

- forestry fund steppe Crimea]. *Lisivnyctvo i aghrolisomeliyoracija* [Agroforestry]. Kharkiv: UkrNDILGhA Publ., Iss. 113, pp. 167–171 (in Ukrainian).
6. *Struktura zemlevladienij i zemlepolzovaniy Saksogo rayona* [The structure of land ownership and use of Saki region]. Available at: <http://kadastrua.ru/struktura-zemlevladienij-i-zemlepolzovaniy-saksogo-rayona> (in Russian).
7. Dragan N.A. (2004). *Pochvennyye resursy Kryma* [Soil resources of the Crimea]. Simferopol: Dolya Publ., 208 p. (in Russian).
8. Parubets O.V. (2014). «Natural and anthropogenic factors of transformation of physical and geographical processes in the Crimea in XX – the beginning. XXI centuries» Abstract of Candidate of Geographical Sciences, Physical geography and biogeography, geography of soils and geochemistry of landscapes, Simferopol, 19 p. (in Russian).

УДК 58.073

## БІОІНДИКАЦІЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ

К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас, О.В. Тертична, Т.О. Ревка

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

*Наведено екологічну оцінку родючості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств різної потужності. Для оцінки агрохімічної якості ґрунтів використано результати біоіндикаційного дослідження: присутність рослин-індикаторів низької агрохімічної якості ґрунтів та ступінь їх домінування. Виявлено значний негативний вплив свинарських господарств на екологічний стан прилеглих територій та його закономірності. Обґрунтовано, що біоіндикація є інформативним методом виявлення антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища. Встановлено, що свинарські господарства потребують удосконалення технологій утилізації відходів.*

**Ключові слова:** агрохімічна якість ґрунту, біоіндикація, рослини-індикатори, свинарські господарства різної потужності.

Агрохімічна оцінка земель сільськогосподарського призначення є основною складовою агрохімічної паспортизації, що згідно з Указом Президента від 2.12.1995 р. [1] стала обов'язковим заходом.

Відходи тваринного походження, зокрема свинарських господарств, зумовлюють значний рівень антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Середньодобовий вихід свіжих екскрементів від свиней (6–8% гною від своєї маси) становить близько 12 кг/добу на одну тварину, або 4,4 т/рік [2, 3].

Інформативним методом виявлення антропогенного навантаження на стан навколишнього природного середовища є біоіндикація, зокрема використання рослин-біоіндикаторів [4]. Оскільки ґрунт

акумулює в собі забруднювальні речовини, що надходять від джерел їх емісії впродовж тривалого проміжку часу, та перешкоджає їх швидкій міграції у просторі, екологічне оцінювання його стану є актуальною та необхідною умовою моніторингу довкілля.

Науковцями ІАП НААН оцінено токсичність ґрунту поблизу тваринницьких господарств, зокрема на прибережній території Західного Криму за допомогою рослин-індикатора крес-салату. Також запропоновано біотестування фітотоксичності ґрунту санітарно-захисних зон підприємств з виробництва свинини із використанням сільськогосподарських культур (ячменю ярого) [5–7].

Мета дослідження – провести екологічну оцінку агрохімічної якості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств різної потужності за допомогою біоіндикації.

© К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас, О.В. Тертична, Т.О. Ревка, 2016

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення екологічної оцінки агрохімічної якості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств різної потужності були задіяні три такі господарства в Київській обл.:

- ФОП «Кедр», із поголів'ям близько 3000 голів/рік (с. Барахти Васильківського р-ну);

- ТОВ «Сільськогосподарське підприємство (С.-г. п-во) «Фастівецьке ім. Зеленька», із поголів'ям 9000 голів/рік (с. Фастівець Фастівського р-ну);

- ТОВ «Нива Переяславщини», із поголів'ям 15000 голів/рік (с. Нова Оржиця Згурівського р-ну).

Як контрольну ділянку було обрано місцевість, що розташована за 3 км пд.-сх. напрямку від с. Кодаки Васильківського р-ну.

