

3. Косс А. М. Біотехнологія виробництва гіалуронової кислоти : кваліфікаційна робота освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр". Харків, 2021. 119 с. : іл.

АНАЛІЗ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЙ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТІВ

Кот Ю.І., Белінська А.П.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м.Харків, Yuliia.Kot@iht.khpi.edu.ua

Використання різноманітних отрутохімікатів у сільському господарстві й у побуті, відходи двигунів внутрішнього згорання транспортних засобів, видобуток і переробка копалин, міські стоки мегаполісів і низка інших факторів приводять до порушення природних циклів і умов навколишнього середовища. Розробка екобіотехнологій фіторемедіації дає людям можливість очищувати ґрунти і, відповідно, навколишнє середовище, а також покращувати екологію [1].

На сучасному етапі відома значна кількість методів біотестування, з використанням різноманітних тест-організмів і тест-параметрів [2].

Варто відзначити, що мікробіологічне тестування складу ґрунтів має певні недоліки, зокрема вплив нафти на ґрунтові мікроорганізми є неоднозначним, а тому дані щодо екологічної оцінки ґрунтів з допомогою мікроорганізмів часто є досить суперечливими. Крім того, висока здатність мікроорганізмів до утворення стійких мутантних штамів у межах їх існування може приводити до отримання недостовірних результатів.

Стандартизованими є тест-системи визначення гострої та хронічної токсичності природних і стічних вод з використанням гідробіонтів: бактерії *Photobacterium phosphoreum*, представника найпростіших – інфузорії *Tetrahynema pyriformis*, водорості *Scenedesmus quadricauda*, ракоподібних *Daphniamagna* та *Ceriodaphniaaffinis*, риби *Poecilliareticulata*, а також плодової мушки *Drosophila melanogaster* для аналізу генотоксичності навколишнього середовища [3].

Однак, використання гідробіонтів для біомоніторингу ґрунтів обмежується тим, що водні витяжки можна отримати лише для гідрофільних речовин. Для оцінки токсичності гідрофобних забруднювачів, наприклад, нафтопродуктів, цей метод не є ефективним.

Для екологічної оцінки ґрунтів доцільно використовувати ґрунтові організми – педобіонти, при чому для різних видів забруднень необхідно підбирати методи з урахуванням діапазону їх чутливості. Відомо, що кількісний та якісний склад ґрунтової мікробіоти віддзеркалює ступінь антропогенного навантаження [4].

Мікроорганізми реагують на зміни навколишнього середовища – їх розвиток і активність знаходяться в прямій залежності від складу органічних та

неорганічних речовин у середовищі. Як індикатори часто використовують бактерії родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Staphylococcus*, ряд актиноміцетів тощо [5].

Для відновлення ґрунтів широко застосовуються біологічні агенти – як мікробні препарати, так і рослини. Зокрема рослини здатні до накопичення вуглеводнів у зеленій масі, крім того, сприяють покращенню структури забруднених ґрунтів та секретують у ґрунт речовини, що стимулюють життєдіяльність інших організмів. Найбільш перспективним методом для очищення забруднень у промислово розвинених країнах вважається фітореMediaція – використання рослин для очищення ґрунтів та ґрунтових вод від поллютантів: важких металів, радіонуклідів, вуглеводнів та інших шкідливих сполук [6]. ФітореMediaція – комплекс методів очищення вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин.

Можна виділити наступні переваги фітореMediaції: застосування вказаних методів набагато економічніше, ніж застосування традиційних методів дезактивації; фітореMediaційні технології ефективно застосовуються на великих територіях із середнім рівнем забруднення; будучи методами дезактивації на місці, є можливість не транспортувати забруднене середовище до місця переробки, уникаючи таким чином розсіювання забруднюючих речовин водою або повітрям; застосування технологій фітореMediaції дозволяє видобувати цінні метали та воду. Крім того, для застосування цих технологій потрібні лише традиційні методи ведення сільського господарства – немає потреби ні у будівництві спеціальних об'єктів, ні у підготовці навченого персоналу для його здійснення. Технології фітореMediaції не споживають електроенергію і не виробляють шкідливих викидів парникових газів. Перевагами фітореMediaції в порівнянні з традиційними ремедіаційними технологіями є відсутність або невелика кількість, виникаючих вторинних відходів, мінімальні порушення природних екосистем; можливість застосування, як на малих так і на великих територіях; естетичність, відносна простота реалізації, економічність [7].

