

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-80-74>

УДК 338:330.341.4

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

ECOLOGICAL AND ECONOMIC SIGNIFICANCE OF PRODUCTION OF ENERGY CROPS

Колесник Тетяна Василівнакандидат економічних наук, доцент,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2061-3184>**Поліщук Ігор Вікторович**аспірант,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-1111-9205>**Kolesnyk Tetiana, Polishchuk Igor**
Vinnytsia National Agrarian University

Стаття розглядає актуальну проблему переходу до відновлюваних джерел енергії та аналізує потенціал енергетичних культур в цьому контексті. Дослідження охоплює широкий спектр питань, включаючи екологічні наслідки вирощування енергетичних культур, їх економічну доцільність, а також соціальні аспекти. Особлива увага приділяється порівнянню різних видів енергетичних культур та виявленню оптимальних стратегій їх використання. Автори статті пропонують рекомендації щодо розвитку біоенергетики в Україні та інших країнах. Стаття надає комплексний аналіз еколого-економічних аспектів виробництва енергетичних культур. На основі проведеного дослідження сформульовано рекомендації для аграрних підприємств та інвесторів, зацікавлених у розвитку цього напрямку. Дослідження охоплює такі питання, як вибір оптимальних культур для вирощування, оцінку економічної ефективності проектів, а також розробку стратегій збалансованого розвитку сільського господарства та енергетики.

Ключові слова: екологічні фактори, економічні фактори, енергетична незалежність, енергетичні культури, біопалива, виробництво.

It was determined that Ukraine, like many other countries, strives to achieve energy independence and reduce the negative impact on the environment. The production of energy crops is considered as a promising area of energy development. However, in order to successfully realize this potential, it is necessary to solve a number of problems related to agricultural technologies, economics, environmental consequences and public policy. It was established that it is necessary to assess the ecological and economic aspects of the development of the production of energy crops in Ukraine. The aim of the work was theoretical research into the ecological and economic significance of the production of energy crops. The article considers the actual problem of the transition to renewable energy sources and analyzes the potential of energy crops in this context. The research covers a wide range of issues, including the environmental implications of growing energy crops, their economic feasibility, as well as social aspects. Special attention is paid to the comparison of different types of energy crops and the identification of optimal strategies for their use. The authors of the article offer recommendations for the development of bioenergy in Ukraine and other countries. The article provides a comprehensive analysis of ecological and economic aspects of the production of energy crops. Based on the conducted research, recommendations were formulated for agricultural enterprises and investors interested in the development of this direction. The research covers such issues as the selection of optimal crops for cultivation, the evaluation of the economic efficiency of projects, as well as the development of strategies for the balanced development of agriculture and energy. It was determined that in order to successfully realize the potential of bioenergy, it is necessary to take into account a number of challenges. Among them: competition for land resources with traditional agriculture, high initial investment, seasonality of biomass production and the need to develop the appropriate infrastructure. It has been argued that the choice of a specific energy crop to grow depends on many factors, including climatic conditions, soil quality, availability of markets and technological possibilities of processing. It is important to conduct a thorough analysis of each specific case before deciding on the implementation of bioenergy projects.

Keywords: environmental factors, economic factors, energy independence, energy crops, biofuels, production.



