

**Баня А.Р., Карпенко О.В., Карпенко І.В.**  
Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України,  
м. Львів, Україна  
**Баранов В.І.**  
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна  
**Лубенець В.І.**  
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

## **Вплив біогенних поверхнево-активних речовин та етилтіосульфанілату на біохімічні показники проростків пелюшки і сорго за росту на забруднених нафтою ґрунтах**

*It was established that the use of rhamnolipid surfactants and biocide ethylthiosulfanilate for pre-sowing treatment of the seeds of field pea and sorghum promotes the improvement of tolerance of the studied plants to the effects of oil pollution when growing on contaminated soils (by morphometric parameters of seedlings, content of photosynthesis enzymes and intensity of oxidative processes).*

*Установлено, что использование рамнолипидных ПАВ и биоцида этилтиосульфанилата для предпосевной обработки семян пелюшки и сорго способствует повышению устойчивости данных растений к воздействию нефти при их выращивании на загрязненных почвах (по морфометрическим показателям проростков, содержанию пигментов фотосинтеза и интенсивности окислительных процессов).*

Одним із найбільш перспективних і екологічно безпечних способів очищення ґрунту від нафтопродуктів різного складу є біологічна рекультивация [2, 5]. В її основу покладено не лише здатність ґрунтів до самоочищення за рахунок власної мікрофлори, але й з залученням толерантних рослин, а також різноманітних препаратів, що сприяють адаптації та підвищенню стійкості рослин до забруднень [3]. Найбільш перспективними серед них є препарати біологічного походження, зокрема біогенні поверхнево-активні речовини (біоПАР) [6,7]. Зважаючи на їх властивості та попередньо одержані результати, вони можуть бути достатньо ефективними для рекультивации ґрунтів у симбіозі із стійкими рослинами [1]. Саме тому метою даної роботи було вивчення впливу препарату біоПАР - продукту мікробного синтезу штаму *Pseudomonas* sp. PS-17 – рамноліпідного біокомплексу (РЛ) [4,8] та етилтіосульфанілату (ЕТС), який є синтетичним аналогом біоцидів часнику і цибулі, на біохімічні показники (вміст пігментів фотосинтезу, перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) та вміст пероксиду водню) у проростків пелюшки та сорго, вирощених на ґрунтах, забруднених нафтою (у різних концентраціях).

Експеримент проводили з ґрунтом, забрудненим нафтою (5, 8 і 10 %), як фіторемедіанти використовували рослини пелюшку (горох польовий, *Pisum arvense* L.) та сорго звичайне (*Sorghum bicolor* L.), насіння яких попередньо замочували у розчинах РЛ (10 мг/л) і ЕТС (10 мг/л) впродовж 3 годин. Насіння висаджували у ґрунт за такою схемою: контроль (К1) – садовий ґрунт, контроль (К2) – ґрунт, забруднений нафтою, К2+РЛ, К2+ЕТС та вирощували протягом 21 доби.

Показано, що за дії як біоПАР, так і ЕТС найбільший стимулювальний ефект на ростові показники проростків пелюшки – до 35 % по довжині пагона, до 48 % - по довжині кореня, до 39 % - по масі пагона і до 26 % - по масі кореня. Для проростків сорго також спостерігався приріст морфометричних показників проростків порівняно з К2, але його показники були дещо меншими, ніж для пелюшки.

За дії біоПАР та ЕТС у проростках збільшувався також вміст пігментів фотосинтезу (хлорофілу А та В). Такий ефект, на нашу думку, може виникати внаслідок стимулювального і захисного впливу обох препаратів на насіння рослин. Так, фунгіцидні властивості ЕТС

забезпечують захист від грибкової мікрофлори ґрунту при проростанні насіння, зокрема від паразитичного керосинового гриба, якого за умов нафтового забруднення є часто ушкоджує насіння більшості видів рослин. Обидва препарати, як РЛ, так і ЕТС мали також стимулювальний вплив на проростання насіння дослідних рослин.

В якості показників інтенсивності окисно-відновних процесів у проростках рослин було визначено вміст пероксиду водню та активність перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), які можуть характеризувати ступінь впливу негативних факторів довкілля на рослини. Встановлено, що вміст пероксиду водню у варіантах з біоПАР та ЕТС знижувався в порівнянні з К2 на ґрунтах, забруднених нафтою за усіх концентрацій. Аналогічна тенденція у значеннях цих показників порівняно із К2 зберігалася і для ПОЛ.

Таким чином, показано, що в обробленому розчинами біоПАР та ЕТС насінні відбуваються позитивні метаболічні зміни, які сприяють збільшенню стійкості проростків рослин пелюшки і сорго до впливу нафти при вирощуванні на забруднених ґрунтах.

### Література

1. Баня А.Р., Вільданова-Марцишин Р.І., Баранов В.І., Карпенко О.В. Вплив мікроорганізмів-деструкторів нафти та біогенних поверхнево-активних речовин на морфометричні показники проростків олійних рослин. Матеріали XII конференції молодих вчених. Київ, 2012. 226-227.
2. Джура М.Н., Романюк О.І., Гонсьор Ян. Використання рослин для рекультивації ґрунтів, забруднених нафтою та нафтопродуктами. Екологія та ноосферологія. 2006. 17(1-2): 55-60.
3. Міхєєв О.М., Гуца М.І., Шиліна Ю.В. и др. Застосування рослинних тест-систем для оцінки комбінованої дії стресорів різної природи на екосистеми. Наук. праці. Екологія, 2006. 53(40): 56-64.
4. Пат. 71792 А Україна 7 С12N1/02 С12R1:38. Поверхнево-активний біопрепарат/ О.В. Карпенко, Н.Б. юк, О.Н. Шульга, Н.С. Щеглова. – заявл. 25.12.2003; опубл. 15.12.2004, Бюл №12
5. Frick C., Farrell R., Gemida J., Assessment of Phytoremediation as an In-Situ Technique for Cleaning Oil-Contaminated Sites. Department of Soil Science University of Saskatchewan Saskatoon, SK Canada S7N 5A8. 1999: 23-25.
6. Deka M., Das K. Effect of biosurfactant from two strains of *Pseudomonas* on germinating seedlings of *Cicer arietinum* L. and *Phaseolus mungo* Roxb. African Journal of Biotechnology, 2009. 8 (23).6621-6626.
7. USA Patent. No. 60/604,139, filed Aug. 23, 2004. Microbial biosurfactants as agents for controlling pests.
8. Karpenko E.V., Pokin'broda T.Y., Makitra R.G., Pal'chikova E.Y., Optimal Methods of Isolation of Biogenic Rhamnolipid Surfactants. Published in Zhurnal Obshchei Khimii, 2009. 79.12. 2637-2640.