

А. С. Коваль,
аспірант кафедри міжнародного менеджменту,
Державний торговельно-економічний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-9469-9592>

DOI: 10.32702/2306-6814.2025.14.237

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗПОДІЛУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РЕСУРСІВ МІЖ ПРОДОВОЛЬЧИМ І БІОЕНЕРГЕТИЧНИМ СЕКТОРАМИ

A. Koval,
Postgraduate student of the Department of International Management, State University of Trade and Economics

ECONOMIC ASPECTS OF AGRICULTURAL RESOURCES ALLOCATION BETWEEN FOOD AND BIOENERGY SECTORS

У статті досліджено економічні аспекти розподілу сільськогосподарських ресурсів між продовольчим і біоенергетичним секторами в умовах зростаючого глобального попиту на продукти харчування та відновлювані джерела енергії. На основі аналізу статистичних даних за 2019–2024 роки розглянуто динаміку виробництва та структуру використання таких аграрних культур, як пшениця, кукурудза, інші зернові, рослинні олії та цукрова тростина. У фокусі дослідження – виявлення чинників, що визначають зміну частки використання цих ресурсів у біоенергетичних цілях, а також наслідків цього процесу для глобального продовольчого балансу.

У роботі підкреслено, що розподіл сільськогосподарських ресурсів між продовольчим і біоенергетичним секторами визначається не лише економічними чинниками, а й політичними рішеннями, системою державної підтримки, кліматичними ризиками та динамікою глобального попиту. Загалом, дослідження підтверджує, що економічні аспекти розподілу сільськогосподарських ресурсів мають комплексний характер і повинні враховувати не лише прибутковість виробництва, а й довгострокові наслідки для продовольчої безпеки, сталого розвитку та екологічної стабільності.

The article explores the economic aspects of the distribution of agricultural resources between the food and bioenergy sectors in the context of growing global demand for food and renewable energy. Based on the analysis of statistical data for 2019–2024, the dynamics of production and the structure of use of such agricultural crops as wheat, corn, other cereals, vegetable oils, and sugar cane are considered. The focus of the study is to identify the factors that determine the change in the share of these resources used for bioenergy purposes, as well as the consequences of this process for the global food balance.

The data show that wheat is the most sensitive to redistribution between sectors, with its share in bioenergy use decreasing from 1.7% to 1.1% during the analyzed period, despite the growth of total production. This is explained by the reorientation of resources to food needs in response to global crises and supply instability. Corn, on the other hand, maintains a consistently high share of biofuel use — about 15% — thanks to institutional support in leading countries, particularly the United States and China. At the same time, the share of energy use of other cereals is slightly decreasing, due to their low profitability in bioenergy and high importance in the feed sector.

Particular attention is paid to the role of vegetable oils, whose share in bioenergy has increased from 14.2% to 17.5% due to the active development of biodiesel production, primarily in Southeast Asia and the European Union. This indicates an increase in structural competition between the food and energy sectors in the oilseeds market. An analysis of sugar cane use shows that this crop occupies a stable position in the bioenergy sector: the share of energy use fluctuates between 20-24%. The main role in this is played by government programs that stimulate ethanol production to ensure energy security and reduce dependence on oil imports.

The paper emphasizes that the allocation of agricultural resources between the food and bioenergy sectors is determined not only by economic factors, but also by political decisions, the state support system, climate risks, and the dynamics of global demand. Given the high volatility of food and energy prices, agricultural policy requires flexible response mechanisms to avoid excessive concentration of resources in one sector to the detriment of another.

Overall, the study confirms that the economic aspects of agricultural resource allocation are complex and should take into account not only the profitability of production, but also the long-term implications for food security, sustainable development, and environmental sustainability.

Ключові слова: сільськогосподарські ресурси, біоенергетика, продовольча безпека, економіка аграрно-го сектору, кукурудза, пшениця, цукрова тростина, рослинні олії, біопаливо, розподіл ресурсів.