Постановка проблеми. Україна, як і багато інших країн, прагне досягти енергетичної незалежності та знизити негативний вплив на довкілля. Виробництво енергетичних культур розглядається як перспективний напрямок розвитку енергетики. Однак, для успішної реалізації цього потенціалу необхідно вирішити низку проблем, пов'язаних з агротехнологіями, економікою, екологічними наслідками та державною політикою. Отже, необхідним є оцінка еколого-економічних аспектів розвитку виробництва енергетичних культур в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження різних аспектів ефективності виробництва біопалив та біоенергетичного потенціалу є предметом значної уваги вітчизняних науковців, і цій проблематиці присвячені праці Фурман І. В., Ревкової А. В., Зеленчук Н. В., Гончарук І. В., Гонтарука Я. В., Дмитрика О. В. та інших. Фурман І. В. та Дмитрик О. В. [1; 10] зосереджуються на формуванні стратегічних напрямів розвитку сільських територій та оцінці біоенергетичного потенціалу громад, підкреслюючи необхідність комплексного підходу до оцінки інфраструктури, людського потенціалу та природно-ресурсного потенціалу. Фурман І. В., Рєвкова А. В. та Рєвков О. А. [2] розглядають напрями формування системи продовольчого забезпечення та ідею створення малих переробних підприємств, включно з виробництвом біопалив, на базі фермерських господарств. Фурман І. В. [3] також аналізує систему фінансового регулювання аграрного сектору, що є основою для залучення інвестицій у біоенергетику, а спільно з Ксенчиним Д. О. [9] обґрунтовує ключову роль активної державної підтримки для повного розкриття біоенергетичного потенціалу. Пронько Л. М. та Рєвкова А. В. [4] підтверджують ефективність функціонування фермерських господарств, розглядаючи їх як потенційну базу для вирощування енергетичних культур. Зеленчук Н. В. [5; 6] досліджує сировинний потенціал агропромислового комплексу, наголошуючи на важливості використання побічної продукції та відходів для виробництва біогазу з метою екологізації сектору. Гончарук І. В., Гонтарук Я. В. та інші [7] оцінюють потенціал агробіомаси України для виробництва біопалив, підтверджуючи значні можливості сектору, а Гонтарук Я. В. та Рєвков О. А. [8] акцентують на необхідності енергоефективних технологій та інноваційних систем внесення органічних добрив. Однак

дослідження еколого-економічних факторів, що впливають на ефективність вирощування енергетичних культур потребує подальших досліджень.

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми. На сьогодні необхідним є дослідження еколого-економічних аспектів розвитку виробництва енергетичних культур.

Формування цілей статті. Метою статті є теоретичні дослідження еколого-економічного значення виробництва енергетичних культур.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний світ зіштовхується з гострими екологічними проблемами та енергетичною кризою. Виробництво енергії традиційними методами призводить до значного забруднення довкілля та виснаження природних ресурсів. Альтернативні джерела енергії, зокрема біоенергетика, набувають все більшої актуальності. Проте, широке впровадження енергетичних культур супроводжується рядом екологічних, економічних та соціальних викликів.

Виробництво енергетичних культур – це стратегічно важлива галузь, яка поєднує в собі екологічні та економічні переваги. Її розвиток спрямований на виробництво біомаси, що використовується для отримання біопалива та інших видів біоенергії.

Слід зауважити, що для планування та організації виробництва біоенергетичних культур слід враховувати загальний стан відповідних сільських територій.

Погоджуємося з думкою І. Фурман, яка констатує, що комплексний підхід до оцінки стану і розвитку сільських територій включає всебічний ряд показників по напрямках: оцінка сільської інфраструктури; оцінка людського потенціалу; оцінка ефективності ведення сільського господарства в сільській місцевості; визначення стану використання природно-ресурсного потенціалу сільських територій; аналіз якості ґрунтів та потенційної врожайності при їх деградації; оцінка загального стану сільських територій згідно з міжнародними стандартами [1, с. 52].

Для розвитку виробництва біоенергетичних культур досить перспективним є створення сприятливих умов для розвитку малих переробних підприємств на базі фермерських господарств для переробки сільськогосподарської продукції на продовольство та біопалива за рахунок проведення навчальних тренінгів на базі асоціації сільськогосподарських дорадчих служб при проведенні начальних тренінгів [2].

На думку Фурман І. В. покращення інвестиційно-інноваційної діяльності в аграрному секторі потребує удосконалення діючих механізмів залучення інвестицій [3, с. 46]

Слід зауважити, що вирощування енергетичних культур при належному стимулюванні від держави може розвиватися на базі фермерських господарств. Як зауважує А. Рєвова, нині фермерські господарства є основою ефективного функціонування сільського господарства України. Переваги фермерського господарства над іншими формами господарювання полягають у тому, що в них основним мотивом трудової активності працівника є особистий інтерес фермера, який виявляється у результатах ефективного функціонування, що ставить перед ним завдання краще працювати, ефективніше використовувати наявні ресурси [4].

В той же час як слушно зауважує Н. Зеленчук, обмеженість площ сільськогосподарських угідь, коливання цін на агропродукцію, потреба в екологізації агропромислового сектору, а також гостра необхідність вирішення проблем утилізації відходів підприємств АПК, робить одним із найбільш перспективних варіантів використання сировинної бази АПК для виробництва біогазу, а саме використання побічної продукції та відходів сільського господарства, харчової та переробної промисловості агропромислового сектору [5, с. 16].

