

## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА

В.П. Бородай, В.О. Пінчук, О.В. Тертична

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

*Проведено аналітичний огляд результатів досліджень вчених Інституту агроекології і природокористування НААН щодо екологічних проблем у галузі тваринництва. Досліджено сучасний стан та тенденції розвитку галузі тваринництва України. Висвітлено рівень ефективності використання біогенних елементів, викидів парникових газів та аміаку у процесі виробництва сільськогосподарської продукції у країнах ЄС та Україні. Обґрунтовано наукові основи біологічної безпеки виробництва у зоні тваринницьких підприємств. Запропоновано заходи з мінімізації негативного впливу побічної продукції тваринництва на навколишнє природне середовище.*

**Ключові слова:** сільське господарство, тваринництво, Конвенція ООН, біобезпека, ефективність використання азоту, побічна продукція, парникові гази.

Збалансований розвиток галузі тваринництва потребує раціонального використання поживних речовин з мінімізацією забруднення навколишнього природного середовища відходами виробництва.

Загалом, проблема утилізації та знезараження гною і стічних вод у промисловому тваринництві має медико-ветеринарне, господарче і екологічне значення.

Метою роботи є аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку галузі тваринництва України, утворення побічної продукції та узагальнення результатів досліджень вчених Інституту агроекології і природокористування НААН (ІАП НААН) щодо перспективних напрямів екологічних досліджень у контексті розвитку тваринництва.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для розрахунку загальних обсягів гною від сільськогосподарських тварин за рік використовували інформацію про поголів'я сільськогосподарських тварин Державної служби статистики та чинні нормативні показники щодо добового виходу гною та посліду від однієї тварини різних видів і статевих груп [1–3], а також середні значення цих показників. Норми викорис-

тання підстилки для тварин різних видів, статевих груп та умов утримання у розрахунках не враховували. Інформацію щодо площі сільськогосподарських угідь в Україні брали з матеріалів Державної служби статистики [1].

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За даними Державної служби статистики, птахівництво залишається єдиною галуззю в Україні, що нарощує свої потужності — загальна кількість птиці впродовж 2005–2015 рр. збільшилася на 20,6% і нині налічує 203986,2 тис. голів (без урахування АР Крим), наближаючись до показника поголів'я птиці у 1990 р. — 246104,2 тис. голів.

Загальне виробництво м'яса (в забійній масі) у 2015 р. становило 2,3 млн т, що на 1,6% менше порівняно з 2014 р., зокрема у господарствах населення — на 48,6 тис. т. У структурі виробництва м'яса сільськогосподарськими підприємствами найбільшою залишається питома вага м'яса птиці всіх видів (66,1% від загального обсягу), тоді як у господарствах населення — виробництво свинини (41,8) та яловичини (33,8%).

Загальне виробництво молока становить 10,6 млн т, що на 4,6% менше, ніж у 2014 р. У сільськогосподарських підприємствах зафіксовано зростання виробництва молока

на 1% (2,6 млн т), у господарствах населення — зменшення на 6,4% (7,9 млн т).

Виробництво основних видів продукції на одну особу у 2015 р. (порівняно з 2014) було таким: м'ясо всіх видів (у забійній масі) — 54,2 кг (54,9); молоко всіх видів — 247,8 кг (258,9); яйця — 392 од. (456) [1].

Якщо розглядати вплив галузі тваринництва на навколишнє природне середовище, мусимо констатувати, що сільськогосподарські підприємства щорічно виділяють значні обсяги побічних продуктів виробництва. Ефективність використання у землеробстві таких побічних продуктів, як гній залежить від технологій його подальшого перероблення і внесення у ґрунт.

