

Journal of Environmental Management and Tourism, 11 (7), 1634–1648.
DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v11.7\(47\).04](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.7(47).04) [in English].

9. Kaletnik, G., Pryshliak, N., & Tokarchuk, D. (2021). Potential of Production of Energy Crops in Ukraine and Their Processing on Solid Biofuels. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 22, 3, 59–70.
DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/135447> [in English].

10. Honcharuk, I., Tokarchuk, D., Gontaruk, Ya., & Hreshchuk, H. (2023). Bioenergy recycling of household solid waste as a direction for ensuring sustainable development of rural areas. *Polityka Energetyczna*, 26, 1, 23–42.
DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/161467> [in English].

11. Honcharuk, I., Yemchyk, T., Tokarchuk, D., & Bondarenko, V. (2023). The Role of Bioenergy Utilization of Wastewater in Achieving Sustainable Development Goals for Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*, 12, 2, 231–244. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2023.v12n2p231> [in English].

Відомості про автора

ГОНЧАРУК Інна Вікторівна – доктор економічних наук, професор кафедри економіки та підприємницької діяльності, проректор з науково-педагогічної, наукової та інноваційної діяльності, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: vnaunauka2021@gmail.com).

HONCHARUK Inna – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Vice-Rector for Scientific and Pedagogical, Scientific and Innovative Activities, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: vnaunauka2021@gmail.com).

УДК 631.344.5

DOI: 10.37128/2411-4413-2023-4-2

**УПРАВЛІННЯ
ЕКОЛОГІЧНИМИ
ПАРАМЕТРАМИ
ГАЛУЗІ
ОВОЧІВНИЦТВА ЗА
КРИТЕРІЄМ
ПОКАЗНИКА
ВИКОРИСТАННЯ
ТА ВІДТВОРЕННЯ
РОДЮЧОСТІ
ГРУНТУ**

ЛОГОША Р.В.,
доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри аграрного менеджменту та
маркетингу

ГАРБАР Ж.В.,
доктор економічних наук,
доцент кафедри аграрного менеджменту
та маркетингу,
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця)

У статті наведені результати пошуку оптимального балансу між рентабельністю сільського господарства й збереженням природних ресурсів. Представлена спроба збалансувати продуктивність природних ресурсів і збереження навколишнього природного середовища, що забезпечує високу ефективність використання ресурсів без зниження

родючості ґрунту й деградації навколишнього середовища. Проте, під час застосування інтенсивних, наукоємних, високотехнологічних методів ведення господарства, важливо забезпечити оптимальне використання родючості ґрунту для досягнення економічної ефективності й стабільності виробництва у довгостроковій перспективі. Збереження родючості ґрунту є важливим напрямом забезпечення сталого розвитку сільського господарства й охорони навколишнього середовища.

Визначено необхідність розв'язання економічних й екологічних проблем раціонального використання, охорони, збереження, а також відтворення родючості ґрунтів, адже у контексті постіндустріального етапу розвитку суспільства, увага до збереження природних ресурсів і сталого розвитку стає необхідною для забезпечення економічного процвітання та довгострокової екологічної стійкості. Критерій екологічності в оцінці ринку овочевої продукції стає ключовим показником, оскільки він відображає ступінь врахування аспектів довкілля та сталості екосистем. Врахування способів використання родючості ґрунту та його відновлення визначає наскільки сільське господарство зберігає природні ресурси.

Запропоновано прогностичну модель відтворення родючості ґрунту в овочівництві України за різними сценаріями на період до 2030 р., що відображають різні підходи до управління родючістю ґрунту й екологічною ефективністю сільськогосподарської діяльності. Вибір оптимального сценарію залежить від багатьох факторів (економічні можливості, екологічні погляди й соціальні вимоги) і може сприяти сталому використанню родючості ґрунту й підтримці екосистем.

Проведено дослідження оцінювання інтенсивності втрат і відновлення родючості ґрунту у діяльності сучасних підприємств Вінницької області, які спеціалізувалися на овочівництві. Констатовано необхідність дотримання ґрунтоощадливих технологій за рахунок зовнішніх регулятивних імпульсів, які в економічно-санкційному напрямі примусять змінити поведінку агентів ринку овочевої продукції в Україні у напрямі екологізації.

Ключові слова: екологічність, галузь овочівництва, родючість ґрунту, органічні добрива, ґрунтоощадливі технології, регуляції.

Табл. 2.: Літ.: 15.

MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL PARAMETERS OF THE VEGETABLE INDUSTRY ACCORDING TO THE CRITERION OF THE INDEX OF THE USE AND REPRODUCTION OF SOIL FERTILITY

LOHOSHA Roman,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of the Department of Agrarian Management and Marketing

HARBAR Zhanna,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrarian Management and Marketing,
Vinnitsia National Agrarian University
(Vinnitsia)

The article presents the results of the search for the optimal balance between the profitability of agriculture and the preservation of natural resources. An attempt is presented to balance the productivity of natural resources and the preservation of the natural environment, which ensures the high efficiency of resource use without reducing soil fertility and environmental degradation. However, when using intensive, knowledge-based, high-tech farming methods, it is important to ensure optimal use of soil fertility to achieve economic efficiency and production

stability in the long term. Preservation of soil fertility is an important area of ensuring sustainable development of agriculture and environmental protection.

The need to solve the economic and ecological problems of rational use, protection, preservation and reproduction of soil fertility is determined, because in the context of the post-industrial stage of the development of the society, attention to the preservation of natural resources and sustainable development becomes necessary to ensure economic prosperity and long-term environmental sustainability. The ecological criterion in the assessment of the market for vegetable products becomes a key indicator, as it reflects the degree of consideration of environmental aspects and the sustainability of ecosystems. Taking into account the methods of using soil fertility and its restoration determines how much agriculture conserves natural resources.