С. Лутковська зазначає, що суттєвий негативний екологічний вплив здійснює сировина тваринного походження. Так наразі, в Україні стоїть гостре питання – утилізація та безпечне перероблення продуктів життєдіяльності птахофабрик, свинокомплексів та ферм ВРХ [6, с. 16].

Відповідні твердження підтверджуються дослідженнями І. Гончарук, яка зазначає, що використання потенціалу АПК дасть можливість практично повністю забезпечити потреби не лише цього сектору економіки, а й усієї країни в газойлях завдяки виробництву біопалива, а потенціал виробництва біоетанолу частково можна використати для експорту [7, с. 43].

Сталий розвиток АПК неможливий без енергоефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Вагому роль при цьому займає розробка інноваційних систем внесення органічних добрив, які дозволили б зменшити використання дороговартісних мінеральних добрив та підвищити врожайність [8].

В той же час І. Фурман констатує, що повний розквіт біоенергетичного потенціалу України можливий лише за умови активної державної підтримки. Фінансова допомога, податкові пільги та сприятливе законодавство – це ключові елементи, які залучають інвестиції та пришвидшать розвиток галузі [9, с. 63].

На думку О. Дмитрика, одним з основних напрямів розвитку ТГ має стати реалізація проєктів енергозбереження та використання відновлювальних джерел енергії за підтримки державних, та регіональних програм енергозбереження відбуватиметься в тому числі за рахунок проінформованості працівників установ щодо можливостей отримання дофінансування з різноманітних джерел (в т.ч. міжнародних) [10, с. 139].

Проте для реалізації відповідних напрямів розвитку потрібно проаналізувати еколого-економічну доцільність вирощування біоенергетичних культур.

Отже, екологічні переваги виробництва екологічних культур є наступними:

- зменшення викидів парникових газів завдяки заміні викопного палива біопаливом, що сприяє зниженню викидів вуглекислого газу та інших парникових газів в атмосферу та допомагає боротися зі шкідливими змінами клімату;

- покращення якості повітря забезпечується використанням біопалив, що зменшує забруднення повітря шкідливими речовинами, які утворюються при спалюванні традиційних видів палива;

- збереження біорізноманіття завдяки вирощуванню енергетичних культур на маргінальних землях може сприяти збереженню природних екосистем та біорізноманіття держави;

- покращення якості ґрунту (окремі енергетичні культури здатні покращувати структуру ґрунту, збагачувати його органічними речовинами та зменшувати ерозію).

До економічних переваг вирощування біоенергетичних культур можна віднести:

- створення нових робочих місць (розвиток біоенергетики сприятиме створенню нових робочих місць у сільському господарстві, переробній промисловості та пов'язаних сферах;

- зменшення залежності від імпорту енергоносіїв завдяки виробництву біопалива зменшується залежність від імпорту нафти та газу, що значно підвищує енергетичну безпеку країни;

- стимулювання розвитку сільських територій (вирощування енергетичних культур)

тур може стати додатковим джерелом доходу для сільськогосподарських підприємств та стимулювати розвиток сільських територій);

– збільшення доданої вартості сільськогосподарської продукції завдяки переробці біомаси в біопалива можна значно збільшити додану вартість сільськогосподарської продукції та підвищити конкурентоспроможність аграрного сектора (табл. 1).

Незважаючи на значні переваги, виробництво енергетичних культур також має свої недоліки, такі як:

– конкуренція за земельні ресурси: вирощування енергетичних культур може конкурувати за земельні ресурси з виробництвом продовольства;

– високі витрати на виробництво (виробництво біопалива може бути економічно ефективним лише за певних умов, таких як наявність відповідної інфраструктури та підтримка держави;

– сезонність виробництва біомаси (виробництво біомаси має сезонний характер, що ускладнює забезпечення стабільного постачання біопалива).

Слід зазначити, що вибір енергетичної культури для вирощування з метою отримання біопалива – це складний процес, який залежить від багатьох факторів, таких як кліматичні умови, наявність родючих земель, ціни на добрива та енергоносії, а також технологічні можливості переробки біомаси (табл. 2).

