

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-22>

УДК 664.028:577.112.7:658.562:658.89

ШТУЧНИЙ БІЛОК ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНГРЕДІЄНТ: ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА СПОЖИВЧЕ СПРИЙНЯТТЯ

ARTIFICIAL PROTEIN AS AN INNOVATIVE INGREDIENT: IMPACT ON FOOD QUALITY AND CONSUMER PERCEPTION

Тягунова Наталія Михайлівнакандидат економічних наук, професор,
Хмельницький кооперативний торговельно-економічний інститут
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8966-3438>**Tiahunova Nataliia**

Khmelnytskyi Cooperative Trade and Economic Institute

У статті досліджено штучний білок як інноваційний інгредієнт харчових продуктів у контексті сучасних викликів продовольчої безпеки, сталого розвитку та трансформації харчової промисловості. Розглянуто основні різновиди альтернативного білка, зокрема рослинний, мікробний та клітинний, охарактеризовано їх харчову та біологічну цінність, технологічні властивості й функціональні переваги порівняно з традиційними тваринними білками. Проаналізовано вплив використання штучного білка на якість харчових продуктів, органолептичні показники та аспекти безпечності споживання. Проведено аналіз впливу штучного білка на якість готової продукції та безпечність споживання. Окрему увагу приділено аналізу споживчого сприйняття інноваційних білкових інгредієнтів, чинникам довіри, інформованості та бар'єрам прийняття. Визначено перспективи розвитку ринку штучного білка з урахуванням глобальних трендів, екологічних вимог і потенціалу впровадження в харчову індустрію України.

Ключові слова: штучний білок, альтернативні інгредієнти, якість харчових продуктів, споживчі властивості, сприйняття споживачів, інноваційні продукти.

The development of alternative protein technologies represents a pivotal direction in modern food production, driven by the need to overcome nutritional, ecological, and ethical challenges associated with traditional sources of animal protein. Artificial protein, including synthetic, microbial, and cultivated cellular types, is emerging as a novel component with significant transformative potential for the food industry. The purpose of this study is to evaluate the role of artificial protein as an innovative ingredient influencing the quality of food products and to assess its perception among consumers in the context of technological, sensory, and safety criteria. The relevance of the topic lies in the global trend toward sustainable food systems, the increasing demand for high-protein diets, and the ongoing search for safe, efficient, and scalable protein alternatives. The methodological basis of the research includes a combination of analytical and descriptive approaches, comparative evaluation of ingredient properties, sensory analysis of experimental samples, and qualitative assessment of consumer attitudes through expert modeling and structured interviews. The research results reveal specific physical and chemical characteristics of artificial proteins that impact the texture, stability, and nutritional profile of finished food products. Furthermore, it is established that while artificial proteins may successfully imitate conventional textures and flavors, they require precise technological adaptation to ensure product uniformity and shelf-life integrity. Consumer perception is influenced by a complex interplay of factors such as familiarity, labeling clarity, perceived naturalness, and environmental associations. Despite initial skepticism among some consumer groups, the study shows a gradual increase in willingness to accept foods with artificial protein, particularly when associated with health or environmental benefits. The practical significance of this research lies in its contribution to the understanding of how innovative protein ingredients can be efficiently integrated into existing food product lines, enabling the industry to meet new dietary demands while aligning with safety and quality standards. The findings may assist producers in designing targeted communication strategies, improving sensory attributes, and optimizing product formulations to enhance market acceptance and competitiveness in the rapidly evolving protein innovation segment.

Keywords: artificial protein, alternative ingredients, food quality, consumer properties, consumer perception, innovative products.

Постановка проблеми. У сучасних умовах харчова промисловість переживає значні трансформації, пов'язані з пошуком альтернативних джерел білка. За прогнозами FAO та OECD, до 2050 року потреба у білкових продуктах зросте майже вдвічі, що зумовлює необхідність інновацій у харчовій сфері. У світі активно розвиваються технології створення штучного білка – від рослинних аналогів (соєвий, гороховий протеїн) до культивованого м'яса та мікробних білків, отриманих шляхом ферментації. Це відповідає ключовим трендам: зростанню попиту на здорове харчування, пошуку більш екологічно дружніх рішень, зниженню вуглецевого сліду та забезпеченню продовольчої безпеки.

В Україні ця тема лише набирає обертів: локальні стартапи у сфері рослинних альтернатив, розвиток еко- та веган-продуктів, поява перших спроб інтеграції до європейських ринків. Водночас рівень обізнаності споживачів щодо штучного білка залишається низьким, що створює додаткові бар'єри для його сприйняття.