A forecast model of reproduction of soil fertility in vegetable production of Ukraine under different scenarios for the period until 2030 is proposed, reflecting different approaches to managing soil fertility and ecological efficiency of agricultural activity. The choice of the optimal scenario depends on many factors (economic possibilities, ecological views and social requirements) and can contribute to the sustainable use of soil fertility and the maintenance of ecosystems.

A study was conducted to assess the intensity of losses and restoration of soil fertility in the activities of modern enterprises of the Vinnitsa region, which were specialized in vegetable growing. The necessity of observing soil-saving technologies at the expense of external regulatory impulses, which in the economic and sanction direction will force to change the behavior of the agents of the market of vegetable products in Ukraine in the direction of greening, has been established.

Key words: environmental friendliness, vegetable growing industry, soil fertility, organic fertilizers, soil-saving technologies, regulations.

Tabl.: 2. Ref.: 15.

Постановка проблеми. Розв'язання економічних й екологічних проблем, пов'язаних з раціональним використанням, охороною, збереженням і відтворенням родючості ґрунтів, є важливим напрямком державної аграрної політики в Україні. Родючість ґрунтів є основою для успішного ведення сільського господарства й забезпечення продовольством населення. Однак, експлуатація землі без врахування екологічних й економічних наслідків може призвести до зниження якості ґрунту й втрати його родючості. Це може привести до зменшення врожаїв, забруднення навколишнього середовища й виникнення загрози здоров'ю людей. Окрім того, врахування економічних аспектів використання ґрунту також є важливим, оскільки сільське господарство є ключовою галуззю економіки України. Оптимізація процесів використання ґрунту може забезпечити більш ефективне використання ресурсів і підвищення прибутковості сільськогосподарських підприємств.

Формування економічного інтересу в аграрних товаровиробників до впровадження інноваційно-інвестиційних ґрунтозахисних технологій може бути ефективним рішенням проблем, пов'язаних з раціональним використанням, охороною, збереженням і відтворенням родючості ґрунтів. Один із способів формування такого інтересу – це надання аграрним товаровиробникам певних економічних стимулів до використання інноваційних ґрунтозахисних технологій. Проте, досить часто, економічний механізм може бути складним або нестабільним, що змушує аграрних товаровиробників не приділяти достатньо уваги збереженню родючості ґрунтів, а зосереджуватись на максимізації врожаю за рахунок використання нераціональних агротехнік і хімічних добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема збереження та відтворення родючості ґрунту в галузі овочівництва є досить складною та багатогранною і вимагає подальшого дослідження та розв'язання багатьох завдань. Теоретичні й практичні аспекти використання та відтворення родючості ґрунтів досліджували у своїх наукових працях такі вітчизняні й зарубіжні вчені, як Балюк С., Барвінський А., Бацула О., Бондар С., Гончарук І. [2], Донмез К., Єлер С., Лозовіцький П. [2], Калетнік Г. [3], Карстен П., Кравченко Ю. [8], Куц О. [10], Медведовський О. [12], Мороз О. [11, 15], Сайко А., Скрильник Є., Смага І. [1], Парамонова Т. [10], Підвальна О. [13; 15], Полупан М., Писаренко В. [6], Разанов С., Робінсон Дж. С., Сатир О., Тараріко Ю., Хельмінг К., Швець О. й багато ін. У працях цих науковців розкрито значну кількість різних підходів, а також індивідуальних і групових показників родючості ґрунту. Однак, систематизація цих показників і створення їхньої чіткої системи є складним завданням і потребує більш детального наукового дослідження.

Формулювання цілей статті. Метою статті є екологічна оцінка параметрів використання та відтворення родючості ґрунту в галузі овочівництва на основі пошуку оптимального балансу (між використанням і відтворенням родючості ґрунту).

Виклад основного матеріалу дослідження. Землеробство у своїй науковій інтерпретації з самого початку свого інтелектуального формування ґрунтувалося на визначальній тезі про головну роль фактору родючості ґрунту у виробництві сільськогосподарської продукції. Родючість ґрунту, тобто його здатність до виробництва сільськогосподарських культур, є одним з найважливіших факторів, що визначає ефективність ресурсозберігаючих технологій. Від родючості ґрунту залежить не лише врожайність, а й якість продукції, а також стійкість агроєкосистем до змін клімату й інших зовнішніх впливів [1, с. 21; 2, с. 88]. Отже, розуміння і врахування родючості ґрунту є ключовим для успішного землеробства. Діалектична взаємозалежність понять «природна» й «економічна» родючості ґрунту передбачає, що родючість ґрунту залежить як від його природних властивостей, так і від інтенсивності використання цих властивостей для виробництва сільськогосподарської продукції. Вчені шукали такий оптимальний баланс між економічною рентабельністю сільського господарства й збереженням природних ресурсів. З одного боку, сільське господарство повинно бути достатньо продуктивним, щоб забезпечити належний рівень життя для населення та відповідний рівень економічного розвитку. З іншого боку, землеробство не повинно виснажувати родючість ґрунту й природні ресурси, що може призвести до зниження їхньої продуктивності й нести загрози здоров'ю людей і природи. Отже, оптимум полягає у збалансованому використанні природних ресурсів, що дозволяє отримувати високі врожаї без зниження родючості ґрунту й деградації навколишнього середовища.