Дослідні ділянки обирали у напрямку переважаючих вітрів у межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) – 100 м від свинокомплексу та за її межами. Згідно із Державними санітарними правилами планування та

забудови населених пунктів [8], розміри СЗЗ для свинокомплексів із поголів'ям до 12000 голів, тобто для свинокомплексів ФОП «Кедр» та ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке ім. Зеленька», становлять 500 м; для свинокомплексів із поголів'ям від 12000 до 24000 голів/рік (ТОВ «Нива Переяславщини») – 1500 м.

Екологічне оцінювання агрохімічної якості ґрунту поблизу свинарських господарств різної потужності проводили згідно з відповідною методикою [9]. Ґрунти низької агрохімічної якості тієї чи іншої категорії були виявлені за наявністю рослин-індикаторів, що найкраще демонструють негативні зміни ґрунтового покриву (табл. 1).

Для складання переліку рослин-індикаторів, що зростають у СЗЗ свинарських господарств та за їх межами, заклали дослідні ділянки розміром 10×10 м<sup>2</sup>, на яких визначали види, наведені у табл. 1, та ступінь їх домінування. На камеральному етапі переводили ступінь домінування видів у бали із розрахунку 1% – 1 бал.

Таблиця 1

**Рослини-індикатори низької агрохімічної якості ґрунту**

Категорія агрохімічних показників	Рослини-індикатори
Індикатори застійної вологи в орному шарі ґрунту	М'ята польова, хвощ лісовий, мітлиця повзуча, тонконіг звичайний, водяний хрін лісовий, перстач гусячий, жовтець повзучий, чистець болотний
Індикатори сирості нижніх шарів ґрунту	Хвощ польовий, підбіл звичайний, гірчак земноводний
Індикатори підвищеної кислотності сухих та помірно-вологих ґрунтів	Шпергель звичайний, верес звичайний, конюшина польова, щавель горобинний, дикран мітловидний, арнозеріс дрібний, червець однорічний, росичка кровоспиняюча, брусниця, біловус стиснутий, чорниця, леукорбій сизий, гіпн кіпарисовий
Індикатори підвищеної кислотності помірно-вологих та вологих ґрунтів	Блехнум колосистий, плаун п'ядич колючий
Індикатори підвищеної кислотності сирих ґрунтів (торфових)	Пухівка піхвова, андромеда багатоліста, аулакомній болотний, сфагн магеланський, політріх звичайний, перстач прямостоячий, буяхи, багно звичайне
Індикатори збідненості ґрунту	Армерія видовжена, роговик польовий, нечуйвітер волохатенький, очиток їдкий
Індикатори засоленості ґрунту	Покісниця розставлена, ситник Жерарда, конюшина суницевидна

**РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

За результатами проведених досліджень можна стверджувати, що свинарські господарства спричиняють значне зниження агрохімічної якості ґрунтів прилеглих територій, а саме: засолення ґрунтів, підвищення їх кислотності та вологості в орному шарі, а також сирість нижніх шарів ґрунтового профілю (табл. 2). До того ж із збільшенням потужності свинарського підприємства розширюється перелік категорій показників та збільшується кількість видів рослин-індикаторів низької агрохімічної якості ґрунту, що свідчить про обернену залежність між потужністю свинарського господарства та агрохімічною якістю ґрунту.

Оскільки на контрольній ділянці рослини-індикатори низької агрохімічної якості

відсутні, можна стверджувати, що розміри СЗЗ господарств забезпечують істотне, але не повне відновлення ґрунтів. Крім того, агрохімічна якість ґрунту за межами СЗЗ ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке ім. Зеленька» (9000 голів) є нижчою від відповідного показника ТОВ «Нива Переяславщини» (15000 голів). Таке явище, вірогідно, зумовлено невідповідністю розмірів СЗЗ потужності свинарського господарства.

