

2. Захарчук О.В., Ткачик С.О., Завальнюк О.І. Формування сортових рослинних ресурсів та їх роль для розвитку насінництва. *Економіка АПК*. 2020. № 7, Т. 309. С. 39–53.

3. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Парфенюк А.І., Безноско І.В. Сорт як фактор формування стійких агроценозів зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2(97). С. 110–118.

4. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Бородай В.В. Особливості формування фітопатогенного фону мікроміцетів – збудників хвороб в агроценозах зернових злакових культур Правобережного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 1. С. 28–38.

5. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Лісовий М.М. Екологічна структура шкідливого ентомокомплексу агроценозів зернових злакових культур Центрального Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 2. С. 31–39.

УДК 574.2:631.461:504.7

Мазур С.О., к.с.-г.н.

Цвігун В.О., к.б.н.

Шерстобосва О.В., д.с.-г.н., професор

Інститут агроекології і природокористування НААН

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ В АГРОЦЕНОЗІ СОНЯШНИКУ ЗА ВНЕСЕННЯ ҐРУНТОВИХ ПЕСТИЦИДІВ

*Глобальне хімічне забруднення навколишнього середовища є однією з актуальних проблем сучасності, що викликає обґрунтоване занепокоєння про можливе порушення екологічної рівноваги в окремих екосистемах та зокрема в системі «мікроорганізм – рослина». Визначено, що за використання Гезагарду універсальні показники біологічної активності ґрунту зменшувались: емісія діоксиду карбону – на 11,6% та вміст загальної мікробної біомаси – на 5,2% порівняно з контролем. За внесення у ґрунт Харнесу ці ефекти були удвічі більш вираженими, що свідчить про менш токсичний вплив Гезагарду на біологічну активність ґрунту.*

**Ключові слова:** соняшник, агроценоз, ґрунтовий гербіцид, біодіагностика, біологічна активність ґрунту.

Глобальне хімічне забруднення навколишнього середовища є однією з актуальних проблем сучасності, що викликає обґрунтоване занепокоєння про можливе порушення екологічної рівноваги в окремих екосистемах та зокрема в системі «мікроорганізм – рослина». Особливу небезпеку становлять синтетичні сполуки, які надходять у природне середовище в результаті господарської діяльності людини. Важливе місце серед них посідають пестициди – хімічні засоби захисту рослин від захворювань, шкідників і бур'янів. Вони можуть, подолавши бар'єр ризосферної мікробіоти, потрапляти і накопичуватися в сільськогосподарських культурах [1, 2, 6, 8].

Нині всі високопродуктивні системи землеробства ґрунтуються на інтенсивному використанні добрив і пестицидів, тоді як в умовах високої забезпеченості ґрунту поживними елементами величина врожаю визначається лише біологічним потенціалом сорту рослини і тим, наскільки істотно усунуто негативний вплив шкідників, захворювань і бур'янів на оброблювану культуру. Зазначені негативні впливи зникають, передусім за допомогою пестицидів, використання яких, для підвищення продуктивності рослинництва, зумовлює зростання асортименту і обсяг їхнього застосування [3–5, 7, 9].

Оскільки ґрунт є динамічним живим утворенням, від якого залежить продуктивність рослин, якість довкілля, баланс і функції біосфери, то його якість визначається взаємодією основних компонентів: структури, хімічного складу, а також біоти. Важливість біоти як невід'ємного компонента і сенсора усіх ґрунтових процесів – ґрунтоутворення, інтенсивності дихання, ферментативної активності тощо, доведена численними роботами науковців вітчизняних та зарубіжних шкіл. Процес ґрунтоутворення і властивості ґрунту залежать від взаємодії абіотичних факторів з живими організмами. Ґрунтове середовище визначає видове різноманіття, чисельність, активність і продуктивність ґрунтової біоти. Екологічний і фітосанітарний стан ґрунтів визначається діяльністю ґрунтових мікроорганізмів – високочутливих індикаторів біологічної активності ґрунту.

Низка проведених досліджень дали змогу, дійти висновку, що показники біологічної активності ґрунту, що здатні створювати відносно сприятливі умови для розвитку і життєдіяльності в них біоти, що виражаються сумарним проявом активності біохімічних процесів і характеризуються інтенсивністю та спрямованістю процесів перетворення речовин і енергії в ґрунті, що відбуваються під впливом живих організмів є більш чутливими до впливу ґрунтових гербіцидів.