Ця точка зору вказує на те, що родючість ґрунту є ключовим фактором для досягнення продуктивності у сільському господарстві, але її використання повинно бути збалансованим з огляду на технологічний рівень галузі. У тих

випадках, коли технологічний рівень є низьким, родючість ґрунту може мати більш визначальну роль у досягненні продуктивності. Проте, під час використання інтенсивних, наукоємних, високотехнологічних методів ведення господарства, важливо забезпечити оптимальне використання родючості ґрунту, щоб досягти економічної ефективності й забезпечити стабільність виробництва у довгостроковій перспективі. Так, ця парадигма передбачає, що зменшення родючості ґрунту призводить до зростання витрат на виробництво продукції та підвищення її собівартості, оскільки зменшення родючості ґрунту призводить до зниження врожайності. Окрім того, зменшення родючості ґрунту може призвести до забруднення агроландшафтів, водних джерел, зниження їхньої якості, негативних змін як ландшафтного мікроклімату, так і клімату загалом. У результаті цього можуть виникати серйозні екологічні проблеми, які мають наслідки для здоров'я людей та екосистем.

Земля завжди була одним з найважливіших ресурсів людства. У давнину, коли люди жили за рахунок лише сільського господарства, родючість землі була ключовим фактором, який визначав життя і економіку суспільств [3, с. 34]. Наприклад, в імперії Майя, яка існувала більше 2 тисяч років тому, земля була основним ресурсом, який забезпечував життя населення і був предметом культових обрядів.

У середньовічній Європі родючість землі була ключовим фактором економіки, яка базувалась на землеробстві. Земельна власність була найважливішим чинником економічної і соціальної структури суспільства, а досить часто вела до конфліктів і боротьби за володіння землею. У середині XVIII століття, коли настала ера промислової революції, розуміння ролі родючості землі в економіці суспільства змінилось.

З виникненням промислової революції розвиток промисловості став головним драйвером економіки, а роль землі в економіці значно зменшилась. Однак, з ростом чисельності населення та збільшенням попиту на продукти харчування, родючість землі залишалась важливим фактором. У XX столітті ріст чисельності населення та збільшення споживання призвели до посилення зусиль у збереженні й відновленні родючості земель, які стали однією з найбільших екологічних проблем нашого часу.

В економічно розвинутому суспільстві землеробство розглядається як важлива галузь, яка забезпечує продовольство й сировину для промисловості. Продуктивність землі, яка залежить від її родючості, впливає на економічні результати господарювання, такі як виробничі витрати, дохід сільськогосподарських підприємств та їхню конкурентоспроможність на ринку. Водночас, захист родючості ґрунту від негативного впливу антропогенних факторів, таких як використання хімічних добрив і пестицидів, є важливим аспектом екологічної безпеки й збереження біорізноманіття [4, с. 5]. У такий спосіб, співставлення економічних й екологічних цін на сільськогосподарську продукцію може допомогти забезпечити більш стійкий та економічно ефективний розвиток землеробства. Виснаження родючості ґрунту може призвести до забруднення повітря та води, а також до зниження якості сільськогосподарської продукції та здоров'я людей, які споживають її. Це може

мати серйозні наслідки для економіки країни, яка залежить від експорту або внутрішнього споживання сільськогосподарської продукції. З іншого боку, відтворення родючості ґрунту може знизити витрати на виробництво й збільшити якість продукції, що може позитивно вплинути на її конкурентоспроможність на ринку. Тому питання відтворення родючості земельних ресурсів дійсно важливе з економічної та екологічної точок зору. На постіндустріальному етапі розвитку цивілізації зросла увага до питань збереження природних ресурсів й екології взагалі, оскільки людство зрозуміло, що подальше економічне зростання може бути вкрай складним і навіть неможливим у разі знищення екосистем та природних ресурсів. Отже, економічний розвиток на постіндустріальному етапі став пов'язаним з збереженням навколишнього середовища й сталим його розвитком.

У цьому контексті ринкові механізми ціноутворення повинні відображати екологічні наслідки виробництва й споживання товарів і послуг. Це означає, що на ринку повинні існувати механізми, які враховують не тільки вартість товарів, але й їхні екологічні витрати. Такі механізми можуть містити різні інструменти, такі як податки на викиди парникових газів, торгівля викидними квотами, заборона на використання шкідливих речовин тощо. Отже, економічна ефективність повинна бути оцінена у контексті її впливу на екологію та сталість розвитку.

Саме тому критерій екологічності є важливим показником оцінки ринку овочевої продукції, оскільки він відображає ступінь збереження довкілля та стійкості екосистем. У контексті овочівництва це означає визначення способів використання родючості ґрунту та його відновлення після збирання врожаю. Це може містити в собі використання органічних добрив і методів, що допомагають зберегти родючість ґрунту на тривалий термін. Крім того, цей критерій впливає на формування цін на ринку овочевої продукції. Консументи все більше звертають увагу на екологічність і сталість виробництва, тому продукти, вирощені з використанням екологічно чистих методів, можуть мати вищу ціну на ринку.

Дослідження оцінки земельних ресурсів в Україні проведені колективом науковців Мащенко Ю., Семеняк І., Коршунова Ю., свідчать про щорічні втрати гумусу близько 40 млн т у чорноземах України. Це, водночас, призводить до виникнення наступних серйозних проблем в управлінні земельними ресурсами: 1) втрата гумусу й виснаження ґрунту; 2) негативний баланс елементів живлення (не відбувається повернення у ґрунт основних елементів живлення, що призводить до втрати поживних речовин і порушення балансу елементів); 3) щорічні втрати гумусу (приблизно у 40 млн т щорічно) й ерозійні процеси; 4) незбалансоване внесення органічної речовини, що призводить до порушень у ґрунтовій екосистемі; 5) динаміка змін використання добрив (внесення органічних зменшилося у 21 раз порівняно з 1990 р., що вплинуло на родючість й екологічний стан ґрунту) [5].

