

16. Donn, J., Mendoza, M., Pritchard, I. (2003). Drugs found in drinking water. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 39, 3, 123–136 [in English].
17. Gorzhayev, V.M., Kocymbas, I.Ya., Kosenko, Yu.M., Chortkivs'ka, I., Zaruma, L.Ye. (2013). *Dovidny'k veterynarny'x preparativ [Handbook of Veterinary Drugs]*. Lviv: Vy'davny'cztvo «Afisha» [in Ukrainian].
18. Harms, K., Bauer J. (2011). Determination and occurrence of antibiotics and their metabolites in pig manure in Bavaria. *Antimicrobial resistance in the environmental*. 12, 293–307 [in English].
19. Tereshchuk, A.I. (1988). *Issledovaniya i pererabotka osadkov stochnykh vod [Research and processing of sewage sludge]*. Lvov: Vyshcha shkola. Izd-vo pri Lvovskom Gosuniversitete Publ. [in Russian].
20. Lurye, Yu.M., Rybnikova, A.M. (1974). *Khimicheskii sostav proizvodstvennykh stochnykh vod [Chemical composition of industrial wastewater]*. Moscow: Khimiya Publ. [in Russian].
21. Levchenko, V.I., Rozumniuk, A.V., Novozhytska, Yu.M. (2012). *Laboratorna veterynarna toksykologhiia [Veterinary Toxicology Laboratory]*. Bila Tserkva: Bilotserkivska knyzhkova f-ka Publ. [in Ukrainian].
22. Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Stupak, O.M. (2014). *Vyznachennia antybiotykyv u produktii tvarynnoho pokhodzhennia za dopomohoiu ridynnoho khromatomas-spektrometra: Metodychni vkazivky [Determination of antibiotics in animal products using liquid chromatography-mass spectrometry: Guidelines]*. Kyiv: PP «Salon-Soft» Publ. [in Ukrainian].
23. Abramov, A.V. (2008). *Vyznachennia albendazolu v neobroblyenykh kharchovykh produktakh tvarynnoho pokhodzhennia metodom ridynnoi khromatohrafii. Metodychni vkazivky [Determination of albendazole in raw foods of animal origin by liquid chromatography. Guidelines]*. Kyiv [in Ukrainian].
24. Kotsiumbas, I.Ya., Yanovych, D.V., Kosenko, Yu.M., Kostiuk, A.O. (2002). *Metodychni vkazivky po vyznachenniui ksenbuterola za dopomohoiu test-systemy «Rydaskryn» [Guidelines to determine of ksenbuterol using the test system «Rydaskryn»]*. Kyiv [in Ukrainian].
25. Kokunin, V.A. (1975). Statisticheskaya obrabotka dannykh pri malom chisle opytov [Statistical data processing with a small number of experiments]. *Ukrainskiy biokhimicheskii zhurnal – Ukrainian Biochemical Journal*. 47, 6, 776–790 [in Russian].

УДК 58.073

БІОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСТВ З ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ

К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас

Інститут агроекології і природокористування НААН

Досліджено сезонну динаміку екологічного стану ґрунту за впливу господарств з виробництва свинини різної потужності за допомогою біоіндикації. Встановлено, що такі господарства істотно підвищують загальну токсичність ґрунту та погіршують зворотний вплив токсичних речовин ґрунту. Відзначено взаємозв'язок між потужністю господарства та екологічним станом ґрунту прилеглих територій. Виявлено, що для екологічного стану ґрунту довкола таких господарств властивою є сезонна динаміка. Зроблено висновок щодо необхідності удосконалення технологій обробки відходів цих господарств, особливо у теплий період року.

Ключові слова: біоіндикація, ґрунт, господарства з виробництва свинини, сезонна динаміка.

Господарства з виробництва свинини — джерело різноманітних шкідливих хімічних речовин та патогенних мікроорганізмів, які спричиняють забруднення навколишнього природного середовища. Ґрунт є кінцевим накопичувачем майже

всіх шкідливих речовин. Тому систематичний аналіз екологічного стану ґрунту є вкрай необхідним під час екологічного моніторингу довкілля [1].

