



ТОВАРОЗНАВСТВО. ТЕХНОЛОГІЇ. ІНЖИНІРИНГ

№ 3 (55)
2025

Науковий журнал

<https://www.doi.org/10.31617/tr.knute>

УДК 658.62:005.921

З 2025 року виходить за назвою "Товарознавство. Технології. Інжиніринг"

Виходить чотири рази на рік. Уперше вийшов друком у березні 2006 р.

До вересня 2025 року виходив під назвою "Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"

Журнал визнано МОН України як фахове видання з технічних та економічних наук категорії "Б"

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ПРИТУЛЬСЬКА Наталія, головний редактор, д. т. н., професор,
перший проректор з науково-педагогічної роботи ДТЕУ (Україна)

МЕРЕЖКО Ніна, заступник головного редактора, д. т. н., професор,
завідувач кафедри товарознавства та митної справи ДТЕУ (Україна)

ХАРСУН Людмила, відповідальний секретар, к. е. н., доцент (Україна)

ГНІЦЕВИЧ Вікторія, д. т. н., професор, професор кафедри
ресторанних і крафтових технологій ДТЕУ (Україна)

ДЕЙНИЧЕНКО Григорій, д. т. н., професор, професор кафедри
харчових технологій в ресторанній індустрії ДБУ (Україна)

ДОМАНЦЕВИЧ Ніна, д. т. н., професор, професор кафедри
товарознавства, митної справи та управління якістю ЛТЕУ (Україна)

ДУБІНІНА Антоніна, д. т. н., професор, завідувач кафедри
товарознавства та експертизи товарів ХДУХТ (Україна)

ЗЕЛІНСЬКІ Річард, доктор хабілітований, професор Вищої
школи інженерії та охорони здоров'я у Варшаві (Польща)

ЛІВЧЕНКО Наталія, д. е. н., професор, завідувач кафедри
торгівельного підприємництва та логістики ДТЕУ (Україна)

КАРАВАЄВ Тарас, д. т. н., професор, професор кафедри
товарознавства та митної справи ДТЕУ (Україна)

КРАВЧЕНКО Михайло, д. т. н., професор, професор кафедри
ресторанних і крафтових технологій ДТЕУ (Україна)

МОКРОУСОВА Олена, д. т. н., професор, професор кафедри
товарознавства та митної справи ДТЕУ (Україна)

МОТУЗКА Юлія, д. т. н., професор, професор кафедри
товарознавства і фармації ДТЕУ (Україна)

НИКОЛЕТТИ Джузеппе Мартіно, професор кафедри товарознавства
департаменту економіки Університету Фоджа (Італія)

НОТАРІКОЛА Бруно, професор відділу правової та економічної
системи Середземномор'я Університету Барі Альдо Моро (Італія)

ОСИКА Віктор, д. т. н., професор, декан факультету торгівлі
та маркетингу, професор кафедри товарознавства і фармації
ДТЕУ (Україна)

ПАМФІЛІЄ Родіка, професор, декан факультету бізнесу і туризму
Бухарестського університету економічних досліджень (Румунія)

ПАШОВА Сабка, к. т. н., доцент, завідувач кафедри товарознавства
Варненського економічного університету (Болгарія)

РУЖЕВІЧЮС Юозас, д. е. н., професор факультету економіки
і бізнес-адміністрування Вільнюського університету (Литва)

САЛЕРНО-КОХАН Рената, доктор хабілітований, доцент,
заступник декана факультету товарознавства та управління
продукцією Краківського економічного університету (Польща)

САЛОМОНЕ Роберта, професор факультету економіки
Мессінського університету (Італія)

СЕВАСТЬЯНОВА Олена, к. т. н., доцент кафедри технологій
целюлози і полімерів університету в Стокгольмі "КТН –
Королівський технологічний інститут" (Швеція)

ФЕДОРОВА Діна, д. т. н., професор, професор кафедри
ресторанних і крафтових технологій ДТЕУ (Україна)

ЮДІНА Тетяна, д. т. н., професор, професор кафедри
ресторанних і крафтових технологій ДТЕУ (Україна)

ЯЗАМІ Рашид, д. х. н., професор,
президент KVI PTE LTD (Сингапур)

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач –
Державний торговельно-економічний університет.

Директор Центру періодичних видань
І. В. КРИВИЦЬКА

Редактори І. Й. РАССКАЗОВА, М. Г. МАТВИЧЕНКО,
Е. Ю. КИРИЧЕНКО, Л. М. ДАНЧЕНКО
Художньо-технічне редагування
та комп'ютерне верстання
Л. В. ЧОРНОКОЗИНСЬКА

Підписано до друку 12.09.2025. Тираж 200 пр. Зам. 293.

Адреса редакції, видавця, виготовлювача:
вул. Кіото, 19, м. Київ-156, Україна, 02156.
Телефон редакції: +380 44 531-31-32;
e-mail: tr@knute.edu.ua

<https://www.doi.org/10.31617/tr.knute>
<https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/golovna>

Внесено зміни до Реєстру суб'єктів медіа України.
Рішення від 21.08.2025 №1758.

За рішенням Національної ради України
з питань телебачення і радіомовлення
№ 798 від 31.08.2023 присвоєно
ідентифікатор R30-01228.

Індекс журналу
в Каталогі видань України на 2025 рік – 89866.

Надруковано на обладнанні ДТЕУ.
Свідчення суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 7656 від 05.09.2022.

Видається за рекомендацією Вченої ради ДТЕУ
(протокол засідання № 1 від 28.08.2025).

Журнал представлено у міжнародних наукометричних
базах даних, репозитаріях та пошукових системах:
Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського,
Crossref, Dimensions.

© Державний торговельно-економічний університет, 2025

З М І С Т

РИНКИ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ

ВЕНГЛІНСЬКИЙ О.

Продовольче забезпечення Збройних Сил України
в реаліях воєнного стану 4

СІМ'ЯЧКО О., МИХАЙЛОВА Г.

Ринок засобів захисту рослин в Україні..... 19

СЕРЕНКО А., ЮДІНА Т.

Дослідження ринку крафтових алкогольних напоїв
України (2022–2025 рр.)..... 41

ЖАЛДАК М., ПОЛЮГА В., КАЛУГА Н.

Товарознавча оцінка акварельного паперу 57

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

ГНІЦЕВИЧ В., ДОРОНІН К.

Обґрунтування вибору стартових культур для виробництва
ферментованого хумусу 73

АНТОНІЮК І., МЕДВЕДЄВА А.

Технологія та якість малинового морозива на основі
низьколактозного йогурту 84

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОВАРІВ

АНТЮШКО Д.

Макронутрієнтний склад і глікемічний індекс продуктів
для ентерального харчування 99

СТУКАЛЬСЬКА Н., МАРЦИН Т., МАРКІН Д.

Поживна цінність макаронс з рослинною сировиною
та натуральним барвником 111

C O N T E N T

MARKETS OF GOODS AND SERVICES

VENHLINSKYI O.

Food supply of the Armed Forces of Ukraine
in the realities of martial law..... 4

SIMIACHKO O., MYKHAILOVA H.

The market of plant protection products in Ukraine 19

SERENKO A., YUDINA T.

Market research of craft alcoholic beverages
in Ukraine (2022–2025) 41

ZHALDAK M., POLIUHA V., KALUHA N.

Commodity evaluation of watercolor paper..... 57

TECHNOLOGIES OF THE FOOD-STUFFS

GNITSEVYCH V., DORONIN K.

Justification for the choice of starter cultures for the production
of fermented hummus 73

ANTONYUK I., MEDVEDEVA A.

Technology and quality of raspberry ice cream based on
low-lactose yogurt..... 84

IMPROVEMENT OF GOODS PROPERTIES

ANTIUSHKO D.

Macronutrient composition and glycaemic index of products
for enteral nutrition 99

STUKALSKA N., MARTSYN T., MARKIN D.

Nutritional value of macarons made with plant-based ingredients
and natural coloring..... 111

РИНКИ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)01](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)01)
УДК 355.65(477):355.271



ВЕНГЛІНСЬКИЙ Олександр

<https://orcid.org/0009-0006-3313-5376>

військовослужбовець ЗСУ, аспірант
кафедри ресторанних та крафтових
технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
o.venhlnskyi@knute.edu.ua

VENHLINSKYI Oleksandr

<https://orcid.org/0009-0006-3313-5376>

military serviceman of the Armed Forces
of Ukraine, Postgraduate Student
at the Department of Restaurant
and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
o.venhlnskyi@knute.edu.ua

ПРОДОВОЛЬЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В РЕАЛІЯХ ВОЄННОГО СТАНУ

Проведено загальний аналіз системи продовольчого забезпечення Збройних Сил України в умовах російсько-української війни. Розглянуто розвиток системи харчування військовослужбовців, починаючи з радянської моделі до сучасного підходу з використанням Каталогу продуктів харчування та системи електронних закупівель Prozorro. В основу дослідження покладено гіпотезу, що розмежування функцій закупівель і логістики, запровадження додаткових механізмів аудиту та незалежного моніторингу витрат у системі Prozorro є значущим предиктором цінкових та якісних відхилень, а конкуренція й прозорі процедури є визначальними для їх мінімізації, що сприятиме зменшенню ймовірності зловживань та раціональному використанню бюджетних коштів. Для перевірки гіпотези використано системний, історичний і порівняльний підходи, загальнологічні методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення та сходження від абстрактного до конкретного), економіко-статистичні процедури і контент-аналіз нормативів та публікацій. Визначено основні виклики, зокрема корупційні ризики, логістичні складнощі, забезпечення постійної якості отримуваних продуктів. Описано ряд заходів з реформування, включаючи новітнє запровадження

FOOD SUPPLY OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE REALITIES OF MARTIAL LAW

A comprehensive analysis of the food supply system of the Armed Forces of Ukraine has been conducted in the conditions of the Russian-Ukrainian war. The development of the food system for military personnel has been examined, starting from the Soviet model to the modern approach using the Food Product Catalog and the Prozorro e-procurement system. The research is based on the hypothesis that the separation of purchasing and logistics functions, the introduction of additional audit mechanisms, and independent monitoring of expenses in the Prozorro system are significant predictors of price and quality deviations, while competition and transparent procedures are crucial for minimizing them, which will overall reduce the likelihood of abuses and promote the rational use of budget funds. To verify the hypothesis, systemic, historical, and comparative approaches were used, along with general logical methods (analysis, synthesis, induction, deduction, generalization, and moving from the abstract to the concrete), econometric-statistical procedures, and content analysis of regulations and publications. The main challenges have been identified, including corruption risks, logistical difficulties, and ensuring consistent quality of the received products. A number of reform measures have



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

Державного оператора тилу та розмежування функцій закупівель і логістики. Запропоновано шляхи вдосконалення продовольчого забезпечення для підвищення рівня харчування та боєздатності армії.

Ключові слова: продовольче забезпечення, військове харчування, логістика, Prozorro, Державний оператор тилу, тилове забезпечення.

been outlined, including the recent introduction of the State Logistics Operator and the separation of procurement and logistics functions. Ways to enhance food supply for improving the level of nutrition and combat capability of the army have been proposed.

Keywords: food supply, military food, logistics, Prozorro, State Logistics Operator, logistics support.

Вступ

Система продовольчого забезпечення Збройних Сил України (ЗСУ) у реаліях повномасштабної війни рф в Україні пройшла етапи прискореної трансформації: від жорстко централізованих підходів до каталожно-процедурної моделі, закріпленої в наказах Міністерства оборони України 2019 та 2020 рр. і оновленої у 2024 р. (Міністерство оборони України, 2019, 15 листопада; 2020, 29 квітня; 2024, 3 червня; 2024, 15 травня). Запровадження та актуалізація Каталогу продуктів харчування, а також детальний Порядок його застосування покликані підвищити відтворюваність якості, прозорість закупівель та керованість у ланцюгу "планування–закупівля–доставка–споживання". Одночасно у 2024–2025 рр. уточнено опис позицій Каталогу (асортимент, вимоги до якості) та інституційно розмежовано закупівлі й логістику, що має зменшити простір для зловживань і покращити своєчасність постачання (АрміяInform, 2024, 20 травня; Міністерство оборони України, 2025, 29 січня). Проте попри впровадження нових підходів, зокрема Каталогу продуктів харчування та електронної системи закупівель *Prozorro*, залишаються певні проблеми та виклики, що ускладнюють забезпечення військовослужбовців якісним харчуванням. Основні виклики системи містять корупційні ризики, що виявляється у завищених цінах на продукти, логістичні труднощі, особливо у прифронтових зонах, а також забезпечення стабільної якості та різноманітності раціону. Окремо виділяють питання ефективного розподілу функцій закупівель і логістики, що потребує подальших реформ для підвищення прозорості та раціональності використання фінансових ресурсів.

Головною метою реформи системи продовольчого забезпечення ЗСУ є надання якісного та збалансованого харчування особового складу. Наукові публікації українських авторів констатують потребу переходу від енергетичної цінності раціонів до нутрієнтної збалансованості, різноманітності й адекватності раціонів фізіологічним потребам військовослужбовців: порівняльні огляди та вимоги до сучасних харчових раціонів обґрунтовують ширші переліки взаємозамінних позицій (білкові, молочні, зернові, овочево-фруктові, жири) та модернізацію складу пайків для підвищення біологічної цінності при незмінних енерговитратах (Чорна та ін., 2023; Гойко & Стеценко, 2024; Товма та ін., 2023). Фактичні оцінки раціонів військовослужбовців фіксують дисбаланси

нутрієнтів (повноцінні білки, поліненасичені жирні кислоти, низка вітамінів і мінеральних речовин), що безпосередньо потребує розширення асортименту та взаємозаміни всередині груп (Депутат & Жалдак, 2021). У деяких наукових працях запропоновані напрями корекції складу пайків завдяки використанню збагачених виробів, мультизернових компонентів, горіхів та сухофруктів; інноваційних технологічних рішень, які разом з каталожною моделлю постачання підвищують варіативність меню військовослужбовців (Сімахіна та ін., 2020; Чорна та ін., 2023).

Реформування системи продовольчого забезпечення обумовило позитивні результати. Удосконалено та модернізовано технічні засоби приготування їжі, покращено нутрієнтний склад продовольчих пайків, збільшено норми деяких продуктів для військовослужбовців, які виконують завдання в зоні ведення бойових дій (Сімахіна та ін., 2020). Від початку повномасштабного вторгнення запроваджено мобільну систему харчування для польових умов: повсякденний набір сухих продуктів (норма № 10) та добовий польовий набір продуктів (норма № 15). Це доповнює каталожну модель, уможливорюючи варіативність меню відповідно до умов дислокації та завдань підрозділів (АрміяInform, 2025, 27 травня). Нормативна база, включно з постановою Кабінету Міністрів України про норми харчування, та офіційні роз'яснення профільних органів підкреслюють зв'язок між стандартизацією раціонів, вимогами до якості та гнучкістю логістики під час бойових дій (Кабінет Міністрів України, 2002, 29 березня; Міністерство оборони України, 2024, 3 червня; 2024, 15 травня). Проте в сучасних реаліях воєнного стану норми й асортимент продовольства для військовослужбовців з особливими харчовими потребами, зокрема веганів, вегетаріанців, людей з харчовими алергіями та непереносимістю певних харчових речовин, відсутні; громадський запит щодо їх упровадження задокументовано у відповідних зверненнях і наукових публікаціях (Товма та ін., 2023). Отже, нагальним завданням є наукове обґрунтування збалансованих харчових раціонів і складу сухих пайків, зокрема для військовослужбовців із особливими дієтичними потребами. Оптимізація якості і безпеки харчування військово-службовців має стале значення для України та міжнародної спільноти (Sotelo-Díaz & Blanco-Lizarazo, 2019).

Відтак, сучасний науковий дискурс і нормативні оновлення конвергують на спільній цілі: забезпечити збалансоване, безпечне та різноманітне харчування, а також аналітично відстежувати структуру закупівель з урахуванням взаємозамінності продуктів, що методично узгоджується з каталожною моделлю та практикою мобільного харчування (Лотоцька-Дудик та ін., 2023; Чорна та ін., 2023; Гойко & Стеценко, 2024; Депутат & Жалдак, 2021). Отже, актуальність цього дослідження обумовлена необхідністю зосередження уваги на вдосконаленні механізмів контролю, оптимізації логістики та посиленні відповідальності постачальників задля забезпечення стабільного та якісного харчування військовослужбовців.

Метою статті є висвітлення та критичний аналіз основних елементів системи продовольчого забезпечення ЗСУ, ідентифікація ключових викликів (цінові зловживання, логістичні збої, контроль якості), узагальнення вітчизняних заходів реагування та шляхи модернізації системи продовольчого забезпечення Збройних Сил України в умовах російсько-української війни завдяки впровадженню новітніх підходів та реформуванню системи.

Для досягнення мети послідовно систематизовано нормативно-інституційні зміни і суб'єктні ролі (Міністерство оборони України – МОУ, Державний оператор тилу – ДОТ, логістичний оператор, поставальники) та оцінено поточний стан функціонування системи харчового забезпечення у воєнний час; ідентифіковано ключові ризики та узагальнено вжиті заходи їх мінімізації, одночасно окреслено напрями подальшої модернізації.

В основу дослідження покладено гіпотезу, що розмежування функцій закупівель і логістики, запровадження додаткових механізмів аудиту та незалежного моніторингу витрат у системі *Prozorro* є значущим предиктором цінових та якісних відхилень, а конкуренція і прозорі процедури є визначальними для їх мінімізації, що в цілому сприятиме зменшенню ймовірності зловживань та раціональному використанню бюджетних коштів.

Інформаційну базу становлять нормативно-правові акти та офіційні повідомлення МОУ/ДОТ, дані публічних закупівель *Prozorro*, матеріали вітчизняних ЗМІ та правоохоронних органів щодо кейсів зловживань і державної реакції, а також офіційні індикатори для коректного порівняння в часі. Методологічно використано системний, історичний і порівняльний підходи, загальнологічні методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення та сходження від абстрактного до конкретного), економіко-статистичні процедури і контент-аналіз нормативів та публікацій.

Основна частина статті складається з двох розділів: у першому – розкрито сучасний стан, нормативно-інституційну еволюцію і реформування системи продовольчого забезпечення Збройних Сил України; у другому – ідентифіковано основні виклики продовольчого забезпечення ЗСУ, окреслено напрями їх подолання у реаліях воєнного стану, включно з інституційними та операційними механізмами підвищення ефективності функціонування системи.

1. Реформування системи продовольчого забезпечення ЗСУ: нормативні засади і практика у воєнний час

Харчування військовослужбовців є одним з ключових елементів тилового забезпечення ЗСУ, що безпосередньо впливає на боєздатність армії. Організація продовольчого забезпечення регулюється нормативними документами, зокрема Наказом Міністерства оборони України № 62 від 09.02.2016, який затверджує Інструкцію з організації продовольчого забезпечення Збройних Сил України та визначає порядок годування штатних тварин військових частин шляхом залучення суб'єктів

господарювання (Наказ МОУ № 62, 2018), Інструкцією з організації харчування особового складу Збройних Сил України, яка впроваджує Каталог продуктів харчування під час закупівлі послуг із забезпечення харчуванням, визначаючи механізм постачання продовольства та приготування їжі у військових частинах (Наказ МОУ № 490, 2020). Основна мета системи харчування – забезпечення повноцінного, збалансованого та безпечного раціону для всіх категорій військовослужбовців.

