

Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10255

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 631.95:502.131.1

## Local aspects of agrobiodiversity in the context of sustainable development

R. P. Paranjak<sup>1</sup>✉, S. Z. Ciolkovs'kyj<sup>2</sup>, V. V. Petruniv<sup>1</sup>, B. M. Kalyn<sup>1</sup>, R. S. Oseredchuk<sup>1</sup>, N. A. Lytvyn<sup>1</sup>,  
S. J. Kropyvka<sup>1</sup>, S. O. Zaslavskyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Farm “Kolos”, Radekhyv, Ukraine

### Article info

Received 21.04.2025

Received in revised form

26.05.2025

Accepted 27.05.2025

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary  
Medicine and Biotechnologies,  
Pekarska Str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-067-777-51-22  
E-mail: [paranyak\\_roman@ukr.net](mailto:paranyak_roman@ukr.net)

**Paranjak, R. P., Ciolkovs'kyj, S. Z., Petruniv, V. V., Kalyn, B. M., Oseredchuk, R. S., Lytvyn, N. A., Kropyvka, S. J., & Zaslavskyi, S. O. (2025). Local aspects of agrobiodiversity in the context of sustainable development. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 27(102), 386–393. doi: 10.32718/nvlvet-a10255**

*This paper provides a detailed examination of the concept of agrobiodiversity, emphasizing its various interpretations and assessment approaches. It is noted that agrobiodiversity can be interpreted as a concept or principle, a natural phenomenon or process, a system of indicators, or even a resource. The absence of a universally accepted numerical measure of this phenomenon complicates its quantitative evaluation. However, existing approaches allow agrobiodiversity to be considered a type of overall biological diversity. Various diversity indices are often applied for its assessment. In particular, the level of agrobiodiversity in agroecosystems, as an indicator of agricultural production, is a component of the ABI index used by the FAO to assess the sustainability of economic development in different regions. This study analyzes the dynamics of the agrobiodiversity index in the Lviv region over three decades, particularly in the fields of crop production and animal husbandry. The Shannon diversity index was used for calculations, based on statistical data regarding the structure of sown areas of major agricultural crops and the livestock population of key agricultural animal species. The results indicate that the level of agrobiodiversity in crop production generally increased, whereas in animal husbandry, it tended to decline. At the same time, the yield of all major agricultural crops showed a steady increase, reflecting positive changes in production technologies and improvements in agricultural efficiency. The paper also substantiates the key economic factors influencing the level of agrobiodiversity. It was found that economic approaches can either contribute to increasing biodiversity or lead to its decline, depending on farming strategies and market conditions. The prospects for preserving agrobiodiversity are directly linked to enhancing regional food security, strengthening resilience to climate change and global environmental challenges, supporting traditional farming practices in certain areas, and creating the prerequisites for the sustainable development of the region as a whole.*

**Keywords:** agrobiodiversity, sustainable development, ecological stability.

## Локальні аспекти агробіорізноманіття у контексті сталого розвитку

Р. П. Параняк<sup>1</sup>✉, С. З. Ціолковський<sup>2</sup>, В. В. Петрунів<sup>1</sup>, Б. М. Калин<sup>1</sup>, Р. С. Осередчук<sup>1</sup>, Н. А. Литвин<sup>1</sup>,  
С. Й. Кропивка<sup>1</sup>, С. О. Заславський<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Фермерське господарство “Колос”, м. Радехів, Україна

*У цій роботі детально розглянуто поняття агробіорізноманіття, з акцентом на його різних трактуваннях та особливостях оцінювання. Вказано, що агробіорізноманіття можна інтерпретувати як концепцію чи принцип, природне явище чи процес, систему показників або навіть як ресурс. Відсутність єдиної загальноприйнятої чисельної міри цього явища ускладнює його кількісне оцінювання, однак сучасні підходи дозволяють розглядати агробіорізноманіття як один із видів загального біологічного різноманіття. Для його оцінки часто застосовують міри різноманітності. Зокрема, рівень біорізнома-*

ніття агроєкосистем, як індикатор сільськогосподарського виробництва, є складовою індексу АВІ, що використовується ФАО (FAO) для оцінки стійкості економічного розвитку територій. У дослідженні проаналізовано динаміку індексу агробіорізноманіття у Львівській області впродовж трьох десятиліть, зокрема в галузях рослинництва та тваринництва. Для розрахунків використано міру різноманітності Шеннона, базуючись на статистичних даних щодо структури посівних площ основних сільськогосподарських культур та чисельності поголів'я ключових видів сільськогосподарських тварин. Результати показали, що в рослинництві рівень агробіорізноманіття загалом зростає, тимчасом як у тваринництві він має тенденцію до зниження. Водночас врожайність усіх основних культур демонструвала стабільне зростання, що свідчить про позитивні зміни у виробничих технологіях та підвищення ефективності сільського господарства. У роботі також обґрунтовано основні економічні чинники, що впливають на рівень агробіорізноманіття. Виявлено, що економічні підходи можуть як сприяти зростанню біорізноманіття, так і призводити до його скорочення, залежно від стратегій господарювання та ринкових умов. Перспективи збереження агробіорізноманіття безпосередньо пов'язані з підвищенням продовольчої безпеки регіону, зміцненням його стійкості до кліматичних змін та глобальних екологічних викликів, підтримкою традиційних форм господарювання в окремих районах, а також формуванням передумов для сталого розвитку області загалом.