Проблема дефіциту родючості ґрунту є результатом довготривалого використання інтенсивних методів землеробства й зростання попиту на продукцію галузі овочівництва. Це призводить до виснаження ґрунту й

зменшення його врожайності, що негативно впливає на стан довкілля та здоров'я людей. У зв'язку з цим, проблема екологізації овочівництва стає дедалі важливішою для України. Необхідно здійснювати заходи зі збереження та відновлення родючості ґрунту за допомогою використання органічних добрив і зміни підходів до ґрунтовикористання. Це допоможе забезпечити ефективне виробництво овочевої продукції, а також зберегти довкілля для майбутніх поколінь.

Застосування органічних добрив має значний вплив на ґрунтову родючість і розвиток рослин. Основні позитивні аспекти цього процесу містять: 1) збільшення кількості лабільних форм гумусових речовин (речовини швидко піддаються мікробному розкладанню та стають доступними для рослин); 2) збільшення водорозчинних органічних речовин; 3) вплив на кислотність ґрунту (застосування органічних добрив знижує кислотність ґрунту); 4) покращення структури й водопроникності ґрунту тощо. Загалом, використання органічних добрив є ключовим елементом сталого сільськогосподарського виробництва, спрямованого на збереження та поліпшення ґрунтової якості, а також забезпечення ефективного харчування рослин [6, с. 6].

За внесення достатньої кількості гною на гектар землі (від 20 т/га), можна підвищити родючість ґрунту й підтримувати стабільний врожай. Такий підхід до землеробства допоможе уникнути зайвого використання хімічних добрив, які можуть бути шкідливими для довкілля та здоров'я людей. Крім того, можна також використовувати інші методи збереження та відновлення родючості ґрунту, такі як компостування, «зелене» землеробство й ротація культур. Ці методи допоможуть зменшити дефіцит родючості ґрунту й покращити його якість, що позитивно впливатиме на вирощування овочів і забезпечить стійкий та прибутковий аграрний сектор економіки. Це означає, що внесення гною можна контролювати й регулювати, щоб досягти найкращих результатів. За правильного внесення гною у ґрунт можна забезпечити належний рівень родючості ґрунту, що сприятиме зростанню врожайності овочевих культур [7, с. 138].

Використання органічних добрив є ключовим елементом сталого сільськогосподарського виробництва, орієнтованого на збереження та поліпшення якості ґрунту. Цей підхід сприяє збалансованому й ефективному живленню рослин, що є критичним для забезпечення високих врожаїв і збереження природних ресурсів. Отже, раціональне використання органічних добрив є необхідним кроком у напрямку сталого розвитку сільського господарства й забезпечення продовольчої безпеки.

Еволюція сільськогосподарської практики в Україні з впровадження ґрунтозахисної системи землеробства спрямована на збереження та поліпшення родючості ґрунтів. Основними елементами цієї системи є наступні заходи: техніки обробітку ґрунту (оранка на плоскорізний обробіток, no- і strip-till), сівоzmіни й використання покривних культур, локальне внесення поживних елементів, біостимулятори й мікробіологічні препарати, а також селекція рослин. Усі ці заходи спрямовані на забезпечення ефективного використання

грунту й покращення врожайності, враховуючи різноманіття факторів, таких як кліматичні умови й потенційна родючість ґрунту [8, с. 73]. Такий підхід сприяє не лише підвищенню врожаю, але й довгостроковому збереженню природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Зростання врожайності сільськогосподарських культур може бути досягнуто за допомогою використання новітніх технологій землеробства, які дозволяють підвищити якість ґрунту й покращити умови для росту рослин. Такі технології можуть містити у собі використання біодобрих, поліпшення системи зрошення та вирощування овочевих культур у спеціальних умовах, що забезпечать їм оптимальне середовище для росту й розвитку. Забезпечення належного балансу між використанням і відтворенням родючості ґрунту є важливим завданням, яке може бути вирішено за допомогою правильної регуляції та використанням новітніх технологій землеробства.

Виробництво овочів в Україні зростало протягом деяких періодів і знижувалося протягом інших. Загалом, з XIX ст. і до сьогодення виробництво овочів українськими фермерами збільшилось більше ніж вдвічі. Проте варто зазначити, що зростання виробництва овочів не завжди залежало від підвищення ефективності виробництва, іноді це було пов'язано з іншими факторами, такими як зміна технологій обробітку землі, регулювання цін на ринку тощо.

Безумовно, великий вплив на зростання обсягів виробництва овочів мали політичні й економічні фактори, зокрема, державні програми підтримки аграрного сектору економіки, збільшення інвестицій у сільське господарство й зростання попиту на овочі як в Україні, так і на зовнішніх ринках. Однак для подальшого збільшення виробництва овочів необхідно звернути увагу на біологічні фактори, такі як: використання науково обґрунтованих методів агротехніки, вдосконалення сортів, підвищення родючості ґрунту. Так, безумовним феноменом вітчизняної галузі овочівництва за період 2000–2022 рр. стало зростання врожайності у понад 2 рази [5].

Сучасне техніко-технологічне овочівництво України має певні перспективи на досягнення рівня продуктивності світових аналогів. Україна має великий потенціал у виробництві овочів, зокрема через відносно невисоку вартість земель сільськогосподарського призначення та наявність робочої сили. Найвищий рівень продуктивності галузі овочівництва на рівні країни досягнуто у 2020 році у США – 3,6 т/га, проте в окремих регіонах цієї країни, а також окремих країнах ЄС цей показник становить 4,2 т/га [9].