Біоіндикаційні методи надають змогу якісно здійснювати екологічний моніторинг довкілля, зокрема: біоіндикатори реагують на короточасні, залпові викиди

© К.В. Кукурудзяк, О.П. Бригас, 2017

токсикантів та швидкі зміни у доквіллі; вказують на місця накопичення забруднювачів та шляхи їх міграції; підсумовують біологічно важливі дані щодо навколишнього природного середовища [2].

Тому біоіндикація екологічного стану ґрунтів за впливу господарств з виробництва свинини є актуальним питанням.

Зауважимо, що біоіндикації екологічного стану ґрунту приділяли увагу І.В. Масберг, який дав оцінку токсичності ґрунту навколо тваринницьких господарств на прибережній території Західного Криму за допомогою крес-салату [3], та О.В. Никифорок, яка провела біотестування фітотоксичності ґрунту санітарно-захисних зон (СЗЗ) підприємств з виробництва свинини із використанням сільськогосподарських культур (ячменю ярого) [4].

Проте дослідження сезонної динаміки екологічного стану ґрунту за впливу господарств з виробництва свинини різної потужності досі не проводилися.

Мета роботи — дослідити сезонну динаміку екологічного стану ґрунту за впливу вказаних господарств різної потужності за допомогою біоіндикації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для дослідження сезонної динаміки екологічного стану ґрунту за впливу господарств з виробництва свинини різної потужності були задіяні господарства у Київській обл.:

- ФОП «Кедр», із поголів'ям близько 3000 тварин/рік (с. Барахти Васильківського р-ну);
- ТОВ «Сільськогосподарське підприємство (С.-г. п-во) «Фастівецьке ім. Зеленька», із поголів'ям 9000 тварин/рік (с. Фастівець Фастівського р-ну);
- ТОВ «Нива Переяславщини», із поголів'ям 15000 тварин/рік (с. Нова Оржиця Згурівського р-ну).

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

Дослідні ділянки обирали у напрямку переважаючих вітрів, у межах СЗЗ (100 м від свинокомплексу) та за її межами. Згід-

но із Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів [5], розміри СЗЗ для свинокомплексів із поголів'ям до 12000 тварин, 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 тварин/рік (ТОВ «Нива Переяславщини») — 1500 м.

Екологічну оцінку ґрунту поблизу вказаних господарств різної потужності проводили на основі біотестування загальної токсичності ґрунту — за ростом коренів крес-салату (*Lepidium sativum* L.) та коренів цибулі (*Allium cepa* L.) згідно з відповідними методиками [6].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За допомогою росту коренів крес-салату (*Lepidium sativum* L.) можна виявити шкідливі полютанти у ґрунті, а також установити інтенсивність їхнього впливу на живий організм, однак не можна з'ясувати природи чинника впливу [6].

За допомогою проведених досліджень встановлено, що господарства з виробництва свинини підвищують загальну токсичність ґрунту: у ґрунтах, відібраних у межах СЗЗ досліджуваних господарств, ріст коренів крес-салату пригнічується порівняно з їх ростом у ґрунтах, відібраних за межами СЗЗ.

Слід зауважити, що для загальної токсичності ґрунту поблизу досліджуваних господарств властивою є сезонна динаміка впродовж року. Середня довжина коренів крес-салату у водних витяжках ґрунту літнього періоду є нижчою порівняно із такими самими показниками зимового сезону на 5–8%; залежно від потужності господарства: на 7–9% — у межах СЗЗ та на 5% — за їх межами порівняно з контролем.

Загальна токсичність ґрунтів у міжсезоння є дещо нижчою від цих значень влітку — перевищує зимові показники на 3–5%. Контрольні величини є вищими від міжсезонних показників загальної токсичності ґрунтів СЗЗ господарств на 2–6%, за межами СЗЗ — на 1%.

Натомість узимку ріст коренів крес-салату порівняно із контрольним значенням посилюється на 1–3% — у межах СЗЗ господарств та на 6–7% — за їх межами (рис. 1).

За ростом коренів цибулі можна оцінити загальну токсичність ґрунту внаслідок впливу хімічних чинників. Встановлено, що ріст коренів пригнічується за нижчих концентрацій токсиканту, ніж проростання насіння [6].