**Ключові слова:** агробіорізноманіття, сталий розвиток, екологічна стійкість.

## Вступ

Сьогодні провідні спільноти світу шукають баланс між продуктивністю, екологічною стабільністю і продовольчою безпекою, що є головними елементами сталого розвитку. Продуктивність виробництва є економічною категорією, екологічна стабільність є ознакою стану довкілля, а продовольча безпека тісно пов'язана із соціальною сферою, адже доступ до достатньої кількості якісної їжі є ключовим елементом соціального благополуччя. Тому, серед іншого, зростає увага до такого поняття як агробіорізноманіття.

Агробіорізноманіття визначають як різноманіття живих організмів, що вирощуються у сільськогосподарських регіонах, сприяють сільськогосподарському виробництву чи використовують райони ведення сільського господарства для забезпечення себе кормом і притулком (Sozinov et al., 2005; Kliachenko et al., 2022). Більш стислим є визначення: *агробіорізноманіття* (англ. agrobiodiversity) – це складова загальнобіорізноманіття, яка охоплює всі форми життя, що прямо або опосередковано пов'язані з сільським господарством. Визначення цього терміну потребує більш детального роз'яснення та аналізу з огляду на його значущість.

Продовольча безпека, якість продуктів харчування, запобігання втратам генетичних ресурсів, збереження екосистемних послуг, адаптація до глобальних викликів, стійкість до змін клімату, ризики монокультурного землеробства та навіть підтримка культурної й економічної спадщини так чи інакше пов'язані з агробіорізноманіттям, а його дослідження втілюють на різноманітних рівнях (генетичний, популяційний, видовий, екосистемний та ін.) та щодо різних напрямків досліджень, котрі важливі для розуміння його ролі та впливу на сільське господарство, екологічну стабільність, соціально-економічний розвиток. Серед аспектів вивчення агробіорізноманіття виокремлюють такі, як соціально-економічні, функціонально-екологічні, пов'язані з роллю агроландшафтів та агротехнічних практик тощо.

Особливості агробіорізноманіття як предмета наукових досліджень полягають у його інтегрованому, динамічному та багатовимірному характері. Вивчення цього явища є основою для розробки стратегій сталого управління агроєкосистемами, адаптації до змін

клімату та забезпечення продовольчої безпеки. Феномен агробіорізноманіття має локальний характер, оскільки залежить від традиційних сортів, видів та практик обробки, проте впливає у кінцевому підсумку на глобальні процеси. Тому вивчення проблем агробіорізноманіття доцільно проводити на прикладі конкретного регіону в контексті глобальних викликів. Одним із таких викликів є потреба переходу до сталого розвитку на базі моделей, що охоплюють екологічну стійкість, економічні трансформації та відповідальність соціальну. Усі ці аспекти є важливі для розвитку Львівської області, у якій проблеми агробіорізноманіття і його динаміки упродовж останніх декад вивчені недостатньо.

## Мета дослідження

Метою дослідження у даній роботі є аналіз поняття агробіорізноманіття та практичних аспектів його прояву як еколого-економічного явища на регіональному рівні на прикладі використання земель Львівської області у сільському господарстві та суміжних галузях.

Досягнення мети передбачає уточнення поняття агробіорізноманіття та підходів до його оцінки. На основі аналізу основних сільськогосподарських культур та посівних площ, ними зайнятих у регіоні, визначимо показники (індекс) різноманіття та вивчимо його динаміку упродовж тривалого часу. Проведемо порівняння із результатами для сфери тваринництва. Окреслимо економічні аспекти агробіорізноманіття та проведемо порівняння із даними деяких регіонів світу.

## Матеріал і методи досліджень

У роботі використано матеріали праць вітчизняних і зарубіжних дослідників, дані обласної статистики та звітів про стан довкілля тощо. Для оцінки біорізноманіття використано індекс Шеннона. Агробіорізноманіття у сфері рослинництва оцінено на основі аналізу щорічної структури посівних площ основних культур та їх груп (19 одиниць), у сфері тваринництва – на основі чисельності поголів'я тварин. Основний метод – аналіз статистичних даних та порівняння із відомими у літературі результатами. Вплив економічних

факторів та роль агробіорізноманіття в контексті сталого розвитку регіону є ключовими у інтерпретації результатів.

### Результати та їх обговорення

*Особливості визначення терміну та оцінки пов'язаних показників.* Агробіорізноманіття є доволі специфічним терміном: з одного боку його трактують як різновид біорізноманіття, що притаманний агроєкосистемам. Разом з тим біорізноманіття у природних екосистемах формується завдяки тому, що живі організми упродовж тривалого часу займають усі придатні для них ніші, формуючи різноманіття видів, умов, культур. Агроєкосистема ж є штучно створена й керована, а за традиційного підходу тяжіє до монокультурності – насадження одного виду використовувати простіше і більш економічно вигідно. Традиційні методи ведення сільського господарства орієнтуються на монокультурі, інтенсивному використанні хімічних речовин та інтенсивній механізації, прямо суперечать агробіорізноманіттю (Quintero et al., 2022).

Однак останнім часом зростає увага до агробіорізноманіття, адже його нерідко трактують як важливу стратегію адаптації для пом'якшення ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, шляхом підвищення здатності (агро) системи реагувати на зовнішні впливи (Bravo-Peña & Yoder, 2024). Фактично шляхом управління показниками та рівнем агробіорізноманіття роблять спроби підвищити стійкість, систем, хоча є дані, що зв'язок між агробіорізноманіттям і стійкістю залежить від контексту і не є однозначним.