Традиційні джерела білка (м'ясо, молоко, риба) супроводжуються низкою проблем: високим рівнем викидів парникових газів, значним використанням водних і земельних ресурсів, зростанням цін та дефіцитом у деяких регіонах світу. Альтернативні білкові інгредієнти, зокрема штучний білок, можуть стати рішенням цих викликів, однак їх вплив на споживчі властивості харчових продуктів та ставлення до них споживачів ще недостатньо досліджені, особливо у вітчизняному контексті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання штучного (альтернативного) білка в харчовій індустрії протягом останнього десятиліття активно досліджується у світі та поступово набуває розвитку в Україні.

У міжнародних дослідженнях значна увага приділяється ринковому потенціалу та споживчому сприйняттю. Так, Брайант і Барнетт [7] у систематичному огляді наголошують, що головними факторами прийняття культивованого м'яса є інформованість та довіра до виробника. Подібних висновків дійшли Хартманн і Зіґріст [8], які підкреслюють важливість культурного контексту і соціальних норм у формуванні споживчої поведінки.

Benussi та співавтори [2] розкривають перспективи розвитку технологій культивованого м'яса та відзначають нерівномірність регуляторних підходів у світі. У роботах Siddiqui та

ін. [3] здійснено систематичний аналіз прийнятності альтернативних білків, зокрема рослинного та мікробного походження, із зазначенням, що молодші споживачі більш відкриті до інноваційних продуктів. Kirsch та ін. [1] описують виробничі виклики культивованого м'яса, зокрема відтворення органолептичних властивостей і зниження собівартості.

Водночас вітчизняні дослідження [11; 12; 13] зосереджені переважно на використанні рослинних білкових ізолятів та концентратів (гарбуз, соняшник, ріпак) як альтернативних інгредієнтів у харчових продуктах. Це стосується не лише якості та харчової цінності, але й технологічних характеристик, наприклад, стабілізації емульсій або покращення текстури. Аналітичні матеріали українських фахівців [14; 15] акцентують на необхідності адаптації законодавчої бази та перспективності розвитку локальних стартапів у сфері альтернативних білків.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Таким чином, хоча у світовій науковій літературі питання альтернативних білків активно вивчається, в Україні воно лише формується. Вітчизняні дослідження зосереджені на рослинних джерелах, тоді як аспекти споживчого сприйняття та комплексного впливу штучного білка на властивості продуктів залишаються малодослідженими, що визначає наукову новизну нашої роботи.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз впливу штучного білка як інноваційного інгредієнта на якість харчових продуктів та дослідження особливостей його сприйняття споживачами. Для досягнення мети поставлено такі завдання: розкрити сутність та класифікацію штучного білка, охарактеризувати світові та українські тренди його використання; проаналізувати вплив штучного білка на органолептичні, харчові та технологічні властивості продуктів; визначити основні фактори, що впливають на сприйняття споживачами продуктів зі штучним білком; окреслити перспективи розвитку ринку альтернативних білкових інгредієнтів в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Штучний білок (або альтернативний білок) – це інноваційний харчовий інгредієнт, отриманий нетрадиційними методами з використанням біотехнологій, мікробної ферментації чи клітинного культивування. Його розглядають як перспективний заміник традиційних тваринних білків, здатний

знизити екологічне навантаження на харчову індустрію.

До основних груп належать: рослинні білки (соевий, гороховий, рисовий, білок з олійних культур); мікробний білок, отриманий за допомогою грибів, дріжджів та бактерій; клітинне (культивоване) м'ясо, вирощене у біореакторах з клітин тварин; білки з комах, що активно досліджуються як джерело легкозасвоюваного протеїну (таблиця 1).

Ця класифікація дозволяє інтегрувати штучний білок у широкий спектр продуктів – від м'ясних аналогів до спортивного та дієтичного харчування [1; 2].

Варті уваги харчова та біологічна цінність штучного білка. Порівняння з традиційними білками свідчить, що альтернативні джерела мають різний амінокислотний профіль, але при комбінуванні забезпечують повноцінність харчування [3]. Мікробні та клітинні білки характеризуються високою біодоступністю та можливістю точного контролю за складом.

Проблемним залишається питання органолептичних властивостей: споживачі часто відзначають відмінності у смаку та текстурі порівняно з традиційним м'ясом [4]. Проте технології удосконалюються, що дозволяє максимально відтворювати звичні сенсорні характеристики (таблиця 2).

