

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ, ЯК МЕТОД ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Анотація. *Впродовж останніх десятиліть транспортна галузь розвинулась у масштабах, які наразі важко уявити. Кожного дня по світу здійснюється тисячі різних авіарейсів, транспортних перевезень, тощо. Це все потребує використання палива, яке є одним з найтоксичніших забруднювачів довкілля, а надто ґрунтів.*

Ключові слова: фіторемедіація, ґрунт, важкі метали, нафтопродукти.

За даними проведений досліджень встановлено, що гарними фіторемедіантами є рифлений гарбуз або тальфарія західна [1], а також бамія [1]. В інших наукових джерелах рекомендується використовувати декоративні рослини видів: гайлардію, ехінацею пурпурову, очертанку звичайну та люцерну посвіну [2]. Цікавим є те, що бобові рослини зазвичай слугують гарними акумулюючими нафтових продуктів, проте не можна стверджувати, що всі, так, наприклад за інформацією наукового джерела [3], конюшина лучна в результаті проведеного дослідження проявляла ознаки прігніченості. Ще досить ефективним фіторемедіантом є просо, елевсіна індійська та костриця очеретяна [4] та евкаліпт [5].

Транспортна галузь спричиняє забруднення не тільки нафтопродуктами, але й продуктами побічних наслідків. Серед таких провідне місце займають важкі метали. Через транспортну галузь у довкілля найчастіше потрапляють такі важкі метали, Cd, Cr, Pb, Ni, As, Al, Zn, Cu [6,7].

Метали є небезпечними токсикантами, адже завдяки своїй мобільності можуть легко потрапляти у найвіддаленіші частинки світу. У ґрунті вони можуть проникати у підземні води, що надалі отруюють криниці, тощо. Шкідливими метали є і для рослиноїдних тварин, чия харчова база безпосередньо залежить від якості сировини. Особливо, варто звернути увагу для сільськогосподарські культури рослин, які через неналежне ставлення до ґрунту стають основними джерелами потрапляння важких металів до організму людини.

Однак, за інформацією наукових досліджень, такі рослини, як соняшник добре акумулюють Cd, Pb, Cr та Zn [8, 11, 12] за інформацією з інших наукових досліджень ефективним фіторемедіантом для Cd, а також і для Cu є сімейство вербових, яке потім можна використовувати в ролі енергоресурсу [9].

Досить гарний результат у поглинанні Zn та Cr показали такі рослини, як арundo тростинний та міскантус цукрокрітковий [10], які також зустрічаються і в Україні. Дані рослини теж досить широко використовуються у енергетичній галузі. Ще одним відкриттям стало китайське дослідження льону [13], що виявило, що льон є ефективним сорбентом Cu.

Бобові, про які вже було згадано вище, можуть виступати, також гарними фіторемедіантами важких металів. Зокрема, в одному науковому виданні було описано дослід, в результаті якого після 12-и тижнів висадки сої у ґрунті, що був

забруднений свинцем, було доведено, що соя звичайна може активно використовуватись у фітореMediaції[14].

Висновки. Отже, фітореMediaція є гарним методом для очистки ґрунтів не тільки в Україні, а й по всьому світі. Цей метод є економічно вигідним, природним і за безпечної утилізації не завдає шкоди довкіллю. Не зважаючи на те, що він не є відносно новим, проте є актуальним досі, особливо для українських ґрунтів, що потерпають від великого спектру забруднення через бойові дії. Саме тому важливо продовжувати дослідження даного методу, адже, не дивлячись на велику кількість наукової літератури, проте ще багато видів рослин не є до кінця досліджуваними.

Список використаної літератури

1. Akpokodje, O. I.; Uguru, H. Phytoremediation of petroleum products contaminated soil. *interface*, 2019, 9: 10.
2. Liu, R., Jadeja, R. N., Zhou, Q., & Liu, Z. (2012). Treatment and remediation of petroleum-contaminated soils using selective ornamental plants. *Environmental engineering science*, 29(6), 494-501.
3. Kaimi, E.. "Screening of twelve plant species for phytoremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil." *Plant production science* 10.2 (2007): 211-218.
4. Shirdam, Ravanbakhsh, et al. "Phytoremediation of hydrocarbon-contaminated soils with emphasis on the effect of petroleum hydrocarbons on the growth of plant species." *Phytoprotection* 89.1 (2008): 21-29.
5. Taheri, Mahnaz, et al. "Phytoremediation modeling in soil contaminated by oil-hydrocarbon under salinity stress by eucalyptus (A comparative study)." *Computers and Electronics in Agriculture* 150 (2018): 162-169.
6. Gautam, Pavan Kumar, et al. "Heavy metals in the environment: fate, transport, toxicity and remediation technologies." *Nova Sci Publishers* 60 (2016): 101-130
7. Vaiškūnaitė, Rasa, and Vilma Jasiūnienė. "The analysis of heavy metal pollutants emitted by railway transport." *Transport* 35.2 (2020): 213-223.
8. Alaboudi, K. Et al. "Phytoremediation of Pb and Cd contaminated soils by using sunflower plant." *Annals of agricultural sciences* 63.1 (2018): 123-127.
9. Пацула ОІ, Фецюх АБ, and Л. В. Буньо. "Використання *salix viminalis* L. для фітореMediaції ґрунтів, забруднених важкими металами." С.101-106
10. Li, C., et al. "Phytoremediation of Zn-and Cr-contaminated soil using two promising energy grasses." *Water, Air, & Soil Pollution* 225.7 (2014): 2027.
11. Lotfy, Siad M., and A. Z. Mostafa. "Phytoremediation of contaminated soil with cobalt and chromium." *Journal of Geochemical Exploration* 144 (2014): 367-373.
12. Soares, Elda, Abdul Hamid, and Sarwoko Mangkoedihardjo. "Phytoremediation of zinc polluted soil using sunflower. *Journal of Phytology* 13 (2021): 9-12.
13. Saleem, M., et al. "Copper-induced oxidative stress, initiation of antioxidants and phytoremediation potential of flax (*Linum usitatissimum* L.) seedlings grown under the mixing of two different soils of China." *Environmental Science and Pollution Research* 27.5 (2020): 5211-5221.
14. Aransiola, et.al.. "Phytoremediation of lead polluted soil by *Glycine max* L." *Applied and Environmental Soil Science* 2013.1 (2013): 631619.

Науковий керівник – Л.М. Черняк, д.т.н., доц.