До 2016 р. продовольче забезпечення ЗСУ здійснювалося за застарілою радянською системою, що містила фіксовані меню та обмежений асортимент продуктів. Починаючи з 2017 р., в рамках реформування тилового забезпечення, впроваджено Каталог продуктів харчування, який дає змогу формувати гнучке меню та давати військовим більше варіантів у виборі страв. Відповідно до цього підходу кожна військова частина отримує продукти за каталогом та самостійно організовує їх приготування.

Контроль організації харчування здійснюється Міністерством оборони України через такі спеціально уповноважені підрозділи, як Головне управління розвитку та супроводження матеріального забезпечення ЗСУ, Департамент державних закупівель та постачання матеріальних ресурсів Міноборони (до 2024 р.), Державний оператор тилу (з 2024 р.) (Укрінформ, 2021, 31 березня). Крім того, система продовольчого забезпечення взаємодіє з приватними постачальниками, волонтерськими організаціями та міжнародними партнерами, що дає змогу компенсувати можливі проблеми у постачанні продуктів. Міністерство оборони регулярно проводить планові та позапланові перевірки стану організації харчування, залучаючи до контролю якості різні підрозділи та фахівців.

Закупівля продовольства для військовослужбовців здійснюється відповідно до Каталогу продуктів харчування, який містить 360 найменувань, що дозволяє забезпечити різноманітність раціону та відповідати потребам особового складу. Потреби у продуктах формує Командування Сил логістики ЗСУ, яке подає узагальнені заявки до Департаменту політики закупівель МОУ. Для забезпечення військових їжею працюють стаціонарні їдальні військових частин, а в умовах необхідності – тимчасові пункти харчування. Режим харчування передбачає триразове приймання їжі: сніданок, обід і вечерю. Додатково для військовослужбовців, які перебувають на чергуванні, передбачена друга вечеря. Окремі категорії військових, зокрема екіпажі надводних кораблів, суден забезпечення, військовослужбовці берегових частин ВМС ЗСУ, управління об'єднань, ліцеїсти та льотний склад, мають чотириразове харчування.

Приготування страв у військових їдальнях здійснюється відповідно до затвердженої розкладки продуктів, яку формує начальник продовольчої служби військової частини з урахуванням нормативних вимог. Мінімальна добова енергетична цінність раціону військовослужбовця становить не менше ніж 3500 ккал (Міністерство оборони України, 2025, 1 січня).

Оновлена система продовольчого забезпечення Збройних Сил України передбачає гнучкий підхід до харчування військовослужбовців,

що регулюється відповідними нормативними документами. Основним принципом є забезпечення збалансованого та безпечного раціону шляхом закупівлі продуктів за Каталогом. Закупівлі здійснюються через систему *Prozorro*, що сприяє прозорості процесу. Якість та постачання контролює Міністерство оборони України та спеціалізовані підрозділи.

Дані про закупівлі за 2022 р. не оприлюднені у відкритих джерелах, але, за словами О. Резніка, вартість добового раціону в 2022 р. становила 120 грн на військовослужбовця за добу (Войтюк, 2023).

У 2023 р. Міністерство оборони України виділило 44 млрд грн на забезпечення харчування ЗСУ. За перше півріччя 2023 р. Рахункова палата виявила, що закупівлі продуктів здійснювались за цінами, на 30% вищими від ринкових, а 75% позицій Каталогу не постачалися у військові частини. Цінові пропозиції від 12 постачальників у 2023 р. наведено на *рис. 1*.

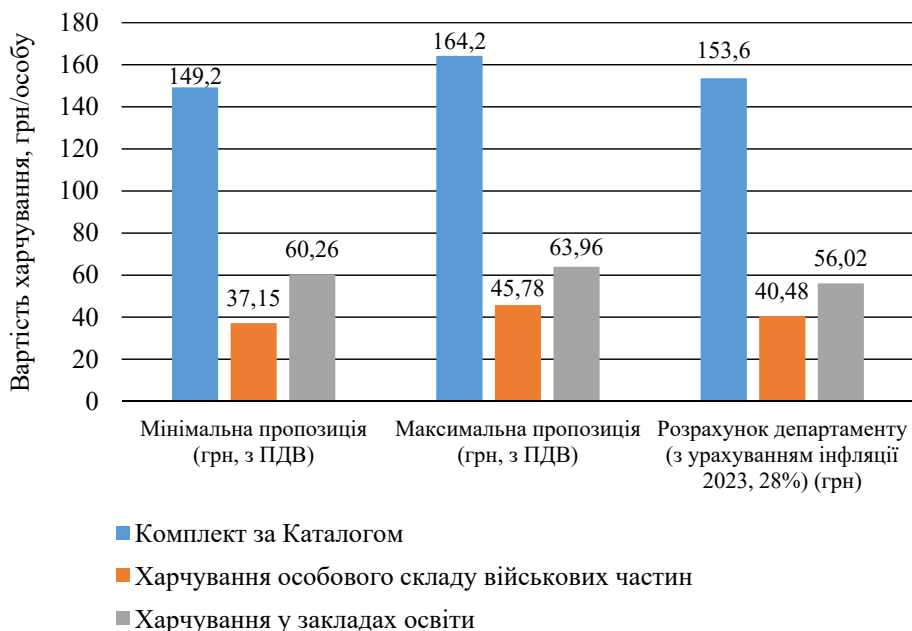


Рис. 1. Цінові пропозиції постачальників за трьома категоріями (мінімум/максимум) та орієнтир департаменту (з урахуванням "моніторингу ринкових цін" та інфляції 2023 р., 28%).

Джерело: складено автором на основі (Рахункова палата, 2025, 8 листопада).

З огляду на моніторинг рівня ринкових цін та з урахуванням рівня інфляції на 2023 р. (28%), департамент визначив вартість: для категорій "комплект за Каталогом" і "харчування військових частин" орієнтир розташований у нижній половині ринкових інтервалів (на 1.9–2.4% нижче за середні значення). Це свідчить про прагнення до зменшення цін при збереженні ринкової досяжності. Натомість для "харчування у закладах освіти" орієнтир на 7% нижчий за мінімальну пропозицію, тобто виходить за межі ринку, що вказує на потенційну невідповідність розрахункового підходу фактичній структурі витрат цієї послуги (*рис. 1*).

Після цього Міністерство оборони України продовжило реформування системи продовольчого забезпечення ЗСУ. Зокрема, впроваджено новий Каталог продуктів харчування, а закупівлі за цим Каталогом здійснюються через систему електронних торгів *Prozorro* (*Prozorro*, б. д.; *Prozorro*, 2025, 15 травня), що забезпечує прозорість та конкурентоспроможність процесу. На кінець 2023 р. через *Prozorro* законтрактовано 18 млрд грн при середній вартості добового комплекту 130 грн (від 119 до 135).

У грудні 2024 р. та січні 2025 р. Державний оператор тилу провів серію закупівель на 2025 р. відповідно до Каталогу продуктів харчування. Станом на кінець 2024 р. укладено 24 договори з 13 постачальниками на загальну суму 20.6 млрд грн (табл. 1). У 2024 р. на харчування законтрактовано 26.3 млрд грн, укладено 110 контрактів з 33 постачальниками (DOT, б. д.).

Таблиця 1

Державні закупівлі продовольства для Збройних Сил України на 2025 р.

Постачальник	Вартість договору, грн	Предмет закупівлі	Кількість комплектів для особового складу в стаціонарних та польових умовах на 2025 р.	Кількість комплектів для годування штатних тварин у стаціонарних та польових умовах на 2025р.
ТОВ "ТРЕЙД ПОЛТАВА" код ЄДРПОУ 43439316	346 957 260	ДК 021:2015: 15890000-3 – Продукти харчування та сушені продукти різні (продукти харчування (комплект продуктів харчування за Каталогом продуктів) для особового складу (годування штатних тварин) військових частин (установ) та військових навчальних закладів Збройних Сил України в стаціонарних та польових умовах на 2025 р.)	2 599 490	510
	481 000 000		3 699 270	730
ТОВ "Міт Пром" код ЄДРПОУ 44189514	1 099 620 000		8 198 390	1610
	1 125 396 000		8 598 310	1690
	2 984 556 000		22 595 560	4440
ТОВ "МІТФОРМ" код ЄДРПОУ 44795026	440 496 000		3 799 250	750
	59 865 644.16		232 897	–
ТОВ "АДЕЛІН" код ЄДРПОУ 39718835	728 333 333		5 598 900	1100
	905 135 033		6 998 620	1380
ТОВ "АСІКС ГРУП" код ЄДРПОУ 41514045	968 850 000		7 498 530	1470
	393 660 000		2 999 410	590
ТОВ "ГАРНА СТРАВА" код ЄДРПОУ 39422516	1 300 000 000		9 998 030	1970
ТОВ "БУСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД" код ЄДРПОУ 00376403	1 417 200 000		9 998 030	1970
	2 859 456 000		21 195 830	4170
ТОВ "КОНТРАКТ ПРОДРЕЗЕРВ 5" код ЄДРПОУ 35601826	2 730 000 000		20 995 870	4130
ТОВ "ЧЕРКАСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ" код ЄДРПОУ 44785285	444 096 000		3 599 290	710
ТОВ "ОХТИРКА М'ЯСОПРОДУКТ" код ЄДРПОУ 37124055	609 966 000		4 699 080	920
ТОВ "ЮТ КОМПАНІ" код ЄДРПОУ 45351684	1 434 060 000	Добовий польовий набір продуктів (ДПНП)	9 298 170	1830
ТОВ "ПАРТНЕР ЮКРЕЙН" код ЄДРПОУ 41629320	59 891 792.52		232 897	–
	58 901 421.60		232 897	
	35 580 992.58		134 197	
	58 110 290.70		222 901	
	57 724 255.68		222 901	
ТОВ "ФАБРИКА СМАКУ" код ЄДРПОУ 39785646	34 502 048.70		134 197	
Разом	20 633 358 071.94	X	153 782 917	28 140

Джерело: складено автором на основі (DOT, б. д.).

У першому півріччі 2025 р. вартість добового харчування для військових зросла незначно (рис. 2). ДОТ передбачено максимальну ціну добового раціону на рівні 155 грн, однак, за підсумками торгів, компанії-переможці знизили середню вартість до 130.4 грн. Найдешевший комплект коштує 115.9 грн (торік 105–120 грн), а найдорожчий – 154.2 грн. Основною причиною є зростання цін на низку продуктів у країні.

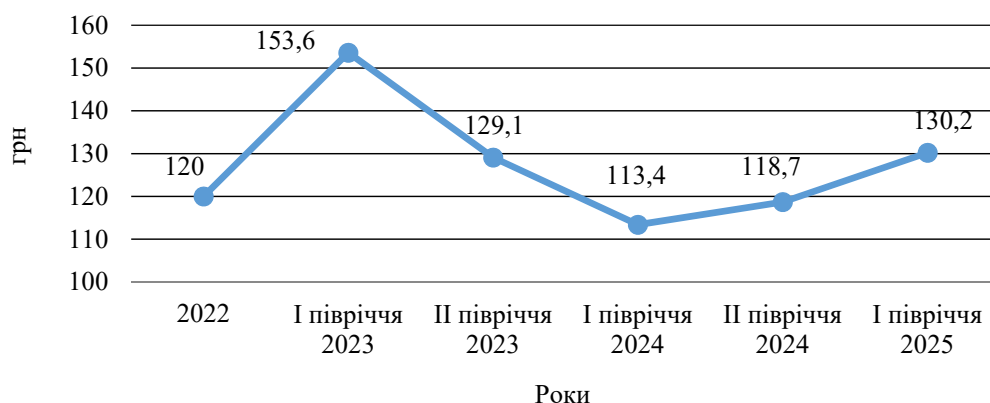


Рис. 2. Динаміка середньої вартості добового пайка ЗСУ, грн

Джерело: складено автором на основі (Державний оператор тилу, 2025).

У номінальних цінах середня вартість добового раціону з II півріччя 2024 р. до I півріччя 2025 р. зросла на 9.7%. Після коригування на інфляцію (дефляція індексами споживчих цін Держстату, база – грудень 2024 р.) реальне зростання становить +3% (Державна служба статистики України, 2025).

2. Виклики продовольчого забезпечення ЗСУ у воєнний час: ціни, якість, логістика та державні заходи реагування

Попри істотні інституційні зміни останніх років, спрямовані на покращання якості харчування військових, у системі продовольчого забезпечення Збройних Сил України зберігається низка системних викликів, що впливають на ефективність і якість забезпечення. Основними викликами залишаються корупційні ризики, логістичні труднощі та питання якості й різноманітності харчування в умовах дислокації, цінові зловживання, перебої та вразливості логістики, а також нерівномірність контролю якості та різноманітності раціону в умовах дислокації.

У 2023 р. низка журналістських розслідувань виявила значне завищення цін на продукти, які закуповувалися для потреб армії. Наприклад, відповідно до розслідування *StateWatch*, Міністерство оборони закуповувало яйця для військових за ціною 17 грн за штуку, тоді як у роздрібній мережі їхня вартість не перевищувала 7 грн (*State Watch*, 2024, 2 квітня). Подібні ситуації викликали широкий суспільний резонанс,

що змусило Міністерство оборони провести перевірку укладених контрактів і переглянути процедури закупівель.

Привернув увагу суспільства ще один випадок, пов'язаний з харчовим забезпеченням, що стосувався ТОВ "Актив компанії", яке у 2022 р. отримало контракт на 13.16 млрд грн для постачання продовольства військовим частинам у кількох областях. За період розслідування виявлено, що ціни на окремі продукти у цьому контракті значно перевищували ринкові (Лисогор, 2023, 31 жовтня). У відповідь на ці скандали уряд запровадив посилений контроль за закупівлями, а також створив новий механізм перевірки постачальників через систему *Prozorro*.

Вартість добового пайка для військовослужбовців Збройних Сил України є критичним фактором, що безпосередньо впливає на якість та різноманітність харчування. З початку 2025 р. цю суму збільшено до 130.2 грн, що на 10% більше порівняно з другою половиною 2024 р., коли вартість становила 118.7 грн. Попри збільшення фінансування, встановлений бюджет може обмежувати постачальників у виборі високоякісних продуктів та впливати на різноманітність раціону військовослужбовців. У польових умовах військові забезпечуються індивідуальними раціонами харчування. Закупівля продуктів здійснюється за затвердженням Каталогу, що дає змогу формувати збалансоване та різноманітне меню для українських захисників. Однак, навіть з розширеним асортиментом якість харчування може варіюватися. У деяких випадках військовослужбовці скаржилися на низьку якість продуктів. Наприклад, у 2024 р. виявлено майже 11 000 банок тушкованої свинини, що містили неїстівні компоненти, такі як шкіра та сухожилля, замість м'яса (DOT, 2024, 16 жовтня). У відповідь на ці порушення застосовані санкції, а також ухвалено рішення про збільшення штрафів для всіх постачальників за аналогічні дії з 20% до 100% від вартості продукції, що має стати не лише покаранням для недобросовісних компаній, а й запобіжником від повторення подібних порушень у майбутньому.

Крім того, критичним викликом залишаються проблеми з логістикою, особливо у прифронтових зонах, де забезпечення продовольством напряму залежить від безпечності маршрутів та ефективності транспортних коридорів. Одна з основних труднощів – перебої у постачанні харчових продуктів на передову, особливо під час активних бойових дій. Окупація частини територій на сході та півдні країни значно збільшила навантаження на транспортні коридори в інших регіонах, які не були готові до такого масштабного використання, що призвело до подовження строків доставки продовольства та зростання витрат на переміщення матеріально-технічного забезпечення для ЗСУ. Під час активних бойових дій виникають перебої в постачанні через пошкодження доріг, недостатню кількість транспорту та бюрократичні труднощі, що ускладнює своєчасну доставку продовольства до військових частин на передовій (Тесніков & Фурсова, 2022).

Окремий блок складних питань стосується якості продукції та контролю додаткових поставок. Публічні повідомлення Міністерства

оборони України у 2024–2025 рр. фіксують посилення вимог до якості (зокрема до складу молочної, м'ясної та рибної продукції) та операційну реакцію на неякісні партії через повернення, санкції та посилення перевірок. Перші результати нової моделі постачання відображають посилення дисципліни постачань (запобігання допоставкам неякісних партій) і розширення пулу кваліфікованих виробників за прозорою процедурою (АрміяInform, 2024, 27 серпня; Укрінформ, 2024, 6 листопада). Усе це відбувається на тлі актуалізації Каталогу (уточнення описів, "очищення" переліку позицій), що підсилює дисципліну якості та звужує простір для довільних трактувань характеристик товарів (Укрінформ, 2021, 31 березня).

Для покращання логістичних процесів та підвищення ефективності продовольчого забезпечення ЗСУ Міністерство оборони впроваджує нову модель постачання харчування. У січні 2025 р. ДОТ уклав контракт з логістичним оператором ТОВ "ЮТ Компані", що дозволить чітко розмежувати функції закупівель та логістики (Міністерство оборони України, 2025, 29 січня).

У січні 2025 р. запроваджено пілотний проєкт оновленої моделі постачання харчових продуктів у Києві та Київській області, що передбачає розмежування функцій: ДОТ укладає контракти з виробниками, тоді як логістичний оператор відповідає за складські операції, транспортування, координацію відвантажень і документальний супровід (Міністерство оборони України, 2025, 29 січня). За підсумками I півріччя 2025 р. укладено тристоронні договори між державним оператором, логістичним оператором та 164 виробниками; середній тижневий потік становив близько 500 т, загальний обсяг 5.56 млн кг. Частка повернень через невідповідність якості на старті перевищувала 11%, однак поступово знижувалась завдяки посиленню вхідного контролю на складах логістичного оператора (Міністерство оборони України, 2025, 11 липня). Документи процедур закупівель на *Prozorro* фіксують вимоги до зареєстрованих складських потужностей, холодового ланцюга та відповідного транспорту, що підвищує керованість та простежуваність постачання (*Prozorro*, б. д.). У серпні 2025 р. Міністерство оборони ввело в повну експлуатацію систему управління постачанням *DOT-Chain*, яка пройшла експериментальну апробацію і на харчовому напрямі (Міністерство оборони України, 2025, 2 серпня). Практичні переваги саме обраного оператора в межах пілотного проєкту:

- Цифрова простежуваність партій і звернень через ІТ-систему *DOT-Chain*, що дає змогу фіксувати відхилення щодо якості/строків у реальному часі та застосовувати санкції (Міністерство оборони України, 2025, 2 серпня).
- Тристоронні контракти та вхідний контроль на складах оператора (зменшення повернень; чітка відповідальність сторін) (Міністерство оборони України, 2025, 11 липня).
- Конкурентне підсилення пулу постачальників (кваліфіковано 164 постачальники у сигнальних торгах), що знижує концентрацію ризиків і поліпшує якість (Міністерство оборони України, 2025, 11 липня).