Аналіз наукової літератури свідчить, що однією із основних особливостей поняття агробіорізноманіття є цілком відмінне його трактування при застосуванні до практичних випадків. Так, у роботі (Bravo-Peña & Yoder, 2024) вказано, що типово вимірюють агробіорізноманіття підрахунком посівів окремих культур. Робота (Sozinov et al., 2005) розглядає декілька видів біорізноманіття та індексів, що їх характеризують, зокрема біорізноманіття с.-г. тварин, яких використовують для виробництва їжі, біорізноманіття с.-г. культур (за площами посівів), що використовують для виробництва їжі, а також біорізноманіття диких тварин, у тому числі мисливських та тварин, чисельність популяцій яких може бути застосована як індикатор різноманіття. У дослідженні (Matthies et al., 2023) в рамках картографування рівнів агробіорізноманіття у Європі оцінюють складність ландшафтів (відсоток природних ландшафтів), розмаїття хребетних (на основі переліку із 785 видів), кількість хребетних із 169 видів червоного списку, види рослин і тварин с.-г. призначення (із 132 обраних видів).

Доволі незвичне розуміння поняття агробіорізноманіття закладено в обчислення т. зв. індексу агробіорізноманіття (англ. *Agrobiodiversity Index* – ABDI) у звіті (Jones et al., 2022) й матеріалах супутніх досліджень. ABDI – це зведений індекс, який вимірює розмаїтість і чисельність біорізноманіття в агросистемах. Він оцінює, наскільки добре використовують і зберігають біорізноманіття в агроландшафтах у контексті харчування (diet чи nutrition), стійкості систем

(resilience) і сталого розвитку (sustainability). Індекс ABDI оцінює агробіорізноманіття за трьома вимірами: дієта (кількість різних продуктів у харчуванні пересічного жителя); сільськогосподарське виробництво (розмаїття сільськогосподарських культур, худоби та інших с.-г. ресурсів); управління генетичними ресурсами (зусилля щодо збереження і сталого використання генетичного різноманіття). Цей підхід пропонує офіційний сайт FAO (див. <https://www.fao.org/plant-treaty/tools/toolbox-for-sustainable-use/details/en/c/1312762>).

Дані 2021 р., проаналізовані за згаданою методикою, формують такі висновки: найвищим є рівень індексу у сфері споживання (50–90), нижчим щодо збереження (45–70) і найнижчим у царині виробництва (25–55 зі 100). Загалом та за рівнем споживання показники країн довкола Середземного моря близькі до загальносвітових, у галузі збереження (conservation) випереджають, а щодо виробництва (production) – поступаються останнім. У розрізі країн найкращі показники в Іспанії, Франції та Італії, найнижчі значення індексу – у Сирії, Тунісі, Єгипті та Лівії.

Додатково варто звернути увагу на різницю у підходах до знаходження чисельних показників агробіорізноманіття чи окремих його аспектів. Методика (Jones et al., 2022) має більше спільного із розрахунком рівня сталості розвитку території, аніж рівня біорізноманіття; у (Sozinov et al., 2005) використовують неklasичну схему: індекси з урахуванням видового різноманіття певних категорій тварин обчислюють шляхом множення частки виду у структурі поголів'я на індекс зміни його кількості, тимчасом як класичні підходи до оцінки використовували логарифми (індекси Шенона, Маргалефа, Глізона чи Брільюена), а також складні вирази із радикалами чи такі, що описують певні ймовірнісні параметри (індекс Сімпсона). Кожен із класичних індексів підкреслював різні аспекти біорізноманіття, як-от багатство видів, рівномірність видів або домінування, і використовується залежно від мети дослідження. Нові підходи вимірювання агробіорізноманіття збагачують і доповнюють існуючі методи та покликані врахувати антропогенний характер агроєкосистем та штучність управління ними.

Не завжди під агробіорізноманіттям мають на увазі чисельно вимірюваний показник. Також це поняття трактують як *ресурс*, що забезпечує продовольчу безпеку, екосистемні послуги (наприклад, профілактика епізоотій, забезпечення запилення рослин, відновлення родючості ґрунтів) (Jackson et al., 2007). Цікавим є розуміння цього поняття як *процесу*: дійсно, формування агробіорізноманіття передбачає еволюцію та адаптацію видів у агросистемах, а також спрямовану діяльність людини по селекції, ротації культур, організації та плануванню агроєкосистем. Нарешті, агробіорізноманіття як концепція чи *принцип* має на меті збалансування продуктивності сільського господарства з екологічною стабільністю та інтеграцію в стале управління агроєкосистемами усього багатства та розмаїття видів.