Key words: agricultural resources, bioenergy, food security, agricultural economics, corn, wheat, sugar cane, vegetable oils, biofuels, resource allocation.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Проблема раціонального розподілу сільськогосподарських ресурсів між продовольчим і біоенергетичним секторами набуває особливої актуальності в умовах зростання глобального попиту, посилення кліматичних викликів та переходу до відновлюваних джерел енергії. Формування ефективної моделі використання аграрної сировини вимагає врахування не лише економічної доцільності, а й соціальних, екологічних та політичних аспектів, адже у сучасних умовах сільське господарство стикається з подвійним навантаженням: необхідністю забезпечити продовольчу безпеку та одночасно виконувати функції енергетичного постачання. Разом з тим, нерівномірність доступу до ресурсів, різні національні пріоритети та вплив державної політики формують неоднорідну картину розподілу культур, що створює ризики для сталого розвитку аграрного сектору. Це зумовлює потребу у поглибленому аналізі тенденцій, факторів впливу та потенційних наслідків переорієнтації сільськогосподарських потоків на користь біоенергетики.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій у сфері біоенергетики засвідчує зростаючий інтерес до

проблеми раціонального використання сільськогосподарських ресурсів як у національному, так і в глобальному вимірах. Зокрема, у роботі

Вожегової Р. А. та інших розглянуто перспективні культури біоенергетичного призначення, що дозволяє окреслити напрями диверсифікації сировинної бази [1]. Гончарук І. В. зі співавторами обґрунтовують можливості АПК у забезпеченні енергетичної незалежності за рахунок ефективного використання біомаси, що прямо пов'язано з питанням перерозподілу аграрних ресурсів [2]. Агроекологічні чинники, які впливають на продуктивність енергетичних культур, детально аналізуються у роботі Недільської У. І., зосереджуючи увагу на необхідності узгодження енергетичних і екологічних інтересів [3].

Значну увагу в сучасних дослідженнях приділено конкретним культурам, зокрема кукурудзі як одній із найважливіших для біоетанолу. У публікації Паламарчука В. Д. та Коваленка О. А. досліджуються фактори впливу на біоенергетичну ефективність гібридів кукурудзи, що має практичне значення для оптимізації ресурсного розподілу [4].

Проблеми нормативно-правового регулювання, необхідного для сталого розвитку біоенергетики, розглянуті Трегубом О. А., який наголошує на необхідності цілісного законодавчого забезпечення, що стимулювало б використання аграрної біомаси [5]. Окремі аспекти впливу розвитку біоенергетичного сектору на сталість

розвиток сільського господарства висвітлює Прокопов Д., акцентуючи увагу на необхідності збереження балансу між економічною вигодою та екологічною відповідальністю [6].

У контексті теми розподілу аграрних ресурсів між секторами надзвичайно важливою є публікація Чехової І. В., яка аналізує зв'язок між розвитком біоенергетичної галузі та олійними культурами, зокрема соняшником і ріпак, що часто використовуються для виробництва біодизеля [7]. Яців І. Б. та колектив авторів підкреслюють роль сільськогосподарських підприємств у розвитку циркулярної економіки, в межах якої переробка сільськогосподарської біомаси на біопаливо може сприяти підвищенню ефективності використання ресурсів [8].

Попри широкий спектр порушених питань, у науковій літературі залишаються невирішеними низка аспектів, пов'язаних із економічною ефективністю міжсекторального розподілу сільськогосподарської продукції. Недостатньо проаналізованими залишаються питання економічної доцільності використання харчових культур для енергетичних потреб у контексті глобальної продовольчої безпеки, а також вплив ринкових і регуляторних факторів на пріоритети аграрного виробництва.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою статті є визначення особливостей розподілу ключових сільськогосподарських ресурсів між продовольчим і біоенергетичним секторами в умовах сучасних економічних викликів.

Завданнями дослідження є:

- проаналізувати динаміку світового виробництва пшениці та причини скорочення її біоенергетичного використання;
- дослідити фактори, що забезпечують стабільно високий рівень переробки кукурудзи на біоетанол;
- охарактеризувати причини зниження ролі інших зернових культур у виробництві біопалива;
- виявити чинники зростання попиту на рослинні олії як сировину для біоенергетики;
- оцінити вплив факторів на розподіл цукрової тростини між харчовим і біоенергетичним використанням.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зростання попиту на біоенергію спричиняє конкуренцію за використання сільськогосподарської продукції, що впливає як на структуру виробництва, так і на ціни на продукти харчування. У цьому контексті доцільно проаналізувати ключові культури, що беруть участь у цьому процесі.