За розрахунками у 2015 р. в Україні загальні обсяги гною від основних видів сільськогосподарських тварин становили 63,3 млн т/рік, зокрема: від ВРХ — 40,3 млн т/рік, свиней — 15,6, птиці — 7,4 млн т/рік. Найбільші обсяги гною від ВРХ та птиці — у Вінницькій (3104,5 та 1055,6 тис. т/рік відповідно), свиней — у Дніпропетровській (1036,7 тис. т/рік); найменші: від ВРХ — 578,9 тис. т/рік, свиней — 144,4, птиці — 35,3 тис. т/рік у Луганській області. Обсяги гною відносно площі сільськогосподарських угідь в Україні (без урахування АР Крим) від галузі скотарства — 994,1 кг/га/рік, свинарства — 384,9 і птахівництва — 183,7 кг/га/рік.

Досліджено сучасний стан і тенденції розвитку сільського господарства України і ЄС у контексті ефективності використання поживних речовин та забруднення навколишнього природного середовища сполуками азоту. Інтенсивність використання азоту ґрунту в Україні для виробництва продукції рослинництва з 1990 до 2015 року зросла з 69,4 до 157,8% унаслідок різкого зниження внесення азоту у складі органічних добрив на сільськогосподарські угіддя — з 3728,40 до 139,73 тис. т, що спричиняє виснаження ґрунту та забруднення повітря аміаком від емісії з гною. Зокрема, у 2015 р. було внесено у ґрунт з органічними добривами лише 17,1% загального азоту від отриманого гною сільськогосподарських тварин.

Інтенсивність використання азоту ґрунту в країнах ЄС (1990–2015 рр.) становить 16,6–15,6%, тобто є збалансованим.

Нині домінуючим джерелом викидів динітроген монооксиду в Україні є сільськогосподарські ґрунти та викиди від очищення, зберігання й використання гною — 76,3%. Частина азоту гною (5%) перетворюється на аміачну форму й потрапляє в атмосферу — 37,38 тис. т/рік. Загалом, використання азоту на виробництво продукції рослинництва і тваринництва впродовж 1990–2015 рр. зменшилося — відповідно на 16,3 і 47,0% унаслідок скорочення поголів'я ВРХ і свиней та виробництва фуражу [4].

У Гетеборзькому протоколі Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великій відстані (CLRTAP) Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (UNECE) в 1999 р. було вперше встановлено лімітовані значення викидів аміаку на рівні країн. Так, в одному з додатків до протоколу, відомому як Додаток ІХ, перелічено заходи з обмеження викидів аміаку. Кожна країна, як сторона Конвенції, повинна забезпечити вжиття відповідних заходів з урахуванням усього азотного циклу, серед яких: стратегії годівлі худоби; методи внесення гною; системи зберігання гною; системи утримання тварин; можливості обмеження викидів аміаку завдяки використанню мінеральних добрив [5, 6].

Протокол Україною ще не підписано, але на основі Рамкового кодексу належної сільськогосподарської практики зі скорочення викидів аміаку Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй в ІАП НААН розроблено методичні рекомендації зі скорочення емісії аміаку від сільськогосподарських джерел [7].

У сфері запобігання забрудненню підземних і поверхневих вод Україна приєдналася до плану здійснення директиви Ради 91/676/ЕЕС з охорони вод від забруднення нітратами з сільськогосподарських джерел. Також у 1992 р. підписано Конвенцію з біорізноманіття, а в 1994 р. — ратифіковано Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату, у т.ч. Кіотський протокол (РКЗК ООН). Всі ці заходи спрямовано на приве-

дення законодавства України до стандартів ЄС.

Проаналізовано сучасний стан та структуру викидів парникових газів (ПГ) у сільському господарстві України в аспекті європейських тенденцій розвитку сільського господарства впродовж 2001–2012 рр. Нині частка України на європейській арені за викидами ПГ від сільського господарства, і зокрема галузі тваринництва, є невисокою (7,8%). Необхідною умовою для розвитку галузі тваринництва, згідно з вимогами ЄС, є дотримання балансу між нарощуванням виробництва екологічно безпечної продукції і утилізацією відходів. Для обслуговування основного виробництва необхідно розвивати альтернативну енергетику на основі біогазу, а саме — метану зі збродження відходів життєдіяльності сільськогосподарських тварин [8].