На завершення підпункту сформулюємо кілька питань, розкриття яких виходить за рамки даного дослідження, проте над якими слід замислитись, аби краще

усвідомити сутність поняття, його роль та практичне і теоретичне значення:

- Поняття агробіорізноманіття, що може бути явищем, показником чи навіть ресурсом, як об'єкт вивчення повинно мати свої причини (джерела) та наслідки. Тому:
  - Яка його природа та походження? Якою мірою залежить від волі та наміру осіб, що визначають, що саме буде вирощено в агроценозі? Чи залежить відповідь від розуміння самого поняття?
  - Які результати підвищення чи зниження рівня агробіорізноманіття? Чи є науково статистично підтверджений вплив цього параметру на стійкість систем? На економічну ефективність агровиробництва? На інші показники, зокрема ті, що враховують при оцінці сталого розвитку?
- Чи слід при оцінці агробіорізноманіття враховувати небажані для агровиробництва фактори: мікроорганізми-збудники хвороб, тварини-шкідники, рослини-бур'яни?
- Якою мірою рівні агробіорізноманіття пов'язані з агротехніками? Альтернативними методами ведення землеробства? Балансом у розвитку рослинництва і тваринництва? Традиційними для даної місцевості та її громад культурами?

Підсумовуючи, вкажемо такі особливості визначення терміну “агробіорізноманіття”, як комплексність (у т. ч. екосистемне, генетичне, видове), динамічність (залежить від людини і може суттєво змінюватись між сезонами), різноплановість (трактують як явище, процес, показник, ресурс чи екологічний принцип).

*Передумови та проблеми дослідження агробіорізноманіття Львівської області.* Львівська область серед інших вирізняється своїми унікальними природними, історичними, культурними та економічними рисами. Водночас тут, як і в більшості інших областей України, помітною є роль сільського господарства в усіх сферах: економічній, соціальній, сфері землекористування тощо.

Згідно з даними статистики ([Holovne upravlinnia statystyky](#)), у структурі ВДВ за видами економічної діяльності в 2021 році сільське, лісове та рибне господарство посідало 8,7 %, або 22 784 млн грн; у сільському, лісовому та рибному господарстві зайнято 17,0 % населення у віці 15–70 років, частка населення, що проживає у сільській місцевості, становить 38,9 %, а площа земель, зарахованих до категорії сільськогосподарські, становить близько 59,1 % від загальної площі (ще 31,8 % займають землі лісового фонду).

Кліматичні особливості, м'які зими й тепле літо забезпечують сприятливі умови для вирощування багатьох культур. Область включає рівнинні території, передгір'я Карпат та гірські райони, що впливає на спеціалізацію сільського господарства. Традиційно у регіоні розвивають різні галузі тваринництва. Доволі високою у виробництві є частка середніх та малих господарств. Наявність курортів сприяє розвитку дрібного фермерства, зокрема задля виробництва свіжих продуктів.

Львівщина в основному забезпечує себе ключовими продуктами сільського господарства, проте окремі товари все ж завозяться з інших регіонів. До них належать риба та морепродукти, деякі овочі та фрукти (баштанні, тропічні, тепличні поза сезоном), частково продукція тваринництва (деякі молоко- та м'ясопродукти), окремі види зернових (рис та кукурудза).

Проте у сфері сільського господарства регіону відбулися та продовжують відбуватися кардинальні структурні зміни порівняно із спеціалізацією минулих десятиліть. Якщо розглянути більшість досліджень сільського господарства Львівщини 50-річної давності, то можна зазначити, що область спеціалізувалася на вирощуванні цукрового буряка, льону-довгунця, плодкових, овочевих та технічних культур; також на м'ясо-молочному скотарстві й вирощуванні великої рогатої худоби проте зараз картина кардинально відрізняється: практично не вирощують льон, на перше місце вийшли зернові, поголів'я ВРХ скоротилось у рази, проте наростилось виробництво свинини та птиці. Такі зміни не можуть не позначитися на використанні агроєкосистем, а тому можна стверджувати, що ключові показники цих систем, у тому числі агробіорізноманіття, зазнають значних змін та мають потребу в вивченні на предмет екологічної безпеки та економічної доцільності.

Окремі ознаки проблем у використанні земель області для потреб сільського господарства відображають результати екологічних досліджень. У ([Ekolohichniy pasport](#)) вказано, що близько 3 тис. га земель потребують консервації, процеси деградації земель на сільськогосподарських угіддях є поширеними (зокрема 340 тис. га дефляційно небезпечні, 334 тис. га зазнають водної ерозії, 791 тис. га мають кислі ґрунти, 192 тис. га перезволожені). У багатьох районах (зокрема Львівському, Самбірському, Стрийському) ґрунти характеризуються низьким та середнім рівнем гумусу (відповідно 7250 та 8790 із загальної площі 18000 га цих районів). Проводять заходи для боротьби з інвазійними видами рослин (зокрема амброзією полинолистою *Ambrosia artemisiifolia L.*) також серед загроз біорізноманіттю в області вказують надмірне випасання, викошування, випал трави, осушення, вирубка лісостану при проведенні лісгосподарських робіт, а також самовільні рубки.

Системною проблемою є структура угідь, далека від екологічно оптимальної (див. [табл. 1](#)). З даних таблиці бачимо, що лише сіножаті та пасовища (по нижній межі) відповідають рекомендаціям щодо формування структури сталих сільськогосподарських угідь, площа ж багаторічних насаджень суттєво менша, а площа ріллі надто велика.

Оптимальна структура угідь Львівщини має бути збалансованою, враховувати природні умови регіону та підтримувати належний рівень біорізноманіття. Найбільш сталим є підхід, що включає рілля, сіножаті, пасовища й багаторічні насадження в пропорціях, адаптованих до місцевого ландшафту та клімату.