Показники загальної мікробної маси та інтенсивність дихання найвищими були у природній екосистемі, що підтверджує, що у ній найінтенсивніше розвивається мікробіота, у агроекосистемі соняшнику, найактивніше ці процеси, закономірно, відбувалися у фазу цвітіння, оскільки мікроорганізми найкраще забезпечені поживними речовинами кореневих ексудатів, що саме в цю фазу активно надходять в ґрунт.

На початкових етапах вегетації рослин ґрунт природної екосистеми містить 559,1 мг/г ґрунту вуглецю живої маси мікроорганізмів в 1 г, що свідчить про доволі високу активність мікробіологічних процесів. Дещо поступається природній екосистемі агроекосистема соняшнику без внесення ґрунтових гербіцидів і становить 487,6 мг/г ґрунту, що на 13,3% менше. У ґрунті під соняшником вміст мікробної маси є найнижчим у варіанті зі внесення препарату Харнес, найвищим за внесення препарату Гезагард, хоча і поступається варіанту без внесення ґрунтового гербіциду на 9,9%. Порівняно природної екосистеми вміст загальної біомаси за внесення Гезагард реєструється зменшення на 21,4%.

У фазу цвітіння спостерігається інтенсифікація мікробіологічних процесів у всіх варіантах досліджень.

Так, у агросистемі спостерігається зменшення вмісту загального вуглецю порівняно перелогу на 8,6%, що можна пояснити активним виділенням ексудатів не тільки соняшником, але й низкою бур'янів.

У варіанті за внесення Харнес спостерігається значне зниження цього показнику навіть на цій активній фазі розвитку рослин на 15,6% порівняно контролю.

На наступних фазах розвитку рослин соняшника (фаза воскової стиглості) спостерігається вирівнювання процесів, що підтверджується цим показником (рис. 1).

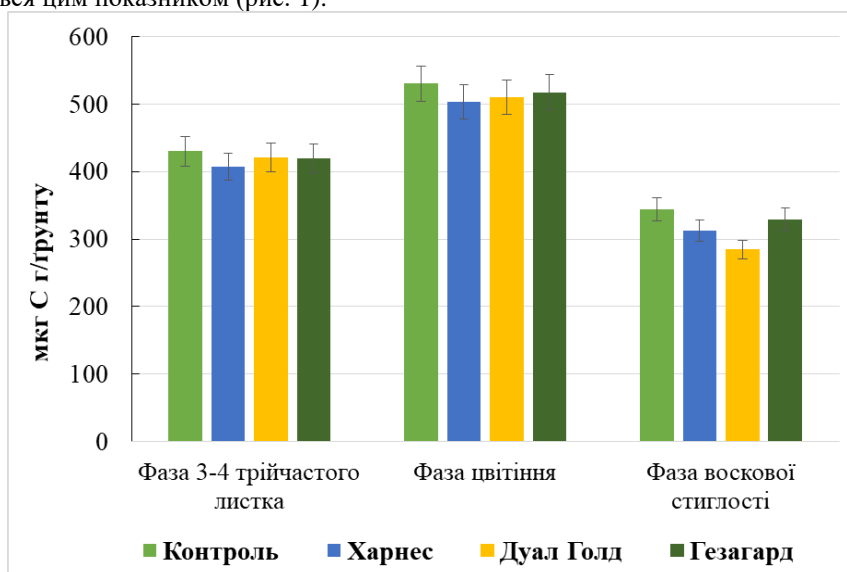


Рис. 1. Вплив ґрунтових гербіцидів на вміст загальної мікробної біомаси

Показник загальної мікробної маси був найвищими у зразках контрольного варіанту – 107,9 мг С/г ґрунту, що у 0,8 рази більше ніж у варіанті із застосуванням Харнес, відповідно. У всіх дослідних варіантах відмічалась така ж тенденція.

Найменший вплив на нього спостерігався за використання препарату Гезагард – знижувався на 5,1% в порівнянні з контролем. Отримані результати свідчать про негативний вплив гербіцидів на протікання мікробіологічних процесів в ризосфері соняшнику.