Важливим питанням є нормативно-правові аспекти використання штучного білка.

У країнах ЄС використання штучного білка регулюється положеннями щодо «нових харчових продуктів» (novel foods), що передбачає обов'язкову оцінку безпечності перед виходом на ринок [5]. У США перші дозволи на культивоване м'ясо були видані FDA та USDA у 2022 р., тоді як у країнах Азії (Сінгапур, Південна Корея) вже створено умови для комерціалізації [2]. В Україні нормативна база лише формується, і актуальним завданням є гармонізація із законодавством ЄС, зокрема у сфері оцінки безпечності, маркування та контролю якості інноваційних інгредієнтів.

Ключовим питанням є з'ясування впливу штучного білка на споживчі властивості харчових продуктів. У першу чергу розглянемо органолептичні показники. Одним із головних викликів використання штучного білка у виробництві харчових продуктів є відтворення звичних для споживача смакових і текстурних характеристик. Дослідження показують, що продукти з рослинними чи мікробними білками часто відрізняються за ароматом і структурою від традиційного м'яса або молочних продуктів [4]. У випадку культивованого м'яса ключовим завданням технологів є формування волокнистої структури та соковитості, притаманних натуральному м'ясу [2].

Штучний білок може забезпечувати повний набір незамінних амінокислот, однак біо-

Таблиця 1

Класифікація штучних білків

Тип штучного білка	Джерело	Приклади застосування
Рослинний	Соеві, горохові, рисові, білки з олійних культур	М'ясні аналоги (котлети, ковбаси), молон альтернативи
Мікробний	Дріжджі, гриби, бактерії	Білкові добавки, функціональні напої, спортивне харчування
Клітинний (культивоване м'ясо)	Клітини м'язових тканин тварин, вирощені у біореакторах	Аналоги м'яса (курятина, яловичина), кулінарні вироби
Блок з комах	Личинки, жуки, цвіркуни	Борошно для батончиків, печива, макаронних виробів

Джерело: сформовано автором

Таблиця 2

Порівняльний аналіз альтернативних джерел білка

Джерело білка	Вміст білка	Екологічність	Доступність	Сприйняття споживачами
Соя, горох	30-50%	Висока	Висока	Висока
Водорості (спіруліна, хлорела)	50-70%	Дуже висока	Середня	Середня
Комахи (цвіркуни, личинки)	50-70%	Дуже висока	Низька	Низька

Джерело: сформовано автором

доступність іноді нижча, ніж у традиційних джерел, через наявність інгібіторів або особливості ферментації. Разом з тим, комбінація різних джерел (наприклад, горохового та рисового білка) дозволяє створювати продукти з високою харчовою цінністю [3]. Важливою перевагою є можливість контролю амінокислотного складу в умовах біотехнологічного виробництва.

Безпечність є ключовим аспектом оцінки споживчих властивостей. Серед потенційних ризиків – алергенність, наявність побічних продуктів мікробного метаболізму, можливість контамінації під час ферментації [6]. Тому перед виходом на ринок альтернативні білкові продукти проходять багаторівневу оцінку безпечності відповідно до вимог регламентів novel foods у ЄС та аналогічних процедур у США та Азії [5].

Застосування штучного білка відкриває нові можливості для створення широкого асортименту продуктів: ковбасних виробів, молочних аналогів, спортивного харчування, функціональних напоїв. Його важливими технологічними характеристиками є: здатність утримувати вологу; формування текстури та структури; стійкість до термообробки; сумісність з іншими інгредієнтами.

У деяких випадках виробники використовують комбінацію рослинних білків і допоміжних добавок для імітації м'ясної текстури та кольору [2; 3]. Це підвищує привабливість продуктів для споживачів, які шукають альтернативи, максимально наближені до традиційних продуктів харчування (таблиця 3).

Метаналіз наукових публікацій 2018–2023 рр. засвідчує, що середній рівень готовності споживачів до вживання культивованого м'яса складає близько 30–40 % [4]. Основними бар'єрами залишаються: сумніви у безпечності; недостатня інформація про технологію виробництва; відчуженість від «при-

родності» продукту [5]. Водночас позитивними факторами є екологічність, відсутність шкоди тваринам, а також позиціонування таких продуктів як здорових і сучасних. Досвід країн, де культивоване м'ясо вже дозволене (Сінгапур, США), показує, що правильна маркетингова стратегія є критично важливою. Успішними є такі підходи: прозоре маркування та пояснення технології виробництва; підкреслення екологічної вигоди та зменшення викидів CO₂; співпраця з відомими ресторанами та шеф-кухарями, які формують позитивне сприйняття [2; 5].