Динамічний розвиток промислового птахівництва за останнє десятиліття потребує оцінки великих птахопідприємств як складних біотехнологічних систем у функціонуванні агроєкосистем. До негативних екологічних наслідків ведення птахівництва в Україні можна віднести: забруднення наземних водойм, ґрунтів і ґрунтових вод відходами виробництва; утворення значних обсягів стічних вод, насичених ксенобіотиками; забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих газів та пилу; мікробіологічне забруднення ґрунту та повітря; вилучення території й сільськогосподарських угідь під птахівницькі підприємства, зменшення біорізноманіття ентомофауни.

Встановлено, що за безземельних систем виробництва продукції птахівництва колосальні втрати азоту зумовлено побічною продукцією. Отримані дані є відправною точкою для розуміння кругообігу поживних речовин у контексті збалансованого розвитку підприємства та мінімізації антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище [9].

Розв'язання проблеми забруднення навколишнього природного середовища парниковими газами, пташиним послідом, стічними водами і відходами є актуальною

для всіх птахівничих господарств України [10–12].

На сучасному етапі розвитку інтенсивного промислового птахівництва важливим методологічним завданням є формування екологічних основ його виробництва як необхідної умови збереження НПС.

Передусім, це стосується законодавчої бази, що регламентує нормативно-правові засади організації такого виробництва. Важливим завданням також є здійснення екологічних експертиз, що надають всебічний аналіз усіх можливих екологічних наслідків тих чи інших проектів. Досі неефективно вирішуються питання дієздатності екологічної політики, відсутній зв'язок між плануванням розвитку виробництв і проблемами охорони довкілля, внаслідок чого приймаються рішення без належної екологічної оцінки та аналізу, що спричиняє виникнення екологічних проблем у зонах виробництва продукції птахівництва.

Запорукою біобезпеки, а відповідно й запобігання виникненню екологічних загроз у навколишньому природному середовищі, є неухильне виконання принципів ветеринарного та епізоотичного благополуччя: створення оптимальних умов для утримання птиці, що сприяє зниженню захворюваності, та профілактика хвороб, у т.ч. спільних для тварин і людини [13].

Вивчення екологічних особливостей формування популяцій ектопаразитів є актуальною проблемою сучасного промислового птахівництва в умовах його інтенсифікації. Встановлено, що загальним домінуючим ектопаразитом промислових птахівничих господарств є курячий кліщ *D. gallinae*. Доведено, що чисельність кліщів залежить від віку, технології і терміну утримання птиці. Комплекс ветеринарних заходів, спрямованих на зниження популяції ектопаразитів, є важливою складовою екологічно безпечною виробництва продукції птахівництва. Проведення екологічних та епізоотологічних досліджень з вивчення формування акароценозів в умовах ведення промислового птахівництва є важливою складовою екологічного оцінювання впливу птахівничих підпри-

емств на стан навколишнього природного середовища [14].

У 2017 р. з метою розробки науково-методичних та організаційних основ екологічної оцінки тваринницьких технологій та заходів щодо збалансованого природокористування та охорони навколишнього природного середовища відповідно до міжнародних вимог при ІАП НААН створено науково-навчальний центр екологічної безпеки тваринництва.

Впровадження розробок ІАП НААН дає змогу птахофабрикам не лише значно зменшити викиди цілого комплексу забруднювальних речовин у атмосферне повітря, а й отримувати додатковий прибуток завдяки реалізації екологічно безпечного органічно-мінерального добрива [15].

## ВИСНОВКИ

Узагальнено перспективні напрями екологічних досліджень науковців ІАП НААН у галузі тваринництва.

Визначено умови формування екологічних підходів до ведення інтенсивного промислового птахівництва, основною яких має бути відповідна законодавча база, що регламентує нормативно-правові засади його організації.

