

ПІДБІР РОСЛИН, ЧУТЛИВИХ ДО НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Соломуха О. С., здобувач ОС «Бакалавр» агробіологічного факультету

Шутий О. І., к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

Гарбар Л. А., к. с.-г. н., доцент кафедри рослинництва

Новицька Н. В., д. с.-г. н., професор кафедри рослинництва

Вишнівський П. С. д. с.-г. н., заступник директора з комерційної діяльності УЛЯБП АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

shutij@ukr.net, novictska@ukr.net

Війна росії проти України спровокувала широкомасштабну та довготривалу деградацію довкілля, зокрема й ґрунтової екосистеми. Заміновані території, вирви від обстрілів, зсуви ґрунту, знищена військова техніка на полях тощо – всі ці явища є сигналами про серйозні порушення ґрунтового покриву з руйнівними наслідками як і для здоров'я ґрунтів, так і людей. Без належного відновлення, пошкоджені землі втрачатимуть свої родючі властивості та здатність до самовідновлення. Проте хімічне забруднення та ризики вирощування токсичної продукції взагалі ставлять під сумнів безпечність використання таких земель [1, 2].

Ґрунти та їхній родючий шар формуються впродовж тисяч років. Військові дії, які можуть відбуватися впродовж буквально декількох днів і тижнів на окремих ділянках, можуть знищувати те, що формувалося тисячоліттями. Темпи відновлення саме ґрунтових ресурсів є дуже повільними. А в силу того, що війна досі триває ландшафти наших територій змінюються кожного дня і негативний вплив на наші ґрунти ставатиме все більшим. Чим триваліші бойові дії, тим більшої шкоди буде

завдано докільню і, зокрема ґрунтам. Від стану ґрунтів, води, атмосферного повітря залежить здоров'я людини, якість, а подекуди, і тривалість її життя. Забезпечення екологічної безпеки є виключно національним інтересом та загальносвітовим завданням [3, 4].

Забруднення ґрунту вибуховими речовинами, паливом, важкими металами та іншими токсичними сполуками робить їх непридатними для використання та небезпечними для здоров'я. Фіторемедіація пропонує екологічно чистий та стійкий метод відновлення ґрунтів, забруднених внаслідок бойових дій. Цей метод ґрунтується на здатності деяких рослин поглинати, акумулювати та розкласти забруднювачі з ґрунту та води. Фіторемедіація може успішно використовуватися для очищення ґрунтів від різних типів забруднювачів, включаючи нафтопродукти, важкі метали, вибухівку та бойові отруйні речовини. На відміну від традиційних методів очищення ґрунту, фіторемедіація не шкодить довкіллю. Вона не потребує використання хімічних речовин або енергоємних технологій та, як правило, є більш економічно вигідним методом очищення ґрунту, порівняно з традиційними методами. Крім того, фіторемедіація не лише очищає ґрунт, але й сприяє відновленню природної екосистеми. Рослини, що використовуються для фіторемедіації, можуть покращити структуру ґрунту, збільшити його родючість та привабити корисних комах [5, 6].

Важливим етапом фіторемедіації є пошук рослинних об'єктів, чутливих до нафтового забруднення. Дослідження передбачало підбір рослин, які мають чутливість досліджуваних фітотестів до нафтового стресу. В якості фітотестів використовували насіння сільськогосподарських культур: тест-культура крес-салат (*Lepidium sativum* L.), пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.), кукурудза (*Zea mais*), соя (*Glicine hispida* Maxim), соняшник (*Helianthus annuus* L.), ріпак ярий (*Brassica napus* L.), гречка посівна (*Fagopyrum vulgare* St.), насіння яких пророщували в чашках Петрі на нафтозабрудненому ґрунті. Ґрунт відбирали в межах дії нафтохімічного

забруднення викликаного ракетними обстрілами нафтобази в Київському регіоні за методикою Сплодитель А. О. [7], хімічний склад ґрунту визначали на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України. Чутливість фітотестів до забруднення визначали згідно методик ДСТУ ISO 111269-1:2004 [8] у науковій лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва НУБіП України. Для досліджуваних рослин на 5-ту добу після сівби визначали схожість насіння, довжину кореня, висоту пагона, їх відносні величини, коефіцієнти варіації морфометричних параметрів.