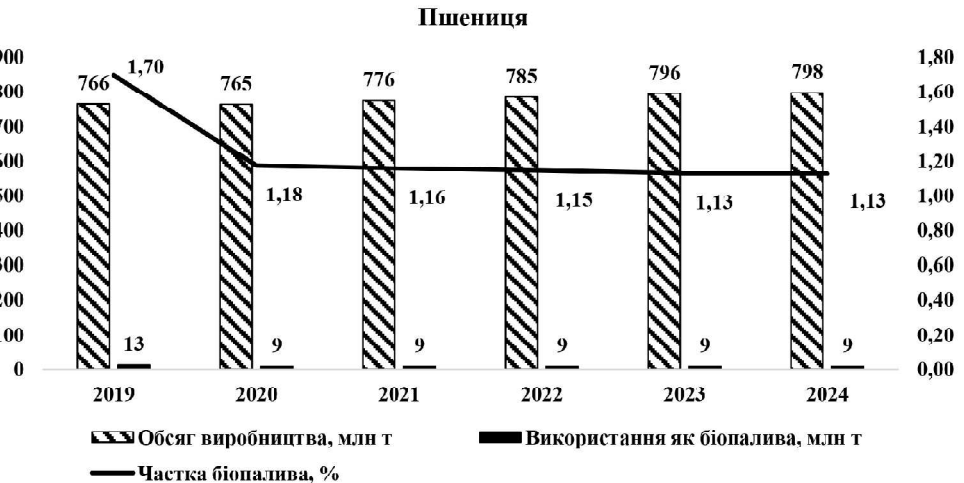


Рис. 1. Динаміка світового виробництва пшениці та використання її як біопалива за 2019–2024 рр., млн т

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [9].

Пшениця є однією з базових продовольчих культур, але її частина також використовується в біоенергетичних цілях. В умовах конкуренції між секторами зміни в розподілі пшениці можуть мати суттєві наслідки для продовольчої безпеки. Динаміка світового виробництва пшениці та використання її як біопалива наведена на рис. 1.

Попри стабільне зростання світового виробництва пшениці — із 766 млн т в 2019 році до 798 млн т в 2024 році — її використання як сировини для виробництва біопалива демонструє зворотну динаміку. Якщо у 2019 році на ці цілі припадало 13 млн т пшениці (1,7% від загального обсягу), то вже з 2020 року цей показник знижується та стабілізується на рівні 9 млн т (близько 1,13% у 2023–2024 роках). Така тенденція є результатом кількох взаємопов'язаних економічних, політичних та ринкових факторів.

Зокрема, однією з ключових причин зменшення обсягів використання пшениці як біопалива є зростання глобального попиту на неї як на продовольчу культуру, зокрема в умовах поглиблення продовольчої кризи, викликаній пандемією, регіональними конфліктами, зміною клімату та порушенням ланцюгів постачання. У 2020 році різке зниження до 9 млн т можна пов'язати із пріоритетом урядів і виробників задовольнити базові продовольчі потреби населення. Крім того, сплеск цін на пшеницю, особливо у 2022 році внаслідок повномасштабного вторгнення в Україну, одного з найбільших експортерів зерна у світі, зробив її менш привабливою сировиною для енергетичного використання через зростання собівартості.

Ще одним чинником впливу стала політика енергетичних субсидій та пріоритетів. У багатьох країнах, включаючи ЄС, США та Китай, розвиток біоенергетики почав орієнтуватися на менш цінні з продовольчої точки зору культури або відходи агровиробництва — наприклад, кукурудзу, сорго, солому, целюлозну сировину. Це відповідає підходу "food vs. fuel", за якого зменшується конкуренція між сировиною для харчування та енергетики. У результаті, національні та наднаціональні регулятори обмежили або переорієнтували дотації, щоб не стимулювати перетворення пшениці на біопаливо.