Із збільшенням потужності господарства підвищується й ступінь домінування видів рослин-індикаторів, що також підтверджує обернену залежність агрохімічної якості ґрунтів Центрального Лісостепу від потужності свинарських господарств (табл. 2, рис. ). Ступінь домінування видів рослин-індикаторів низької агрохімічної

Таблиця 2

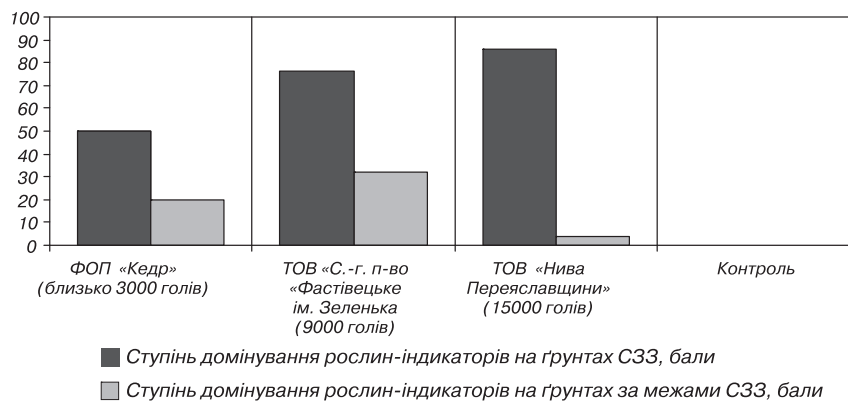
**Перелік рослин-індикаторів низької агрохімічної якості ґрунтів Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств**

Категорія агрохімічних показників	Еудомінанти (>30,0%)	Домінанти (10,1–30,0%)	Субдомінанти (3,1–10,0%)	Рецеденти (1,1–3,0%)	Еурецеденти (<1,0%)
<i>ФОП «Кедр» (близько 3000 голів/рік), СЗЗ</i>					
Індикатори засоленості ґрунту	Покісниця розставлена (50)*				
<i>ФОП «Кедр» (близько 3000 голів/рік), за межами СЗЗ</i>					
Індикатори засоленості ґрунту		Покісниця розставлена (20)			
<i>ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке імені Зеленька» (9000 голів/рік), СЗЗ</i>					
Індикатори застійної вологи в орному шарі ґрунту			Водяний хрін лісовий (10)		
Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів			Щавель горобинний (10)		
Індикатори засоленості ґрунту	Покісниця розставлена (55)				Конюшина суніцевидна (1)
<i>ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке ім. Зеленька» (9000 голів/рік), за межами СЗЗ</i>					
Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів				Щавель горобинний (2)	

Закінчення таблиці 2

Категорія агрохімічних показників	Еудомінанти (>30,0%)	Домінанти (10,1–30,0%)	Субдомінанти (3,1–10,0%)	Рецеденти (1,1–3,0%)	Еурецеденти (<1,0%)
Індикатори засоленості ґрунту		Покісниця розставлена (30)			
<i>ТОВ «Нива Переяславщини» (15000 голів/рік), СЗЗ</i>					
Індикатори сирості нижніх шарів ґрунту					Гірчак земноводний (1)
Індикатори застійної вологи в орному шарі ґрунту		Мітлиця повзуча (15)			
Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів		Щавель горобинний (15)			
Індикатори засоленості ґрунту	Конюшина суницевидна (40)	Покісниця розставлена (15)			
<i>ТОВ «Нива Переяславщини» (15000 голів/рік), за межами СЗЗ</i>					
Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів				Щавель горобинний (3)	Арнозеріс дрібний (1)
<i>Контроль</i>					
Рослини-індикатори низької агрохімічної якості ґрунтів	Не виявлено (0)				

Примітка: \* у дужках вказано ступінь (%) домінування видів рослин-індикаторів.



Ступінь домінування рослин-індикаторів на ґрунтах Центрального Лісостепу поблизу свинарських господарств

якості значно (у 2,5 і більше разів) знижується за межами СЗЗ господарств порівняно з ґрунтами цієї зони, хоча й не досягає рівня контрольного варіанта. Отже, як і на основі попереднього показника, можна стверджувати про неповне очищення ґрунтів у межах СЗЗ, особливо це стосується ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке ім. Зеленька».