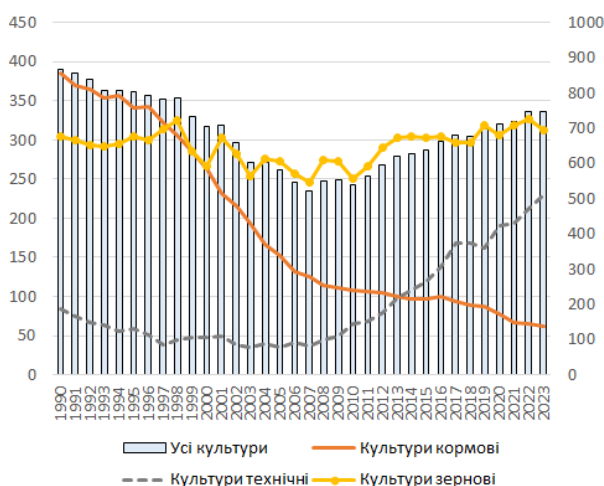
**Таблиця 1**

Площа та структура сільськогосподарських угідь Львівської області станом на 2019 рік, побудовано на основі даних ([Holovne upravlinnia statystyky](#))

Категорія	існуюча		рекомендована	
	га	%	га	%
Усі с.-г. угіддя	1 241 500	100,0		100,0
Рілля	772 600	62,2		45–55
Сіножати	195 200	15,7		15–25
Пасовища	250 300	20,2		20–30
Багаторічні насадження	23 200	1,9		5–10

*Сільськогосподарські культури Львівської області.*

Дані обласної статистики ([Holovne upravlinnia statystyky](#)) дають змогу виконати аналіз динаміки основних с.-г. культур за показниками посівних площ, обсягів виробництва та врожайності упродовж тривалого часу, а саме з 1990 по 2023 роки. Основні тенденції ілюструє [рис. 1](#).



**Рис. 1.** Посівні площі основних с.-г. культур, тис. га. Права вісь – усі культури. Побудовано за ([Holovne upravlinnia statystyky](#))

Бачимо, що упродовж I половини періоду, що розглядається, відбувалося скорочення загальної площі, зайнятої с.-г. культурами, до мінімуму в 522,8 тис. га, якого було досягнуто 2007 року – відповідний показник становив 60 % від площ 1990 року. Після 2007 року відбувалось постійне та суттєве зростання посівних площ, до 2023 року вони зросли на 43 % порівняно з мінімумом, проте не досягли вихідного значення.

Суттєві зміни мали місце у структурі посівних площ. У 1990 р. більшу частку займали кормові культури в цілому, зернові загалом, пшениця та кормова кукурудза зокрема, технічні культури, картопля. У 2023 році перше місце належить зерновим (42 % посівних площ), далі технічні культури (31 %, зростання з 10 % у 1990), пшениця (зросла до 23 % з 19 %). Наступне місце посіла соя, площі якої зросли з нуля до 16 %. Як видно із [рис. 1](#), можна виокремити три категорії основних культур у рільництві Львівщини: до першої категорії належать культури, посівні площі яких стабільно високі упродовж трьох декад – це

зернові та картопля; до другої категорії можна зарахувати культури, виробництво яких різко впало, прикладами таких культур є кормові та зернобобові; у третю категорію потрапляють культури, виробництва яких суттєво зросло, це, серед інших, овочеві й технічні культури, зокрема ріпак.

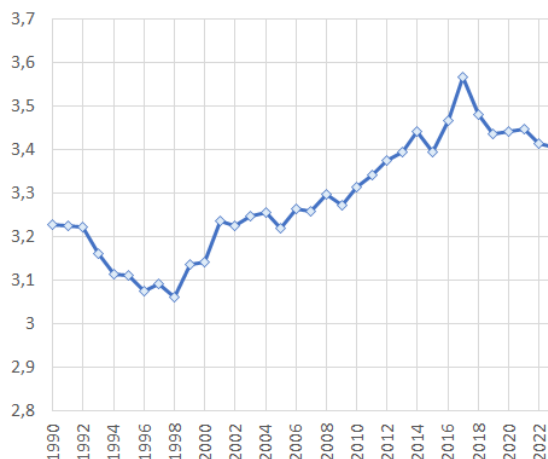
Такі зміни так чи інакше мали вплив на екологічні умови в агроценозах, зокрема впливали на показники біорізноманіття. На даному етапі у рамках першого наближення розглянемо різноманіття виключно основних сільськогосподарських культур на основі їхніх посівних площ. За основу візьмемо частки площ, зайнятих певними категоріями культур, і обчислимо показники різноманіття на основі індексу Шенона для кожного року

$$I = \sum_{k=1}^{19} \frac{S_k}{s} \log_2 \frac{S_k}{s}$$

Тут  $s_k$  – посівна площа культури  $k$ ,  $s = \sum S_k$ .

Підсумовування тут проводимо за основними культурами чи їх групами (які можна відстежити за даними офіційної статистики упродовж усього проміжку часу).

Динаміку отриманого індексу ілюструє [рис. 2](#). Бачимо, що індекс в основному зростає упродовж 1998–2017 років, коли були активні спроби реформування агросфери.



**Рис. 2.** Індекс агробіорізноманіття с/г культур

Статистичний аналіз обчисленого індексу свідчить, що він змінюється між 3,06 та 3,56, має середнє значення 3,29 зі стандартним відхиленням 0,13.