Рис. 2. Динаміка світового виробництва кукурудзи та використання її як біопалива за 2019–2024 рр., млн т

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [9].

Загалом, динаміка використання пшениці як біопалива відображає глибші процеси перерозподілу ресурсів між двома секторами, що визначаються не лише економічною вигодою, але й політичними рішеннями, суспільними потребами та стратегічними ризиками.

Крім того, значну роль відіграють інвестиційні пріоритети у секторі біоенергетики. Компанії дедалі частіше надають перевагу таким культурам, як кукурудза, яка має вищу енергетичну віддачу при виробництві біоетанолу, а також менше впливає на соціальні ризики продовольчої безпеки. Динаміка світового виробництва кукурудзи та використання її як біопалива наведена на рис. 2.

На відміну від пшениці, частка якої в біопаливному секторі є незначною, кукурудза стабільно утримує високий рівень використання в енергетичних цілях — понад 15% від загального обсягу виробництва. Обсяги її використання для виробництва біопалива зростають майже паралельно зі збільшенням загального виробництва: з 182 млн т у 2019 році до 193 млн т у 2024 році.

Однак у 2024 році частка біопаливного використання дещо знижується до 15,29%, що свідчить про зміщення акцентів у структурі попиту. Одним із головних чинників стало посилення конкуренції між харчовим і біоенергетичним секторами на тлі глобальних продоволь-

чих викликів. Зростання чисельності населення, посилення кліматичних ризиків, а також дестабілізація аграрних ринків через геополітичні події — насамперед війна в Україні — стимулювали попит на кукурудзу як кормову та продовольчу культуру. Особливо це стосується регіонів із дефіцитом власних ресурсів, таких як Північна Африка, Близький Схід та Південно-Східна Азія. Унаслідок цього вартість кукурудзи зросла, і її використання як біопалива ста-

ло менш економічно вигідним, особливо за умов високих цін на енергоносії та транспорт.

Водночас кукурудза залишається найбільш привабливою культурою для біоенергетики завдяки високому вмісту крохмалю та технологічній відпрацьованості процесів переробки. У США, які є світовим лідером з виробництва біоетанолу, понад 40% урожаю кукурудзи щороку спрямовується саме на ці потреби [9]. Американська енергетична політика, зокрема програма Renewable Fuel Standard (RFS), створює стабільний ринок для кукурудзяного біопалива. Подібні механізми також діють у Бразилії, яка комбінує кукурудзу з цукровою тростиною, та в Китаї, де уряд намагається зменшити залежність від викопного палива.

На обсяги біоенергетичного використання кукурудзи впливають також зміни у споживчій структурі. Наприклад, у постпандемічний період зросла активність транспортного сектору, що стимулювало попит на біоетанол як альтернативне паливо. Крім того, деякі країни, прагнучи зменшити викиди парникових газів, продовжують впроваджувати політику обов'язкового додавання біоетанолу до традиційного бензину. Це підтримує стабільний попит на кукурудзу з боку паливної промисловості, навіть попри конкуренцію з боку продовольчого сектора.

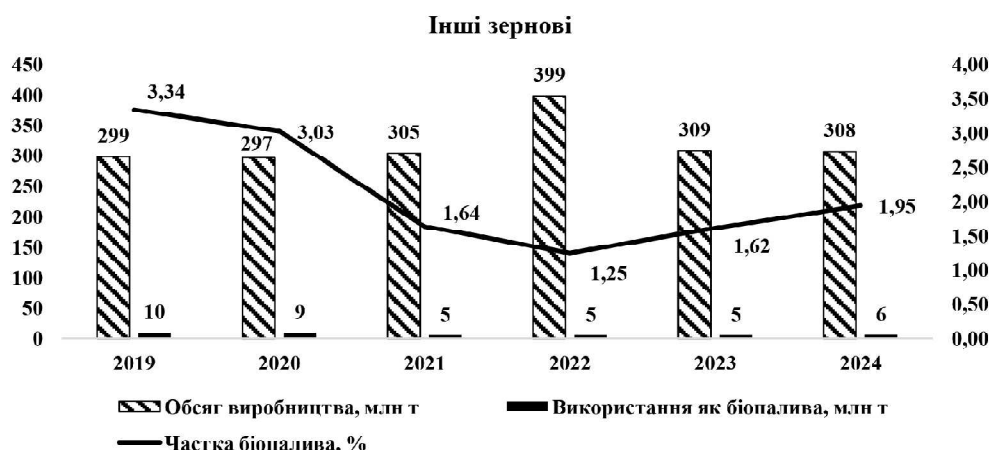


Рис. 3. Динаміка світового виробництва інших зернових культур та використання їх як біопалива за 2019–2024 рр., млн т