- Функціональні та кваліфікаційні вимоги до логістичного оператора, відображені в документації процедур (зареєстровані складські потужності з дотриманням температурних режимів, наявність відповідного транспорту/холодового ланцюга, правила приймання та вхідного контролю, документальний супровід і договірна відповідальність/санкції), забезпечують прозорість і керованість поставок та створюють рівні правила конкуренції між потенційними логістичними компаніями (*Prozorro*, б. д.; Міністерство оборони України, 2025, 29 січня; 2025, 11 липня).

Новий формат передбачає, що ДОТ безпосередньо контрактуватиме виробників, тоді як логістичний оператор відповідатиме за транспортування, складські операції, координацію поставок та документальний супровід. Така модель має забезпечити прозорість процесів, оптимізацію взаємодії між учасниками логістичного ланцюга та посилення контролю за якістю продукції на всіх етапах постачання.

Висновки

Система продовольчого забезпечення ЗСУ за останні роки зазнала суттєвих змін, що спрямовані на покращення якості харчування та ефективності постачання продуктів. Реформування харчового забезпечення через запровадження Каталогу продуктів харчування, переведення закупівель на систему *Prozorro* та посилення контролю за якістю продукції дали змогу підвищити рівень продовольчого забезпечення військовослужбовців. Разом з тим, попри позитивну динаміку, існує низка проблемних аспектів, зокрема корупційні ризики, логістичні труднощі та забезпечення стабільної якості продукції. Публічні розслідування 2023–2024 рр. зафіксували завищення цін, що спричинило перегляд процедур; у 2024 р. виявлено партії продукції неналежної якості, на що держава відповіла посиленням санкцій і контролю; у 2025 р. розпочато розмежування функцій закупівель і логістики (модель "харчі окремо – логістика окремо"), спрямоване на прозорість процесів та покращання дотримання стандартів.

Запровадження додаткових механізмів аудиту та незалежного моніторингу витрат у системі *Prozorro* могло б значно зменшити ймовірність зловживань та сприяти раціональному використанню бюджетних коштів. Логістичні проблеми й надалі є критичним викликом, особливо в умовах бойових дій. Перебої у постачанні продовольства на передову через пошкоджену інфраструктуру, нестачу транспорту та складність координації між підрядниками значно ускладнюють забезпечення військових. У зв'язку з цим перспективним напрямом є розширення співпраці з приватними логістичними операторами та використання сучасних технологій управління ланцюгами постачання, що вже розпочалося у 2025 р. через контрактну модель окремого логістичного оператора. Подальше вдосконалення цієї моделі сприятиме оптимізації процесів доставки та мінімізуванню втрат продуктів під час транспортування.

Таким чином, реформування продовольчого забезпечення у воєнний час демонструє зв'язок між вітчизняною проблематикою, що виявилась у медіа та слідчих діях, і офіційними коригуваннями нормативів та операційної моделі.

Загалом, для вдосконалення системи продовольчого забезпечення ЗСУ необхідно продовжити комплексні реформи, спрямовані на підвищення прозорості закупівель, оптимізацію логістики та посилення контролю за якістю харчових продуктів. Подальші кроки – актуалізація Каталогу, масштабування логістичної моделі з чітким розмежуванням функцій і стале зниження частки повернень мають зміцнювати відтворюваність якості, прозорість і конкуренцію в ланцюгу постачання для Збройних Сил України. Запровадження сучасних технологій, посилення державного та громадського нагляду за процесами постачання нададуть можливість суттєво покращити забезпечення військовослужбовців якісним та різноманітним харчуванням, що є важливим фактором підвищення боєздатності української армії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

DOT. (2024, 16 жовтня). <i>ДОТ припиняє роботу з Трейд Граніт Інвест у Донецькій області і забороняє подальшу участь у торгах на рік</i> – DOT. https://dotua.org/ua/dot-pripiniaje-robotu-z-treid-granit-invest-u-doneckii-oblasti-i-zaboroniaje-podalsu-ucast-u-torgax-na-rik/?fbclid=IwY2xjawF8m-lleHRuA2FlbQIxMAABHapT2Q4hlUt77WU7CHn3v7mRXP5Sre5PI8WgFPFXguoeybQ32hiQLAEvg_aem_3HPuD6q8LU_GJL6smItjsA	DOT. (October 16, 2024). <i>DOT ceases operations with Trade Granite Invest in the Donetsk region and prohibits further participation in trading for a year</i> – DOT. https://dotua.org/ua/dot-pripiniaje-robotu-z-treid-granit-invest-u-doneckii-oblasti-i-zaboroniaje-podalsu-ucast-u-torgax-na-rik/?fbclid=IwY2xjawF8m-lleHRuA2FlbQIxMAABHapT2Q4hlUt77WU7CHn3v7mRXP5Sre5PI8WgFPFXguoeybQ32hiQLAEvg_aem_3HPuD6q8LU_GJL6smItjsA
DOT. (б. д.). Річний звіт Державного оператора тилу за 2024 рік. https://dotua.org/ua/dot-zvituje/	DOT. (n. d.). Annual report of the State Logistics Operator for 2024. https://dotua.org/ua/dot-zvituje/
Prozorro. (2025, 15 травня). Тендер ДОТ на логістичні послуги/харчування: кваліфікаційні критерії, додатки, граничні ціни, вантажопотоки. UA-2025-05-15-013156-a / UA-2025-05-15-013240-a. https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2025-05-15-013156-a; https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2025-05-15-013240-a	Prozorro. (2025, May 15). DOT tender for logistics services/food: qualification criteria, attachments, price limits, cargo flows. UA-2025-05-15-013156-a / UA-2025-05-15-013240-a. https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2025-05-15-013156-a; https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2025-05-15-013240-a
Prozorro. (б. д.). https://prozorro.gov.ua/uk/search/tender?cpv=15890000-3&buyer=00034022&page=1	Prozorro. (n. d.). https://prozorro.gov.ua/uk/search/tender?cpv=15890000-3&buyer=00034022&page=1
Sotelo-Díaz, I., & Blanco-Lizarazo, C. M. (2019). A systematic review of the nutritional implications of military rations. <i>Nutrition & Health</i>, 25(2), 153–161. https://doi.org/10.1177/0260106018820980	Sotelo-Díaz, I., & Blanco-Lizarazo, C. M. (2019). A systematic review of the nutritional implications of military rations. <i>Nutrition & Health</i>, 25(2), 153–161. https://doi.org/10.1177/0260106018820980
State Watch. (2024, 2 квітня). У березні ДОТ законтрактував товарів на 12,5 млрд грн, найбільше коштів виділили на харчування для ЗСУ. <i>Моніторинг аналітичного центру StateWatch</i>. https://statewatch.org.ua/publications/strong-u-berezni-dot-zakontraktuvav-tovariv-na-12-5-mlrd-hrn-naybilshe-koshtiv-vydyilyly-na-kharchuvannia-dlia-zsu-monitorynh-analitychnoho-tsentru-statewatch-strong/	State Watch. (2024, April 2). In March DOT contracted goods worth 12.5 billion UAH, with the largest amounts allocated for food for the Armed Forces of Ukraine. <i>Monitoring by the analytical centre State Watch</i>. https://statewatch.org.ua/publications/strong-u-berezni-dot-zakontraktuvav-tovariv-na-12-5-mlrd-hrn-naybilshe-koshtiv-vydyilyly-na-kharchuvannia-dlia-zsu-monitorynh-analitychnoho-tsentru-statewatch-strong/
АрміяInform. (2024, 20 травня). До Каталогу харчування ЗСУ додали близько 30 позицій. https://armyinform.com.ua/2024/05/20/do-katalogu-harchuvannya-zsu-dodaly-blyzko-30-pozyczij/ujmm.org.ua	ArmyInform. (2024, May 20). About 30 items have been added to the food catalog of the Armed Forces of Ukraine. https://armyinform.com.ua/2024/05/20/do-katalogu-harchuvannya-zsu-dodaly-blyzko-30-pozyczij/ujmm.org.ua

<i>АрміяInform.</i> (2024, 27 серпня). Міноборони запобігло постачанню кілька тисяч тонн неякісних продуктів для військових. https://armyinform.com.ua/2024/08/27/minoborony-zapobiglo-postachannyu-vijskovym-kilka-tysyach-tonn-neyakisnyh-produktiv/ <i>АрміяInform</i>	<i>ArmyInform.</i> (2024, August 27). The Ministry of Defense prevented the supply of several thousand tons of substandard products for the military. https://armyinform.com.ua/2024/08/27/minoborony-zapobiglo-postachannyu-vijskovym-kilka-tysyach-tonn-neyakisnyh-produktiv/ <i>ArmyInform</i>
<i>АрміяInform.</i> (2025, 1 січня). Калорійність, асортимент і якість: у МОУ пояснили, як організовано харчування у ЗСУ. https://armyinform.com.ua/2025/01/01/kalorijnist-asortyment-i-yakist-u-mou-poyasnyly-yak-organizovano-harchuvannya-u-zsu/znz.nangu.edu.ua	<i>ArmyInform.</i> (2025, January 1). Caloric content, assortment and quality: the Ministry of Defense explained how nutrition is organized in the Armed Forces of Ukraine. https://armyinform.com.ua/2025/01/01/kalorijnist-asortyment-i-yakist-u-mou-poyasnyly-yak-organizovano-harchuvannya-u-zsu/znz.nangu.edu.ua
<i>АрміяInform.</i> (2025, 27 травня). ДОТ Міноборони ініціює оновлення Каталогу харчових продуктів: що зміниться для військових. https://armyinform.com.ua/2025/05/27/dot-minoborony-inicizuyue-onovlennya-katalogu-harchovyh-produktiv-shho-zminytysya-dlya-vijskovykh/ujmm.org.ua	<i>ArmyInform.</i> (2025, May 27). The Ministry of Defense's DOT initiates an update of the Food Products Catalog: what will change for the military. https://armyinform.com.ua/2025/05/27/dot-minoborony-inicizuyue-onovlennya-katalogu-harchovyh-produktiv-shho-zminytysya-dlya-vijskovykh/ujmm.org.ua
Войтюк, Т. (2023). НАБУ розслідує скандал із закупівлею харчів для ЗСУ. <i>Суспільне</i> . https://suspilne.media/364656-reznikov-prokomentuvav-skandal-iz-zakupivleu-harciv-dla-zsu/	Voitiuk, T. (2023). NABU is investigating the scandal about the procurement of food for the Armed Forces of Ukraine. <i>Suspilne</i> . https://suspilne.media/364656-reznikov-prokomentuvav-skandal-iz-zakupivleu-harciv-dla-zsu/
Гойко, І. Ю., & Стеценко, Н. О. (2024). Аналіз та тенденції організації харчування військовослужбовців у різних країнах світу. <i>Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва</i> , 186(1), 127–135. https://doi.org/10.33245/2310-9289-2024-186-1-127-135 ; https://tvppt.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/pererobka/goyko_1_2024_1.pdf?utm_source=chatgpt.com	Hoiko, I. Yu., & Stetsenko, N. O. (2024). Analysis and trends of nutrition organization for military personnel in different countries of the world. <i>Technology of production and processing of livestock products</i> , 186(1), 127–135. https://doi.org/10.33245/2310-9289-2024-186-1-127-135 ; https://tvppt.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/pererobka/goyko_1_2024_1.pdf?utm_source=chatgpt.com
Депутат, Ю. М., & Жалдак, А. Ю. (2021). Гігієнічна оцінка середньодобового раціону харчування військовослужбовців Сил спеціальних операцій Збройних Сил України. <i>Ukrainian Journal of Military Medicine</i> , 2(4), 60–70. https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-06	Deputat, Yu. M., & Zhaldak, A. Yu. (2021). Hygienic assessment of the average daily diet of servicemen of the Special Operations Forces of the Armed Forces of Ukraine. <i>Ukrainian Journal of Military Medicine</i> , 2(4), 60–70. https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-06
Державна служба статистики України. (2025). <i>Індекси споживчих цін, 2025: експрес-випуски (січень–червень)</i> . https://ukrstat.gov.ua	State Statistical Service of Ukraine. (2025). <i>Consumer price indices, 2025: express releases (January–June)</i> . https://ukrstat.gov.ua
Державний оператор тлгу. (2025). <i>Звіт за 2024</i> . DOT. https://dotua.org.ua/dot-zvituje/	State Logistics Operator. (2025). <i>Report for 2024</i> . DOT. https://dotua.org.ua/dot-zvituje/
Кабінет Міністрів України. (2002, 29 березня). Про норми харчування військовослужбовців... (Постанова № 426). https://zakon.rada.gov.ua/go/426-2002-%D0%BF	Cabinet of Ministers of Ukraine. (2002, March 29). On the standards of nutrition for servicemen... (Resolution № 426). https://zakon.rada.gov.ua/go/426-2002-%D0%BF
Лисогор, І. (2023, 31 жовтня). "Цензор": Міноборони в 2023 купувало харчі за вищими на 30% від споживчих цінами. LB.ua. https://lb.ua/economics/2023/10/31/582046_tsenzor_minoboroni_2023_kupuvalo.html	Lysogor, I. (2023, October 31). "Censor": The Ministry of Defense purchased food in 2023 at prices 30% higher than consumer prices. LB.ua. https://lb.ua/economics/2023/10/31/582046_tsenzor_minoboroni_2023_kupuvalo.html
Лотоцька-Дудик, У. Б., Крупка, Н. О., & Чорна, В. В. (2023). Сучасний стан та організація харчування військовослужбовців Збройних Сил України в умовах російської агресії проти України. <i>Науковий вісник Ужгородського університету. Медицина</i> . 1(67), 89–94. https://10.32782/2415-8127.2023.67.16	Lototska-Dudyk, U. B., Krupka, N. O., & Chorna, V. V. (2023). Current state and organization of food supply for servicemen of the Armed Forces of Ukraine in the conditions of russian aggression against Ukraine. <i>Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Medicine</i> . 1(67), 89–94. https://10.32782/2415-8127.2023.67.16
Міністерство оборони України. (2019, 15 листопада). Про затвердження Каталогу продуктів харчування (Наказ № 591). https://zakon.rada.gov.ua/go/v0591322-19	Ministry of Defense of Ukraine. (2019, November 15). On the approval of the Food Products Catalog (Order № 591). https://zakon.rada.gov.ua/go/v0591322-19

Міністерство оборони України. (2020, 29 квітня). Про затвердження Порядку застосування Каталогу продуктів харчування (Наказ № 490; реєстр Мін'юсту № 444/34627). https://zakon.rada.gov.ua/go/z0444-20	Ministry of Defense of Ukraine. (2020, April 29). On the approval of the Procedure for the application of the Food Products Catalogue (Order № 490; Ministry of Justice register № 444/34627). https://zakon.rada.gov.ua/go/z0444-20
Міністерство оборони України. (2024, 15 травня). Міноборони затвердило зміни до Каталогу харчування ЗСУ (офіційне повідомлення). https://mod.gov.ua/news/minoboroni-zatverdilo-zmini-do-katalogu	Ministry of Defense of Ukraine. (2024, May 15). The Ministry of Defense approved changes to the food catalog of the Armed Forces of Ukraine (official announcement). https://mod.gov.ua/news/minoboroni-zatverdilo-zmini-do-katalogu
Міністерство оборони України. (2024, 3 червня). Про внесення змін до Порядку застосування Каталогу продуктів харчування (Наказ № 242; реєстр Мін'юсту № 815/42160). https://zakon.rada.gov.ua/go/z0815-24	Ministry of Defense of Ukraine. (2024, June 3). On amendments to the Procedure for the Application of the Food Products Catalogue (Order № 242; Ministry of Justice register № 815/42160). https://zakon.rada.gov.ua/go/z0815-24
Міністерство оборони України. (2025, 1 січня). Рацион захисника: як організовано харчування у Збройних Силах України. https://mod.gov.ua/news/raczion-zahisnika-yak-organizovano-harchuvannya-u-zbrojnih-silah-ukrayini	Ministry of Defense of Ukraine. (2025, January 1). Diet of the Defender: How Nutrition is Organized in the Armed Forces of Ukraine. https://mod.gov.ua/news/raczion-zahisnika-yak-organizovano-harchuvannya-u-zbrojnih-silah-ukrayini
Міністерство оборони України. (2025, 11 липня). Якісне харчування ЗСУ: Міноборони оприлюднило перші результати нової моделі постачання продуктів. https://mod.gov.ua/news/yakisne-harchuvannya-zsu-minoboroni-oprilyudnilo-pershhi-rezultati-novoyi-modeli-postachannya-produktiv	Ministry of Defense of Ukraine. (July 11, 2025). Quality food for the Armed Forces of Ukraine: the Ministry of Defense has published the first results of the new food supply model. https://mod.gov.ua/news/yakisne-harchuvannya-zsu-minoboroni-oprilyudnilo-pershhi-rezultati-novoyi-modeli-postachannya-produktiv
Міністерство оборони України. (2025, 2 серпня). Запуск у промислову експлуатацію системи DOT-Chain (офіц. повідомлення). https://mod.gov.ua/en/news/ministry-of-defence-launches-full-scale-operation-of-the-dot-chain-supply-management-system	Ministry of Defense of Ukraine. (2025, August 2). Launch of the DOT-Chain system in industrial operation (official statement). https://mod.gov.ua/en/news/ministry-of-defence-launches-full-scale-operation-of-the-dot-chain-supply-management-system
Міністерство оборони України. (2025, 29 січня). Харчі – окремо, логістика – окремо: ДОТ уклав контракт із логістичним оператором на постачання продуктів для ЗСУ. https://mod.gov.ua/news/harchi-okremo-logistika-okremo-dot-uklav-kontrakt-iz-logistichnim-operatorom-na-postachannya-produktiv-dlya-zsu	Ministry of Defense of Ukraine. (2025, January 29). Food separately, logistics separately: DOT signed a contract with a logistics operator for the supply of products for the Armed Forces of Ukraine. https://mod.gov.ua/news/harchi-okremo-logistika-okremo-dot-uklav-kontrakt-iz-logistichnim-operatorom-na-postachannya-produktiv-dlya-zsu
Наказ Міністерства оборони України № 490. (2020). Деякі питання реалізації постанови Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2016 року № 1026. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1307-20#Text	Order of the Ministry of Defense of Ukraine № 490. (2020). Some issues related to the implementation of the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 28, 2016 № 1026. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1307-20#Text
Про затвердження Інструкції з організації продовольчого забезпечення Збройних Сил України та годування штатних тварин військових частин Збройних Сил України шляхом залучення суб'єктів господарювання, (Україна). (Наказ Міністерства оборони України № 62. (2018). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0361-16#Text	On the approval of the Instruction for the organization of food supply for the Armed Forces of Ukraine and feeding the service animals of military units of the Armed Forces of Ukraine by involving business entities, (Ukraine). (Order of the Ministry of Defense of Ukraine № 62. (2018). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0361-16#Text
Рахункова палата. (2025, 8 листопада). Закупівля харчів для Міноборони: Рахункова палата ідентифікувала ризики та виявила суттєві проблеми. https://tp.gov.ua/PressCenter/News/?id=1691	The Accounting Chamber. (2025, November 8). Procurement of food for the Ministry of Defense: The Accounting Chamber identified risks and found significant problems. https://tp.gov.ua/PressCenter/News/?id=1691
Сімахіна, Г. О., Стеценко, Н. О., & Гойко, І. Ю. (2020). Принципи розроблення харчових продуктів, адекватних нутритивним потребам. У ресурса та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності: матеріали ІХ міжнар. спеціаліз. наук.-практ. конф. (с. 15–17). Київ: НУХТ.	Simakhina, H. O., Stetsenko, N. O., & Hoiko, I. Yu. (2020). Principles of developing food products adequate to nutritional needs. In Resource and energy-saving technologies for production and packaging of food products – the main principles of its competitiveness: materials of the IX international specialized scientific-practical conference (pp. 15–17). Kyiv: NUFT.