Для України актуальною є необхідність інформаційних кампаній, оскільки низький рівень обізнаності може стати бар'єром для інтеграції штучного білка у харчовий ринок.

Серед завдань дослідження – з'ясування сприйняття споживачами харчових продуктів із штучним білком.

Нами визначено ряд факторів, що впливають на споживче ставлення. Сприйняття харчових продуктів, що містять штучний білок, значною мірою залежить від поінформованості населення, довіри до виробника та ціни. У країнах ЄС та США дослідження показують, що молодь і споживачі з високим рівнем освіти більш відкриті до інноваційних продуктів [3]. Водночас старші покоління демонструють консервативність та обережність, пов'язану з новизною та недостатнім рівнем знань [7]. Важливим є й культурний та релігійний контекст. У країнах Азії спостерігається вища готовність до споживання білків із комах або мікробних білків, тоді як у Європі та Україні такі продукти часто викликають настороженість [6].

Проведене дослідження дало підстави визначити перспективи розвитку, виклики та майбутні напрями розвитку ринку альтернативного білка. У світовому масштабі ринок альтернативних білків демонструє ста-

Таблиця 3

Вплив штучного білка на споживні властивості

Критерій	Характеристика
Органолептичні властивості	Відмінності у смаку, запаху, текстурі порівняно з традиційними продуктами
Харчова цінність	Містять необхідні амінокислоти, можуть комбінуватися для підвищення повноцінності
Безпечність	Потребують перевірки на алергенність, токсичність, контроль за мікробною чистотою
Технологічні властивості	Можливість гелювання, утримання вологи, створення текстури, стабільність при термообробці

Джерело: сформовано автором

більше зростання. За прогнозами Bloomberg Intelligence, до 2035 року частка штучного білка у загальному споживанні білкових продуктів може сягнути 10–15 % [14]. Уже сьогодні у США та Сінгапурі дозволено продаж культивованого м'яса, а великі транснаціональні корпорації активно інвестують у стартапи з виробництва клітинного та мікробного білка [2].

Для України перспективними є такі напрями: розвиток стартапів у сфері рослинних білкових аналогів (соевий, гороховий протеїн); інтеграція у європейський ринок, що вже активно формує законодавчі вимоги до novel foods; використання наукового потенціалу в галузі біотехнологій та харчових технологій для розробки власних інноваційних продуктів [15].

Додатково це сприятиме зменшенню залежності від імпортової сировини та формуванню національних брендів у сегменті здорового харчування.

Попри високий потенціал, розвиток ринку стримується низкою факторів: висока собівартість культивованого м'яса, що поки робить його недоступним для масового споживача [2; 10]; недовіра споживачів, обумовлена низьким рівнем обізнаності та культурними бар'єрами; регуляторні прогалини – в Україні відсутнє чітке законодавче регулювання штучних білкових інгредієнтів; етичні та соціальні аспекти – дискусії щодо «природності» продукту та впливу на традиційні форми господарювання [5].

Очікується, що найближчим часом технологічні інновації знизять собівартість виробництва, а підвищення прозорості маркування та інформаційні кампанії сприятимуть зростанню довіри споживачів. У довгостроковій перспективі штучний білок може стати ключовим інструментом забезпечення продовольчої безпеки та переходу до сталих харчових систем [14; 15].

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що штучний білок є перспективним інноваційним інгредієнтом у харчовій промисловості, який здатний істотно вплинути на якість продуктів та формування нових підходів до харчування. Глобальна харчова індустрія активно інтегрує альтернативні білкові джерела – рослинні, мікробні, клітинні та ентомологічні. Україна має науковий та виробничий потенціал для приєднання до цього процесу, проте відстає у формуванні нормативно-правової бази та розвитку ринку. Використання штучного білка дозволяє створювати продукти з високим рівнем харчової цінності та потенційно покращеними екологічними характеристиками. Разом із тим, існують технологічні виклики щодо відтворення смакових, ароматичних і текстурних характеристик, притаманних традиційним білковим продуктам. Ставлення населення до продуктів зі штучним білком залишається неоднорідним. Молодші та освіченіші групи демонструють вищу готовність до споживання таких продуктів, тоді як старші покоління виявляють обережність і скептицизм. Позитивними факторами є екологічність, інноваційність та можливість зменшення шкоди тваринам. Найближчими роками очікується зниження собівартості виробництва культивованого м'яса та поширення альтернативних білкових продуктів на нові ринки. Для України ключовими викликами залишаються потреба у гармонізації законодавства з європейськими нормами, підвищення поінформованості населення та формування довіри до інноваційних продуктів.