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [9].

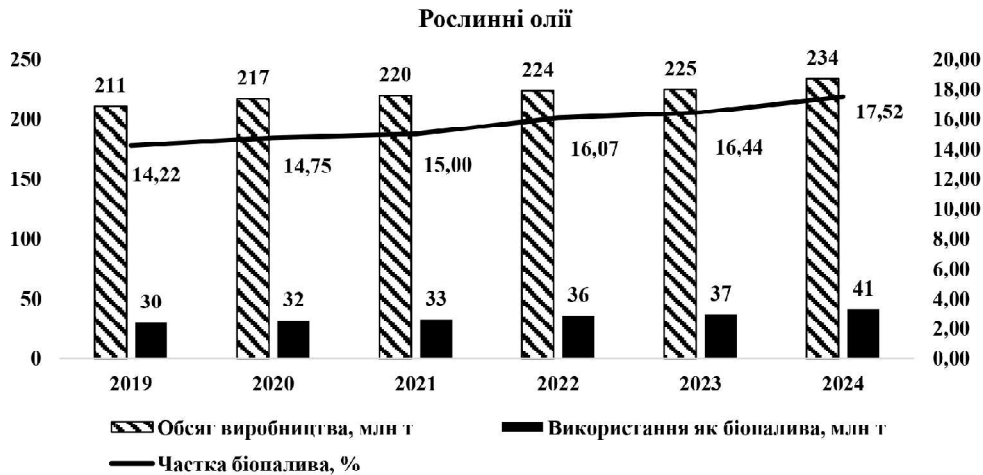


Рис. 4. Динаміка світового виробництва рослинних олій та використання їх як біопалива за 2019—2024 рр., млн т

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [9].

Загалом, динаміка використання кукурудзи в біоенергетичних цілях демонструє складну взаємодію між економічними вигодами, політичною підтримкою, продовольчою безпекою та енергетичними пріоритетами. У структурі аграрних ресурсів кукурудза посідає особливе місце, оскільки вона перебуває в центрі глобального балансу між потребами населення у харчуванні та стратегіями переходу до відновлюваних джерел енергії. Збереження високої частки біоенергетичного використання за умов зростаючого тиску з боку продовольчого ринку свідчить про те, що ця культура залишатиметься предметом активного розподілу ресурсів і в подальшому.

Далі варто звернути увагу на інші зернові, які також відіграють роль у цьому розподілі. Зокрема, культури, такі як жито, ячмінь та сорго, використовуються не лише для продовольчих, а й для технічних цілей. Їхня економічна роль у структурі попиту заслуговує на окремий аналіз, що допоможе зрозуміти ширший спектр впливу біоенергетики на зерновий ринок. Динаміка світового виробництва інших зернових культур та використання їх як біопалива наведена на рис. 3.

У 2019—2024 роках спостерігається нестабільна динаміка їхнього загального виробництва, що коливалося від 297 млн т до пікового значення 399 млн т у 2022 році. Водночас обсяги використання цих культур як біопалива поступово скорочувалися з 10 млн т у 2019 році до 5—6 млн т у 2021—2024 роках, що свідчить про зниження їхньої ролі в енергетичному сегменті. Частка використання інших зернових для біоенергетичних цілей за досліджуваний період знизилася майже вдвічі — з 3,34% до 1,95%.