Тесніков, О., & Фурсова, В. (2022). Фактори впливу на функціонування системи логістичного забезпечення Збройних Сил України в умовах війни. <i>Економіка та суспільство</i> , (42). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-17	Tesnikov, O., & Fursova, V. (2022). Factors influencing the functioning of the logistics support system of the Armed Forces of Ukraine in wartime conditions. <i>Economics and Society</i> , (42). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-17
Товма, Л. Ф., Морозов, І. Є., & Суколько, С. М. (2023). Обґрунтування складу сухих пайків і раціонів харчування для військовослужбовців з особливими потребами. <i>Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України</i> , 41(1), 38–44. https://doi.org/10.33405/2409-7470/2023/1/41/280867 ; https://znp.nangu.edu.ua	Tovma, L. F., Morozov, I. Ye., & Sukonko, S. M. (2023). Justification of the composition of dry rations and meal plans for servicemen with special needs. <i>Collection of scientific works of the National Academy of the National Guard of Ukraine</i> , 41(1), 38–44. https://doi.org/10.33405/2409-7470/2023/1/41/280867 ; https://znp.nangu.edu.ua
Укрінформ. (2021, 31 березня). У Мінборони розповіли про контроль якості продуктів для ЗСУ. Укрінформ – актуальні новини України та світу. https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3219040-u-minoboroni-rozpovili-pro-kontrol-akosti-produktiv-dla-zsu.html	Ukrinform. (2021, March 31). <i>The Ministry of Defense reported on the quality control of products for the Armed Forces of Ukraine</i> . Ukrinform – current news from Ukraine and the world. https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3219040-u-minoboroni-rozpovili-pro-kontrol-akosti-produktiv-dla-zsu.html
Укрінформ. (2024, 6 листопада). Мінборони посилює вимоги до якості продуктів для ЗСУ. https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3924203-minoboroni-posililo-vimogi-do-akosti-produktiv-dla-zsu.html	Ukrinform. (2024, November 6). <i>The Ministry of Defense has strengthened requirements for the quality of products for the Armed Forces of Ukraine</i> . https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3924203-minoboroni-posililo-vimogi-do-akosti-produktiv-dla-zsu.html
Чорна, В. В., Лотоцька-Дудик, У. Б., Подолян, В. М., Івашкевич, Є. М., & Томашевський, А. В. (2023). Вимоги до новітніх індивідуальних раціонів харчування військовослужбовців ЗС України та країн НАТО. <i>Ukrainian Journal of Military Medicine</i> , 4(1), 83–93. https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-083	Chorna, V. V., Lototska-Dudyk, U. B., Podolian, V. M., Ivashkevych, Ye. M., & Tomashevsky, A. V. (2023). Requirements for the latest individual nutrition rations for the military personnel of the Armed Forces of Ukraine and NATO countries. <i>Ukrainian Journal of Military Medicine</i> , 4(1), 83–93. https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.1(4)-083

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що не має фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не має відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автор працює в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автор не отримував прямого фінансування для цього дослідження.

Венгліньський, О. (2025). Продовольче забезпечення Збройних Сил України в реаліях воєнного стану. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 4–18. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)01](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)01)

Надійшла до редакції 24.07.2025.

Прийнято до друку 27.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)02](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)02)
УДК 339.13:581.57(477)



СІМ'ЯЧКО Олена

<https://orcid.org/0000-0002-5229-8000>

к. т. н., доцент,
доцент кафедри товарознавства
та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
o.simyachko@knute.edu.ua

МИХАЙЛОВА Галина

<https://orcid.org/0000-0002-1083-5875>

д. т. н., доцент, професор кафедри
товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
h.mykhaylova@knute.edu.ua

SIMIACHKO Olena

<https://orcid.org/0000-0002-5229-8000>

PhD (Technical Sciences),
Associate Professor, Associate Professor
at the Department of Commodity Science
and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
o.simyachko@knute.edu.ua

MYKHAILOVA Halina

<https://orcid.org/0000-0002-1083-5875>

Doctor of Sciences (Technical), Associate
Professor, Professor at the Department
of Commodity Science and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
h.mykhaylova@knute.edu.ua

РИНОК ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН В УКРАЇНІ

Україна як країна з високим рівнем розвитку сільського господарства, що є одним з провідних виробників і постачальників зернових та олійних культур на світовому ринку, потребує значних обсягів засобів захисту рослин. Без використання цих засобів втрачають врожай можуть сягати 33–48%. Найбільш поширеними на сьогодні є хімічні засоби захисту рослин – пестициди. Воєнний стан унаслідок повномасштабного вторгнення в Україну негативно вплинув на вітчизняні сільське господарство і хімічну промисловість зокрема. Втрата сільсько-господарських угідь, руйнування промислових потужностей, порушення логістичних ланцюгів, зниження платоспроможного попиту, брак кадрів призвели до зменшення застосування та постачання засобів захисту рослин у 2022 р. Сформульовано гіпотезу, що в Україні відбулася стабілізація ринку засобів захисту рослин через збільшення надходження на ринок більш дешевої продукції, зокрема імпортного виробництва. Проаналізовано статистичні дані щодо динаміки виробництва, імпорту, експорту, застосування засобів захисту рослин в Україні. Статистичну інформацію оброблено методами порівняльного аналізу та узагальнення; використано метод системного підходу. Встановлено, що у 2024 р. зросли обсяги виробництва, експорту й імпорту у фізичному виразі

THE MARKET OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN UKRAINE

Ukraine, as a country with a high level of agricultural development, which is one of the producers and suppliers of grain and oilseed crops on the world market, requires significant volumes of plant protection products. Without the use of these products, crop losses can reach 33–48%. The most common today are chemical plant protection products – pesticides. Martial law as a result of a full-scale invasion of Ukraine has had a negative impact, in particular, on domestic agriculture and the chemical industry. Loss of agricultural land, destruction of industrial facilities, disruption of logistics chains, reduction in effective demand, shortage of personnel, led to a decrease in the use and supply of plant protection products in 2022. A hypothesis was formulated that the plant protection products market in Ukraine has stabilized due to the increase in the entry of cheaper products, in particular imported products, into the market. The study analyzed statistical data on the dynamics of production, import, export, and use of plant protection products in Ukraine. Statistical information was processed using comparative analysis and generalization methods; the work used the method of a systems approach. It was found that the volumes of production, export, and import in physical form and use of pesticides increased in 2024. At the same time, a decrease in the average



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

та застосування пестицидів. При цьому у 2024 р. відмічено зниження значення середньої вартості імпортованих в Україну інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів та регуляторів росту рослин.

Ключові слова: засоби захисту рослин, пестициди, ринок.

cost of insecticides, fungicides, herbicides, and plant growth regulators imported into Ukraine was noted in 2024.

Keywords: plant protection products, pesticides, market.

JEL Classification: L10, L69, Q13.

Вступ

За оцінками *FAO*, шкідники та хвороби рослин спричиняють скорочення від 20 до 40% світової врожайності сільськогосподарських культур на рік. Втрати врожаю знижують рівень продовольчої безпеки, і цей показник продовжує падати зі збільшенням чисельності населення в умовах кліматичних викликів. Зміна клімату також може призвести до того, що шкідники рослин завдадуть більшої шкоди культурам унаслідок збільшення інтенсивності їх розповсюдження (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, n. d.*).

Встановлено, що сільськогосподарським культурам та продукції рослинництва шкодять понад 400 видів шкідників, 200 збудників хвороб, 300 видів бур'янів та інших шкідливих організмів. В Україні втрати від них становлять 33–48% потенційного врожаю (Станкевич, & Забродіна, 2020, с. 119).

Пестициди є одним з основних засобів боротьби зі шкідниками в усьому світі. Глобальне споживання пестицидів становить майже 3.7 млн т на рік (*FAOSTAT*, 2022). На ринку представлено понад 1000 пестицидів (включаючи хімічні, мікробні, напівхімічні та ботанічні) (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, n. d.*).

Україна, маючи високорозвинений аграрний сектор, потребує значних обсягів засобів захисту рослин, що обумовлює актуальність дослідження ринку цих товарів.

Грунтовні дослідження вітчизняного ринку засобів захисту рослин представлені у працях Станкевича С. В. та Забродіної І. В. Наприклад, у статті (Станкевич, & Забродіна, 2020, с. 118–134) наведено аналіз ємності ринку й основних операторів засобів захисту рослин в Україні у 2017–2018 рр., зокрема його імпоротної складової.

Стан і проблеми ринку біологічних засобів захисту рослин в Україні проаналізовано у праці Крутякової та ін. (2023).

Світові тенденції та перспективи розвитку ринку засобів захисту рослин досліджено у статті (Вдовенко та ін., 2022). Огляд світового ринку засобів захисту рослин у 2023 р. представлено у праці (*Oliphant*, 2024).

Значна кількість публікацій стосується впливу пестицидів на навколишнє середовище та здоров'я людей. Так, у статті (*Garud et al.*, 2024) проаналізовано переваги та недоліки застосування пестицидів, їх вплив на здоров'я та навколишнє середовище. Зазначаючи, що пестициди є життєво важливими інструментами для вирішення сільськогосподарських проблем, автори наголошують на відповідальному їх

використанні та необхідності досліджень альтернативних підходів до вирішення цих проблем, що сприятиме сталому розвитку сільського господарства.

Таким чином, результати аналізу останніх публікацій свідчать про відсутність оприлюднених результатів досліджень сучасного стану ринку засобів захисту рослин, зокрема пестицидів, в Україні. Вивчення стану вітчизняного ринку засобів захисту рослин дасть змогу оцінити його перспективи як для виробників, так і продавців цього товару.

Мета статті – аналіз виробництва, експорту та імпорту, проблем і перспектив розвитку ринку засобів захисту рослин, зокрема пестицидів, в Україні.

Дослідження ґрунтується на гіпотезі, що у 2024 р. стабілізація ринку засобів захисту рослин в Україні відбулася через збільшення надходження на ринок більш дешевої продукції, зокрема імпортного виробництва.

Інформаційна база дослідження: офіційні дані Державної служби статистики України та Державної митної служби України, а також праці вітчизняних науковців.

У ході дослідження використано метод системного підходу. Статистичну інформацію щодо виробництва, експорту, імпорту, продажу та застосування засобів захисту рослин оброблено шляхом застосування методів порівняльного аналізу та узагальнення.

Основна частина статті складається з 6 розділів, пов'язаних між собою змістовно. У першому розділі проаналізовано класифікацію засобів захисту рослин, зокрема згідно з УКТЗЕД; у другому – наведено ключові моменти нормативно-правового регулювання у сфері засобів захисту рослин в Україні; у третьому – представлено загальний огляд світового ринку засобів захисту рослин; четвертий – присвячено аналізу вітчизняного виробництва та застосування засобів захисту рослин; у п'ятому – проаналізовано експорт та імпорт засобів захисту рослин в Україні; у шостому – представлено дані щодо реалізації засобів захисту рослин в Україні.

1. Класифікація засобів захисту рослин

Засіб захисту рослин (ЗЗР) – певний засіб (хімічний, біологічний, біофізичний, біотехнічний чи інший), який використовують для захисту рослин від шкідливих організмів (ДСТУ 4756:2007, 2008). Захист рослин – це комплекс заходів, спрямованих на зменшення втрат урожаю та запобігання погіршенню стану сільськогосподарських культур, багаторічних і лісових насаджень, продукції рослинного походження від шкідників, хвороб і бур'янів (ДСТУ 4756:2007, 2008).

До засобів хімічного захисту рослин відносять пестициди. Агентами біологічного захисту рослин можуть бути комахи, мікроорганізми, бактеріофаги тощо. Засобами біотехнічного захисту рослин є регулятори росту та поведінки комах.

Об'єктом дослідження є пестициди як засоби хімічного захисту рослин.

Пестициди – речовина (суміш речовин) хімічного чи біологічного походження, що використовують для боротьби з організмами, які шкодять оброблюваним сільськогосподарським культурам і (або) запасам сільськогосподарських продуктів, для знищення небажаної рослинності, збудників хвороб і переносників захворювань тварин і рослин, а також для регулювання розвитку організмів (ДСТУ 3180-95, 1996).

Класифікацію пестицидів ієрархічним методом згідно з Державним класифікатором продукції та послуг 016:2010 (2010) до рівня підкатегорії включно наведено у *табл. 1*. Пестициди за ДК 016:2010 відносять до секції С "Продукція переробної промисловості", розділу "Речовини хімічні та хімічні продукти", категорії "Пестициди та інші агрохімічні продукти".

Таблиця 1

Класифікація пестицидів до рівня підкатегорії згідно з ДК 016:2010

Таксономічна категорія	Код	Назва
Секція С	–	Продукція переробної промисловості
Розділ	20	Речовини хімічні та хімічні продукти
Група	20.2	Пестициди та інші агрохімічні продукти
Клас	20.20	Пестициди та інші агрохімічні продукти
Категорія	20.20.1	Пестициди та інші агрохімічні продукти
Підкатегорія	20.20.11	Інсектициди
	20.20.12	Гербіциди
	20.20.13	Засоби проти проростання паростків і регулятори росту рослин
	20.20.14	Засоби дезінфекційні
	20.20.15	Фунгіциди
	20.20.19	Пестициди та інші агрохімічні продукти

Джерело: Державний класифікатор продукції та послуг ДК 016:2010, 2010.

На рівні позиції (перші 8 знаків) класифікація згідно з Державним класифікатором продукції та послуг ДК 016:2010 (2010) враховує призначення, хімічний склад, товарну форму пестицидів, наприклад: код 20.20.11-30.00 – інсектициди на основі хлорованих вуглеводнів, розфасовані для роздрібної торгівлі чи подані як готові препарати або вироби.

Згідно з УКТЗЕД пестициди належать до товарної позиції 3808 "Інсектициди, родентициди, фунгіциди, гербіциди, засоби, що запобігають проростанню паростків, та регулятори росту рослин, дезінфекційні засоби та аналогічні засоби, подані у формах чи упаковках для роздрібної торгівлі або представлені як готові препарати або у вигляді готових виробів (наприклад стрічки, оброблені сіркою, гноти, свічки і папір липкий від мух)" (Наказ № 543, 2022, 14 грудня). У цій товарній позиції представлені як окремі підпозиції інсектициди (3808 91), фунгіциди (3808 92), гербіциди, засоби, що запобігають проростанню паростків, регулятори росту рослин (3808 93), дезінфекційні засоби (3808 94) та ін. (3808 99). В основу класифікації пестицидів у товарній позиції 3808 згідно з УКТЗЕД покладено їх призначення, хімічний склад, товарну форму, масу упаковки.

З використанням фасетного методу розроблено класифікацію пестицидів як категорії товарів за такими класифікаційними ознаками, як: групи, препаративна форма, походження, токсичність, характер використання, характер дії, спосіб проникнення в організм шкідника (рис. 1).

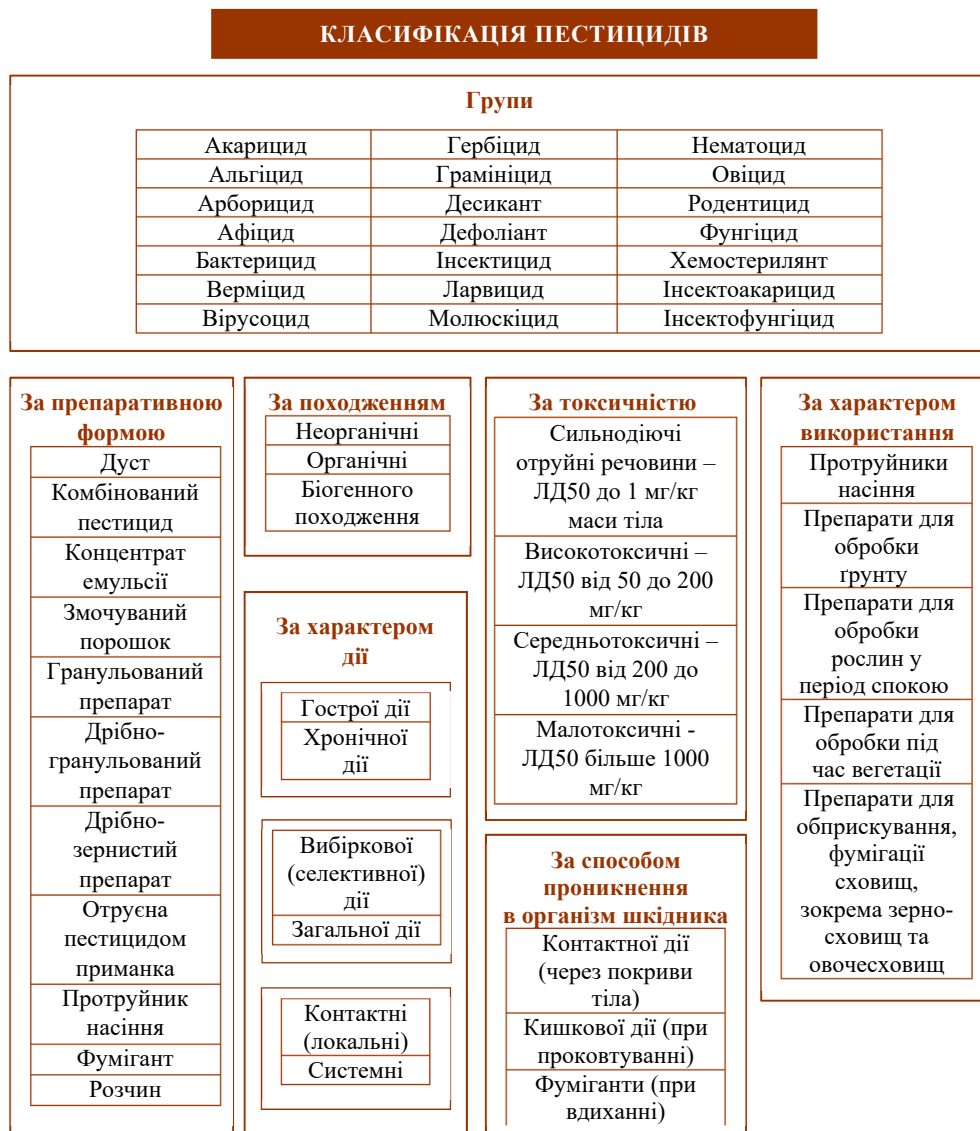


Рис. 1. Класифікація пестицидів

Джерело: складено авторами за (ДСТУ 3180-95, 1996; Герасимчук, 2010).