*Аспекти розвитку тваринництва Львівської області.* Тваринництво Львівщини має високий потенціал, особливо в молочному скотарстві, птахівництві та вівчарстві. Однак для розвитку слід вирішувати проблеми промислової інтеграції, підвищувати продуктивність та покращувати екологічні стандарти. У [табл. 2](#) згідно з ([Holovne upravlinnia statystyky](#)) наведено чисельність основних с.-г. тварин в області з інтервалом 10 років.

Кількість ВРХ у регіоні різко зменшилася з 1,1 млн у 1990 році до 83,4 тис. у 2024 році (скорочення більш ніж у 13 разів). Також спостерігаємо порівняно стабільне свинарство зі зростанням у 2000-х, стабіль-

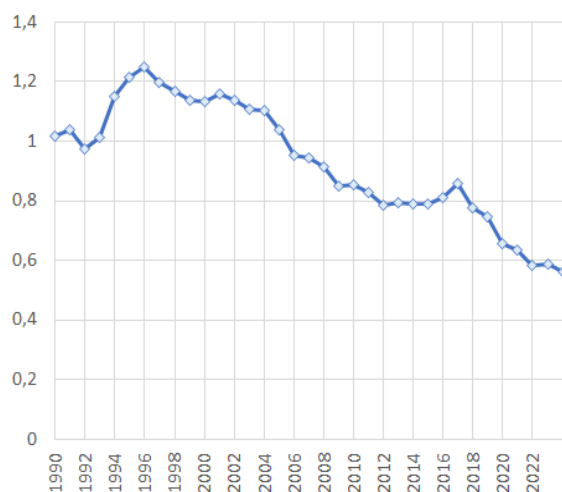
не, але малочисельне вівчарство (вівчарство залишається нішевою галуззю, переважно у гірських районах), скорочення чисельності коней, стабільне кролівництво, зростання кількості бджолосімей та значне зростання птахівництва в регіоні. Зростання пояснюється активним розвитком промислових птахофабрик, високим попитом на курятину.

**Таблиця 2**

Кількість с.-г. тварин (на 1 січня; тис. голів)

	1994	2004	2014	2024
Велика рогата худоба	944,3	456,9	240,4	83,4
У т. ч. корови	396,8	288,5	146,6	58,1
Свині	317,4	263,1	334,7	424,5
Вівці та кози	56	29,3	31,8	25,5
Коні	47,9	67,6	46	17,5
Птиця свійська	7921,4	6520,0	9063,1	11014,5
Кролі	203,8	255,6	303,7	258,4
Бджолосім'ї, тис. сімей	34,9	51	67,1	65,3

При розрахунку індексу різноманіття за наведеною вище формулою (із очевидною заміною посівних площ на чисельність тварин) отримуємо дані, середнє значення яких 0,93 (мінімум 0,56, максимум 1,25), що у 3,5 рази менше за значення індексу для основних культур у рослинництві регіону. На [рис. 3](#) наведено ілюстрацію динаміки відповідного індексу.



**Рис. 3.** Індекс агробіорізноманіття с.-г. тварин

Низький показник індексу обумовлений двома чинниками: малою кількістю видів тварин (8 порівняно із 19 групами рослин) та чисельним домінуванням птиці без урахування її видового складу (хоча у більшості це кури із порівняно невисокою часткою качок, гусей, індичок, перепелів та цесарок). У випадку, якби кількість тварин усіх видів була рівною, отримали б максимально можливе (для даної кількості видів) значення 3, тимчасом як середнє значення становить 31 % від максимуму. Для порівняння – у випадку рослинництва максимально можливе значення складає 4,02, а дійсне середнє становить 82 % від максимуму.

Порівнювати результати дослідження міри агробіорізноманіття у сферах рослинництва й тваринництва

слід із обережністю. Індекс дає загальне уявлення про різноманітність, але не відображає екосистемних зв'язків. Потрібно враховувати також біологічні та економічні особливості двох сфер, зокрема динаміку – у рослинництві види оновлюються щороку (однорічні культури), тимчасом як у тваринництві зміни відбуваються повільніше через довший життєвий цикл, проте у птахівництві цикл коротший і менше залежить від сезону. Слід враховувати також структурну різницю – у рослинництві є домінуючі культури (як от пшениця), тимчасом як у тваринництві можуть бути суттєві перепади між категоріями (наприклад, ВРХ та свійська птиця). Тому кількісний аналіз потребує додаткових досліджень та обґрунтування. Результати ж якісного аналізу дають змогу стверджувати, що динаміка показників агробіорізноманіття у рослинництві та тваринництві Львівської області є пов'язана обернено – зростає у рослинництві та зменшується у сфері тваринництва, що простежується із другої половини 1990-х років.

*Економічні чинники агробіорізноманіття.* Сьогодні більшість сільськогосподарських угідь Львівщини обробляють агропідприємства. Як суб'єкти економічної діяльності, вони прагнуть отримання прибутку та підвищення ефективності виробництва. Вибір культур і напрямів їх діяльності визначається передусім економічними факторами, зокрема рівнем собівартості та потенційною рентабельністю у поточних ринкових умовах.

Водночас довгострокове планування потребує врахування агротехнічних вимог, включаючи сівозмінну й екологічні обмеження, а також прогнозування закупівельних цін на с.-г. продукцію наступного сезону, що вносить помітну невизначеність у вибір посівних площ. Тому, крім економічної доцільності, у процесі прийняття рішень важливу роль відіграють місцеві традиції, накопичений досвід вирощування певних культур і адаптація до природно-кліматичних умов регіону.