Ще одним достовірним тестом-індикатором, що миттєво реагує на порушення зрівноважених природних процесів у ґрунтах, зокрема розбалансування циклів кругообігу вуглецю, та об'єктивно відображає агроекологічний стан ґрунту, є динаміка інтенсивності виділення діоксиду вуглецю з ґрунту в атмосферу. Кількість діоксиду вуглецю, що виділяється з ґрунту, тісно пов'язана з якістю рослинних решток, біологічною активністю та інтенсивністю процесів мінералізації – гуміфікацією. За величиною цього показника можна судити про інтенсивність процесів мінералізації органічної речовини ґрунту (рис. 2).

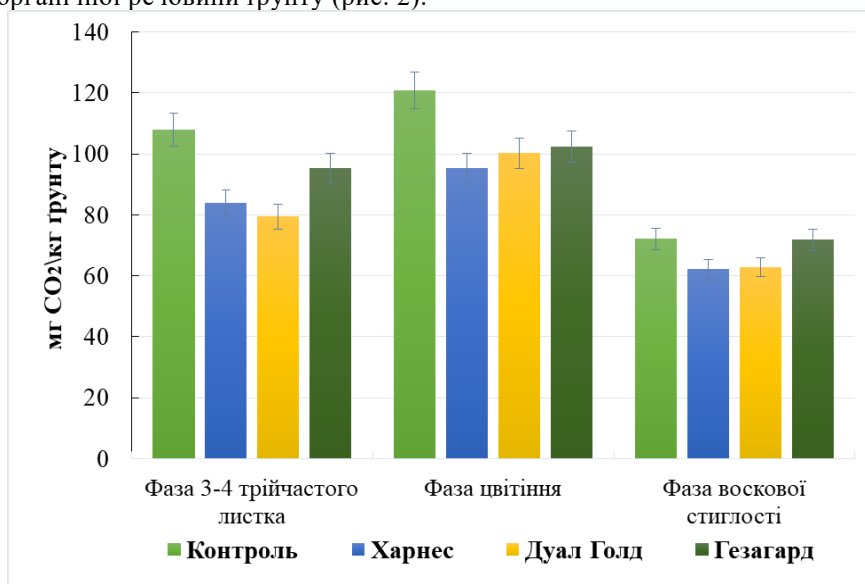


Рис. 2. Вплив ґрунтових гербіцидів на емісію CO<sub>2</sub> із ґрунту

Показник інтенсивність дихання, який визначається за кількістю виділеного вуглецю, в ризосферному ґрунті соняшнику порівняно контролю був меншим на 3,9–5,7% у фазу 3–4 трійчастого листка.

У фазу цвітіння спостерігається схожа тенденція за використання ґрунтових гербіцидів, при цьому спостерігається не значна відмінність між варіантами досліду у межах статистично достовірної похибки.

Доведено, що використання Харнес на посівах соняшнику у фазу 3–4 трійчастих листків зменшує показник емісії вуглекислого газу ґрунту на 22,3%, порівняно контролю, показник вмісту загальної біомаси при цьому зменшується на 5,2% порівняно зразків ґрунту ризосфери соняшнику без обробки хімічними речовинами, що свідчить про його значний токсичний вплив на біологічну активність.

За використання Гезагард ці показники також зменшувалися у фазі 3–4 трійчастих листків, та сягали рівня 11,6% та 2,5% порівняно контролю, що у 2 рази менше порівняно зразків, що відібрані за обробки препаратами на основі ацетохлору. Це свідчить про менш токсичний вплив Гезагард на біологічну активність ґрунту та швидкість його розкладання у ґрунті.

На наступних етапах онтогенезу соняшника спостерігаються не значні статистично достовірні зміни показників біологічної активності.

Отже, за використання, рекомендованої виробниками норми внесення, ґрунтового гербіциду Гезагард універсальні показники біологічної активності ґрунту зменшувалися: емісія діоксиду карбону – на 11,6% та вміст загальної мікробної біомаси – на 5,2% порівняно з контролем. За внесення у ґрунт, рекомендованої виробниками норми внесення, препарату Харнес ці ефекти були удвічі більш вираженими, що свідчить про менш токсичний вплив Гезагарду на біологічну активність ґрунту.