Таким чином, економіко-статистична класифікація згідно з ДК 016:2010 на вищих її рівнях відображає ієрархічну підпорядкованість пестицидів серед множини іншої продукції, на рівні ж підкатегорії та позиції використано класифікаційні ознаки, подібні до тих, які застосовано в УКТЗЕД, зокрема призначення, хімічний склад, товарна форма пестицидів. Представлена на рис. 1 класифікація є більш детальною систематизацією пестицидів з акцентом на їх призначення, характер дії та використання. Для поділу пестицидів за призначенням на рис. 1

використано класифікаційну ознаку "Група" відповідно до ДСТУ 3180-95, тоді як окремі з цих груп зазначені в ДК 016:2010 як підкатегорії.

2. Нормативно-правове регулювання у сфері засобів захисту рослин в Україні

Основними нормативно-правовими актами у сфері захисту рослин є Закон України "Про захист рослин" (Закон України № 180-XIV, 1998, 14 жовтня) та Закон України "Про пестициди і агрохімікати" (Закон України № 86/95-ВР, 1995, 02 березня).

Відповідно до Закону України № 86/95-ВР (1995, 02 березня) забороняються ввезення на митну територію України, виробництво, торгівля, застосування та рекламування пестицидів і агрохімікатів до їх державної реєстрації, крім випадків, встановлених цим законом.

На підставі рішення Міндовкілля про державну реєстрацію (переєстрацію) пестицидів і агрохімікатів відомості про них вносять до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Доступ до цього реєстру здійснюється через Єдину екологічну платформу "ЕкоСистема" (Державний реєстр, б. д.).

У 2027 р. набуде чинності Закон України "Про державне регулювання сфери захисту рослин" (Закон України № 4147-IX, 2024, 17 грудня). Цей закон, що є ключовим для модернізації аграрного сектора та поліпшення позицій України на міжнародних ринках, а також важливим кроком на шляху до євроінтеграції, спрямований на вдосконалення правового регулювання у сфері захисту та карантину рослин відповідно до стандартів ЄС, що містить прозорість, контроль і цифровізацію процедур. Цим законом забезпечується простежуваність ЗЗР, що унеможливить використання заборонених пестицидів. Кожна партія ЗЗР матиме унікальний код, і у разі виявлення небезпечної продукції система дасть змогу швидко знайти таку продукцію у точках збуту і вилучити її з продажу (Нове в сфері захисту рослин, 2025).

3. Світовий ринок засобів захисту рослин

За даними *FAO*, у світовому сільському господарстві у 2022 р. використано 3.691 млн т пестицидів і більше половини (56%) з цього обсягу припадало на 5 країн світу: Бразилію, США, Індонезію, Аргентину та Китай (рис. 2).

Структура використання пестицидів за частинами світу в 2022 р. виглядала так: Америка – 51.1%, Азія – 28.6%, Європа – 12.8%, Африка – 5.7%, Океанія – 1.8% (*FAOSTAT*, 2022).

За 2020–2024 рр. щорічні обсяги світового експорту за товарною позицією 3808 мали зіставні значення з обсягами світового імпорту за цією ж товарною позицією. Найвищі значення різниці між обсягами світового експорту та імпорту спостерігалися у 2023 та 2024 рр.: (–2%) та (+2.1%) відповідно.

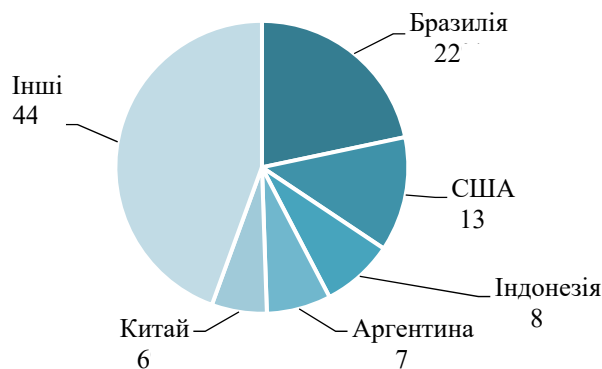


Рис. 2. Структура використання пестицидів за країнами світу у 2022 р., %

Джерело: складено авторами за (FAOSTAT, 2022).

Середні значення річних обсягів експорту та імпорту за 2020–2024 рр. становили 44,6 млрд дол. США з максимальними значеннями у 2022 р. (рис. 3).

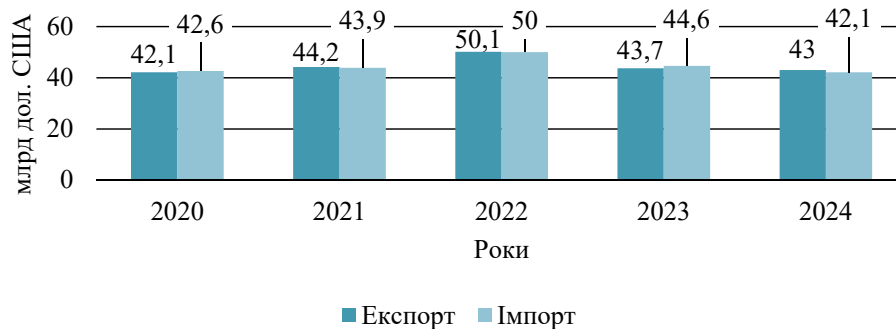


Рис. 3. Обсяги світового експорту та імпорту пестицидів за товарною позицією 3808 у 2020–2024 рр., млрд дол. США

Джерело: складено авторами за (Trade Map, n. d. a, n. d. b).

Найбільшими експортерами за товарною позицією 3808 у 2024 р. були Китай (20.9% загального обсягу світового експорту), США (11.2%), Індія (9.8%), Німеччина (8.4%), Франція (8.2%). Протягом 2020–2024 рр. зазначений склад 5 країн-лідерів за обсягом експорту пестицидів не змінювався, провідним серед них усі ці роки був Китай (Trade Map, n. d. a).

Найбільшими країнами-імпортерами товарів товарної позиції 3808 у 2024 р. були Бразилія (11.4% від загального обсягу імпорту), Франція (4.9%), Канада (4.5%), США (3.8%), Індія (3.7%). Протягом 2022–2024 рр. трійка країн-лідерів за обсягом імпорту пестицидів була незмінною: Бразилія, Франція і Канада (у порядку зменшення їх частки) (Trade Map, n. d. b).

Найбільші світові виробники засобів захисту рослин: Syngenta Crop Protection, ADAMA, Jiangsu Yangnong, Rainbow Chemical, Wynca Chemical, Lianyungang Liben Crop Science, Hubei Xingfa Chemicals, Nutrichem, Fuhua, Lier Chemical, Hebang, Nanjing Red Sun (всі 12 – Китай),

Bayer Crop Science (Німеччина), *BASF Agricultural Solutions*, *Corteva Agriscience*, *FMC* (всі троє – США), *UPL* (Індія), *Sumitomo Chemical*, *Kumiai Chemical* (обидва – Японія), *Nufarm* (Австралія) (Рейтинг ТОП-20 світових агрохімічних компаній, 2022).

Лідерами за обсягами продажів у світі у 2020 і 2021 рр. були *Syngenta Crop Protection*, *Bayer Crop Science*, *BASF Agricultural Solutions* (Рейтинг ТОП-20 світових агрохімічних компаній, 2022).

4. Виробництво та застосування засобів захисту рослин в Україні

В Україні виробництвом пестицидів та іншої агрохімічної продукції станом на 2023 р. займалися 87 суб'єктів господарювання. Протягом 2020–2023 рр. максимальна кількість діючих суб'єктів господарювання, які виробляли пестициди та іншу агрохімічну продукцію, була у 2021 р., мінімальна – у 2022 р. (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість діючих суб'єктів великого, середнього, малого та мікропідприємництва за КВЕД–2010 "Виробництво пестицидів та іншої агрохімічної продукції" в Україні у 2020–2023 рр.

Суб'єкти господарювання	2020	2021	2022	2023
Усього,	87	102	78	87
у т.ч.: суб'єкти великого підприємництва	–	–	1	1
суб'єкти середнього підприємництва	4	5	5	3
суб'єкти малого підприємництва	83	97	72	83
з них суб'єкти мікропідприємництва	61	77	53	66
у тому числі фізичні особи-підприємці				
усього,	13	13	11	15
з них суб'єкти мікропідприємництва	13	13	11	15

Джерело: Державна служба статистики, б. д. а.

Протягом 2015–2021 рр. щорічно, за винятком 2019 р., обсяги виробництва пестицидів та іншої агрохімічної продукції в Україні зростали (рис. 4). Найвищий індекс зростання спостерігався в Україні у 2021 р. – 310.5%. У 2022 та 2023 рр. відбувся спад: індекси виробництва становили 87.5% та 82.7% до попереднього року відповідно. У 2024 р. зафіксовано зростання виробництва пестицидів та іншої агрохімічної продукції на 9%.

Серед відомих вітчизняних виробників засобів захисту рослин представлені такі компанії та бренди: *ALFA Smart Agro* (ТОВ "Білоцерківський завод препаративних форм") – провідний виробник засобів захисту рослин та мікродобрив (*ALFA Smart Agro*, б. д.), *Ukravit* (м. Черкаси) (*Ukravit*, б. д.), *УкрАгроПротект* – представляє генеричні засоби захисту рослин під брендом *DEFENDA* (*DEFENDA*, б. д.), *Хімагромаркетинг* (*Himagro M.*, п. д.), "Агрохімічні технології" (Агрохімічні технології, б. д.).

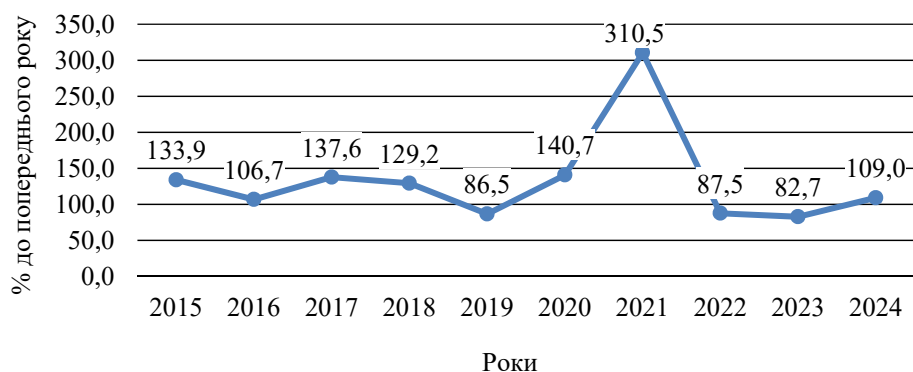


Рис. 4. Індекси виробництва пестицидів та іншої агрохімічної продукції в Україні у 2015–2024 рр., % до попереднього року

Джерело: складено авторами за (Державна служба статистики, б. д. b).

Протягом 2022–2024 рр. загальний обсяг застосованих пестицидів в Україні становив 19 360.8–19 620.7 т (у діючій речовині) на рік (табл. 3), що на 27.3–28.2% менше порівняно з 2021 р. Частка площ, оброблених пестицидами, до загальної площі сільськогосподарських угідь у 2024 р. на 20.9% менше порівняно з аналогічним показником у 2021 р.

Таблиця 3

Застосування пестицидів (у діючій речовині) в Україні у 2020–2024 рр.

Показник	2020	2021	2022	2023	2024
Загальний обсяг застосованих пестицидів (у діючій речовині), т	24 624.7	26 971.5	19 438.2	19 360.8	19 620.7
Внесення пестицидів (у діючій речовині) на одиницю площі сільськогосподарських угідь, кг/га	1.195	1.309	0.944	0.940	0.952
Частка площ, оброблених пестицидами (у діючій речовині), до загальної площі сільськогосподарських угідь, %	78.6	80.6	59.7	58.3	59.7
<i>Частка обробленої площі:</i>					
під посіви культур зернових і зернобобових (без кукурудзи), %	91.1	91.3	87.1	91.2	92.0
під посіви кукурудзи, %	94.4	93.6	92.1	94.0	94.5
під посіви культур технічних, %	92.3	92.4	90.7	92.9	93.6
під посіви культур кормових, %	57.2	56.9	53.9	57.0	60.9
<i>Застосовано пестицидів (у діючій речовині):</i>					
під посіви культур зернових і зернобобових (без кукурудзи), т	4 851.8	5 531.5	3 257.6	2 913.8	3 128.4
під посіви кукурудзи, т	5 681.7	6 667.3	4 189.7	3 756.6	3 924.7
під посіви культур технічних, т	12 958.9	13 700.9	11 391.8	11 949.9	11 766.8
під посіви культур кормових, т	242.1	232.0	172.3	203.2	209.2
<i>Застосовано пестицидів (у діючій речовині) на одиницю посівної площі:</i>					
під посіви культур зернових і зернобобових (без кукурудзи), кг/га	0.780	0.837	0.692	0.781	0.873
під посіви кукурудзи, кг/га	1.483	1.668	1.396	1.422	1.545
під посіви культур технічних, кг/га	1.826	1.932	1.776	1.878	1.820
під посіви культур кормових, кг/га	0.517	0.580	0.523	0.624	0.669

Джерело: Державна служба статистики, б. д. с.

При цьому загальний обсяг застосованих пестицидів та внесення пестицидів (у діючій речовині) на одиницю площі у 2024 р. були вищими порівняно з показниками 2022 і 2023 рр. (див. *табл. 3*). Так, загальний обсяг застосованих пестицидів у 2024 р. на 0.94% та 1.34% перевищував відповідні показники у 2022 та 2023 рр.

Частка оброблених пестицидами площ під посіви зернових, зернобобових та технічних культур і кукурудзи у 2024 р. становила 92–94.5%. Цей відносний показник у 2024 р. мав найвище значення порівняно з 2020–2023 рр., проте різниця між значеннями показника не перевищує 5%.

Значно нижчою є частка оброблених пестицидами площ під посіви кормових культур: у 2024 р. – 60.9%, проте це найвищий рівень цього показника за досліджуваний період.

За показником застосування пестицидів (у діючій речовині) на одиницю посівної площі під посіви зернових, зернобобових та кормових культур і кукурудзи протягом 2023–2024 рр. спостерігалась тенденція до зростання значення цього показника порівняно з 2022 р.

У 2024 р. застосування пестицидів (у діючій речовині) на одиницю посівної площі під посіви зернових і зернобобових культур (без кукурудзи) та кормових культур перевищило рівень 2021 р. на 4.3 та 15.3% відповідно.

Показник застосування пестицидів (у діючій речовині) на одиницю посівної площі під посіви кукурудзи та технічних культур був нижчим за рівень 2021 р. на 7.4 та 5.8% відповідно.

5. Експорт та імпорт засобів захисту рослин в Україні

Протягом 2020–2024 рр. частка продукції, що імпортувалась в Україну за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД, зокрема засоби захисту рослин, становила в середньому 1.43% від загального обсягу імпорту (*табл. 4*). Прослідковувалась тенденція до зменшення цього показника від 2020 р. до 2024 р.

Найвищі обсяги імпорту як у фізичному, так і вартісному виразі за 2020–2024 рр. зафіксовано у 2021 р. У 2022–2023 рр. відбувалось поступове зменшення обсягів імпорту: у вартісному виразі – на 13.2% та 9.1%, у фізичному – на 26.8% та 3.7% відповідно. У 2024 р. відбулось незначне зростання (2.9%) у вартісному виразі та суттєве зростання у фізичному – на 27.1% порівняно з попереднім роком. Обсяги імпорту в 2024 р. менші порівняно з 2021 р.: на 18.9% – у вартісному виразі та на 10.5% – у фізичному (див. *табл. 4*).

Зокрема, порівняно з 2023 р. середня вартість імпортованих товарів у 2024 р. була нижчою на 19%, порівняно з 2022 р. – на 23.5%.

Таблиця 4

Обсяг імпорту та експорту за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД в Україні за 2020–2024 рр.

Рік	Імпорт			Експорт		
	вартість, тис. дол. США	частка, %	вага нетто, т	вартість, тис. дол. США	частка, %	вага нетто, т
2020	892 640	1.65	101 368	20 842	0.04	3 401
2021	1 053 169	1.44	120 383	17 550	0.03	2 885
2022	913 286	1.53	88 072	9 291	0.02	1 301
2023	830 565	1.31	84 817	10 783	0.03	1 272
2024	854 501	1.21	107 784	10 190	0.02	1 689

Джерело: Державна митна служба України, б. д.

Середня вартість імпортованих товарів за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД у 2024 р. була найнижчою за останні 5 років (рис. 5).

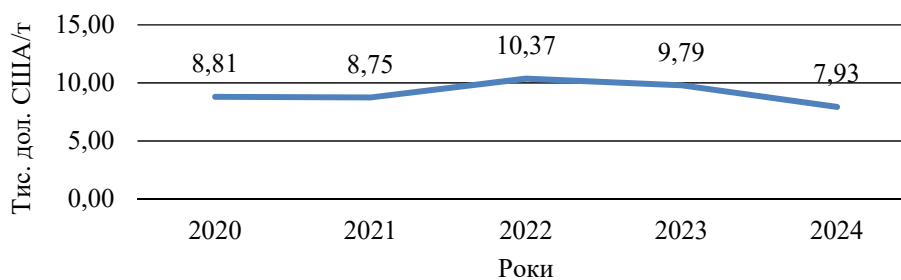


Рис. 5. Середня вартість імпорту за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД в Україні у 2020–2024 рр., тис. дол. США/т

Джерело: складено авторами за Державна митна служба України, б. д.

Частка продукції, що експортувалась з України за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД, протягом 2020–2024 рр. була незначною – 0.02–0.04%. Обсяг експорту у фізичному виразі протягом 2020–2023 рр. зменшився майже втричі з 3 401 т у 2020 р. до 1 227 т у 2023 р. У 2024 р. обсяг експорту зріс на 417 т (32.8%) порівняно з 2023 р., проте був меншим на 41.5% порівняно з 2021 р..

Обсяг експорту у вартісному виразі протягом 2021–2022 рр. зменшився більш як удвічі, у 2023 р. відбулось зростання на 16.1%, у 2024 – невелике зменшення на 5.5% (див. табл. 4).

До складу країн-лідерів за обсягами імпорту продукції товарної позиції 3808 згідно з УКТЗЕД протягом 2020–2024 рр. входили лише три країни: Китай, Франція та Німеччина. Останні чотири роки незмінним лідером серед них був Китай з часткою від 26.02% у 2021 р. до 35.09% – у 2023 р. (табл. 5).