За останні кілька років в Україні спостерігається зростання інтересу до виробництва овочів з використанням сучасних технологій. Деякі великі агрохолдинги вже успішно застосовують такі технології у своїй діяльності. З огляду на це, у прогностичних моделях рубіж 4,1 т/га може бути визнаним як достатньо реалістичний впродовж наступних 5–10 років [8, с. 75]. Проте, для досягнення рівня продуктивності світових аналогів, потрібні значні інвестиції у розвиток інфраструктури, науки й технологій. Також важливо вирішувати проблему дефіциту балансу використання та відтворення родючості ґрунту й екологізації виробництва овочів.

Інститутом овочівництва й баштанництва НААН України розроблений алгоритм заходів, який зосереджений на збереженні й відтворенні родючості ґрунту в овочевих агроценозах. Основними етапами цього алгоритму є: овоче-кормові сівозміни, органо-мінеральна система удобрень, прискорення розкладання органічної речовини, насичення ризосфери коренів корисними мікроорганізмами. Даний алгоритм орієнтований на створення ефективної системи сівозмін, використання оптимальних удобрень і мікробних препаратів, що сприяють покращенню якості й родючості ґрунту в овочевих агроценозах. Збалансований підхід до господарювання сприяє стійкості екосистеми й підвищує урожайність, що є ключовими факторами для сталого розвитку сільського господарства [10, с. 3].

Можливість досягнення світового рівня продуктивності у галузі овочівництва існує, проте це вимагає значних зусиль й інвестицій для її розвитку. Реалістична прогнозованість ринково-орієнтованого овочівництва в Україні спрямована на досягнення рівня продуктивності світових аналогів, але вимагає від українських виробників високої кваліфікації, інноваційного мислення та готовності до впровадження новітніх технологій.

Прогнозна модель відтворення родючості ґрунту в овочівництві України на період до 2030 р. наведена у табл. 1.

Таблиця 1

**Прогнозна модель відтворення родючості ґрунту
у галузі овочівництва України**

Показники	до 2030 р.		
	I сценарій*	II сценарій**	III сценарій***
Урожайність овочевих культур, т/га	40,0	40,0	40,0
Внесення добрив зокрема мінеральних, кг/га д.р. **** органічних (гною), т/га	270,0-420,0 0,7	270,0-420,0 4,5	270,0-420,0 8,5
Мінералізація, т/га	1,25	1,25	1,25
Гуміфікація, кг/га сільгоспуділь зокрема за рахунок рослинних решток (урожайності) побічної продукції гною сидератів*****	1,01 0,45 0,50 0,04 0,02	1,21 0,45 0,50 0,24 0,02	1,45 0,45 0,50 0,48 0,02
Баланс, т/га	-0,20	0,00	0,26
Відтворення, %	83,0	100,0	125,0

*Примітки: * – I сценарій – за використання гною на рівні 2022 р.;*

*** – II сценарій – за регульованого використання гною в обсягах тваринництва на рівні 2022 р.;*

**** – III сценарій – зростання поголів'я худоби до щільності агрозооценозу (ум. од.) – за методикою [9] – поголів'я с.-г. тварин до рівня Польщі, Словаччини, Чехії та відповідно використання гною;*

***** – рівень США й країн ЄС на даний час;*

****** – за розрахунками можливого використання сидератів, викладених у монографії Мороза О. [11].*

Джерело: розрахунок за авторським варіантом формули відтворення на основі статистичних даних про врожайність, внесення добрив, структуру посівних площ і нормативні параметри мінералізації та гуміфікації [11–12].

У даній моделі передбачається три сценарії, які відрізняються за обсягами використання органічних добрив в овочівництві України. Перший сценарій побудовано на рівні даного показника у 2022 році, тобто використання органічних добрив становило 0,6 тонн на гектар. Другий сценарій передбачає введення системи державного моніторингу за використанням і відтворенням родючості земельних ресурсів. У рамках цього сценарію будуть налагоджені санкції за дефіцит балансу й мотивація за умови досягнення бездефіцитного стану. Відповідно до цього сценарію виходили з наявної чисельності сільськогосподарських тварин і технологічно обумовленого на 2022 рік показника виробництва гною – близько 4,5 тонн на гектар гною. Третій сценарій передбачає зростання чисельності тварин до рівня сусідніх східноєвропейських країн ЄС, і, відповідно до цього сценарію, використання гною збільшиться майже удвічі – до 8,5 тонн на гектар.

Під час розрахунку гуміфікації сидератів використовували методику, яка описана у публікації [13, с. 179]. Нашими попередніми дослідженнями було доведено, що потенційна роль сидератів у збільшенні вмісту органічної речовини у ґрунті є відносно невеликою, а також потребує додаткових витрат на виробництво.

У даній моделі також враховувались інші змінні параметри, такі як:

- посівна площа;
- коефіцієнти відновлення гумусового шару залежно від типу ґрунту й кліматичних умов;
- відсоток посівних площ, що використовується під сидерати відносно загальної площі під посівами;
- коефіцієнти корисної дії мінеральних добрив залежно від типу ґрунту й кліматичних умов;
- коефіцієнти відновлення гумусу за рахунок побічних продуктів, таких як жом, сіно й інші.

Ці параметри були обрані на основі аналізу даних наукових досліджень і статистичних даних про виробництво овочів в Україні й світі. Оптимальні значення доз внесення гною були визначені на основі експериментів і практичного досвіду виробників.

Згідно з даними моделі, навіть за досягнення максимально можливого рівня продуктивності галузі, досягти балансу неможливо за I сценарієм. Однак, введення навіть елементарних цільових регуляцій дозволяє досягти бездефіцитного стану, як це показує II сценарій за існуючого рівня тваринництва. Для досягнення усталеного позитивного балансу потрібне зростання норм внесення гною навіть до середніх (на рівні 8,0 т/га) за III сценарієм.