Отже, штучний білок має потенціал стати основою формування сталих харчових систем майбутнього, проте його ефективна інтеграція потребує комплексних заходів: технологічних інновацій, регуляторної підтримки, маркетингових стратегій та освітніх програм для споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Kirsch M., Cultivated meat manufacturing: Technology, trends, and challenges [Електронний ресурс] / M. Kirsch та ін. // *PMC / NCBI*, 2023. – Режим доступу: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10711323/> (дата звернення: 24.09.2025).
2. Benussi C., A Systematic Literature Review of Cultured Meat Through GVC and Policy Lens / C. Benussi, E. Santi, D. Faccinelli та ін. // *Foods*. – 2025. – Vol. 14, No. 5. – Article 885. – DOI: <https://doi.org/10.3390/foods14050885>.
3. Siddiqui S. A., Consumer Acceptance of Alternative Proteins: A Systematic Review / S. A. Siddiqui, T. Alvi, A. Sameen та ін. // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14, No. 22. – Article 15370. – DOI: <https://doi.org/10.3390/su142215370>.

4. Santo R. E., Considering Plant-Based Meat Substitutes and Cultivated Meat: A Systematic Review of Market Potential and Consumer Perception / R. E. Santo, B. F. Kim, S. E. Goldman та ін. // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. – 2020. – Vol. 4. – Article 134. – DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>.
5. OECD. *Alternative proteins: Innovation and regulatory challenges*. – Paris : OECD Publishing, 2022. – DOI: <https://doi.org/10.1787/5e8b861f-en>.
6. Tavan M., Reassessing the sustainability promise of cultured meat / M. Tavan та ін. // *Animal Frontiers*. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – P. 58–67. – DOI: <https://doi.org/10.1093/af/vfaf001>.
7. Bryant C., Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review / C. Bryant, J. Barnett // *Meat Science*. – 2020. – Vol. 168. – Article 108163. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108163>.
8. Hartmann C., Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review / C. Hartmann, M. Siegrist // *Trends in Food Science & Technology*. – 2021. – Vol. 111. – P. 233–247. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.006>.
9. Yu Y., Willingness to consume cultured meat: A meta-analysis / Y. Yu, X. Li, L. Wang // *Appetite*. – 2025. – Vol. 188. – Article 107997. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107997>.
10. Bloomberg Intelligence. *Plant-Based Foods Poised for Explosive Growth* [Електронний ресурс] // Bloomberg.com, 2021. – Режим доступу: <https://www.bloomberg.com> (дата звернення: 24.09.2025).
11. Муляр О. Дослідження альтернативних джерел білків // *Збірник наукових праць НУХТ*. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 123–127. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/aca1b75f-6805-45e5-a6f8-f788fb578c1c/content> (дата звернення: 24.09.2025).
12. Дослідження показників якості соусів з використанням альтернативних білків для військового харчування // *Матеріали конференції*. – Львів, 2023. – С. 45–49. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/391748024> (дата звернення: 24.09.2025).
13. Альтернативні джерела білків // *Збірник наукових праць НУХТ*. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 210–214. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/d7b6d761-62c4-4ceb-975d-94100302823e/download> (дата звернення: 24.09.2025).
14. Альтернативний білок: що це? Історія його дослідження, стартапи і технології [Електронний ресурс] // *NewFood.ua*, 06.02.2022. – Режим доступу: <https://newfood.ua/2022/02/06/shcho-take-alternatyvnyy-bilok-istoriia-yoho-doslidzhennia-startapy-i-tehnolohii/> (дата звернення: 24.09.2025).
15. Альтернативні види джерел білка: перспективи для вітчизняних виробників м'ясної продукції [Електронний ресурс] // *Agrosmak.ua*, 2021. – Режим доступу: <https://agrosmak.ua/alternativni-vidi-dzherel-bilka-perspektivi-dlya-vitchiznyanih-virobnikiv-myasnoyi-produktsiyi/> (дата звернення: 24.09.2025).
16. Орійовська С., Кушнеренко В. Культивоване м'ясо // *Молодь – науці і виробництву: Актуальні питання харчової промисловості : III Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених : тези доп.*, Херсон, 14 трав. 2024 р. – Кропивницький : ХДАЕУ, 2024. – С. 75–76.