### ВИСНОВКИ

Свинарські господарства істотно погіршують агрохімічну якість ґрунтів Центрального Лісостепу. За допомогою біоін-

дикації виявлено низку закономірностей цього впливу. Між потужністю тваринницьких підприємств та агрохімічною якістю ґрунтів прилеглих територій існує обернена залежність: із збільшенням поголів'я тварин господарства агрохімічна якість ґрунту знижується. Розміри СЗЗ забезпечують значне, але неповне очищення ґрунту, особливо у ТОВ «С.-г. п-во «Фастівецьке ім. Зеленька».

Отже, свинарські господарства потребують удосконалення технологій утилізації відходів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення: Указ Президента України від 2.12.1995 р. № 1118/95 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1118/95
2. *Жукорський О.М.* Галузь свинарства — реальна та прогнозована загроза для довкілля / О.М. Жукорський, О.В. Никифрук // *Агроекологічний журнал*. — 2013. — № 3. — С. 102–106.
3. Тенденції розвитку та екологічні проблеми промислового тваринництва сучасної агломерації / [О.В. Тертична, В.О. Пінчук, В.П. Бородай, Р.А. Степанов] // *Вісник аграрної науки*. — 2016. — № 6. — С. 54–59.
4. *Дідух Я.П.* Основи біоіндикації: Наукове видання / Я.П. Дідух. — К.: Наукова думка, 2012. — 344 с.
5. Біоіндикація стану атмосферного повітря в зоні діяльності тваринницьких комплексів / [О.П. Бригас, І.В. Масберг, М.П. Кейван, О.В. Тертична] // *Агроекологічний журнал*. — 2014. — № 1. — С. 40–42.
6. Науково-методичні рекомендації з екологічної оцінки впливу тваринницьких комплексів на екосистеми природних озер (на прикладі Західного Криму) / [О.П. Кейван, І.В. Масберг, М.П. Кейван та ін.]; за ред. акад. О.І. Фурдичка. — К., 2013. — 24 с.
7. Пат. 91990 Україна, А01С 1/00 (2014.01). Спосіб біотестування ґрунту, ґрунтових, поверхневих та стічних вод / О.М. Жукорський, Л.І. Моклячук, О.В. Никифрук. — Власник Інститут агроекології і природокористування НААН. — № u201401576; заявл. 17.02.2014; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14.
8. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів № 173. — [Чинні від 19.06.1996]. — К., 1996. — 59 с.
9. *Руденко С.С.* Загальна екологія. Практичний курс: Навч. посіб. у 2 ч. — Ч. 2: Природні наземні екосистеми / С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова. — Чернівці: Книги — XXI, 2008. — 308 с.

### REFERENCES

1. *Pro sutsilnu ahrokhimichnu pasportyzatsiiu zemel silskohospodarskoho pryznachennia* [On solid agrochemical certification of agricultural land]. *Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 2.12.1995 r. No. 1118/95* [Decree of the President of Ukraine 02.12.1995 p. № 1118/95]. Available at: zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1118/95 (in Ukrainian).
2. Zhukorskyi O.M., Nykyforuk O.V. (2013). *Haluz svynarstva — realna ta prohnozovana zahroza dlia dovkillia* [Pig industry — real and projected threat to the environment]. *Ahroekolohichniy zhurnal* [Agroecological journal]. No. 3, pp. 102–106 (in Ukrainian).
3. Tertychna O.V., Pinchuk V.O., Borodai V.P., Stepanov R.A. (2016). *Tendentsii rozvytku ta ekolohichni problemy promyslovoho tvarynnytstva suchasnoi ahlomeratsii* [Trends and environmental problems of modern industrial livestock agglomeration]. *Visnyk ahramoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science]. No. 6, pp. 54–59 (in Ukrainian).
4. Didukh Ya.P. (2012). *Osnovy bioindykatsii: Naukove vydannia* [Bioindication Basics: Research publication]. Kyiv: Naukova dumka Publ., 344 p. (in Ukrainian).
5. Bryhas O.P., Masberh I.V., Keivan M.P., Tertychna O.V. (2014). *Bioindykatsiia stanu atmosfernoho povitria v zoni diialnosti tvarynnytskykh kompleksiv* [Bioindication state of the air in the area of livestock farms]. *Ahroekolohichniy zhurnal* [Agroecological journal]. No. 1, pp. 40–42 (in Ukrainian).
6. Furdychko O.I., Keivan O.P., Masberh I.V., Keivan M.P. (2013). *Naukovo-metodychni rekomendatsii z ekolohichnoi otsinky vplyvu tvarynnytskykh kompleksiv na ekosystemy pryrodnykh ozer (na prykladzi Zakhidnoho Krymu)* [Research and guidelines on environmental impact assessment of livestock farms