У контексті аналізу було проведено оцінювання інтенсивності втрат і відновлення родючості ґрунту в овочівництві у п'яти підприємствах Вінницької області (табл. 2). Усі ці підприємства спеціалізуються на вирощуванні овочів, але мають різні розміри посівних площ і спеціалізацію галузі. Дослідники не змогли знайти інформацію про використання сидератів на цих підприємствах. Загальні розрахунки й моделі можуть не відображати точну картину

виробничих процесів в окремих господарствах. Дані щодо втрати й відновлення родючості ґрунту мають бути трактовані як наближення до реальності й тенденцій, а не як достовірні статистичні процеси. Усі п'ять досліджуваних підприємств мають близький рівень рентабельності й технологій, а також схожу структуру виробництва овочевих культур. Тому, результати оцінювання інтенсивності втрати й відновлення родючості ґрунту в цих підприємствах можуть бути порівняно однаковими. Однак, це не означає, що результати будуть аналогічними в інших господарствах.

Таблиця 2

**Баланс відтворення родючості ґрунту у досліджуваних підприємствах
Вінницької області зі спеціалізацією на овочівництві, 2021-2022 рр.**

Показники	Підприємства*				
	1	2	3	4	5
Площа овочевих, га	54,0	49,0	41,0	18,0	22,0
Частка овочевих у структурі посівних площ, %	29,0	66,0	78,0	49,0	85,0
Рівень мінералізації ґрунту, т/га	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Внесено мінеральних добрив, кг д.р./га	119,0	126,0	133,0	99,0	138,0
Внесено гною, т/га	9,5	10,5	7,0	4,0	11,0
Урожайність, т/га	18,4	19,9	21,5	19,4	21,3
Гуміфікація за рахунок рослинних решток основного врожаю, т/га	0,20	0,23	0,25	0,22	0,23
Гуміфікація за рахунок побічної продукції, т/га	0,23	0,26	0,28	0,26	0,26
Гуміфікація за рахунок гною, т/га	0,54	0,60	0,39	0,21	0,78
Гуміфікація за рахунок сидератних посівів, т/га	-	-	-	-	-
Рівень гуміфікації, т/га	0,98	1,03	0,91	0,71	1,21
Баланс відтворення родючості ґрунту, т/га	-0,24	-0,13	-0,32	-0,54	0,05
Відтворення родючості, %	79,0	88,0	74,5	56,5	103,0

* 1. ТОВ «Україна-О»; 2. ПрАТ «Дашківці»; 3. ТОВ «Гавришівське»; 4. ФГ «Ягідка»; 5. ФГ «Сади Донченка»

Джерело: статистичні дані діяльності досліджуваних підприємств Вінницької області

Дані табл. 2 свідчать про те, що досліджувані підприємства вкладають більше зусиль у збереження та підвищення родючості ґрунту в своїх господарствах, порівняно з варіантами використання гною та мінеральних добрив в Україні. Це може бути результатом кращих технологій вирощування овочів, або ж свідчити про те, що ці підприємства усвідомлюють важливість дбайливого ставлення до ґрунту й довкілля взагалі. Однак, варто зазначити, що ці дані представляють лише відносно невелику групу підприємств Вінницької області, і не можуть бути узагальнені на всю країну. Також, варто враховувати той факт, що використання гною та мінеральних добрив повинно бути збалансованим і відповідати потребам кожного конкретного господарства.

Порівняння середніх даних по галузі країни загалом й за окремими групами підприємств дійсно дає можливість зробити висновки про тенденції процесу й розуміти, наскільки різні сектори економіки відрізняються за інтенсивністю виробництва й ефективністю господарювання. Наприклад, це може бути корисно під час розробки ефективних стратегій розвитку різних секторів економіки. Вказане співставлення також може допомогти виявити проблемні сфери, де потрібні додаткові заходи для поліпшення ефективності виробництва й зменшення негативного впливу на довкілля.

Аналіз отриманих даних (табл. 2) дозволяє зробити висновок про те, що різні групи підприємств мають різний рівень інтенсивності господарювання та відрізняються за ступенем втрати родючості ґрунту в результаті своєї діяльності.

Ці тенденції можуть бути спричинені різними організаційними й регіональними особливостями підприємств. Отже, під час аналізу стану галузі необхідно враховувати ці різниці й специфіку діяльності різних груп підприємств та їхнє регіональне розміщення. Це допоможе розробити більш ефективні стратегії збереження та підвищення родючості ґрунту в аграрному секторі економіки й забезпечити його стійкий розвиток [14, с. 88].

Вітчизняне овочівництво потерпає від незадовільних екологічних характеристик, які обумовлені ігноруванням ґрунтоощадливих технологій власниками й менеджерами. Це вказує на важливість зовнішніх регулятивних впливів, які змушуватимуть агентів галузі змінювати свою поведінку. Такі регулятивні заходи, в даному випадку, є обов'язковими, оскільки немає жодних нормативно-законодавчих обмежень або контролю за використанням і відтворенням родючості ґрунту у галузі овочівництва. Попередні нормативні акти були втрачені у період ринкових трансформацій, а нові не вирішили проблему, а лише загострили її. Тому необхідно вживати заходи для регулювання процесу використання та відтворення родючості ґрунту в галузі овочівництва.