Таким чином, власникам та відповідальним особам агроформувань доводиться на практиці вирішувати завдання максимізації прибутку при певних обмеженнях та за умов невизначеності. Результати діяльності, оброблені статистично, дають підстави стверджувати наявність позитивної динаміки. Урожайність основних с.-г. культур у підприємствах Львівщини за період у дві декади зросла у рази. За даними ГУСуЛЮ ([Holovne upravlinnia statystyky](#)), у 2000 році підприємства з одного гектара збирали за культурами: пшениця озима – 18,3, ячмінь озимий – 18,7, пшениця яра – 12,4, ячмінь ярий – 14,2, кукурудза – 29,7, овес – 14,8, гречка – 7,8, буряк цукровий – 158, ріпак озимий – 10,5, картопля – 131, культури овочеві – 96, кукурудза кормова – 184, трави однорічні на сіно – 10,1, трави багаторічні на сіно – 10,4. Станом на 2023 рік урожайність перелічених культур становила 58,8, 57,7, 42,9, 44,7, 102,1, 24,5, 14, 659, 35,4, 345, 213, 336, 39,8, 46,8 відповідно; таким чином маємо зростання у 3,21, 3,09, 3,46, 3,15, 3,44, 1,66, 1,79, 4,17, 3,37, 2,63, 2,22, 1,83, 3,94, 4,50 відповідно. При цьому зростання не є цілком випадковим, а доволі непогано описується у проміжку 2000–2023 кривими лінійної регресії із ви-

сокими коефіцієнтами детермінації; до прикладу, для озимих пшениці, ячменю, а також кукурудзи, буряку та картоплі вони є відповідно такими:

$$y = 2,026x + 2,545, R^2 = 0,9223;$$

$$y = 2,314x + 10,49, R^2 = 0,8870;$$

$$y = 2,917x + 30,58, R^2 = 0,8742;$$

$$y = 24,175x + 105,5, R^2 = 0,9355;$$

$$y = 10,368x + 89,069, R^2 = 0,8316.$$

Як зазначалося раніше, вибір культури для вирощування визначається низкою факторів, зокрема пріоритетом традиційних для регіону культур, наявним досвідом їх вирощування, а також відповідністю наявного технічного забезпечення вимогам обробітку певних культур. Якби вибір культури для вирощування базувався виключно на економічній вигоді, це зводило б завдання до однопараметричної моделі, де оптимальним рішенням було б максимальне вирощування культури з найвищою прибутковістю на гектар. Однак фермери усвідомлюють, що масове вирощування однієї культури призведе до перенасичення ринку та зниження її ціни, що зрештою негативно позначиться на них всіх. Тому застосовується природна диверсифікація ризиків – посівні площі розподіляються між різними сортами і культурами, щоб потенційні збитки від однієї з них компенсувалися прибутками з інших. Таким чином, диверсифікація виробництва, орієнтована на прогнозований ринковий попит, сприяє збереженню та підвищенню агробіорізноманіття. Водночас за відсутності такого підходу економічні фактори можуть стати причиною скорочення різноманітності вирощуваних культур.

*Оцінки агробіорізноманіття у регіонах світу.* Наразі є різноманітні підходи до оцінки й вивчення показників агробіорізноманіття. Методика від FAO згадувалась вище і більш детально описана у (Jones et al., 2022), її особливістю є зміщення акцентів від природи та екології до людини та споживання. У низці досліджень розраховували індекси різноманітності культур для різних країн, використовуючи такі показники, як індекс різноманітності Шеннона та індекс Герфіндаля–Гіршмана для оцінки біорізноманіття сільськогосподарства – див. роботи (Aboua, 2022; Bradshaw et al., 2024) та інші. У (Aboua, 2022) розраховано нормовані індекси для країн Африки, коли значення нуль відповідає відсутності різноманіття, а одиниця – максимально можливе розмаїття для  $N$  – кількості культур

$$CEI = - \left( \sum_{i=1}^N p_i \log_N p_i \right) \left( 1 - \frac{1}{N} \right),$$

де  $p_i$  – частка культури  $i$ -го виду. Висновки показали, що Гана продемонструвала найвищу диверсифікацію зернових, коренеплодів і бульбових культур зі значенням індексу 0,768, за нею йдуть Кот-д'Івуар (0,702) і Нігерія (0,658). І навпаки, такі країни, як Сенегал (0,421) і Сьєрра-Леоне (0,391), мають нижчий рівень диверсифікації. У перерахунку на методики згаданої роботи обчислені вище показники агробіорізноманіття рослинництва Львівщини становлять 0,82, а тваринництва – 0,31. У роботі (Bradshaw et al., 2004) досліджується адаптація фермерів канадських прерій

до кліматичних змін шляхом диверсифікації с.-г. культур. Автори аналізують період з 1994 по 2002 роки, зосереджуючись на тому, як фермери впроваджують стратегії диверсифікації для зменшення ризиків, пов'язаних з кліматичною мінливістю. Диверсифікація є ключовою стратегією на рівні фермерських господарств, яка дозволяє підвищити стійкість до кліматичних коливань і забезпечити стабільність аграрного виробництва.