Показники росту коренів цибулі підтверджують результати попереднього тесту: у ґрунтах СЗЗ господарств з виробництва свинини їх ріст істотно пригнічується порівняно із ростом у ґрунтах, відібраних за межами СЗЗ.

За ростом коренів цибулі також виявлено значне підвищення загальної токсичнос-

ті ґрунту у теплий період: показники влітку перевищують зимові величини залежно від поголів'я господарств на 7–15% і на 3–7% (контрольне значення — вода) відповідно.

Міжсезонні значення на 4–10% є вищими за зимові; величини загальної токсичності водних витяжок ґрунтів СЗЗ дослідних господарств перевищують контрольний показник (вода) на 2–4%, за межами СЗЗ та контрольної ділянки — на 1%.

Узимку ріст коренів цибулі посилюється на 9–12% порівняно із контролем (рис. 2).

Окрім того, спостерігається зниження зворотного впливу токсичних речовин ґрунту, яка також має сезонний характер. Лише взимку значення зворотного впливу всіх досліджуваних ґрунтів є вищими за контрольний показник (вода): на 2–7% — у

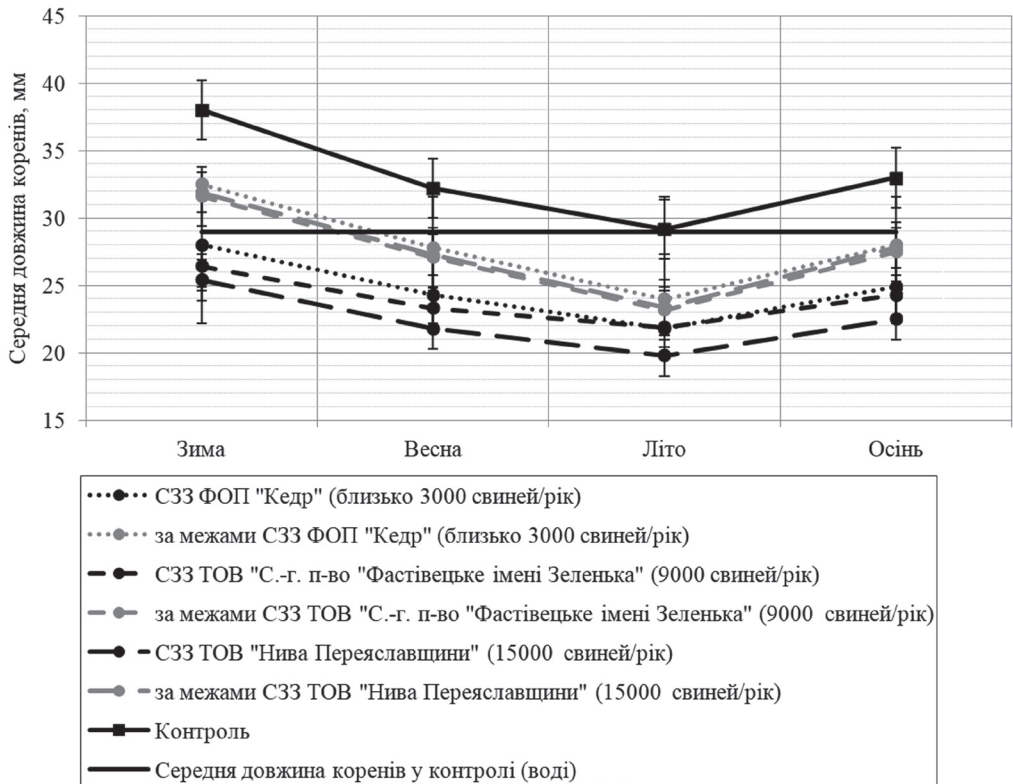


Рис. 1. Сезонна динаміка загальної токсичності ґрунту господарств за ростом коренів крес-салату