Незважаючи на те, що багато підприємств України використовують європейські технології виробництва продукції тваринництва, завершальний технологічний процес утилізації побічної продукції не відповідає стандартам ЄС, що передбачає ефективне використання біогенних елементів гною у рослинництві.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Сільське господарство України у 1995–2015 роках: статистичний збірник. — К.: Державний комітет статистики України, 2016. — 360 с.
2. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною: ВНТП-АПК-09.06. — К., 2006. — 100 с.
3. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: ВНТП-АПК-04.05. — К., 2005. — 91 с.
4. Пінчук В.О. Ефективність використання азоту у виробництві продукції сільського господарства України та ЄС / В.О. Пінчук // Збалансоване природокористування. — 2016. — № 4. — С. 41–44.
5. Нормативна база та передовий досвід ЄС щодо скорочення викидів хімічно активного азоту з сільськогосподарських джерел / В.О. Пінчук, Л.І. Моклячук, В.П. Бородай // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми збалансованого природокористування в агросфері». — К.: ДІА, 2016. — С. 172–176.
6. Агроекологічна оцінка викидів сполук активного азоту у секторі сільського господарства України / Л.І. Моклячук, О.М. Жукорський, В.О. Пінчук та ін. // Агроекологічний журнал. — 2012. — № 2. — С. 36–42.
7. Методичні рекомендації зі скорочення викидів аміаку з сільськогосподарських джерел / Л.І. Моклячук, О.М. Жукорський, В.П. Бородай та ін.; за ред. акад. О.І. Фурдичка. — К., 2016. — 31 с.
8. Пінчук В.О. Емісія парникових газів у галузі тваринництва України / В.О. Пінчук // Біоресурси і природокористування. — 2015. — Т. 7, № 1–2. — С. 115–118.
9. Розрахунок азотного балансу птахопідприємств / В.О. Пінчук, О.В. Тертична, В.П. Бородай, О.І. Мінералов // Агроекологічний журнал. — 2016. — № 4. — С. 35–39.
10. Екологічна оцінка стану довкілля в зонах виробництва продукції птахівництва / В.П. Бородай, О.В. Тертична, М.П. Кейван [та ін.] // Сучасне птахівництво. — 2014. — № 4 (137). — С. 22–25.
11. Ecological problems pollution waste water of production poultry products / V. Boroday, O. Tertychna, R. Stepanov [at al.] // Агроекологічний журнал. — 2015. — № 4. — Р. 48–53.
12. Екологічні проблеми промислового тваринництва сучасної агломерації / О.В. Тертична, В.О. Пінчук, В.П. Бородай [та ін.] // Вісник аграрної науки. — 2016. — № 6. — С. 54–59.
13. Тертична О.В. Екологічні засади розвитку промислового птахівництва / О.В. Тертична, В.П. Бородай // Агроекологічний журнал. — 2015. — № 2. — С. 6–12.
14. Tertychna O.V. Ecological and epidemiological aspects of the spread of poultry red mite population / O.V. Tertychna, L.I. Svaliavchuk, V.P. Boroday // Environment & Health. — 2017. — No. 1 (81). — С. 23–27.
15. Мінералов О.І. Добрива з побічної продукції / О.І. Мінералов, В.О. Пінчук, О.В. Тертична // Аграрний тиждень. — 2017. — № 1–2. — С. 68–69.

## REFERENCES

1. *Silske gospodarstvo Ukrainy u 1995-2015 rokakh: statystychnyi zbirnyk [Agriculture Ukraine in 1995–2015: Statistical Yearbook]*. (2016). Kyiv: Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy [in Ukrainian].