Такі регуляції можуть містити в собі різні заходи, такі як законодавчі акти, стандарти й сертифікацію, санкції та стимули, що змусять компанії дотримуватися ґрунтоощадливих технологій та розвивати екологічно інтенсивне землеробство. Законодавчі акти можуть містити заборону використання певних отрутохімікатів і регулювання використання води й інших ресурсів, а також встановлення меж на кількість забруднювальних речовин, що викидаються у навколишнє середовище [15, с. 31].

Стандарти й сертифікація можуть стимулювати використання екологічно чистих технологій та методів, що відповідають екологічним стандартам, і сприяти створенню ринку екологічно чистих продуктів. Санкції можуть містити штрафи й судові позови за порушення екологічних норм і стандартів. Стимули можуть бути надані у вигляді державної фінансової підтримки для підприємств, які дотримуються екологічних норм і стандартів, а також через рекламну кампанію та маркування екологічно чистих продуктів.

Зазначене відбиває загальну концепцію контрактації у галузі за екологічним критерієм. Наявність державних служб консультування та контролю є важливою складовою ефективної системи моніторингу й регулювання діяльності підприємств галузі овочівництва. Районний адміністративний рівень може бути одним з рівнів, на якому може здійснюватися контроль за виконанням норм і правил з охорони ґрунтів і здійсненням господарської діяльності. Однак, також необхідно враховувати можливості й потреби інших рівнів державного управління, зокрема, обласного й національного, у цій сфері. Крім того, доцільним може бути залучення до контролю та моніторингу експертів у галузі охорони навколишнього

середовища, зокрема, з питань оцінки впливу на довкілля, землекористування та землепорядкування.

Висновки. Представлений пошук оптимального балансу між рентабельністю сільського господарства й збереженням природних ресурсів, зокрема родючості ґрунту. Запропонована модель враховує використання органічних добрив і введення системи державного моніторингу за відтворенням родючості земель сільськогосподарського призначення, що сприятиме збереженню родючості ґрунту для сталого розвитку сільського господарства й охорони навколишнього середовища.

Результати дослідження оцінюють інтенсивність втрат і відновлення родючості ґрунту на підприємствах овочівництва у Вінницькій області, що визначає необхідність впровадження регулятивних заходів для збереження та відтворення родючості ґрунту в овочівництві України. Державні регуляції представляються обов'язковими під час регулювання процесу використання та відтворення родючості ґрунту, і повинні будуватися за критерієм досягнення бездефіцитного балансу відтворення родючості ґрунту в межах окремого економічного суб'єкта, що діє у галузі овочівництва. Такі суб'єкти повинні планувати щорічний баланс у вигляді спеціальних бізнес-планів, а також звітувати про їхнє виконання. Зміст регулятивних заходів повинен передбачати штрафні платежі у випадку наявності негативного балансу. Звідси у такі платежі закладено мотивувальні функції для господарств, щоб запобігти ситуацій негативного балансу між використанням і відтворенням родючості ґрунту, тобто згадані економічні санкції матимуть безпосередню стимулювальну екологічну спрямованість.

Список використаних джерел

1. Смага І.С., Черлінка В.Р., Дмитрук Ю.М. Землеробство. Фактори життя рослин і родючість ґрунту : навч. посібник. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022, 128 с.
2. Гончарук І.В., Панцирева Г.В., Вовк В.Ю., Верхолюк С.Д. Дослідження екологічної безпеки та економічної ефективності дигестату як біодобрива. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 2. С. 86-92. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2023.282744
3. Калетнік Г.М., Шпикуляк О.Г., Хвесик Ю.М., Білокінна І.Д. Розвиток кооперації у реалізації потенціалу відновлюваних джерел енергії для впровадження «Зеленого» курсу і сталого розвитку сільських територій. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2022. № 12 (31). С. 26-38. DOI: 10.37100/2616-7689.2022.12(31).3
4. Лозовіцький П.С. Основи землеробства та рослинництва. Книга 1. Землеробство: Посібник для вищих учбових закладів. Київ: ЛоПаС, 2010. 268 с.
5. Мащенко Ю., Семеняк І., Коршунова Ю. Родючий ґрунт – основа успішного господарювання. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17602-rodichyi-grunt-osnova-uspishnoho-hospodariuvannia.html> (дата звернення: 11.10.2023).
6. Писаренко В.М. Писаренко П.В. Органічні добрива: монографія.

Полтава: ФОП Смірнов А.Л., 2022. 156 с.

7. Логоша Р.В. Формування постіндустріального ринку овочевої продукції в Україні: монографія. Вінниця: ПрАТ «Вінницька обласна друкарня», 2017. 515 с.

8. Кравченко Ю.С. Відтворення родючості чорноземів України за ґрунтозахисного землеробства. *Агробіологія*. 2020. № 1. С. 67–79. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-67-79

9. Статистика ФАО. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data> (дата звернення: 24.11.2023).

10. Алгоритм заходів зі збереження та відтворення родючості ґрунту в овочевих агроценозах / Куц О.В., Парамонова Т.В., Михайлин В.І., Мозговський О.Ф., Семененко І.І. Харків: ІОБ НААН, 2020. 6 с.

11. Мороз О.В. Енергетична еволюція сільського господарства України: монографія. Київ: ІАЕ УААН, 1997. 263 с.

12. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

13. Логоша Р.В., Підвальна О.Г., Кричковський В.Ю. Методологія і методика оцінювання процесів використання та відтворення родючості ґрунту в овочівництві. *Бізнес Інформ*. 2018. № 10. С. 177–187.

14. Логоша Р.В. Особливості інноваційного розвитку галузі овочівництва. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2017. Вип. 25. С. 86–91.