#### *Список використаних джерел*

1. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Мазур С.А., Ящук В.У. Биосенсорные свойства почвенной микробиоты при воздействии пестицидов *Агроэкологический журнал*. 2016. № 3. С. 111–116.
2. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Корецький А.П., Мазур С.О. Взаємозв'язки між біологічними показниками ґрунту за дії гербіцидів *Агроэкологический журнал*. 2017. № 1. С. 87–93.
3. Демидов О. А., Дем'янюк О. С. Вплив агроэкологічних чинників на вміст мікробної біомаси у ґрунті. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Серія сільськогосподарські науки. Вип. 97. С. 39–44.
4. Мазур С.О. Питання оцінки технології вирощування соняшнику в Лісостепу України. Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення: Матеріали I Міжнародної конференції (Кам'янець-Подільський, 15–20 жовтня 2012 р.). Кам'янець-Подільський, 2012. С. 161–162.
5. Bozic D., Saric M., Malidza G., Ritz C. Resistance of sunflower hybrids to imazamox and tribenuron-methyl. *Crop Protection*. 2012. No. 39. P. 1–10.
6. Cao P., Wang X., Liu F., Zhao E., Han, L. Dissipation and residue of S-metolachlor in maize and soil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2008. No. 80. P. 391–394.
7. Giordano M., Ingrosso I., Schettino T., Giovinazzo G., Lionetto M. Intracellular Antioxidant Activity of Grape Skin Polyphenolic Extracts in Rat Superficial Colonocytes: In situ Detection by Confocal Fluorescence Microscopy. *Frontiers in Physiology*. 2016. No. 7. P. 177–185.
8. Jursík M., Soukup J., Holec J., Andr J., Hamouzová K. Efficacy and Selectivity of Pre-emergent Sunflower Herbicides under Different Soil Moisture Conditions. *Plant Protect. Sci.* 2015. Vol. 51, No. 4. P. 214–222.
9. Yasmin S., D'Souza D. Effect of pesticides on the reproductive output of *Eisenia fetida*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2007. Vol. 79, No. 5. P. 529–532.

УДК 504.052: 631.41

**Міронова Н.Г.**, д. с-г. н., доцентка,  
завідувачка кафедри екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету

### **ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ УРБООКОСИСТЕМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19 (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО)**

*Розглянуті зміни деяких агрохімічних показників та вмісту плюмбуму у ґрунтовому покриві середньої за масштабами урбоекосистеми після запровадження локдауну у 2020 році у зв'язку з пандемією COVID-19. Визначено, що блокування антропогенної діяльності не вплинуло на вміст гумусу. Відбулися зміни показника рН ґрунту, що обумовило перехід від лужної реакції до нейтральної. Елементи живлення (NPK) у ґрунті в післякарантинний період збільшились. Вміст рухомої форми плюмбуму в середньому по місту зменшився вдвічі. В цілому для стану ґрунтового покриву вплив локдауну через COVID-19, так само, як і для повітря та поверхневих вод, попередньо можна розглядати як позитивний.*

**Ключові слова:** ґрунт, урбоекосистема, COVID-19, активна реакція ґрунту, NPK, плюмбум.

Спалах нового інфекційного захворювання родини коронавірусів, яке отримало назву COVID-19, був виявлений у провінції Ухань (Китай) наприкінці грудня 2019 року, а вже 11 березня 2020 року ВООЗ охарактеризувала поширення захворювання як пандемію. Для зменшення поширення COVID-19 уряди багатьох країн закрили місця великого скупчення людей – громадський транспорт, заклади освіти та громадського харчування, підприємства, бізнес- та торгові центри, парки тощо. Застосування таких заходів мало вплив не тільки на економічну активність та соціальну сферу, а й сприяло неочікуваним ефектам, що пов'язані зі змінами навколишнього середовища.

Найбільший позитивний вплив у країнах євразійського континенту та США визначений для атмосферного повітря через зменшення його забруднення продуктами згоряння палива внаслідок припинення руху транспорту (автомобільного, повітряного), а також в результаті різкого падіння роботи промислових підприємств [1-4]. Також локдаун