

19. Порівняльна характеристика поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 і препарату «Деворойл» для очищення води від нафти

Анастасія Конон

Національний університет харчових технологій

Вступ: Нині все частіше порушення екологічної рівноваги довкілля спричиняються розливом нафти у місцях її видобутку, зберігання, переробки, транспортування тощо [1, 2]. Серед способів ліквідації нафтових забруднень особливе місце займають біологічні, які є високо ефективними, екологічно безпечними та економічно вигідними [2]. Зазвичай для деструкції нафти у воді та ґрунті використовують препарати на основі мікроорганізмів-деструкторів, найбільш відомим серед яких є «Деворойл», розроблений на основі асоціації мікроорганізмів (представників родів *Rhodococcus*, *Candida* і *Pseudomonas*) [http://www.ngtp.ru/rub/7/37_2010.pdf].

Метою нашої роботи було порівняння ефективності використання для очищення води від нафти препарату «Деворойл» з препаратами, розробленими на кафедрі біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій, що містять монокультуру нафтоокиснювальних бактерій *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 і синтезовані ними поверхнево-активні речовини (ПАР).

Матеріали і методи: У роботі використовували нафту з нафтородовища «Долина» Івано-Франківської обл. (Україна) з густиною 0,85 г/см³ і біопрепарат «Деворойл» (виробник ТОВ «Микробные технологии», м. Москва). Для дослідження біодеструкції нафти у воді у пластикову ємність вносили 2 дм³ бюветної води, 24 см³ нафти, 100 см³ препарату ПАР у вигляді постферментаційної культуральної рідини *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, 0,01 % диамонійфосфату як джерело біогенних елементів. Загальну кількість живих клітин в бюветній воді упродовж експерименту (28 діб) визначали за методом Коха на м'ясо-пептонному агарі. Концентрацію нафти визначали ваговим методом після трикратної екстракції гексаном (співвідношення 1:1) і упарювання до постійної маси на роторному випарникові ІР-1М2 (Росія) при температурі 55°C і абсолютному тиску 0,4 атм.

Результати: Показано, що за використання препарату «Деворойл» через 28 діб спостерігали деструкцію 68 % нафти у воді, у той час як обробка культуральною

рідиною *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 в аналогічних умовах супроводжувалася розкладанням 95 % нафти (таблиця).

Таблиця

Біодеструкція нафти у воді за використання препарату «Деворойл» і ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241

Препарат	Експозиція, доба	Залишкова концентрація нафти, г/дм ³	Ступінь деструкції нафти, %	Загальна кількість клітин у воді, КУО/см ³
«Деворойл»	7	2,28±0,11	12	(2,2±0,1) · 10 ⁴
	14	1,76±0,09	32	(7,2±0,4) · 10 ⁴
	28	0,83±0,04	68	(2,0±0,1) · 10 ⁵
ПАР штаму ІМВ В-7241	28	0,13±0,01	95	(3,2±0,2) · 10 ⁵

Примітки. Кількість клітин у воді до внесення нафти і обробки препаратами становила $(3,2\pm 0,2) \cdot 10^3$ КУО/см³. Концентрація ПАР – 1,7 г/дм³. При визначені ступеню деструкції нафти похибка досліду не перевищувала 5 %.

Ми припускаємо, що одним з механізмів, що зумовлює підвищення деструкції нафти за присутності препаратів ПАР є активація ними природної мікробіоти води, про що свідчить кількісна зміна у її складі (таблиця). Зазначимо, що загальна кількість мікробіоти води була вищою за присутності препаратів ПАР штаму ІМВ В-7241, ніж після обробки «Деворойлом».

Для оцінки економічної ефективності одержання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 порівнювали витрати на приготування поживних середовищ для отримання культуральної рідини досліджуваного штаму і наявного на ринку препарату «Деворойл» для ліквідації обраного нафтового забруднення води (р. Дунай, Одеській обл., 11 березня 2013 р., площа 800 м², концентрація нафти у воді 2,4 г/дм³). Розраховано, що витрати на одержання препарату ПАР штаму ІМВ В-7241 становлять 111 грн., у той час як відомого препарату – 8060 грн.

Висновки

Отже, використання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 для очищення екосистем від нафтових забруднень є ефективним та економічно виправданим, порівняно зі застосуванням популярних на ринку препаратів.

Література

1. Kavamura V.N., Esposito E. Biotechnological strategies applied to the decontamination of soil polluted with heavy metals // *Biotechnol. Adv.* – 2010. – V. 28. – P. 61 – 69.
2. Tyagi M., Fonseca M.M.R., Carvalho C.C.C.R. Bioaugmentation and biostimulation strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes // *Biodegradation.* – 2011. – V. 22. – P. 231 – 241.