Зменшення обсягів використання цих культур у біоенергетиці пояснюється кількома факторами. По-перше, інші зернові переважно використовуються як кормові культури або для традиційного харчування в окремих регіонах, що робить їх важливими для забезпечення продовольчої стабільності. В умовах зростання цін на корми та підвищеного попиту на м'ясну продукцію аграрії та держави почали спрямовувати ці культури насамперед на внутрішнє споживання, зменшуючи частку їхнього енергетичного використання.

По-друге, технологічні характеристики цих культур не завжди є оптимальними для виробництва біопалива. У порівнянні з кукурудзою, яка має вищу крохмалистість і більший вихід етанолу на тону сировини, інші зернові менш ефективні в переробці, що знижує їхню економічну привабливість для виробників біоетанолу. У результаті, навіть за умов розширення виробництва у 2022 році, яке пояснюється сприятливими погодними умовами та спробами диверсифікації аграрного виробництва, енергетичне використання залишилося на незмінному рівні — 5 млн т.

По-третє, в умовах загострення теми продовольчої безпеки та нестабільності ринків низка урядів почали активніше просувати концепцію "non-food feedstock" — тобто використання для біопалива сировини, яка не конкурує напряму з продовольством. У цьому контексті інші зернові поступово витісняються з енергетичного сектора в бік більш спеціалізованих або відновлюваних джерел, наприклад, лузги, соломи чи органічних відходів.

Окрім зернових, конкуренція між секторами простежується і в сегменті рослинних олій, що мають попит як у харчовому секторі, так і у виробництві біодизеля. Зміна вектору їхнього використання суттєво впливає на ринок сировини. Динаміка світового виробництва рослинних олій та використання їх як біопалива наведена на рис. 4.

Упродовж 2019—2024 років обсяг світового виробництва олій зріс із 211 млн т до 234 млн т, водночас використання в біоенергетиці підвищилося з 30 млн т до 41 млн т. Частка біоенергетичного використання також послідовно зростала — з 14,22% у 2019 році до 17,52% у 2024 році. Така динаміка свідчить про посилення ролі рослинних олій як ресурсу для виробництва біодизеля, що викликає структурну конкуренцію між продовольчим та енергетичним попитом.

Однією з основних причин зростання використання рослинних олій як біопалива є активне впровадження екологічних стандартів і регуляцій у транспортному секторі. ЄС, США, Індонезія, Малайзія та Бразилія ввели обов'язкові квоти на частку біопалива в дизельному паливі, що стимулювало попит на сировину, зокрема пальмову, соєву, ріпакову та соняшкову олію [9]. Це



Рис. 5. Динаміка світового виробництва цукрової тростини та використання її як біопалива за 2019—2024 рр., млн т

Джерело: систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [9].

створило гарантований попит на аграрну сировину та змінило пріоритети аграрної політики в багатьох країнах.

Водночас високий рівень державного субсидування виробництва біопалива на основі олій сприяв зростанню прибутковості відповідного аграрного сегмента. Це стимулює перерозподіл ресурсів з харчового до енергетичного сектору навіть попри періодичні кризи продовольчих ринків. Крім того, попит на олії з боку біоенергетики менше реагує на коливання споживчого попиту, оскільки формується політичними зобов'язаннями держав щодо зменшення викидів парникових газів.

Зростання цін на рослинні олії у 2021—2022 роках також вплинуло на розподіл сировини. Після початку повномасштабної війни в Україні, яка є одним із провідних експортерів соняшникової олії, світові ринки зазнали різкого зростання цін та нестачі пропозиції. У цих умовах виробники спрямовували поставки переважно на енергетичний ринок, де державна підтримка компенсувала високу вартість сировини.

З технологічної точки зору, виробництво біодизеля з олій є відпрацьованим і ефективним процесом, що дозволяє масштабувати виробництво з відносно низькими інвестиційними витратами. Цей фактор робить біоенергетику використати рослинних олій привабливим для країн із середнім рівнем доходу, які прагнуть забезпечити енергетичну незалежність і підтримати аграрний сектор.

Загалом, у розподілі рослинних олій між харчовим і біоенергетичним секторами чітко простежується посилення ролі останнього. Зростання частки біоенергетичного використання зумовлено як економічною доцільністю, так і державними політиками, орієнтованими на "зелену" трансформацію економіки. Це створює виклики для глобальної продовольчої безпеки, особливо в умовах нестабільності поставок та кліматичних ризиків.