Отже, збереження та примноження агробіорізноманіття у регіоні у майбутньому може сприяти здатності реагувати на глобальні виклики, як от кліматичні зміни.

## Висновки

У результаті проведених досліджень можна стверджувати, що попри популярність та увагу до поняття “агробіорізноманіття”, однозначне визначення цього терміну відсутнє, адже під ним можуть розуміти явище, процес, показник, ресурс, концепцію. Трактуючи агробіорізноманіття як показник різноманітності живих організмів, що стосуються агроценозів, також можна розглядати більш широкі чи вузькі підходи до його розрахунку.

У роботі застосовано вузьке поняття, коли для розрахунку індексу агробіорізноманіття використано дані лише для основних культур та видів тварин. На цій основі розраховано два індекси Шеннона для рослинництва і тваринництва Львівської області у період із 1990 по 2023 рр. Встановлено, що індекс агробіорізноманіття сільськогосподарських культур є вищим і зростає, а індекс тварин зменшувався.

Обґрунтовано економічні чинники впливу на агробіорізноманіття. Вказано, що прагнення максимізації доходів агропідприємств може сприяти зниженню індексу, тимчасом як діяльність, спрямована на зниження ринкових ризиків, сприяє підвищенню біорізноманіття. Показано, що ефективність виробництва основних сільськогосподарських культур після 2000 р. стало зростає.

Проведені дослідження можуть бути в подальшому використані для оцінки АВІ – індексу у більш широкому розумінні, що, крім врахування різноманіття виробництва культур у агросфері, акцентує увагу на споживанні, що проявляється у здоровому раціоні харчування та збереженні екосистем за низкою ключових показників. Цей індекс своєю чергою є компонентою оцінки якості сталого розвитку регіону.

Оцінюючи перспективи збереження і росту агробіорізноманіття у агросфері Львівщини, варто згадати про певний дисбаланс у розвитку сфер вирощування культур та розведення тварин. Збереження різноманіття на рівні, що існує, або поліпшення його показників, сприятиме продуктивній безпеці регіону, а в майбутньому може бути корисним задля збереження сталості агроекосистем та протидії глобальним викликам, таким як збіднення генетичних ресурсів та кліматичні зміни. Крім того, підтримка агробіорізноманіття шляхом збереження традиційних видів тваринництва у Карпатах сприяє розвитку місцевих громад та гармонійному розвитку регіону.

### Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

### References

- Aboua, C. (2022). Impact of Climate Variability on Crop Diversification in West African Countries. African Economic Research Consortium. URL: <https://aercafrica.org/old-website/wp-content/uploads/2021/10/Research-paper-480.pdf>.
- Bradshaw, B., Dolan, H., & Smit, B. (2004). Farm-level adaptation to climatic variability and change: crop diversification in the Canadian prairies. *Climatic change*, 67(1), 119–141. DOI: 10.1007/s10584-004-0710-z.
- Bravo-Peña, F., & Yoder, L. (2024). Agrobiodiversity and smallholder resilience: A scoping review. *Journal of Environmental Management*, 351, 119882. DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.119882.
- Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za danymy 2023 roku. Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv Lvivskoi Oblasnoi Derzhavnoi administratsii. URL: <https://deplv.gov.ua/ekologichnyj-pasport> (in Ukrainian).
- Holovne upravlinnia statystyky u Lvivskii oblasti: ofitsiinyi veb-resurs. StatBank. URL: <https://www.lv.ukrstat.gov.ua> (in Ukrainian).
- Jackson, L. E., Pascual, U., & Hodgkin, T. (2007). Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, ecosystems & environment*, 121(3), 196–210. DOI: 10.1016/j.agee.2006.12.017.
- Jones, S. K., Remans, R., Dulloo, M. E., Estrada Carmona, N., Bailey, A., Grazioli, F., Villani, C., & Bissessur, P. (2022) *Agrobiodiversity Index Report 2021: Assessing Mediterranean food systems*. Rome (Italy): Bioversity International. URL: <https://hdl.handle.net/10568/118471>.
- Kliachenko, O. L., Lisovyi, M. M., & Kvasko, O. Yu. (2022). *Osnovy bioriznomanittia : pidruchnyk dlia pidhotovky studentiv zi spetsialnosti 162 «Biotekhnolohii ta bioinzhenieriia»*. URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/9453> (in Ukrainian).
- Matthies, A. E., Fayet, C. M., O'Connor, L. M., & Verburg, P. H. (2023). Mapping agrobiodiversity in Europe: Different indicators, different priority areas. *Ecological Indicators*, 154, 110744. DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.110744.
- Quintero, I., Daza-Cruz, Y. X., & León-Sicard, T. (2022). Main Agro-Ecological Structure: An Index for Evaluating Agro-Biodiversity in Agro-Ecosystems. *Sustainability*, 14(21), 13738. DOI: 10.3390/su142113738.
- Sozinov, O. O., Prydatko, V. I., Tarariko, O. H., Shtepa, Yu. M., Kryzhanivskiy, V. I., Apietova, Yu. V., ta in. (2005). *Ahrobioriznomanittia Ukrainy: teoriia, metodolohiia, indykatory, pryklady*. Knyha 1. Kyiv: ZAT “Nichlava”. URL: [http://www.ulrnc.org.ua/services/binu/publications/BINU\\_book\\_1.pdf](http://www.ulrnc.org.ua/services/binu/publications/BINU_book_1.pdf) (in Ukrainian).