Таблиця 5

Основні країни-контрагенти зовнішньої торгівлі України за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД в Україні за 2020–2024 рр.

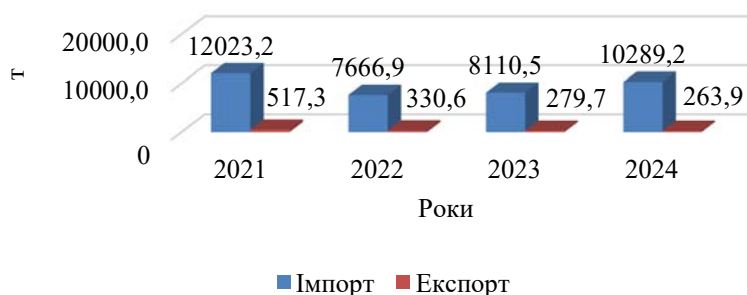
Імпорт			Експорт		
Країна	Обсяг, тис. дол. США	Частка, %	Країна	Обсяг, тис. дол. США	Частка, %
2020 р.					
Франція	218 385	24.47	Німеччина	5 702	27.36
Китай	172 231	19.29	рф	3 913	18.77
Німеччина	146 907	16.46	Молдова	2 778	13.33
Інші	355 117	39.78	Інші	8 449	40.54
Усього	892 640	100	Усього	20 842	100
2021 р.					
Китай	274 011	26.02	Молдова	3913	22.30
Франція	224 066	21.28	Грузія	2739	15.61
Німеччина	128 644	12.21	рф	2704	15.41
Інші	426 448	40.49	Інші	8195	46.69
Усього	1 053 169	100	Усього	17 551	100
2022 рік					
Китай	320 428	35.09	Молдова	3 141	33.80
Франція	156 081	17.09	Грузія	1 321	14.22
Німеччина	118 296	12.95	Казахстан	557	5.99
Інші	318 480	34.87	Інші	4 273	45.99
Усього	913 285	100	Усього	9 292	100
2023 р.					
Китай	276 663	33.31	Молдова	3 195	29.63
Франція	142 779	17.19	Грузія	1 973	18.30
Німеччина	104 343	12.56	Німеччина	1 897	17.59
Інші	306 781	36.94	Інші	3 719	34.49
2024 р.					
Китай	280 539	32.83	Молдова	3 219	31.59
Франція	144 250	16.88	Грузія	1 337	13.12
Німеччина	111 893	13.09	Вірменія	966	9.48
Інші	317 818	37.19	Інші	4 667	45.80
Усього	854 500	100	Усього	10 189	100

Джерело: Державна митна служба України, б. д.

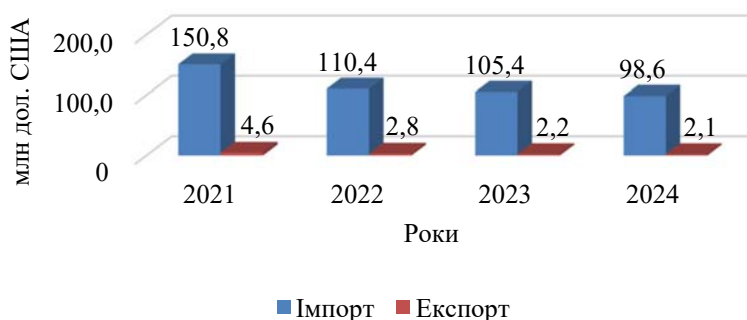
Склад країн-лідерів за обсягами експорту з України продукції товарної позиції 3808 згідно з УКТЗЕД протягом 2020–2024 рр. змінювався. Серед них переважали країни колишнього Радянського Союзу. У 2020 р. лідером за обсягами експорту була Німеччина, у 2021–2024 рр. – Молдова.

До повномасштабного вторгнення в Україну серед трійки країн-лідерів була рф. У 2022–2024 рр., крім Молдови та Грузії, які посідали перше та друге місця відповідно, до трійки лідерів також входили Казахстан, Німеччина, Вірменія (див. табл. 5).

Обсяги імпорту та експорту інсектицидів – пестицидів для боротьби з комахами (ДСТУ 3180-95, 1996), що класифікують у товарній підпозиції 380891 згідно з УКТЗЕД, за 2021–2024 рр. наведено на рис. 6.



а)



б)

Рис. 6. Обсяги імпорту та експорту інсектицидів за товарною підпозицією 380891 згідно з УКТЗЕД в Україні у 2021–2024 рр.:

а) у фізичному виразі; б) у вартісному виразі

Джерело: складено авторами за (Державна служба статистики, б. д. д).

У фізичному виразі обсяги імпорту інсектицидів у 2022 р. різко знизились на 36.2%, проте у 2023 та 2024 рр. спостерігалось зростання на 5.8 та 26.9% відповідно (рис. 6, а). Обсяг імпорту інсектицидів у вартісному виразі за досліджуваний період мав тенденцію до зниження: після різкого падіння на 26.8% у 2022 р. у наступні два роки зниження відбулось на 4.5 та 6.4% відповідно (рис. 6, б).

Ця ситуація свідчить про зростання у 2023–2024 р. імпорту інсектицидів з більш низьким значенням вартості. Так, середня вартість імпортованих у 2023 р. інсектицидів була нижчою на 9.8%, а у 2024 р. – на 33.5% порівняно з 2022 р.

Обсяги експорту інсектицидів були незначними порівняно з обсягами імпорту. Після різкого зниження у 2022 та 2023 рр. у 2024 р. ситуація дещо стабілізувалася: зниження обсягів експорту у вартісному та фізичному вимірах становило 2.9% та 5.6% відповідно (див. рис. 6).

Обсяги імпорту та експорту *фунгіцидів* – пестицидів для боротьби із грибковими захворюваннями (ДСТУ 3180-95, 1996), що класифікують у товарній підпозиції 380892 згідно з УКТЗЕД, за 2021–2024 рр. наведено на рис. 7.

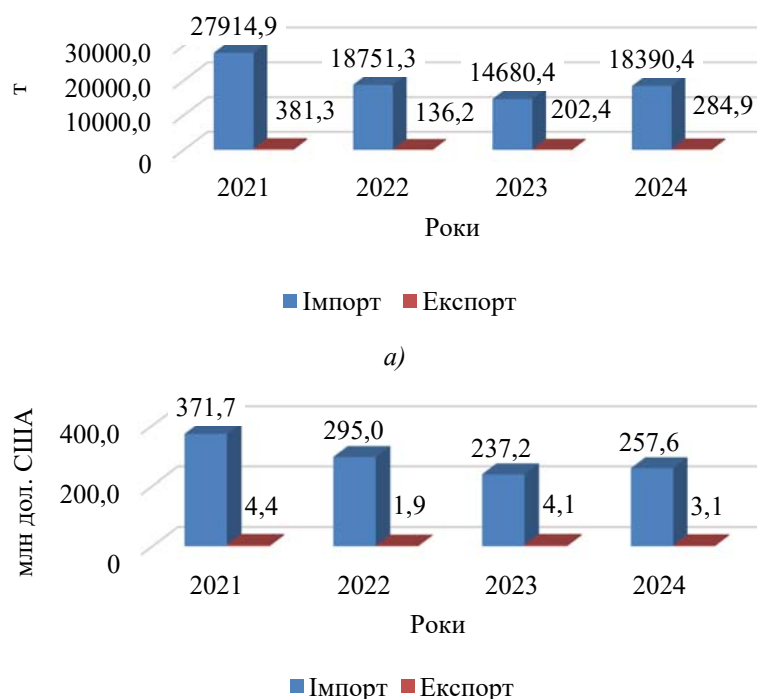


Рис. 7. Обсяги імпорту та експорту фунгіцидів за товарною підпозицією 380892 згідно з УКТЗЕД в Україні у 2021–2024 рр.:
а) у фізичному виразі; б) у вартісному виразі

Джерело: складено авторами за (Державна служба статистики, б. д. d).

Дані щодо обсягів імпорту фунгіцидів у вартісному та фізичному виразах корелюють: після різкого падіння у 2022 р. на 20.6 та 32.8% відповідно, продовжилось зниження у 2023 – на 19.6 та 21.7% відповідно, у 2024 р. відбулося зростання на 8.6 та 25.3% відповідно (див. рис. 7).

Значна різниця між темпами зростання обсягів імпорту фунгіцидів у вартісному та фізичному виразах на користь останнього пов'язана зі зниженням середньої вартості імпортованих фунгіцидів у 2024 р. до 14.01 тис. дол. США/т, що на 13.3% менше порівняно з 2023 р.

Обсяги експорту фунгіцидів у фізичному виразі після різкого падіння у 2022 р. на 64.3% у 2023 і 2024 рр. зросли на 48.6 та 40.8% відповідно порівняно з попереднім роком. У вартісному виразі обсяги експорту у 2023 р. зросли на 118.8%, а у 2024 р. – зменшилися на 24.3% (див. рис. 7 а). Це пов'язано зі значним зростанням середньої вартості експортованих фунгіцидів у 2023 р. до 20.03 тис. дол. США/т, що на 47.3% більше порівняно з 2022 р., і різким зниженням у 2024 р. до 10.78 тис. дол. США/т, що на 46.2% менше порівняно з 2023 р.

Обсяги імпорту та експорту гербіцидів – пестицидів для знищення небажаної трав'янистої рослинності (ДСТУ 3180-95, 1996) та регуляторів росту рослин, що класифікують у товарній підпозиції 380892 згідно з УКТЗЕД, за 2021–2024 рр. наведено на рис. 8.

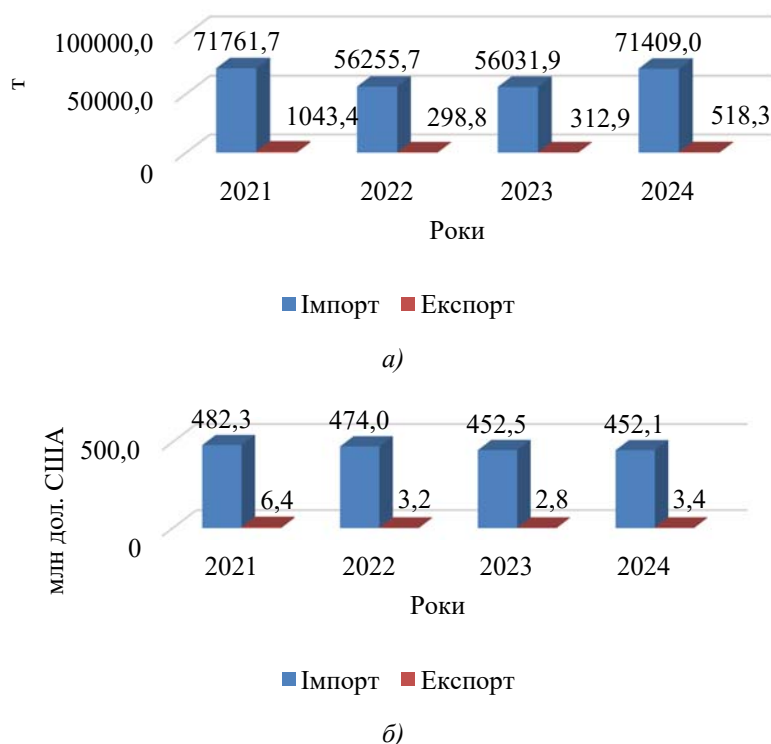


Рис. 8. Обсяги імпорту та експорту гербіцидів та регуляторів росту рослин за товарною підпозицією 380893 згідно з УКТЗЕД в Україні у 2021–2024 рр.: а) у фізичному виразі; б) у вартісному виразі

Джерело: складено авторами за (Державна служба статистики, б. д. а).

Обсяги імпорту гербіцидів та регуляторів росту рослин у фізичному виразі після падіння у 2022 і 2023 рр. на 21.6% і 0.4%, у 2024 р. зросли на 27.4% порівняно з попереднім роком (див. рис. 8 а). Обсяги імпорту гербіцидів та регуляторів росту рослин у вартісному виразі за 2022–2024 рр. щорічно незначно зменшувались на 0.1–4.5% і у 2024р. цей показник становив 93.8% від рівня 2021 р. (див. рис. 8 б).

Обсяги експорту гербіцидів та регуляторів росту рослин у фізичному виразі після падіння у 2022 р. на 71.4%, у 2023 і 2024 рр. зросли на 4.7 і 65.6% відповідно порівняно з попереднім роком (див. рис. 8, а).

Обсяги експорту гербіцидів та регуляторів росту рослин у вартісному виразі після падіння у 2022 і 2023 рр. на 50% і 12.1%, у 2024 р. зросли на 20.7% порівняно з попереднім роком (див. рис. 8 б).

Середня вартість імпортованих гербіцидів та регуляторів росту рослин у 2024 р. була найнижчою за 2021–2024 рр. – 6.33 тис. дол. США/т. Порівняно з 2022 та 2023 рр. вона була нижчою на 24.9% та 21.7% відповідно.

У загальному обсягу імпорту пестицидів за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД більше половини у 2024 р. займали гербіциди та регулятори росту рослин (53%), 30% – фунгіциди, 12% – інсектициди (рис. 9 а). У загальному обсязі експорту пестицидів гербіциди та регулятори росту рослин у 2024 р. становили 33%, фунгіциди – 30%, інсектициди – 21% (рис. 9 б).

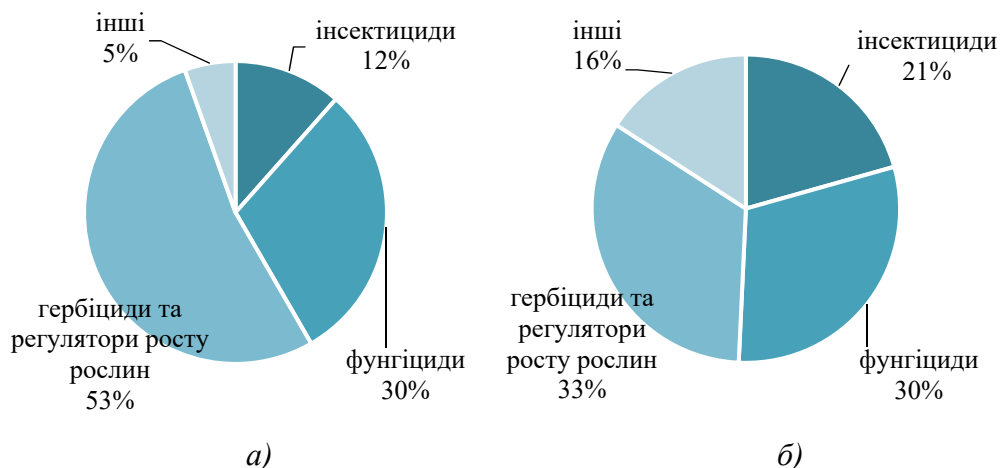


Рис. 9. Структура імпорту (а) та експорту (б) пестицидів за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД в Україні у 2024 р.

Джерело: складено авторами за (Державна служба статистики, б. д. d).

6. Реалізація засобів захисту рослин в Україні

Загальний обсяг продажу ЗЗР у сезоні 2022/2023 становив 1 256 млн дол. США (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.). Структуру продажу засобів захисту рослин наведено на рис. 10.

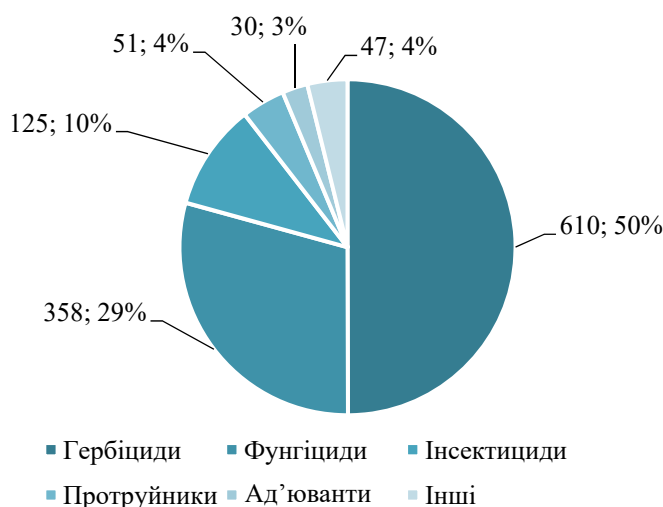


Рис. 10. Обсяги продажу засобів захисту рослин в Україні у сезоні 2022/2023 рр., млн дол. США

Джерело: складено авторами за (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.).

Половину обсягу продажу ЗЗР становили гербіциди, помітно менше – фунгіциди та інсектициди (див. рис. 10).

За даними щодо динаміки продажу ЗЗР (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.) можна зробити висновок про сезонність попиту на ці товари, пік якого припадає на період з середини березня по середину квітня.

У ТОП-10 брендів ЗЗР в Україні за підсумками сезону 2022/2023 у вартісному вимірі (табл. 6) входили 4 українські бренди (*ALFA Smart Agro*, *DEFENDA*, *Ukravit*, "Агрохімічні технології"), у фізичному вимірі – 5 брендів, зокрема лідер – *DEFENDA*.

Таблиця 6

ТОП-10 брендів засобів захисту рослин в Україні за підсумками сезону 2022/2023 рр.

У вартісному виразі		У фізичному виразі	
Бренд	Обсяг продажу, млн дол. США	Бренд	Обсяг продажу, млн л
<i>Bayer</i>	165.5	<i>DEFENDA</i>	9.3
<i>BASF</i>	132.7	<i>Bayer</i>	8.6
<i>Syngenta</i>	126.6	<i>Ukravit</i>	8.2
<i>ALFA Smart Agro</i>	88.8	<i>ALFA Smart Agro</i>	7.5
<i>DEFENDA</i>	88.7	<i>Syngenta</i>	6.5
<i>Corteva</i>	81.7	Агрохімічні технології	6.3
<i>ADAMA</i>	74.4	<i>BASF</i>	6.0
<i>Ukravit</i>	73.1	<i>ADAMA</i>	4.3
Агрохімічні технології	66.1	Хімагромаркетинг	2.7
<i>Sumi Agro</i>	35.4	<i>Corteva</i>	2.4

Джерело: складено авторами за (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.).

Середньозважені ціни на ЗЗР різних брендів (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.) наведено у табл. 7.

Таблиця 7

Середньозважені ціни на засоби захисту рослин різних брендів за підсумками сезону 2022/2023 рр.

Бренд	Середньозважена ціна, дол. США/л	Бренд	Середньозважена ціна, дол. США/л
<i>Ukravit</i>	8.91	<i>ADAMA</i>	17.34
<i>DEFENDA</i>	9.56	<i>Bayer</i>	19.21
Агрохімічні технології	10.57	<i>Syngenta</i>	19.53
<i>ALFA Smart Agro</i>	11.91	<i>BASF</i>	22.30
<i>Sumi Agro</i>	16.22	<i>Corteva</i>	34.11

Джерело: складено авторами за (Огляд ринку, жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.).

Перші чотири із зазначених брендів у порядку зростання середньозваженої ціни їх продукції – це вітчизняні бренди (див. табл. 7).