Цукрова тростина широко використовується як у виробництві цукру, так і біоетанолу, що зумовлює постійну конкуренцію за врожай, а вибір напрямку її використання впливає на цінову ситуацію та регіональні

пріоритети. Динаміка світового виробництва цукрової тростини та використання її як біопалива наведена на рис. 5.

У 2019—2024 роках світове виробництво цукрової тростини зросло з 1731 млн т до 1857 млн т, а її використання для виробництва біопалива коливалось в межах 365—427 млн т. Частка біоенергетичного використання змінювалась нерівномірно — зростання у 2020 році до 24,58% змінилося спадом у 2021 році до 20,57%, а потім знову спостерігалось поступове відновлення, що відображає гнучкість ринку в умовах зовнішніх економічних і політичних впливів.

Основним чинником збереження високої частки використання цукрової тростини як сировини для біопалива є роль Бразилії — найбільшого у світі виробника тростини та біоетанолу на її основі. У Бразилії діє одна з найбільш розвинених моделей біоенергетичної інтеграції, де понад 50% транспортного палива формується за рахунок етанолу, що виробляється переважно з цукрової тростини [9]. Урядова підтримка у вигляді податкових пільг, інвестицій у переробну інфраструктуру, а також зобов'язання щодо зменшення викидів парникових газів забезпечують стійкий попит на тростину саме з боку енергетичного сектору. Подібна ситуація спостерігається в Індії, яка останніми роками також активно розвиває програму етанолізації пального, скорочуючи залежність від імпорту нафти.

У 2024 році, попри значне зростання загального виробництва цукрової тростини, частка її використання в біоенергетиці не повернулася до максимуму 2020 року, хоча і перевищила показники 2021—2022 років. Це свідчить про стабілізацію попиту з боку обох секторів і пошук балансу в розподілі сировини. Водночас перспективи подальшого використання цукрової тростини як джерела біопалива залишаються високими, з огляду на технологічну ефективність переробки та стійкий попит на біоетанол у контексті глобального енергетичного переходу.

Цукрова тростина є прикладом культури, у якій продовольчі й енергетичні функції тісно переплетені, а її розподіл між секторами визначається не лише цінами, а й політикою, кліматичними умовами та динамікою

внутрішнього споживання. Висока частка енергетичного використання, що тримається на рівні понад 20% упродовж шести років, підкреслює стратегічне значення цієї культури для біоенергетики. Водночас її роль у забезпеченні продовольчих потреб зберігає напругу у структурі попиту, формуючи складні економічні дилеми для країн-виробників.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Аналіз динаміки використання ключових сільськогосподарських культур у продовольчому та біоенергетичному секторах свідчить про існування стійкої конкуренції за обмежені ресурси, яка загострюється під впливом глобальних викликів. Сільськогосподарські культури відіграють різну роль у цьому процесі: кукурудза та цукрова тростина залишаються головними джерелами біоетанолу, тоді як рослинні олії є основою для виробництва біодизеля. При цьому пшениця та інші зернові поступово втрачають позиції в енергетичному секторі на користь продовольчого. Зміни в обсягах і частці використання зумовлюються низкою факторів: коливаннями цін, державною політикою, кліматичними ризиками, геополітикою та попитом на харчові продукти. У країнах, де діють цільові програми розвитку біоенергетики, спостерігається стабільне енергетичне споживання агросировини, тоді як у державах з високим рівнем продовольчої вразливості пріоритет надається харчовому використанню. Загалом, розподіл сільськогосподарських ресурсів між секторами відображає складний баланс між економічною вигодою, соціальною відповідальністю та екологічною доцільністю.