Чутливість фітотестів до забруднення визначається відхиленням від фізіологічної норми [9]. Зокрема, відносна схожість насіння для досліджуваних фітотестів, крім крес-салату, конюшини та гречки не відрізнялася статистично від контролю. Для *L. sativum* відносна схожість була меншою на 14,3 %, *T. pratense* на 20 %, *F. vulgare* на 30,56 %, порівняно з контролем ($p < 0,05$) Встановлено високу вразливість ріпаку та крес-салату до дії нафти в ґрунті. Про це свідчить зменшення відносної довжини кореня та пагона. Отримані результати узгоджуються із літературними даними [10] дослідників, які проводили тестування фітотоксичності вуглеводнів нафти з використанням *V. parus* і показали, що цей вид характеризується великою вразливістю до нафтового забруднення.

Крес-салат (*Lepidium sativum*) є класичним тест-об'єктом, в публікаціях багатьох вітчизняних і зарубіжних авторів показана ефективність його використання у фітотестуванні. Ця тест-культура інформативна в разі забруднення ґрунтів важкими металами, вуглеводнями, радіоактивними речовинами та при комплексному забрудненні [11]. В проведених нами дослідженнях відмічено значне пригнічення росту насіння крес-салату шляхом зменшення відносної довжини кореня на 83 % та відносної висоти пагона на 71% порівняно з контролем, що робить даний тест-об'єкт умовно придатним для тестування нафтозабруднених ґрунтів.

В умовах нафтового забруднення нами виявлено неоднозначність різних тест-реакцій *G. hispida* Maxim: відносна довжина кореня залишалася на рівні контролю, а відносна висота пагона становила лише 35,9 %. Для останнього параметра характерний високий рівень мінливості – коефіцієнт варіації досягав 78,8 %. Встановлено, що у *Z. mais* при середньому ступені нафтового забруднення довжина кореня статистично достовірно не відрізнялася від контролю, а відносна висота пагона навіть перевищувала контроль на 18,5 %. Тобто, нафта в цілому не пригнічує ростові параметри кукурудзи, але цей вплив є неоднозначним.

За літературними джерелами соняшник однорічний відзначається стійкістю та ремедіаційним потенціалом в умовах нафтового забруднення ґрунту [10]. Нашими дослідженнями виявлено чутливість початкових ростових параметрів *H. annuus* до дії нафти у ґрунті: значення відносної довжини кореня та висоти пагона становили 66,7 % і 60,5 % відповідно. Дані були однорідними – коефіцієнт варіації для довжини кореня сягав 40 %, для висоти пагона дещо перевищував бажані значення. Нами вперше досліджено вплив нафти на початкові ростові параметри *T. aestivum* L. і встановлено її чутливість до даного поллютанта. Показано, що при забрудненні ґрунту нафтою відносна довжина кореня сягає 26,7 %, відносна висота пагона 24,5 %. Коефіцієнт варіації для довжини кореня сягав 24 %, а для висоти пагона 22 %.

Встановлено, що пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.), соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) та гречка посівна (*Fagopyrum vulgare* St.) є чутливими до нафтового забруднення на ранніх стадіях проростання (5 доба) у широкому діапазоні концентрацій. Лінійний характер залежності ростових характеристик цих рослин від вмісту нафти у ґрунті є основою для фітотестування нафтозабруднених ґрунтів. На основі проведеного аналізу встановлено, що найменш чутливими фітотестами на нафтове забруднення є ріпак ярий *Brassica napus* L. та кукурудза *Zea mais*, тому для розробки