2. *Systemy vydalennya, obrobky, pidhotovky ta vykorystannya hnoyu: VNTP-APK-09.06. [Systems of removal, processing, preparation and use of manure: DRTD-A-09.06.J. (2006). Kyiv [in Ukrainian].*
3. *Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Pidpryyemstva ptakhivnytstva: VNTP-APK-04.05. [Departmental rules technological design. Enterprises poultry: DRTD-A-04.05]. (2005). Kyiv [in Ukrainian].*
4. Pinchuk, V.O. (2016). Efektyvnist vykorystannia azotu u vyrobnytstvi produktsii silskoho hospodarstva Ukrainy ta ES [Nitrogen use efficiency in agricultural production Ukraine and EU]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya – The balanced nature*, 4, 41–44 [in Ukrainian].
5. Pinchuk, V.O., Moklyachuk, L.I., Boroday, V.P. (2016). Normatyvna baza ta peredovy dosvid ES shchodo skorochennia vykydiv khimichno aktyvnoho azotu z silskohospodarskykh dzherel [Legislation and EU best practices to reduce emissions of reactive nitrogen from agricultural sources]. *Problemy zbalansovanoho pryrodokorystuvannya v ahrosferi – Problems of sustainable environmental management in the agricultural domain: Proceedings of the international scientific conference*. (pp. 172–176). Kyiv: DIA [in Ukrainian].
6. Moklyachuk, L.I., Zhukorskyj, O.M., Pinchuk, V.O., Mineralov, O.I., Keivan, O.P., Marchenko, O.A. (2012). Ahroekolohichna otsinka vykydiv spoluk aktyvnoho azotu u sektori silskoho hospodarstva Ukrainy [Agroecological estimation of emission of compounds of active nitrogen in the sector of agriculture of Ukraine]. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 36–42 [in Ukrainian].
7. Moklyachuk, L.I., Zhukorskyj, O.M., Boroday, V.P., Pinchuk, V.O., Nykyforuk, O.V., Yatsuk, I.P. et. al. (2016). *Metodychni rekomendatsii zi skorochennia vykydiv ammiaku z silskohospodarskykh dzherel [Guidelines to reduce ammonia emissions from agricultural sources]*. O.I. Furdychko (Eds.). Kyiv: DIA [in Ukrainian].
8. Pinchuk, V.O. (2015). Emisiya parnykovykh haziv u haluzi tvarynnytstva Ukrainy [Greenhouse gas emissions in livestock Ukraine]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannya – Life and Environmental Sciences*, 1–2 (7), 115–118 [in Ukrainian].
9. Pinchuk, V.O., Tertychna, O.V., Boroday, V.P., Mineralov, O.I. (2016). Rozrakhunok azotnoho balansu ptakhopidpryyemstv [The calculation of the nitrogen balance of poultry farms]. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological journal*, 4, 35–39 [in Ukrainian].
10. Boroday, V.P., Tertychna, O.V., Keyvan, M.P. (2014). Ekolohichna otsinka stanu dovkillia v zonakh vyrobnytstva produktiyi ptakhivnytstva [Environmental assessment of the environment in the areas of poultry production]. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry*, 4 (137), 22–25 [in Ukrainian].
11. Boroday, V.P., Tertychna, O.V., Stepanov, R.A. (2015). Ecological problems pollution waste water of production poultry products. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological journal*, 4, 48–53 [in English].
12. Tertychna, O.V., Pinchuk, V.O., Stepanov, R.A., Boroday, V.P. (2016). Ekolohichni problemy promysloвого tvarynnytstva suchasnoyi ahlomeratsiyi [Ecological problems of animal industry of modern agglomeration]. *Visnyk ahrarynoyi nauky – News of agrarian sciences*, 6, 54–59 [in Ukrainian].
13. Tertychna, O.V., Boroday, V.P. (2015). Ekolohichni zasady rozvytku promysloвого ptakhivnytstva [Ecological bases of industrial poultry]. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological journal*, 2, 6–12 [in Ukrainian].
14. Tertychna, O.V., Svaliavchuk, L.I., Boroday, V.P. (2017). Ecological and epidemiological aspects of the spread of poultry red mite population. *Environment & Health*, 1 (81), 23–27 [in English].
15. Mineralov, O.I., Pinchuk, V.O., Tertychna, O.V. (2017). Dobryva z pobichnoyi produktiyi [Fertilizers from by-products]. *Ahrarynyy tyzhden – Agricultural week*, 1–2, 68–69 [in Ukrainian].