри — RBC), а також впроваджені для ефективного високотехнологічного очищення технології горизонтальних біоінженерних ставків типу Constructed Wetlands та аеровані ставки aerated ponds (lagoons), біологічні ставки waste stabilization ponds. Біоінженерні ставки в Україні ще часто називають біоінженерними спорудами або спорудами біоплато [1].

Дослідженню впливу ксенобіотичних забруднювачів чи відходів природного походження на мікроорганізми водних басейнів та на екологію водойм в цілому приділяють достатню увагу, так як поширення локальних забруднень у водній екосистемі аж у світовому океані має на сьогодні покрокову тенденцію. Власне очисні споруди є основними точками забруднення через викид побутових відходів, в тому числі синтетичного і, навіть, частково, біорозкладного пластику на простори морів та річок, що негативно впливатиме на благополуччя та здоров'я людей.

При дослідженні комплексних біоочисних споруд біоіндикацією та біотестуванням саме біоінженерних ставків було визначення безпечності використання мікробних ремедіантів анамокс-бактерій. Наявність азотного

субстрату в побутових стоках без попередньої утилізації впливає на ріст та накопичення біомаси патогенних бактерій. Тому застосування бактеріоре mediaції 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].

На основі використання біоре mediaції ANAMMOX при амонійному забрудненні 50 мг NH_4^+ /дм³ у трьох фазах (стабільності, фіторе mediaції та мікробної ре mediaції) на модельній системі при швидкості рециркуляції – 40 дм³/добу протягом 7,5 діб, в порівнянні з традиційною нітрифікацією є зниження енергетичних затрат до 60–90%; відсутність потреби у додатковому джерелі вуглецю; зниження рівня утворення CO_2 до 90%; зменшення кількості надлишкового активного мулу; висока ефективність усунення азоту; менший водний відбиток процесу.

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.

Для аналізу використовували неспецифічні (бактеріальні), а також функціональні та групо-специфічні олігонуклеотидні праймери (16S рРНК гену еубактерій, 16S рРНК гену анамокс бактерій, 16S рРНК гену аеробних амоній-окиснюючих бактерій, а також функціональних генів: гену *nirS* цитохрому *cd-1* нітрит редуктази, гену *posZ* N_2O редуктази денітрифікуючих бактерій та гену *Arch-amoA* α -субодиниці амоній монооксигенази амоній-окиснюючих архей.

В усіх досліджуваних зразках біоплівки кількість генів анамокс-бактерій значно переважала інші групи бактерій, що здатні до трансформації сполук азоту.

Базуючись на даних результатах планується дослідження вмісту архей в біоплівці пілотних біоінженерних споруд.

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. O. Shved, R. Petrina, V. Havryliak, O. Fedorova, Z. Gubriy, O. Shved, V. Novikov. Chapter 9. Opportunities of biosafety treatment of residual wastewaters using bioengineering constructions. // *Ecology and Human Health. Edited by Andrzej Krynski, Georges Kamto Tebug, Svitlana Voloshanska. Czestochova: Educator, 2018. – P.107-120.*
4. O. Shved, R. Petrina, S. Vasylyuk, V. Havryliak, O. Fedorova, Z. Gubriy, O. M. Shved, V. Novikov. Chapter 10. Opportunities for safe biomedication of household stores // *Human health: realities and prospect. – Volume 3: Health and nutrition. – (Monografic series): колективна монографія. – Drohobych: Posvit, 2018. – 244 с. Chapter 10. - P. 103-116.*