методики екологічної оцінки нафтозабруднених ґрунтів в подальших дослідженнях рекомендовано більш детально вивчити фітоточливість даних видів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Полуніна О. Забруднення земель внаслідок агресії росії проти України. *Екодія*. 01.03.2023. URL: <https://ecoaction.org.ua/zabrudnennia-zemel-vnaslidok-rosii.html>
2. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Куц М., Чернохова М., Гавранек М. Наслідки для довкілля війни росії проти України. 2022. 83 с. URL: <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf>
3. Балюк С., Кучер А. Національне багатство України – чорноземи – під загрозою знищення. *Голос України*. 2022. № 245. URL: <http://www.golos.com.ua/article/366511> 30
4. Заіменко, Н. В. Захист та відновлення ґрунтів у повоєнний період: Стенограма виступу на сесії Загальних зборів НАН України 27.04.2023 р. *Вісник НАН України*. 2023. (5), 54-56. <https://doi.org/10.15407/visn2023.05.054>
5. Gerwing, T. G., Hawkes, V. C., Gann, G. D., & Murphy, S. D. Restoration, reclamation, and rehabilitation: On the need for, and positing a definition of, ecological reclamation. *Restoration Ecology*. 2022. 30(7), <https://doi.org/10.1111/rec.13461>
6. Борецька І. Ю., Джура Н. М., Романюк О. І. Фіторе mediaція техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур. *Екологічні науки*. 2021. № 6(39). С. 72–76. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.11>
7. Сплодитель А. О. Методичні рекомендації з відбору проб ґрунту в зонах бойових дій. Київ, Чернівці : Друк Арт, 2023. 40 с.

8. ДСТУ ISO 11269-1:2004 Якість ґрунту. Визначення дії забрудників на флору ґрунту. Частина 1. Метод визначання інгібіторної дії на ріст коренів (ISO 11269-1:1993, IDT).

9. Губачов О. І. Особливості використання рослин для біотестування ґрунтів з метою визначення рівня екологічної безпеки промислових територій. *Наук. Вісник КУЕІТУ. Нові технології*. 2010. 3 (29). С. 164–171.

10. Wojcik T., Tomaszewska B. Biotechnologia w remediacji zanieczyszczen organicznych. *Biotechnologia*. 2005. Vol. (4)71. P.156–172.

11. Гринчишин Н.М., Бабаджанова О.Ф., Сосєдко К.С. Фітотоксичність нафтозабруднених ґрунтів на прикладі крес-салату (*Lepidium sativum* L.). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24(10). С. 81-86.



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ І РОСЛИННИХ
РЕСУРСІВ ТА ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА КРАЇНИ»**



м. Київ, 20–21 червня 2024 року

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ І РОСЛИННИХ РЕСУРСІВ
ТА ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА КРАЇНИ» (м. Київ, 20–21 червня 2024 року)
НУБІП України, 2024. 222 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

–Тонха О.Л., проректор з науково-педагогічної роботи, голова організаційного комітету;

–Літвінов Д.В., директор НДІ рослинництва та ґрунтознавства, професор кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, співголова організаційного комітету;

–Ткаченко М.А., директор ННЦ «Інститут землеробства НААН» (за згодою);

– Паламарчук Р.П., в.о. директора Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» (за згодою);

–Корнієнко В.І., директор УЛЯБП АПК НУБіП України

–Kashtanova Olena, Prof. Anhalt University of Applied Sciences, Germany (за згодою);

–Kutcher Randy, Prof. Saskatchewan University (за згодою);

–Jean Jong, Prof. Swedish University of Agricultural Sciences (за згодою);

–Ghaley Bhim, PhD. Prof Copenhagen University (за згодою);

–Sahar Azarkamand PhD. Researcher UNESCO Chair in Life Cycle and Climate Change (за згодою);

–Гаврилюк О.С., заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка, секретар оргкомітету.

Члени організаційного комітету:

– Бикін А.В., завідувач кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна;

– Забалуєв В.О., завідувач кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули;

– Завгородній В.М., заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика;

- Каленська С.М., завідувач кафедри рослинництва
- Коваленко В.П., декан агробіологічного факультету, професор кафедри рослинництва;
- Мазур Б.М., завідувач кафедри садівництва ім. проф. В. Л. Симиренка, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;
- Макарчук О.С., завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського;
- Подпрятів Г.І., завідувач кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика;
- Танчик С.П., завідувач кафедри землеробства та гербології;
- Федосій І.О., завідувач кафедри овочівництва і закритого ґрунту;

Редактори випуску:

- **Літвінов Д.В.**, директор НДІ рослинництва та ґрунтознавства, професор кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна, співголова організаційного комітету;
- **Гаврилюк О.С.**, заступник декана агробіологічного факультету, доцент кафедри садівництва ім. проф. В.Л. Симиренка, секретар оргкомітету.