15. Мороз О.В., Логоша Р.В., Підвальна О.Г. Нормативно-правова регламентація процесу формування ринкових механізмів в аграрній економіці. *Міжнародний науково-виробничий Журнал «Економіка АПК»*. 2019. № 5. С. 27–39. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201905027>

References

1. Smaha, I.S., Cherlinka, V.R., & Dmytruk, Yu.M. (2022). *Zemlerobstvo. Faktory zhyttia roslyn i rodiuchist gruntu [Agriculture. Factors of plant life and soil fertility]*. Chernivtsi : Chernivets. nats. un-t im. Yu. Fedkovycha [in Ukrainian].

2. Honcharuk, I.V., Pantsyreva, H.V., Vovk, V.Yu., & Verkholiuk, S.D. (2023). Doslidzhennia ekolohichnoi bezpeky ta ekonomichnoi efektyvnosti dyhestatu yak biodobryva [Study of ecological safety and economic efficiency of digestate as a biofertilizer]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia – Balanced nature management*, 2, 86-92. DOI: 10.33730/2310-4678.2.2023.282744 [in Ukrainian].

3. Kaletnik, G.M., Shpykuliak, O.H., Khvesyuk, Yu.M., & Bilokinna, I.D. (2022). Rozvytok kooperatsii u realizatsii potentsialu vidnovliuvanykh dzherel enerhii dlia vprovadzhennia «Zelenoho» kursu i staloho rozvytku silskykh terytorii [Development of cooperation in realizing the potential of renewable energy sources for the implementation of the «Green» course and sustainable development of rural areas]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok – Economics of nature use and sustainable development*, 12 (31), 26-38. DOI: 10.37100/2616-7689.2022.12(31).3

4. Lozovitskyi, P.S. (2010). *Osnovy zemlerobstva ta roslynnystva [Basics of agriculture and crop production]*. Kyiv: LoPaS [in Ukrainian].
5. Mashchenko, Yu., Semeniak, I., & Korshunova, Yu. (2020). Rodiuchy grunt – osnova uspishnoho hospodariuvannia [Fertile soil is the basis of successful farming]. *agro-business.com.ua*. Retrieved from: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17602-rodichy-grunt-osnova-uspishnoho-hospodariuvannia.html> [in Ukrainian].
6. Pysarenko, V.M., & Pysarenko, P.V. (2022). *Orhanichni dobryva [Organic fertilizers]*. Poltava: FOP Smirnov A.L. [in Ukrainian].
7. Lohosha, R.V. (2017). *Formuvannia postindustrialnoho rynku ovochevoi produktsii v Ukraini [Formation of the post-industrial market of vegetable products in Ukraine]*. Vinnytsia: PrAT «Vinnytska oblasna drukarnia» [in Ukrainian].
8. Kravchenko, Yu.S. (2020). Vidtvorennia rodiuchosti chornozemiv Ukrainy za grunto-zakhysnoho zemlerobstva [Reproduction of the fertility of chernozems of Ukraine under soil protection agriculture]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 1, 67–79. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-67-79 [in Ukrainian].
9. Statystyka FAO. *fao.org*. Retrieved from: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data> [in Ukrainian].
10. Kuts, O.V., Paramonova, T.V., Mykhailyn, V.I., Mozghovskyi, O.F., & Semenenko, I.I. (2020). *Alhorytm zakhodiv zi zberezhennia ta vidtvorennia rodiuchosti gruntu v ovochevykh ahrotsenozakh [Algorithm of measures to preserve and reproduce soil fertility in vegetable agrocenoses]*. Kharkiv: IOB NAAN [in Ukrainian].
11. Moroz, O.V. (1997). *Enerhetychna evoliutsiia silskoho hospodarstva Ukrainy [Energy evolution of agriculture of Ukraine]*. Kyiv: IAE UAAN [in Ukrainian].
12. Medvedovskyi, O.K., & Ivanenko, P.I. (1988). *Enerhetychnyi analiz intensyvnykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
13. Lohosha, R.V., Pidvalna, O.H., & Krychkovskyi, V.Yu. (2018). Metodolohiia i metodyka otsiniuvannia protsesiv vykorystannia ta vidtvorennia rodiuchosti gruntu v ovochivnytstvi [Methodology and methods of evaluation of processes of use and reproduction of soil fertility in vegetable production]. *Biznes Inform – Business Inform*, 10, 177–187 [in Ukrainian].
14. Lohosha, R.V. (2017). Osoblyvosti innovatsiinoho rozvytku haluzi ovochivnytstva [Features of innovative development of the vegetable growing industry]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Serii: Ekonomika i menedzhment – Scientific Bulletin of the International Humanitarian University. Series: Economics and management*, 25, 86–91 [in Ukrainian].
15. Moroz, O.V., Lohosha, R.V., & Pidvalna, O.H. (2019). Normatyvno-pravova rehlementatsiia protsesu formuvannia rynkovykh mekhanizmiv v ahrarnii ekonomitsi [Normative and legal regulation of the process of formation of market mechanisms in the agrarian economy]. *Mizhnarodnyi nauko-vyrobnychi Zhurnal «Ekonomika APK» – International Scientific and Production Journal «Economy of agro-industrial complex»*, 5, 27–39. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201905027> [in Ukrainian].

Відомості про авторів

ЛОГОША Роман Васильович – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри аграрного менеджменту та маркетингу, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: lrv@vsau.vin.ua).

ГАРБАР Жанна Володимирівна – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри аграрного менеджменту та маркетингу, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: harbar@vsau.vin.ua).

LOGOSHA Roman – Doctor of Economic Sciences, Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Management and Marketing, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: lrv@vsau.vin.ua).

HARBAR Zhanna – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agrarian Management and Marketing, Vinnytsia National Agrarian University, (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: harbar@vsau.vin.ua).