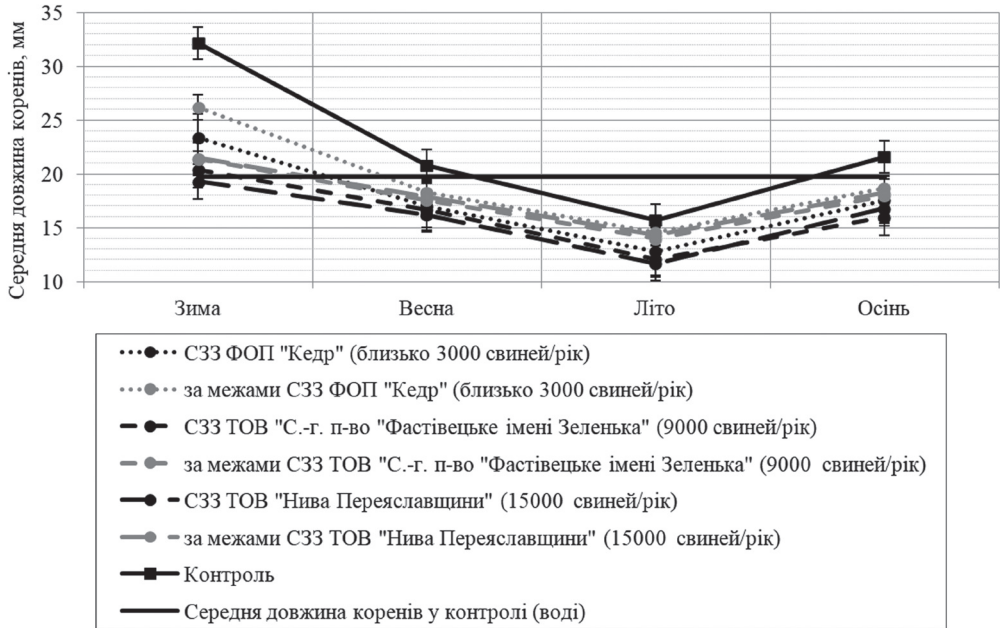


Рис. 2. Сезонна динаміка загальної токсичності ґрунту господарств за ростом коренів цибулі

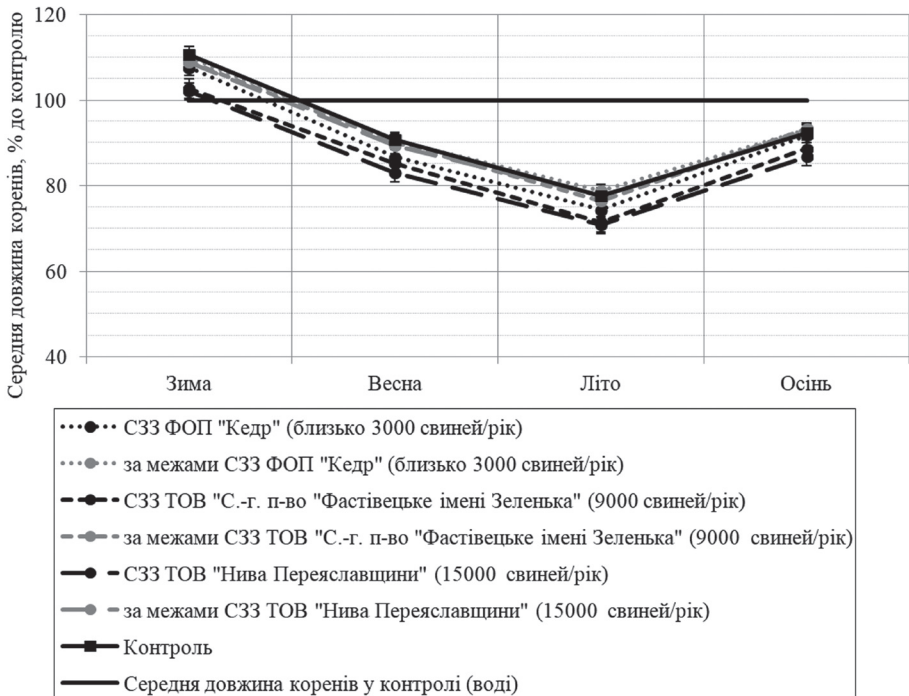


Рис. 3. Сезонна динаміка зворотного впливу токсичних речовин господарств за ростом коренів цибулі

межах СЗЗ господарств та на 8–10% — за їх межами.

