

Перспективи використання бактерій, які розкладають нафту для очищення забруднених ґрунтів та водойм

Рибалкін М.В., Маслова Т.Ю.

Кафедра біотехнології Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна
ribalkin.nikolay@gmail.com

Проблеми екології в світі стають щороку дедалі гострішими і масштабнішими. Одна з них – це забруднення ґрунту нафтою та нафтопродуктами. Сучасним методом біологічної очистки нафтозабруднених ґрунтів є біоремедіація, що основана на використанні мікроорганізмів-деструкторів нафти і нафтопродуктів та їх рекомбінантних штамів, а також асоціацій мікроорганізмів-деструкторів, біосурфактантів (поверхнево-активних речовин мікробного походження, здатних емульгувати вуглеводні нафти).

Метою дослідження був аналіз даних літератури про види бактерій, які розкладають нафту та нафтопродукти для очищення забруднених ґрунтів та водойм.

За результатами проведеного аналізу даних літератури було встановлено, що виділяють два основних підходи до здійснення біоремедіації: біостимуляцію та біоаугментацію. Біостимуляція, що основана на активізації існуючої мікрофлори в середовищі, використовується скрізь, де природний мікробіоценоз зберіг життєздатність і характеризується достатнім видовим різноманіттям. Активізацію мікрофлори здійснюють шляхом створення оптимального середовища для розвитку певних груп мікроорганізмів-нафто-деструкторів. В цьому випадку в ході лабораторних випробувань з використанням зразків ґрунту, забрудненого нафтою і нафтопродуктами, встановлюють які саме добрива і в яких кількостях слід внести, щоб стимулювати зростання мікроорганізмів, здатних утилізувати забруднювач.

Численні публікації вказують на перспективність біоаугментації, що полягає в додаванні в забруднений ґрунт відносно великої кількості спеціальних мікроорганізмів, які заздалегідь виділяють з різних забруднювачів

або генетично модифіковані. Один мікроорганізм не здатний володіти всім спектром ферментів, необхідних для біодеградації нафти, що по суті є багатокомпонентною сумішшю. Тому, в більшості, пропонується використання декількох штамів, що відрізняються за спектром поживних субстратів і можуть призводити до повної деструкції нафти. В умовах природного мікробіоценозу спостерігається одночасна асиміляція різних фракцій нафти різними групами мікроорганізмів. У ґрунтах поширені вуглеводоокислюючі бактерії, що відносяться до родів *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter*, *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Desulfovibrio*, *Enterobacteriaceae*, *Sarcina*, *Serratia*, *Spirillum*, *Streptomyces*, *Thiobacillus*. Група вчених-дослідників з Університету Калгарі виявили на побережжі канадського арктичного півострова Лабрадор кілька видів бактерій *Paraperlucidibaca*, *Cycloclasticus*, *Oleispira*, *Thalassolituus* і *Zhongshania*, які здатні розкласти сиру нафту, мазут і дизельне паливо. Європейські вчені досліджували бактерії *Alcanivorax borkumensis* та *Oleispira antarctica*.

Встановлено, що при спільному використанні декількох штамів-деструкторів в консорціумі їх нафтоутилізуюча дія посилюється. Так, вдало підібрана культура або суміш штамів мікроорганізмів при сприятливих умовах середовища: оптимальна температура, солоність, рН, достатня аерація, забезпеченість елементами мінерального живлення – здатні утилізувати нафтові вуглеводні. Деякі біотехнологічні компанії вже використовують певні асоціації бактерій для розкладання нафти та нафтопродуктів. Один з найпопулярніших складів бактеріальних ізолятів *Ochrobactrum sp.*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, який добре розкладає сиру нафту з відсотком розкладання 83 %.

Отже, проведений аналіз літературних джерел вказує на перспективність використання асоціацій мікроорганізмів-деструкторів, а саме бактерій для очищення ґрунтів та водойм від нафти та нафтопродуктів.