З огляду на зростаючу конкуренцію між секторами доцільно впроваджувати політики, що стимулюють використання для біоенергетики неперспективної для продовольства сировини — відходів, целюлозних культур, нехарчових рослин. При цьому, аграрну підтримку слід спрямовувати на підвищення продуктивності без нарощування тиску на продовольчі ресурси. Варто також впроваджувати адаптивні механізми державного регулювання, які дозволятимуть гнучко перерозподіляти ресурси в кризових періодах. Міжнародна координація та прозорість торговельної політики також є важливими умовами для збалансованого розвитку обох секторів.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на моделювання оптимальних сценаріїв розподілу сільськогосподарських ресурсів в умовах кліматичних змін і глобальних криз. Також актуальним є вивчення ефективності державної підтримки біоенергетики в контексті продовольчої безпеки.

Література:

1. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Міщенко С. В., Пілярска О. О., Базиленко Є. О. Перспективні культури для біоенергетики України. Аграрні інновації. 2022. № 11. С. 5—15.
2. Гончарук І. В., Панцирева Г. В., Вовк В. Ю. Оцінка біоенергетичного потенціалу АПК для забезпечення енергетичної незалежності галузі. Проблеми економіки. 2023. № 3. С. 71—80.

3. Недільська У. І. Агроекологічні аспекти формування продуктивності біоенергетичної культури. Таврійський науковий вісник. 2022. № 124. С. 215—219.

4. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Біоенергетична оцінка технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від факторів впливу. Таврійський науковий вісник. 2019. № 107. С. 137—144.

5. Прокопов Д. Біоенергетика у сталому розвитку сільського господарства: проблеми та перспективи розвитку галузі. Acta Academiae Beregsasiensis. 2023. № 4. С. 643—652.

6. Трегуб О. А. Стале зростання біоенергетичної галузі України на основі лісової та аграрної біомаси: правові підходи. Law. State. Technology. 2022. № 3. С. 9—17.

7. Чехова І. В. Біоенергетична галузь і олійні культури. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2023. № 34. С. 156—163.

8. Яців І. Б., Ступень М. Г., Пилипів Н. І., Шеленко Д. І. Стратегічні орієнтири розвитку біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств під час переходу до циркулярної економіки. Регіональна економіка. 2019. № 4. С. 144—151.

9. Global bioenergy statistics report. 2024. URL: https://www.worldbioenergy.org/uploads/241023_GBS_Report.pdf (дата звернення 07.07.2025).

References:

1. Vozhegova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Marchenko, T.Yu., Mishchenko, S.V., Piliarska, O.O. and Bazylenko, Ye.O. (2022), "Promising crops for bioenergy in Ukraine", *Ahrarni innovatsii*, vol. 11, pp. 5—15.
2. Honcharuk, I.V., Pantsyрева, H.V. and Vovk, V.Yu. (2023), "Assessment of the bioenergy potential of the agro-industrial complex to ensure energy independence", *Problemy ekonomiky*, vol. 3, pp. 71—80.
3. Nedilska, U.I. (2022), "Agro-ecological aspects of bioenergy crop productivity formation", *Tavriyskyi naukovyi visnyk*, vol. 124, pp. 215—219.
4. Palamarchuk, V.D. and Kovalenko, O.A. (2019), "Bioenergy assessment of corn hybrid cultivation technology depending on influencing factors", *Tavriyskyi naukovyi visnyk*, vol. 107, pp. 137—144.
5. Prokopov, D. (2023), "Bioenergy in the sustainable development of agriculture: problems and development prospects", *Acta Academiae Beregsasiensis*, vol. 4, pp. 643—652.
6. Tregub, O.A. (2022), "Sustainable growth of Ukraine's bioenergy industry based on forest and agricultural biomass: legal approaches", *Law. State. Technology*, vol. 3, pp. 9—17.
7. Chekhova, I.V. (2023), "Bioenergy industry and oilseed crops", *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN*, vol. 34, pp. 156—163.
8. Yatsiv, I.B., Stupen, M.H., Pylypiv, N.I. and Shelenko, D.I. (2019), "Strategic guidelines for the development of bioenergy potential of agricultural enterprises during the transition to a circular economy", *Regionalna ekonomika*, vol. 4, pp. 144—151.
9. World Bioenergy Association (2024), "Global bioenergy statistics report", available at: https://www.worldbioenergy.org/uploads/241023_GBS_Report.pdf (Accessed 07 July 2025).

Стаття надійшла до редакції 09.07.2025 р.