- on ecosystems natural lakes (for example Western Crimea)]. Kyiv, 24 p. (in Ukrainian).
7. Zhukorskyi O.M., Mokliachuk L.I., Nykyforuk O.V. (2014). *Sposib biotestuvannia gruntu, gruntovykh, povorkhnevnykh ta stichnykh vod* [Method bioassay of soil, groundwater, surface and waste water]. Ukrainian Patent, No. 91990, 2014. Pat. 91990 Ukraina, A01S 1/00 (in Ukrainian).
8. *Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv* [The state sanitary rules of planning and building of settlements]. No. 173, Chynni vid 19.06.1996 [Acting of 19.06.1996]. Kyiv, 59 p. (in Ukrainian).
9. Rudenko S.S., Kostyshyn S.S., Morozova T.V. (2008). *Zahalna ekolohija. Praktychnyi kurs* [General ecology Practical course]. *Pryrodni nazemni ekosystemy* [Natural terrestrial ecosystems]. Chernivtsi: Knyhy –XXI Publ., 308 p. (in Ukrainian).

УДК 631.811:631.86

## СТАН СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВУ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

М.Г. Василенко, А.П. Стадник, П.М. Душко, О.С. Дем'янюк

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

*У польових і лабораторних умовах на сірих лісових ґрунтах дослідного поля Інституту агроекології і природокористування НААН упродовж 2006–2012 рр. досліджено вплив вітчизняних органічно-мінеральних добрив Віталіст, Оазис, Добродій і регуляторів росту рослин на агрохімічні та агроекологічні показники ґрунту. Встановлено, що застосування вітчизняних органічно-мінеральних добрив (ОМД) та регуляторів росту рослин (РРР) сприяло збільшенню вмісту рухомих форм фосфору і калію в ґрунті, активізації мікробіоти, забезпеченню належних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур відповідно до вимог екологічної безпеки і охорони навколишнього природного середовища, енергоощадних технологій.*

**Ключові слова:** Віталіст, Оазис, Добродій, Гумісол, Емістим, сірі лісові ґрунти, агрохімічні показники.

Одним із основних чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур є збереження і відтворення родючості ґрунтів. Інтегральним показником рівня родючості ґрунту вважається вміст гумусу. Впродовж останніх п'яти турів обстеження (1985–2010 рр.) ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» констатував зниження гумусу на 0,5% (з 3,64 до 3,14%) [1, 2]. Щорічні втрати гумусу становлять 0,6 т/га [3]. Спричинено це, в основному, зменшенням обсягів внесення органічних добрив [4]. За даними Державної служби статистики у 1990 р. в Україні вносили 8,6 т/га органічних добрив, у 2015 р. –

0,5 т/га [5]. Слід зауважити, що основним видом органічних добрив до певного часу був гній, тому внаслідок значного скорочення поголів'я великої рогатої худоби на сьогодні можливості щодо його використання є доволі обмеженими.

Починаючи з 90-х років спостерігається зменшення вмісту в ґрунтах України рухомих сполук азоту, фосфору та калію [1]. Баланс поживних речовин у ґрунті характеризується як негативний за всіма елементами живлення і становить: для азоту – 48,3 кг/га, фосфору – 18,8 і калію 68 кг/га за рік [6].

Серед перспективних напрямів підвищення родючості ґрунтів слід відзначити використання рідких органічно-мінеральних