Кожна з розглянутих культур має свої переваги та недоліки, а саме:

– кукурудза – високоврожайна культура, але вимагає значних витрат на добрива;

– соняшник – цінний за високим вмістом олії, але потребує родючих ґрунтів;

– верба – швидко росте і невибаглива, але займає великі площі.

Слід зауважити, що оптимальний вибір енергетичної культури для вирощування залежить від конкретних умов:

– для регіонів з родючими ґрунтами і розвинутою інфраструктурою переробки біомаси можуть бути доцільними кукурудза та соняшник;

– для регіонів з обмеженими ресурсами і великими площами невикористаних земель перспективною є верба.

На нашу думку перспективи розвитку виробництва енергетичних культур пов'язані з:

– подальшим вдосконаленням технологій виробництва біопалив;

– розробкою нових сортів енергетичних культур з високою врожайністю та адаптованих до різних кліматичних умов;

– створенням ефективних систем логістики та зберігання біомаси;

– розширенням ринків збуту біопалив та методів їх переробки на енергію.

Висновки. Виробництво енергетичних культур є важливим напрямом розвитку відновлюваної енергетики, що має значний потенціал для зменшення залежності від викопного палива, покращення екологічної ситуації та стимулювання розвитку сільських територій.

Аналіз еколого-економічних аспектів виробництва енергетичних культур демон-

Таблиця 1

Екологічні та економічні аспекти вирощування енергетичних культур

Аспект	Переваги	Недоліки
Екологічний	Зменшення викидів парникових газів, покращення якості ґрунту	Конкуренція за земельні ресурси
Економічний	Створення робочих місць, зменшення залежності від імпорту	Високі початкові інвестиції, сезонність виробництва

Джерело: сформовано автором

Таблиця 2

Порівняння характеристик енергетичних культур

Культура	Переваги	Недоліки	Застосування
Кукурудза	Висока врожайність	Вимагає великої кількості добрив	Виробництво біоетанолу
Соняшник олійний	Високий вміст олії	Вимагає родючих ґрунтів	Виробництво біодизеля
Верба енергетична	Швидке зростання, невибагливість	Вимагає великих площ	Виробництво теплової енергії

Джерело: сформовано автором

струє значний потенціал цього напрямку для переходу до більш сталої енергетики. Заміна традиційних видів палива біопаливом сприяє зменшенню викидів парникових газів, покращенню якості повітря та збереженню біорізноманіття. Водночас, виробництво енергетичних культур створює нові робочі місця, зменшує залежність від імпорту енергоносіїв та стимулює розвиток сільських територій.

Однак, для успішної реалізації потенціалу біоенергетики необхідно враховувати ряд викликів. Серед них: конкуренція за земельні

ресурси з традиційним сільським господарством, високі початкові інвестиції, сезонність виробництва біомаси та необхідність розвитку відповідної інфраструктури.

Вибір конкретної енергетичної культури для вирощування залежить від багатьох факторів, включаючи кліматичні умови, якість ґрунту, наявність ринків збуту та технологічні можливості переробки. Важливо проводити ретельний аналіз кожного конкретного випадку перед прийняттям рішення про впровадження біоенергетичних проектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Фурман І. В., Дмитрик О. В. Формування стратегічних напрямів розвитку сільських територій. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022. Випуск 13. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2022.13.5> (дата звернення 10.11.2025)
2. Фурман І. В., Рєвкова А. В., Рєвков О. А. Напрями формування системи продовольчого забезпечення населення України в умовах військового стану. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-63> (дата звернення 10.11.2025)
3. Фурман І. В. Система фінансового регулювання аграрного сектору України: оцінка сучасного стану та активізація функціонування. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 5. С. 35–50.
4. Пронько Л. М., Рєвкова А. В. Ефективність функціонування фермерських господарств в Україні. *Ефективна економіка*. 2021. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9054> (дата звернення: 02.11.2023).
5. Зеленчук Н. В. Оцінка сировинного потенціалу АПК для виробництва біогазу. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 23. С. 15-19. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.23.2022.264623>. (дата звернення 10.11.2025)
6. Лутковська С. М., Зеленчук Н. В. Оцінка потенціалу виробництва біогазу особистими селянськими господарствами. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2023. № 25. С. 15-20. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.25.2023.278409>. (дата звернення 10.11.2025)
7. Гончарук І. В., Гонтарук Я. В., Ємчик Т. В., Голембіський С. О. Оцінка потенціалу агробіомаси АПК України для виробництва біопалив. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2023. № 4 (54). С. 34-46. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-4-3>. (дата звернення 10.11.2025)
8. Гонтарук Я. В., Рєвков О. А. Оцінка практики виробництва біогазу на цукрових заводах в контексті формування закритого циклу виробництва. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-6> URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4670> (дата звернення 10.11.2025)
9. Фурман І. В., Ксенчин Д. О. Теоретико-методичні аспекти формування біоенергетичного потенціалу. 2024. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Випуск 5 (14). С. 59-66. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14> (дата звернення 10.11.2025)
10. Фурман І. В., Дмитрик О. В., Лисогор І. О. Стратегічні напрями розвитку біоенергетичного потенціалу Іллінецької територіальної громади. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2023. Випуск 15. С. 134-143. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.16> (дата звернення 10.11.2025)