Купуючи препарати від відомих виробників, аграріям варто бути впевненими в оригінальності товарів, які проходять багаторівневе тестування, відповідності їх суворим стандартам безпеки, щоб не натрапити на підробки, які можуть містити небезпечні речовини. Використання неоригінальних препаратів не тільки не допоможе захистити врожай, а й може нашкодити посівам чи ґрунту й становити реальну загрозу для здоров'я аграріїв, біорізноманіття та якості харчових продуктів загалом (Перевірка оригінальності, 2025).

У сегменті ЗЗР для роздрібної торгівлі відсоток фальсифікованої продукції, за різними оцінками, становить від 20 до 30% (Ковеня, 2024).

Окремі, переважно великі, відповідальні виробники пропонують фермерам можливість самостійно перевірити, чи є їх покупка оригінальним товаром. Так, зокрема, з 2023 р. ряд препаратів міжнародної компанії *Corteva Agriscience* має нову технологію захисту, яка краще убезпечує продукти від підробок, а також дає змогу аграріям швидко перевірити їх автентичність. Технологія складається з унікального *QR*-коду, розміщеного на кришці упаковки, який зчитують за допомогою розробленого компанією *Corteva* мобільного застосунку *Scan4Check*, що впроваджений в Україні одночасно з Бразилією та більшістю країн ЄС (Перевірка оригінальності, 2025).

У 2024 р. попит на ЗЗР з боку аграрного сектора залишався досить стабільним. Цьому сприяло значне зростання цін на зерно у II кв. 2024 р. та відповідно збільшення виручки аграрних підприємств (Ковеня, 2024).

Водночас змінилася видова і цінова структура застосування ЗЗР: спостерігалася тенденція, як до збільшення використання висококонцентрованих і досить дорогих пестицидів, так і пестицидів, які належать до більш дешевого цінового сегмента. Це стосується, насамперед, препаративних форм китайського виробництва (Ковеня, 2024).

Основні тенденції на ринку засобів захисту рослин:

- зростання попиту на біологічні засоби захисту у зв'язку зі зростаючим інтересом до екологічно чистого землеробства та органічної продукції (Крутякова та ін., 2023; Зацаринна, 2024);
- впровадження цифрових технологій у сільському господарстві, зокрема використання систем точного землеробства, які сприяють оптимізації застосування ЗЗР, зменшуючи витрати і підвищуючи ефективність обробки полів (Зацаринна, 2024).

Серед викликів, що постають перед ринком ЗЗР:

- посилення регуляторного контролю з боку урядів різних країн внаслідок підвищення вимог до екологічної безпеки препаратів;
- занепокоєння щодо стійкості шкідників і патогенів до деяких популярних хімічних засобів, що змушує виробників інвестувати в розробку нових активних компонентів (Зацаринна, 2024).

Перспективи розвитку цього ринку пов'язані з впровадженням інноваційних рішень, спрямованих на досягнення балансу між високою ефективністю захисту рослин і мінімізацією негативного впливу на навколишнє середовище. Один з ключових напрямків – це розроблення та використання біологічних і мікробіологічних ЗЗР, застосування сівозмін (Крутякова та ін., 2023; *Garud et al.*, 2024; Зацаринна, 2024).

Висновки

В Україні помітно скоротилася частка площ сільськогосподарських угідь, оброблених пестицидами: у 2024 р. вона була на 20.9%

меншою порівняно з 2021 р. При цьому в 2024 р. незначно зросли загальний обсяг застосованих пестицидів та внесення пестицидів (у діючій речовині) на одиницю площі порівняно з 2022 р. і 2023 р. За показником застосування пестицидів на одиницю посівних площ під посіви зернових і зернобобових (без кукурудзи) та кормових культур у 2024 р. було перевищено рівень 2021 р.

У 2024 р. на 9% зросли обсяги виробництва пестицидів та іншої агрохімічної продукції. Відбулося зростання обсягів імпорту ЗЗР за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД у фізичному виразі на 27.1%, обсягів експорту у фізичному виразі – на 32.8% порівняно з 2023 р. Водночас зафіксовано зниження значення середньої вартості імпортованих товарів за товарною позицією 3808 згідно з УКТЗЕД у цілому і зокрема інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів та регуляторів росту рослин.

Таким чином, доведено гіпотезу про стабілізацію ринку засобів захисту рослин в Україні у 2024 р. та встановлено зростання фізичних обсягів імпорту даних товарів із суттєво нижчою середньою вартістю порівняно з 2022 р. та 2023 р. Стабілізація ринку ЗЗР в Україні відбулася внаслідок низки чинників, зокрема об'єктивної необхідності застосування даних товарів в умовах відсутності достатньо ефективних альтернатив, підвищення платоспроможності підприємств аграрного сектору внаслідок зростання цін на зерно у II кв. 2024 р., а також завдяки збільшенню надходження на ринок більш дешевої продукції, зокрема імпортного виробництва, як відповідь на зростання попиту на пестициди, що належать до більш дешевого цінового сегмента.

Хімічні засоби захисту рослин є ефективними засобами збереження урожаю шляхом боротьби зі шкідниками, проте негативно впливають на навколишнє середовище, особливо зважаючи на значні обсяги їх використання.

Норми чинного вітчизняного законодавства у цій сфері не повною мірою відповідають сучасним світовим тенденціям.

В умовах складної економічної ситуації в Україні спостерігається зростання попиту на більш дешеві пестициди, що у поєднанні зі значною часткою фальсифікованої продукції на цьому сегменті ринку та недосконалою законодавчою базою ще більш посилює проблему негативного впливу хімічних ЗЗР на навколишнє середовище.

З огляду на викладене, позитивним є прийняття Закону України "Про державне регулювання сфери захисту рослин" (Закон України № 4147-ІХ, 2024, 17 грудня). Після набуття чинності цього Закону України у 2027 р. становитиме інтерес дослідження впливу законодавчих нововведень на вирішення проблеми фальсифікації пестицидів та запобігання використанню небезпечних і заборонених для використання пестицидів.

Подальші дослідження вітчизняного ринку засобів захисту рослин також можуть бути спрямовані на вивчення ринку засобів, що альтернативні хімічним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

ALFA Smart Agro. (n. d.). https://alfasmartagro.com/about/	
DEFENDA. (n. d.). https://defenda.com.ua/pro-defenda	
FAOSTAT. (2022). Pesticides. https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP/visualize	
Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n. d.). https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/about/understanding-the-context/en/	
Garud, A., Pawar, S., Patil, M. S. et al. (2024, August 27). A Scientific Review of Pesticides: Classification, Toxicity, Health Effects, Sustainability and Environmental Impact. <i>Cureus</i> , 16(8): e67945. https://doi.org/10.7759/cureus.67945	
Himagro, M. (n. d.). https://himagro.com.ua/about	
Oliphant, D. (2024). Crop Protection Market 2023: Preliminary View. https://news.agropages.com/News/NewsDetail---49338.htm	
Trade Map. (n. d. a). List of exporters for the selected product. https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1	
Trade Map. (n. d. b). List of importers for the selected product. https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1	
Ukravit. (n. d.). https://www.ukravit.ua/about/	
Агрохімічні технології (б. д.). https://agrohimteh.com.ua/about	Agrochemical technologies. (n. d.). https://agrohimteh.com.ua/about
Вдовенко, Н., Томілін, О., Коваленко, Л., Гечбаія, Б., & Кончаковський, Є. (2022). Світові тенденції та перспективи розвитку ринку засобів захисту рослин. <i>Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal</i> , 8(2). https://doi.org/10.51599/are.2022.08.02.10	Vdovenko, N., Tomilin, O., Kovalenko, L., Gechbaia, B., & Konchakovskiy, E. (2022). Global trends and development prospects of the market of plant protection products. <i>Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal</i> , 8(2). https://doi.org/10.51599/are.2022.08.02.10
Герасимчук, С. Б. (2010). Засоби захисту рослин: класифікація. https://www.sn timer.com.ua/advice/16/	Herasymchuk, S. B. (2010). Plant protection products: classification. https://www.sn timer.com.ua/advice/16/
Державна митна служба України. (б. д.). Статистика та реєстри. Статистичний експорт та імпорт товарів. https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri	State Customs Service of Ukraine. (n. d.). Statistics and registers. Statistical export and import of goods. https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri
Державна служба статистики. (б. д. a). Економічна статистика / Економічна діяльність / Діяльність підприємств. Кількість діючих суб'єктів великого, середнього, малого та мікропідприємництва за видами економічної діяльності (2010–2023). https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistical Service. (n. d. a). Economic statistics / Economic activity / Enterprise activity. Number of operating entities of large, medium, small and micro-enterprises by type of economic activity (2010–2023). https://www.ukrstat.gov.ua/
Державна служба статистики. (б. д. b). Індекси промислової продукції за видами діяльності. Індекси промислової продукції за видами діяльності та основними промисловими групами (ОПГ) за 2013–2024 роки. https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistics Service. (n. d. b). Industrial production indices by type of activity. Industrial production indices by type of activity and main industrial groups (MIGs) for 2013–2024. https://www.ukrstat.gov.ua/

Державна служба статистики. (б. д. с). Економічна статистика / Економічна діяльність / Сільське, лісове та рибне господарство. Застосування мінеральних та органічних добрив, пестицидів (1990–2024). https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistics Service. (n. d. c). Economic statistics / Economic activity / Agriculture, forestry and fisheries. Application of mineral and organic fertilizers, pesticides (1990–2024). https://www.ukrstat.gov.ua/
Державна служба статистики. (б. д. d). Зовнішня торгівля окремими видами товарів за країнами світу. https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistics Service. (n. d. d). Foreign trade in certain types of goods by countries of the world. https://www.ukrstat.gov.ua/
Державний класифікатор продукції та послуг ДК 016:2010. (2010). https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v457a609-10#Text	State Classifier of Products and Services DK 016:2010. (2010). https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v457a609-10#Text
Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. (б. д.). https://eco.gov.ua/registers/perelik-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-dlya-vikoristannya	State Register of Pesticides and Agrochemicals Allowed for Use in Ukraine. (n. d.). https://eco.gov.ua/registers/perelik-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-dlya-vikoristannya
ДСТУ 3180-95. (1996). Пестициди. Терміни та визначення. Держспоживстандарт України. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91437	DSTU 3180-95. (1996). Pesticides. Terms and definitions. Derzhspozhyvstandart of Ukraine. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91437
ДСТУ 4756:2007. (2008). Захист рослин. Терміни та визначення понять. Держспоживстандарт України. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73720	DSTU 4756:2007. (2008). Plant protection. Terms and definitions. Derzhspozhyvstandart of Ukraine. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73720
Закон України "Про державне регулювання сфери захисту рослин" № 4147-IX (2024, 17 грудня). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4147-20#Text	Law of Ukraine "On State Regulation of Plant Protection" No. 4147-IX (2024, December 17). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4147-20#Text
Закон України "Про захист рослин" № 180-XIV (1998, 14 жовтня). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text	Law of Ukraine "On Plant Protection" No. 180-XIV (1998, October 14). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text
Закон України "Про пестициди і агрохімікати" № 86/95-ВР (1995, 02 березня). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text	Law of Ukraine "On Pesticides and Agrochemicals" No. 86/95-VR (1995, March 2). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text
Зацаринна, В. (2024). Ринок засобів захисту рослин: ключові тенденції, виклики та перспективи. https://bessarabiainform.com/2024/11/rynok-zasobiv-zahystu-roslyn-klyuchovi-tendentsii-vyklyky-ta-perspektyvy/	Zatsarynna, V. (2024). Crop Protection Products Market: Key Trends, Challenges and Prospects. https://bessarabiainform.com/2024/11/rynok-zasobiv-zahystu-roslyn-klyuchovi-tendentsii-vyklyky-ta-perspektyvy/
Ковеня, Т. В. (2024). Аналітична оцінка ситуації у хімічній промисловості України та на внутрішньому товарному ринку хімічної продукції за підсумками січня-вересня 2024 року. Черкаси: Черкаський НДІТЕХІМ. http://www.niitechim.ck.ua/wp-content/uploads/2024/10/HPU_vyp.3_2024.pdf	Kovenia, T. V. (2024). Analytical assessment of the situation in the chemical industry of Ukraine and the domestic commodity market of chemical products for January-September 2024. Cherkasy: Cherkasy NDITEKhIM. http://www.niitechim.ck.ua/wp-content/uploads/2024/10/HPU_vyp.3_2024.pdf
Крутякова, В. І., Гулич, О. І., & Янсе, Л. А. (2023). Стан і проблеми ринку біологічних засобів захисту рослин в Україні. <i>Вісник аграрної науки</i> , (1), 838. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202301-04	Krutiakova, V. I., Hulych, O. I., & Yanse, L. A. (2023). State and problems of the market of biological plant protection products in Ukraine. <i>Bulletin of Agrarian Science</i> , (1), 838. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202301-04

Наказ Державної митної служби України "Про затвердження Пояснень до Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності" № 543 (2022, 14 грудня). https://customs.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennia-poiashnen-do-ukrayinskoyi-klasifikatsiyi-tovariv-zovnishnoekonomichnoyi-diialnosti-321	Order of the State Customs Service of Ukraine "On Approval of the Explanations to the Ukrainian Classification of Goods for Foreign Economic Activity" No. 543 (2022, December 14). https://customs.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennia-poiashnen-do-ukrayinskoyi-klasifikatsiyi-tovariv-zovnishnoekonomichnoyi-diialnosti-321
Нове в сфері захисту рослин. (2025). https://dpssko.gov.ua/blog/2025/03/07/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5-%D0%B2-%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D1%96-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83-%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD/	New in the field of plant protection. (2025). https://dpssko.gov.ua/blog/2025/03/07/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5-%D0%B2-%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D1%96-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83-%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD/
Огляд ринку засоби захисту рослин (жовтень 2022 р. – вересень 2023 р.). https://assets-global.website-files.com/63c6d21316660019474a7c3e/65717cd02ea72df329e90a25_%D0%9E%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D0%B4%20%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%83%20%D0%97%D0%97%D0%A0%2010.2022-09.2023.pdf	Crop protection products market overview (October 2022 – September 2023). https://assets-global.website-files.com/63c6d21316660019474a7c3e/65717cd02ea72df329e90a25_%D0%9E%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D0%B4%20%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%83%20%D0%97%D0%97%D0%A0%2010.2022-09.2023.pdf
Перевірка оригінальності засобів захисту рослин – перший крок до безпечного врожаю. (2025). https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/32573-perevirka-oryhinalnosti-zasobiv-zakhystu-roslyn-pershyi-krok-do-bezpechnoho-vrozhaiu.html	Checking the originality of plant protection products is the first step towards a safe harvest. (2025). https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/32573-perevirka-oryhinalnosti-zasobiv-zakhystu-roslyn-pershyi-krok-do-bezpechnoho-vrozhaiu.html
Рейтинг ТОП-20 світових агрохімічних компаній. (2022). https://www.agronom.com.ua/rejtyng-top-20-svitovyh-agrohimichnyh-kompanij-mynulogo-roku/	Ranking of the TOP-20 global agrochemical companies. (2022). https://www.agronom.com.ua/rejtyng-top-20-svitovyh-agrohimichnyh-kompanij-mynulogo-roku/
Станкевич, С. В., & Забродіна, І. В. (2020). Аналіз ємності ринку і основних операторів засобів захисту рослин в Україні у 2017–2018 рр. Ч. 1: імпорт. <i>Таврійський науковий вісник</i> , (114). Серія "Сільськогосподарські науки". http://nbuv.gov.ua/UJRN/tneveconn_2020_114_16	Stankevych, S. V., & Zabrodina, I. V. (2020). Analysis of the market capacity and main operators of plant protection products in Ukraine in 2017–2018. P. 1: import. <i>Tavria Scientific Bulletin</i> , (114). Series "Agricultural Sciences". http://nbuv.gov.ua/UJRN/tneveconn_2020_114_16

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Сім'ячко, О., & Михайлова, Г. (2025). Ринок засобів захисту рослин в Україні. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 19–40. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)02](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)02)

Надійшла до редакції 20.06.2025.

Прийнято до друку 12.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)03)
УДК 339.13-047.37:613.81(477)"2022/2025"

**СЕРЕНКО Антон**

<https://orcid.org/0000-0002-0390-369X>

доктор філософії,
старший викладач кафедри
ресторанних і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
a.serenko@knute.edu.ua

ЮДИНА Тетяна

<https://orcid.org/0000-0002-7407-4534>

д. т. н., професор,
професор кафедри ресторанних
і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
t.yudina@knute.edu.ua

SERENKO Anton

<https://orcid.org/0000-0002-0390-369X>

PhD (Food Technology),
Senior lecturer of the Department
of Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
a.serenko@knute.edu.ua

YUDINA Tetyana

<https://orcid.org/0000-0002-7407-4534>

Doctor of Sciences (Technical), Professor,
Professor at the Department of Restaurant
and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
t.yudina@knute.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КРАФТОВИХ АЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ УКРАЇНИ (2022–2025 РР.)

Ринок крафтових алкогольних напоїв в Україні – це динамічно зростаючий сегмент алкогольної індустрії, що характеризується активним розвитком і зростанням споживчого попиту. Вітчизняні виробники постійно вдосконалюють асортимент продукції, орієнтуючись на індивідуальність, високу якість та автентичність, що дає змогу задовольняти потреби різних категорій споживачів. За даними 2024 р., обсяг виробництва крафтових алкогольних напоїв в Україні становив 10.47 млн декалітрів, при цьому прогнозується середньорічне зростання на рівні 10%. Основними категоріями крафтової продукції є пиво, вино, дистилати, наливки та сидри, серед яких лідируючі позиції займає пиво (56% ринку), далі йдуть вина (17%) та дистилати (13%). Зростання інтересу до крафтових напоїв спостерігається насамперед серед молодого покоління, яке надає перевагу новим смаковим відчуттям та унікальним продуктам. Попри обмеження, зумовлені воєнним станом, ринок демонструє адаптивність і відносну стійкість, навіть в умовах зменшення виробничих потужностей і змін у зовнішньоекономічній діяльності. Метою статті є

MARKET RESEARCH OF CRAFT ALCOHOLIC BEVERAGES IN UKRAINE (2022–2025)

The craft alcoholic beverage market in Ukraine is a dynamically growing segment of the alcohol industry, characterized by active development and growth in consumer demand. Domestic producers are constantly improving their product range, focusing on individuality, high quality and authenticity, which allows them to meet the needs of different categories of consumers. According to 2024 data, the volume of craft alcoholic beverage production in Ukraine amounted to 10.47 million decaliters, with an average annual growth rate of 10%. The main categories of craft products are beer, wine, distillates, liqueurs and ciders, among which beer occupies the leading position (56% of the market), followed by wines (17%) and distillates (13%). The growth of interest in craft beverages is observed primarily among the younger generation, which prefers new taste sensations and unique products. Despite the restrictions caused by martial law, the market demonstrates adaptability and relative stability, even in conditions of reduced production capacity and changes in foreign economic activity. The purpose of the article is to study



дослідження специфіки розвитку ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні та визначення ключових чинників, що впливають на його трансформацію. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що стабільне та значне зростання ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні обумовлене зміною споживчих уподобань у бік унікальності та якості, розвитком малих і середніх виробництв, а також збільшенням попиту на локальні та автентичні продукти. Використано методи аналізу, синтезу та порівняння для визначення основних тенденцій розвитку галузі та формування прогностичних орієнтирів. Отримані результати можуть бути використані для розроблення стратегічних підходів до підтримки та стимулювання крафтового виробництва в умовах глобальних економічних змін.