Варто відзначити, що фітореMediaція вважається можливим методом видалення забруднюючих речовин, присутніх у стічних водах, і визнана однією з кращих зелених технологій відновлення даного типу забруднень [2].

Однак, використання рослин у фітореMediaції має деякі обмеження. По-перше, рослини часто не мають достатньої толерантності до високої концентрації нафтових вуглеводнів, по-друге, іншою проблемою є утилізація самих рослин після очищення ґрунту. Тому, в даному аспекті перспективним є застосування технічних рослин, що використовуються у виробництві біодизелю, та підвищення їх стійкості до забруднень ґрунтів.

Література

1 Sikkema J. Mechanisms of Membrane Toxicity of Hydrocarbons / J. Sikkema, A. M. de Bont, B. Poolman // *Microbiological reviews*. – 1995. – Vol. 59, № 2. – P. 201-222.

2. Погромська Я.А., Самохвалова В.Л., Горпинченко П.Ю., Зуза В.О., Панасенко Є.В. Спосіб фітореMediaції техногенно забруднених важкими металами ґрунтів для ефективного їх використання. Патент України 96936. – Київ: Державна служба інтелектуальної власності України. – 2015.

3. Огняник М.С. Оціночний моніторинг в дослідженнях геологічного середовища, забрудненого легкими нафтопродуктами / М.С. Огняник, Н.К. Парамонова, Ю.В. Загородній // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. – К. : ІГНС, 2011. – Вип. 19. – С. 151–158.

4. Margesin R. Potential of cold-adapted microorganisms for bioremediation of oil-polluted alpine soils / R. Margesin // International Biodeterioration and Biodegradation. – 2000. – № 46. – Р. 3–10.

5. Єфремова О. О. Біотестування. Сучасний стан практичного використання / О. О. Єфремова, І. П. Крайнов // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – 2006. – № 6. – С.27 – 30.

6. Патика В. П. Мікробіологічний моніторинг ґрунту природних та трансформованих екосистем Закарпаття України / В. П. Патика, Л. Ю. Симочко // Мікробіол. журн. – 2013. – № 75, 2. – С. 21-31.

7. Schroder P. Prospects for the phytoremediation of organic pollutants in Europe / P. Schroder, P. J. Harvey, J. P. Schwitzguebel // Environ. Sci. Pollut. Res. – 2002. – 9 (1). – Р. 1–3.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАНОВОГО БРОДІННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Прилуцький В.П., Крусір Г.В., Кузнєцова І.О.

*Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса,
e-mail: krussir.65@gmail.com*

Стічні води харчової промисловості за забрудненнями відносяться до висококонцентрованих. Вони містять значну кількість органічних речовин, які потрапляють до них при переробці рослинної і тваринної сировини. Ці речовини, в основному, добре розчиняються у воді, доступні для споживання мікроорганізмами, що й обумовлює високий ступінь біологічного забруднення водоймищ, куди попадають ці стічні води. Найбільш забрудненими є стічні води спиртової, м'ясної та цукрової промисловості. Не менш шкідливими для водоймищ є стічні води дріжджового, молочного, пивоварного виробництва.

Актуальність впровадження процесу метанового бродіння в технологію очищення стічних вод збіглася з розвитком енергетичної кризи, тобто з необхідністю пошуку нових, нетрадиційних джерел енергії. Метанове бродіння має велике значення в промисловості не тільки і навіть не стільки в технології очищення стічних вод, скільки в якості дешевого і перспективного джерела енергії: біогазу – метану. За кордоном в багатьох галузях промисловості метанове бродіння відходів стало значним додатковим джерелом енергії.