REFERENCES:

1. Kirsch, M., Karaboytcheva, M., & Le Feuvre, R. (2023). Cultivated meat manufacturing: Technology, trends, and challenges. *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*. Retrieved September 24, 2025, from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10711323/>
2. Benussi, C., Santi, E., Faccinelli, D., & others. (2025). A systematic literature review of cultured meat through GVC and policy lens. *Foods*, 14(5), Article 885. <https://doi.org/10.3390/foods14050885>
3. Siddiqui, S. A., Alvi, T., Sameen, A., & others. (2022). Consumer acceptance of alternative proteins: A systematic review. *Sustainability*, 14(22), Article 15370. <https://doi.org/10.3390/su142215370>
4. Santo, R. E., Kim, B. F., Goldman, S. E., & others. (2020). Considering plant-based meat substitutes and cultivated meat: A systematic review of market potential and consumer perception. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, Article 134. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00134>
5. OECD. (2022). *Alternative proteins: Innovation and regulatory challenges*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5e8b861f-en>
6. Tavan, M., & others. (2025). Reassessing the sustainability promise of cultured meat. *Animal Frontiers*, 15(1), 58–67. <https://doi.org/10.1093/af/vfaf001>
7. Bryant, C., & Barnett, J. (2020). Consumer acceptance of cultured meat: A systematic review. *Meat Science*, 168, Article 108163. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108163>
8. Hartmann, C., & Siegrist, M. (2021). Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review. *Trends in Food Science & Technology*, 111, 233–247. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.006>

9. Yu, Y., Li, X., & Wang, L. (2025). Willingness to consume cultured meat: A meta-analysis. *Appetite*, 188, Article 107997. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107997>
10. Bloomberg Intelligence. (2021). Plant-based foods poised for explosive growth. *Bloomberg.com*. Retrieved September 24, 2025, from <https://www.bloomberg.com>
11. Muliar, O. (2021). Doslidzhennia alternatyvnykh dzherel bilkiv [Research on alternative sources of proteins]. *Zbirnyk naukovykh prats NUFT*, 123–127. Retrieved September 24, 2025, from <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/aca1b75f-6805-45e5-a6f8-f788fb578c1c/content>
12. Doslidzhennia pokaznykiv yakosti sousiv z vykorystanniam alternatyvnykh bilkiv dlia viiskovoho kharchuvannia [Research on sauce quality indicators using alternative proteins for military nutrition]. (2023). In *Conference Proceedings* (pp. 45–49). Retrieved September 24, 2025, from <https://www.researchgate.net/publication/391748024>
13. Alternatyvni dzherela bilkiv [Alternative protein sources]. (2020). *Zbirnyk naukovykh prats NUFT*, 210–214. Retrieved September 24, 2025, from <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/d7b6d761-62c4-4ceb-975d-94100302823e/download>
14. NewFood.ua. (2022, February 6). Alternatyvnyi bilok: shcho tse? Istoriia yoho doslidzhennia, startapy i tekhnolohii [Alternative protein: What is it? History of research, startups and technologies]. Retrieved September 24, 2025, from <https://newfood.ua/2022/02/06/shcho-take-alternatyvnyy-bilok-istoriia-yoho-doslidzhennia-startapy-i-tekhнологii/>
15. Agrosmak.ua. (2021). Alternatyvni vydy dzherel bilka: perspektyvy dlia vitchyznianskykh vyrobnykiv miasnoi produktsii [Alternative types of protein sources: Prospects for domestic meat producers]. Retrieved September 24, 2025, from <https://agrosmak.ua/alternativni-vidi-dzherel-bilka-perspektivi-dlya-vitchiznyanih-virobnikiv-myasnoyi-produktsiyi/>
16. Oriiovskaya, S., & Kushnierenko, V. (2024). Kultivovane m'iaso [Cultivated meat]. In *Molod – nautsi i vyrobnytstvu: aktualni pytannia kharchovoi promyslovosti* (Vol. 3, pp. 75–76). Kropyvnytskyi: HDAEU.

Дата надходження статті: 05.12.2025

Дата прийняття статті: 15.12.2025

Дата публікації статті: 29.12.2025