REFERENCES:

1. Furman I. V., Dmytryk O. V. (2022). Formuvannya stratehichnykh napriamiv rozvytku silskykh terytorii [Formation of strategic directions for the development of rural areas]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Ekonomika*. Vypusk 13. pp. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2022.13.5> (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]
2. Furman I. V., Revkova A. V., Revkov O. A. (2023). Napriamy formuvannya systemy prodovolchoho zabezpechennia naselennia Ukrainy v umovakh viiskovoho stanu [Directions for the formation of the food supply

system for the population of Ukraine under martial law]. *Ekonomika ta suspilstvo*, Vypusk 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-63> (Available at: 10.11.2025) (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

3. Furman I. V. (2017). Systema finansovoho rehuliuвання аhrарного сектору Украіны: otsinka suchasного стану та акtyvizatsiia funktsionuvannya [The system of financial regulation of the agricultural sector of Ukraine: assessment of the current state and intensification of functioning]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, vol. 5, pp. 35–50. [in Ukrainian]

4. Pronko, L. M., Revkova, A. V. (2021), "Efektyvnist funktsionuvannya fermerskykh hospodarstv v Ukraini", *Efektivna ekonomika*, no. 7, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9054> (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

5. Zelenchuk N. V. (2022). Otsinka syrovynного potentsialu APK dlia vyrobnytstva biohazu [Assessment of the raw material potential of the agricultural sector for biogas production]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalного tekhnichного universytetu Ukrainy «Kyivskyi politekhnichnyi instytut»*, № 23, 15-19. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.23.2022.264623>. (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

6. Lutkovska S. M., Zelenchuk N. V. (2023). Otsinka potentsialu vyrobnytstva biohazu osobystymy selianskymy hospodarstvamy [Assessment of the potential of biogas production by individual peasant farms]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalного tekhnichного universytetu Ukrainy «Kyivskyi politekhnichnyi instytut»*, 25, 15-20. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.25.2023.278409>. (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

7. Honcharuk I. V., Hontaruk Ya. V., Yemchuk T. V., Holembyskyi S. O. (2023). Otsinka potentsialu ahrobiomasy APK Ukrainy dlia vyrobnytstva biopalyv [Assessment of the potential of agro-biomass of the agricultural sector of Ukraine for the production of biofuels]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky. Praktyky*, 4 (54), 34-46. DOI: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2023-4-3>. (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

8. Hontaruk Ya. V., Revkov O. A. (2024). Otsinka praktyky vyrobnytstva biohazu na tsukrovykh zavodakh v konteksti formuvannya zakrytoho tsyklu vyrobnytstva [Evaluation of the practice of biogas production at sugar factories in the context of the formation of a closed production cycle]. *Ekonomika ta suspilstvo*, Vypusk 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-6> URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4670> (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

9. Furman I. V., Ksenchyn D. O. (2024). Teoretyko-metodychni aspekty formuvannya bioenerhetychnого potentsialu [Theoretical and methodological aspects of the formation of bioenergy potential]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, Vypusk 5 (14), 59-66. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14> (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]

10. Furman I. V., Dmytryk O. V., Lysohor I. O. (2023). Stratehichni napriamy rozvytku bioenerhetychnого potentsialu Illinetskoі terytorialnoі hromady [Strategic directions for the development of the bioenergy potential of the Illinets territorial community]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriia: Ekonomika*. Vypusk 15. P. 134-143. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.16> (accessed November 2, 2024) [in Ukrainian]