У теплий період року цей показник значно знижується як для ґрунтів СЗЗ господарств, так і для ґрунтів за їх межами: влітку на 22–35% порівняно із контрольними значеннями, у міжсезоння — на 14–21% відповідно. Порівняно із контрольним значенням, зворотний вплив токсичних речовин в умовах літнього сезону є нижчим на 25–30% — у межах СЗЗ господарств та на 20–25% — за їх межами; весняного та осіннього сезонів — на 15–17 та 10% відповідно (рис. 3).

ВИСНОВКИ

Господарства з виробництва свинини спричиняють істотне підвищення загальної токсичності ґрунту та зворотного впливу

токсичних речовин ґрунту. Із збільшенням потужності господарства посилюється і його негативний вплив на екологічний стан ґрунту прилеглих територій. Для екологічного стану ґрунту довкола господарств з виробництва свинини властивою є така сезонна динаміка: влітку спостерігається значне підвищення загальної токсичності ґрунту порівняно із зимовими показниками; весняні й осінні значення токсичності є значно нижчими. Слід наголосити, що весняні показники дещо вищі за показники осіннього сезону. Також слід відзначити, що взимку спостерігається відновлення ґрунтів.

Безсумнівно, господарства з виробництва свинини потребують удосконалення технологій обробки відходів, особливо це важливо у теплий період року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гігієна тварин / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.П. Високос, Я.С. Павлюк; за ред. М.В. Демчука. — К.: Урожай, 1996. — 384 с.
2. *Посудін Ю.І.* Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю.І. Посудін. — К.: Світ, 2003. — 288 с.
3. *Масберг І.В.* Екологічні особливості стану водних екосистем і прибережних територій Західного Криму / І.В. Масберг // Науковий вісник НЛТУ України. — 2014. — Вип. 24.9. — С. 138–144.
4. *Жукорський О.М.* Галузь свинарства — реальна та прогнозована загроза для довкілля / О.М. Жукорський, О.В. Никифорук // Агроекологічний журнал. — 2013. — № 3. — С. 102–106.
5. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів № 173. — [Чинні від 19.06.1996]. — К., 1996. — 59 с.
6. *Руденко С.С.* Загальна екологія. Практичний курс: Навч. посіб. у 2 ч. / С.С. Руденко, С.С. Костишин, Т.В. Морозова. — Чернівці: Книги — XXI, 2008. — Ч. 1: Урбоекосистеми. — 342 с.

REFERENCES

1. Demchuk, M.V., Chornyj, M.V., Vysokos, M.P., & Pavliuk, Ya.S. (1996). *Hihiena tvaryn [Hygiene of animals]*. Kyiv: Urozhaj [in Ukrainian].
2. Posudin, Yu.I. (2003). *Metody vymiruwannia parametriv navkolyshn'oho seredovyscha [Methods of measuring environmental parameters]*. Kyiv: Svit [in Ukrainian].
3. Masberh, I.V. (2014). Ekolohichni osoblyvosti stanu vodnykh ekosystem i prybereznykh terytorij Zakhidnoho Krymu [Some ecological features of aquatic ecosystems and coastal areas of Western Crimea]. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrainy — Scientific Bulletin of UNFU*, 24.9, 138–144 [in Ukrainian].
4. Zhukors'kyj, O.M., & Nykyforuk, O.V. (2013). Haluz' svynarstva — real'na ta prohnozovana zahroza dlia dovkillia [Pigstry — real and projected threat to the environment]. *Ahroekolohichnyj zhurnal — Agroecological journal*, 3, 102–106 [in Ukrainian].
5. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv № 173 [State sanitary rules for planning and building of settlements No. 173]. (1996). *From 19th June 1996*. Kyiv [in Ukrainian].
6. Rudenko, S.S., Kostyshyn, S.S., & Morozova, T.V. (2008). Zahal'na ekolohiia. Praktychnyj kurs [General ecology. Practical course]. *Urboekosystemy [Urboecosystems]*. (Parts 1–2; Part 1). Chernivtsi: Knyhy — XXI [in Ukrainian].