

54. Використання препаратів поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB В - 7241 для деструкція нафтових забруднень ґрунту за присутності важких металів

Ніна Антоноук, Анастасія Конон

Національний університет харчових технологій

Вступ: Величезною проблемою сьогодення є забруднення навколишнього середовища нафтою та її похідними [1]. Традиційні фізичні і хімічні методи очищення промислових об'єктів і екосистем від цих ксенобіотиків не забезпечують повного усунення наслідків аварійних розливів. З літератури відомо [2, 3], що ефективними методами ліквідації нафтових забруднень є біологічні, засновані на

використанні мікроорганізмів і їх метаболітів, зокрема мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР).

У попередніх дослідженнях встановлено, що за присутності препаратів ПАР *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 у вигляді постферментаційної культуральної рідини ступінь деструкції нафти у ґрунті (20 г/кг) становить 80 % при кімнатній температурі [4]. Проте у природних умовах забруднення ґрунту спричиняється комплексом речовин, а температура навколишнього середовища часто нижча за кімнатну.

Мета даної роботи – дослідження впливу препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на деструкцію нафтових забруднень у ґрунті за присутності декількох катіонів металів (Cd^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}) при зниженій температурі.

Матеріали і методи: Для моделювання комплексного забруднення на 1 кг ґрунту вносили 24 мл нафти, 100 мл препаратів ПАР у вигляді постферментаційної культуральної рідини *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, 0,01 % діамонійфосфату і 0,1–1,0 мМ Cu^{2+} , Cd^{2+} та Pb^{2+} у вигляді 1 М розчинів солей ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) у різних комбінаціях. Тривалість досліду становила 60 діб при зниженій температурі (10–13 °С). Залишкову кількість нафти визначали ваговим методом після трикратної екстракції гексаном та упарювання на випарній установці.

Результати: Встановлено, що наявність катіонів металів у максимально досліджуваних концентраціях (1,0 мМ Cu^{2+} , 0,5 мМ Cd^{2+} і Pb^{2+}) практично не впливала на ефективність деструкції нафти у ґрунті під дією препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 (таблиця). Так, на 60 добу ступінь розкладання нафти у ґрунті за присутності двох катіонів металів становив 61–77 %, у той час як без металів – 68 %. Дещо нижчі показники деструкції (56 %) спостерігали за наявності суміші купруму, кадмію і свинцю. Аналогічні результати були отримані і за зниження концентрації катіонів металів у ґрунті до 0,1 мМ.

Таблиця

Деструкція нафти у ґрунті, що містить декілька токсичних металів, за присутності препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241

Суміш металів у забрудненому нафтою ґрунті	Ступінь деструкції нафти (%) через				
	10 діб	15 діб	20 діб	30 діб	60 діб
Без металів	24	28	32	37	68
$\text{Cu}^{2+} + \text{Cd}^{2+}$	Н. в.	Н. в.	Н. в.	26	68
$\text{Cu}^{2+} + \text{Pb}^{2+}$	18	25	27	30	77
$\text{Pb}^{2+} + \text{Cd}^{2+}$	30	42	43	47	61
$\text{Cu}^{2+} + \text{Cd}^{2+} + \text{Pb}^{2+}$	13	20	23	28	56

П р и м і т к а: Ступінь деструкції нафти у необробленому ПАР і катіонами металів ґрунті 4 %. При визначенні ступеню деструкції нафти похибка досліду не перевищувала 5 %. Н. в. – не визначали.

Висновки: Отже, у результаті проведеної роботи показана ефективність використання препаратів ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 для деструкції комплексних з важкими металами нафтових забруднень ґрунту навіть за зниженої температури.

Література

1. *Zaki M.S., El-Zaher M.A.* Bioremediation of Contaminants // *Life Sci. J.* – 2013. – V. 10, № 1. – P. 3329–3332.
2. *Kapadia S.G., Yagnik B.N.* Current trend and potential for microbial biosurfactants // *Asian J. Exp. Biol. Sci.* – 2013. – V. 4, № 1. – P. 1–8.
3. *Lawniczak L., Marecik R., Chrzanowski L.* Contributions of biosurfactants to natural or induced bioremediation // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2013. – V. 97, № 6. P. 2327–2339.
4. *Морозова А.П., Сорокіна А.І., Пирог Т.П., Антонюк С.І.* Роль поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* ЕК-1 і *Acinetobacter calcoaceticus* К-4 в процесах очищення ґрунту від нафтових забруднень // *Наукові праці НУХТ.* – 2009. – № 29. – С. 17-20.