

Є. Ю. ЧЕРНИШ, Л. Д. П. ЛЯЦУК (УКРАЇНА, СУМИ)
ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ БІОКАТАЛІЗУ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ
СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сумський державний університет
 40007, вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, Україна; e.chernish@ssu.edu.ua

The use of biochemical technological methods, such as the immobilization of microorganisms in environmental measures, can neutralize various contaminants and transform the pollutants through metabolic networks into safe forms for the environment. Microorganisms are able to leach heavy metals such as iron, magnesium, zinc, copper, molybdenum, to convert gaseous toxic compounds, different kinds of fuel stoke, oil pollution to life-safety substances. Ecologically safe directions of immobilization of cells on new types of carriers based on technogenic wastes are considered for wider use of secondary resources for wastewater treatment, industrial gaseous emissions and soils purification from various types of pollution.

Використання біохімічних технологічних методів, таких як іммобілізація мікроорганізмів у природоохоронних заходах дозволяє знешкоджувати різні забруднюючі речовини, перетворюючи їх на менш агресивні для довкілля компоненти.

Слід відмітити, що біоплівка є складною поверхнею, що пов'язана з інтерфейсами мікробних асоціацій, сформованих відповідно до конкретних умов навколишнього середовища, такими як доступність поживних речовин і кисню. Труднощі при використанні іммобілізованих клітин обумовлені утворенням деяких побічних продуктів, а також виникненням додаткового дифузійного бар'єру для субстрату і продукту, яким є клітинна стінка та цитоплазматична мембрана. У порівнянні з гомогенним біокаталізом, що відбувається в однорідному середовищі, гетерогенний має ряд переваг. Так, виникає можливість здійснення безперервних процесів очищення, збільшується термін експлуатації біокатализатора, знижується кількість відходів або побічних продуктів. До гетерогенних біокатализаторів відносять ізольовані ферменти або цілі клітини мікроорганізмів, іммобілізовані на поверхні нерозчинного носія методом адсорбції або ковалентного зшивання, або в масі носія шляхом включення в структуру гелю або інкапсуляції. Більшість досліджень про дифузію субстратів та кисню в іммобілізованих клітинах застосовуються для шару альгінату та к-каррагенану.

Використання біореакторів з закріпленими на носії високоактивними бактеріями-деструкторами дозволяє ефективно очищувати промислові стічні води, які характеризуються різним складом і концентрацією забруднюючих речовин. При цьому найбільш прийнятним є іммобілізація методом адсорбції та агрегації. Як адсорбенти можуть бути використані органічні і неорганічні носії – різні полімери, кераміка, глина та інші речовини, особливу увагу в останні роки привертають пористі мінеральні носії.

В основу нашої розробки було поставлено завдання удосконалення існуючих способів отримання гранул шляхом розробки композиції для отримання універсального носія іммобілізованих клітин мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп і способу отримання зазначеного носія з мінеральних відходів промисловості, що дає можливість використовувати гранульований носій не тільки в природному середовищі для його очищення, але й в біотехнологічних системах різного виду та зменшити техногенне навантаження на довкілля від місць накопичення промислових мінеральних відходів: фосфогіпсу та золи виносу ТЕС. Наприклад, при очищенні газоподібних викидів від сполук сульфуру як суспензію мікроорганізмів необхідної еколого-трофічної групи було використано ацидофільну асоціацію видів тіобацил – *Thiobacillus thiooxidans* та *Thiobacillus ferrooxidans*.

Мікроорганізми здатні вилуговувати важкі метали, оскільки такі метали, як залізо, магній, цинк, мідь, молібден і багато інших входять до складу ферментів або пігментів, подібних до хлорофілу, перетворювати газоподібні токсичні сполуки, дизельне та ракетне паливо, нафтові забруднення у безпечні для життя речовини.

Таким чином, іммобілізація клітин і ферментів наразі все більш активно використовується для очищення стічних вод, відхідних газів та ґрунтів від різних видів забруднень.