Ключові слова: ринок, крафтові алкогольні напої, сегментація, пиво, вино, дистилляти.

JEL Classification: L11, M30.

the specifics of the development of the craft alcoholic beverages market in Ukraine and identify key factors influencing its transformation. The hypothesis of the study is that the craft alcoholic beverages market in Ukraine is demonstrating stable and significant growth, driven by changing consumer preferences towards uniqueness and quality, the development of small and medium-sized enterprises, as well as increasing demand for local and authentic products. The paper uses methods of analysis, synthesis and comparison, which allowed to outline the main trends in the development of the industry and form forecast guidelines. The results obtained can be used to develop strategic approaches to support and stimulate craft production in the context of global economic changes.

Keywords: market, craft alcoholic beverages, segmentation, beer, wine, distillates.

Вступ

Історія крафтового виробництва харчової продукції має давні витоки, що сягають періоду, коли продукти виготовляли вручну з урахуванням локальних традицій та регіональної специфіки. Промислова революція XVIII–XIX ст. спричинила значні зміни у виробничих процесах, зокрема завдяки впровадженню механізації та автоматизації, що спричинило збільшення масштабів виробництва. Утім, вже на початку XX століття у Великобританії та США виник мистецько-ремісничий рух *Arts&Crafts*, орієнтований на відродження традиційного ремесла та індивідуального підходу до виготовлення продукції. Подальший розвиток цих ідей спостерігався у 1960-х роках у межах контркультурного руху, що акцентував увагу на унікальності та автентичності виробничих практик.

У сучасному дискурсі поняття "крафтовий" почали активно використовувати з 2012 р. Воно походить від англійського слова *craft*, що перекладається як "ремесло" або "майстерність". Цей термін зазвичай стосується харчових продуктів, виготовлених малими партіями поза межами масового виробництва, із застосуванням автентичних рецептур і технологій, притаманних окремому виробнику або регіону.

На сьогодні крафтове виробництво харчової продукції є поширеним явищем у багатьох країнах світу. Його популярність обумовлена низкою факторів: використанням високоякісної сировини, ретельним контролем технологічних процесів, орієнтацією на органолептичні характеристики кінцевого продукту. Виробництво, що базується на індивідуальному підході, формує унікальний продуктовий

асортимент з вираженою ідентичністю. Крім того, крафтовий підхід сприяє зменшенню екологічного навантаження, розвитку локального підприємництва завдяки використанню регіональних ресурсів, а також слугує чинником, що стимулює підвищення стандартів якості у масовому виробництві харчової продукції, зокрема алкогольних напоїв.

Крафтові алкогольні напої (КАН) завдяки своїй унікальності та багатству смакових варіацій, поєднанню інноваційних технологій та авторських рецептур набувають все більшої популярності, формуючи швидко зростаючий сегмент на ринку алкогольних напоїв.

Динамічність ринку КАН можна пояснити кількома ключовими факторами, які суттєво впливають на його розвиток як в Україні, так і за кордоном. По-перше, це культура споживання. Крафтові напої часто асоціюються з традицією дегустацій та проведенням різноманітних заходів, де їх споживання є важливою частиною культурної практики. Спостерігається зміщення переваг споживачів до більш унікальних і різноманітних за смаком крафтових алкогольних напоїв.

По-друге, це глобалізація, бо ринок КАН сьогодні став міжнародним завдяки гастрономічному туризму, обміну культурними традиціями та смаками. Наступним фактором є інновації та диверсифікація: виробники активно експериментують із новими інгредієнтами, методами обробки та технологіями, щоб задовольнити різноманітні вподобання споживачів. Це стосується розроблення нових стилів напоїв, різноманітних смакових комбінацій та унікальних рецептур.

Ефективні маркетингові стратегії, орієнтовані на сучасні тенденції у стилі життя, також значно підвищують привабливість крафтового алкоголю (Красноручський, 2023). Соціальні мережі та маркетинг через інфлюенсерів суттєво впливають на формування сприйняття та збільшення пізнаваності цього сегмента на ринку.

Важливим фактором є тренд на поєднання алкоголю з їжею, де КАН все більше визнаються універсальним доповненням до різноманітних страв як української, так і інших національних кухонь світу. Зростаючий інтерес до еногастрономії сприяє збільшенню попиту на КАН у закладах ресторанного бізнесу.

Щодо каналів розподілу, то удосконалення мережі дистрибуції, збільшення доступності крафтового алкоголю в ритейлі, ресторанах і через онлайн-платформи зробили цей продукт більш доступним для споживачів. Таким чином, комбінація культурних, економічних і маркетингових факторів зумовила динамічний розвиток ринку КАН як унікального авторського сегмента у світовій алкогольній індустрії.

Окремі аспекти теорії й практики розроблення технології крафтової харчової продукції, зокрема крафтового алкоголю, розглянуто у наукових працях вітчизняних та закордонних учених (Williams et al., 2020; Шиян та ін., 2022; Сорочинський, 2023; Зайченко & Болховська, 2023; Калініченко, 2022; Кульчицька, & Царьова, 2018). Їхні праці присвячено обґрунтуванню конкурентних переваг на світовому ринку крафтових

напоїв; аналізу сировинної бази та виробничих процесів у крафтовій алкогольній індустрії; комплексному аналізу поведінки споживачів крафтових напоїв; дослідженню інновацій у крафтовому виробництві алкоголю з акцентом на технологічні процеси, які дають змогу забезпечити унікальність, безпечність та якість продукції тощо.

Результати аналізу узагальненої інформації доробок науковців у цьому напрямі свідчать, що ринок КАН є сегментом, який динамічно розвивається, активно реагує на споживчі уподобання, технологічні інновації та зміни в глобальних економічних умовах. Однак у поточних реаліях нестабільної економічної ситуації внаслідок бойових дії на території країни залишається досить багато невирішених питань методологічного характеру щодо розвитку крафтової діяльності в Україні. Подальших досліджень й аналізу потребує сучасний стан ринку КАН у контексті розвитку економіки України в умовах глобалізації виробничих процесів.

Метою статті є визначення сучасного стану ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні та ключових тенденцій його розвитку в контексті глобальних змін у споживчих уподобаннях і технологіях виробництва.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати поточний обсяг, структуру та динаміку українського ринку крафтових алкогольних напоїв порівняно з міжнародними тенденціями;
- виявити та систематизувати основні чинники, що впливають на якість, автентичність та конкурентоспроможність крафтових напоїв;
- охарактеризувати провідні технологічні інновації, маркетингові стратегії та продуктові тренди, які формують майбутнє сегмента крафтового алкоголю в Україні.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що стійке зростання, яке демонструє ринок крафтових алкогольних напоїв України, обумовлене не лише збільшенням попиту на унікальні та натуральні продукти, але й розвитком таких інновацій у виробництві, як використання локальних інгредієнтів, удосконалення процесів бродіння та дистиляції. Крім того, зростання інтересу до локальних брендів та культурних традицій, а також впровадження сучасних маркетингових стратегій та цифрових платформ для взаємодії зі споживачами сприяють зростанню доступності та персоналізації продуктів на ринку.

Предметом дослідження обрано сегмент ринку крафтових алкогольних напоїв. Під час роботи використано методи аналізу і синтезу, статистичні методи оцінки динаміки і структури, наукового узагальнення і порівняння даних наукових джерел (монографії, наукові публікації вітчизняних та іноземних вчених, матеріали періодичних видань, статистичні дані та інтернет-ресурси).

Покроковий алгоритм перевірки заявленої гіпотези містив: збір та систематизацію даних про обсяги та структуру ринку крафтових

алкогольних напоїв України; виявлення факторів впливу на якість та споживчі властивості крафтових алкогольних напоїв; прогнозування динаміки розвитку ринку на основі виявлених тенденцій.

1. Аналіз світового ринку крафтових алкогольних напоїв

Світовий ринок КАН протягом останніх років демонструє стійке зростання. Цей сегмент ринку відрізняється особливою увагою до якості, унікальності рецептур та індивідуального підходу до виробництва, що і відрізняє крафтову продукцію від продукції масового (промислового) виробництва.

У 2023 р. світовий ринок КАН оцінювався в 21.4 млрд. дол. США, з очікуваним середньорічним темпом зростання (CAGR) близько 28.4% з 2024 по 2030 рр. (*Alcoholic Beverages Market Forecast Report, 2025, January 08*).

Сегментація світового ринку КАН охоплює різноманітні аспекти, які дозволяють визначити основні напрями розвитку та взаємодії з різними групами споживачів. Розподіл цього ринку можна здійснити за кількома основними критеріями: за видом продукції та географічним регіоном (*Craft Spirits Market Size, 2025*). Сегментацію ринку КАН за видом продукції представлено на *рис. 1*.

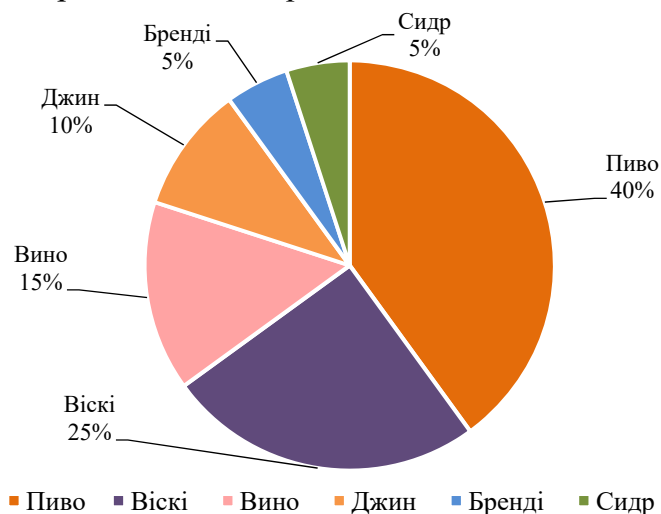


Рис. 1. Структура світового ринку крафтових алкогольних напоїв за видом продукції

Джерело: складено авторами за даними (*Craft Spirits Market Size, 2025; Craft Spirits Market Size, Share & Trends, 2023*).

За результатами аналізу (див. *рис. 1*) визначено, що серед крафтових алкогольних напоїв провідні позиції за рівнем споживчої популярності посідають пиво, вина, віскі та джини (*Salanță et al., 2020*). Водночас брендї та сидри характеризуються дещо нижчим, але стабільним рівнем споживчого попиту. Така тенденція обумовлена зростаючим інтересом до продукції, що може слугувати якісною альтернативою

масовому виробництву. Згідно з аналітичними даними, частка КАН у загальній структурі ринку становить близько 25% у країнах Європейського Союзу та 15% – у Сполучених Штатах Америки (*Craft Spirits Market Size*, 2025).

У структурі світового ринку крафтових алкогольних напоїв провідні позиції за обсягами виробництва посідають Північна Америка (35.5 млрд дол. США) та Європа (25.8 млрд дол. США). Водночас ці регіони характеризуються найнижчими темпами приросту – 5.5% та 4.8% відповідно, що обумовлено високим рівнем насиченості та зрілістю відповідних ринків. Натомість Азійсько-Тихоокеанський регіон демонструє не лише значні обсяги виробництва (15.3 млрд дол. США), а й найвищі темпи очікуваного зростання – 8.2%, що свідчить про активний розвиток ринку та зростання споживчого інтересу до крафтової продукції.

Латинська Америка та країни Африканського континенту мають менші частки в глобальному виробництві – 8.2 млрд дол. США та 3.5 млрд дол. США відповідно, однак демонструють перспективну динаміку розвитку, з прогнозованим зростанням на рівні 6.5% (*Craft Spirits Market Size*, 2025).

Найвищий рівень споживчого попиту на КАН спостерігається в США, країнах Європейського Союзу, Австралії та Канаді. У цих регіонах переважає орієнтація споживачів на локальних виробників, що сприяє розвитку дрібних та середніх підприємств у галузі.

Європейський ринок крафтового пива зростає темпами 8–10% на рік, що свідчить про стабільну динаміку розвитку. Водночас країни Азії, зокрема Китай і Японія, демонструють найвищі темпи приросту в сегменті крафтового алкоголю (зокрема, пива та саке), де спостерігається зростання попиту на рівні 15–20% порівняно з попередніми роками.

Крафтові виробники дедалі більше орієнтуються на сталий розвиток та екологічні ініціативи. Відновлювальна енергія, переробка упаковки та використання органічних інгредієнтів стали важливими складовими виробничих процесів. За даними досліджень, 30% виробників крафтового алкоголю у світі активно впроваджують інноваційні технології для зменшення впливу на навколишнє середовище, зокрема використання біорозкладних матеріалів для упаковки та зниження енергоспоживання.

Сучасний тренд на здоровий спосіб життя також знаходить відображення в розвитку ринку КАН, де спостерігається зростання попиту на безалкогольні версії пива, вина та інших напоїв (*Mellor et al.*, 2020). За прогнозами, ринок безалкогольних крафтових напоїв у 2025 р. зросте на 25% порівняно з 2024 р. (*Craft Spirits Market Size*, 2025).

Світові бренди крафтового алкоголю розширюють свої експортні можливості. У 2025 р. на світовому ринку очікується збільшення експортних поставок КАН на 12–15%. Найбільшими експортерами є США, Великобританія та Бельгія, що продовжують бути основними

постачальниками крафтового пива та наливков на ринки Європи та Азії (Gobbi et al., 2024; *Craft Spirits Market Size, Share & Trends*, 2023).

Світовий ринок КАН демонструє стійке зростання завдяки збільшенню попиту на локальну та екологічно чисту продукцію. Однак для подальшого його розвитку необхідна активна підтримка з боку урядів, регулювання стандартів якості та інвестиції у сталий розвиток. Прогнозується, що до 2030 р. ринок може зрости на 40–50%, зокрема завдяки розширенню популярності цього сегмента в країнах Азії та Південної Америки.

2. Особливості розвитку ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні

Ринок КАН в Україні через складні економічні умови та військові загрози розвивається в умовах постійної невизначеності, що безпосередньо впливає на виробничі процеси та логістичні ланцюги. Однак, попри негативні фактори, в Україні спостерігається стабільне збільшення кількості малих виробників КАН, зокрема пива, вина та міцних напоїв.

Результати аналізу динаміки розвитку виробництва КАН в Україні засвідчують стабільну тенденцію до зростання. Зокрема, у 2023 р. обсяги виробництва цієї продукції становили 9.52 млн дал, а у 2024 р. – 10.47 млн дал, що відповідає середньорічному приросту на рівні приблизно 10% (Аналіз ринку алкогольних напоїв, 2024).

Важливою особливістю національного ринку є зростаюча підтримка локальних виробників, що є ключовим чинником у розвитку сегмента КАН. У контексті економічної нестабільності та обмеженого доступу до імпорتنих ресурсів споживачі дедалі частіше орієнтуються на продукцію внутрішнього виробництва, розглядаючи її як альтернативу закордонним брендам (Шиян та ін., 2022). Після періоду економічного спаду спостерігається активне повернення споживачів до локальних торгових марок.

За даними Державної служби статистики України (2024), у 2024 р. зафіксовано зростання попиту на крафтові алкогольні напої на рівні 15%, а у 2025 р. прогнозується подальше зростання ще на 10%.

Значним фактором, що стимулює розвиток ринку, є активне відкриття нових виробничих потужностей, зокрема мінідистилерій, пивоварень і виноробень. Лише у сегменті мікропивоваріння за останні роки зафіксовано приріст кількості підприємств на 20–25%, що свідчить про зростання конкуренції та покращення якості продукції (Ринок крафтового пива в Україні та ЄС, 2023).

Провідне місце на національному ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні належить продукції таких вітчизняних торговельних марок, як "Палиночка", "Spicer", "Witch Water" та "Faine Brandy", "Gorilka OFFICIAL", "Hvoysa", "Біологіст", "Зелениці", "Uman Winery", "Сікепа", "Хані Баджер", "Галиція Дистелері", "ЯGidna", "Kovach Family Winery",

"Berryland", "Varvar brew", "Ципа", "Underwood Brewery", "Волинський бровар", "Fanatic Brewing" та ін. (Український крафт, б. д.). Ці бренди формують основну частку комерційного сегмента, забезпечуючи впізнаваність крафтової продукції серед споживачів та сприяючи її подальшому розвитку.

Характеристику асортименту та роздрібні ціни на КАН провідних вітчизняних виробників станом на лютий 2025 р. наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Асортимент та роздрібні ціни на крафтові алкогольні напої
провідних вітчизняних виробників

Торгова марка	Асортимент продукції	Роздрібна ціна, грн за 1 л
"Varvar brew"	Крафтове пиво: Milk Stout, Golden Ale, Blanche de Blanche, Citra APA, Hoppy Lager, Ipanema	234–270
"Ципа"	Крафтове пиво: Sour Beer Dark, Пшеничне, Black Barley, Рахівське IPA, Ципа Золота Крафтові сидри: яблучний брют, яблучний розе, грушевий	128–203
"Волинський бровар"	Крафтове пиво: New Zealand IPA, Belgian Blonde Ale, Weizen, Belgian Golden Ale, Stout, Lager, APA, Blanche Крафтові сидри: яблучний, ягідний, яблучно-хвойний Крафтова комбуча: чорнична, яблуко-ківі, тропік, мангова, гранатова, томатка	138–218
"Біологіст"	Крафтові тихі вина: піно нуар, мерло, рислінг, сухолиманське оранж, розе бленд, ркацителі, шардоне, аліготе крісп, шардоне оранж Крафтові ігристі вина: Ренесанс, Першотвір ігристе біодинаміка, Першотвір розе біодинаміка, петнат піно нуар, петнат вайт бленд	520–770
"Зелениці"	Крафтові вина: ритон, мускат свенсона, рислінг, мускат дублянський, цитронний магарач, одеський чорний, піно нуар розе, йоханнітер, мерло витримане	330–520
"Сікера"	Крафтові медові вина: сікера медова витримана, сікера медова рожева, сікера медова особлива, сікера медова сонячна, сікера медова рубінова Крафтові нетнати: Pet-Cat Rose, Pet-Cat "Special", Pet-Cat слабоалкогольний	350–480
"Witch Water"	Крафтові настоянки: лохина, аронія, ожина, черешня, лаванда, порічка, кизил, полуниця, вишня, хрінвочка Крафтові десертні напої: спотичка, медівочка, бузина Крафтові міцні напої: грушовиця, сливовиця, виноградна	345–495
"Faine Brandy"	Крафтовий бренд: слива резерв, виноград VS, виноград VSOP, виноград XO, Крафтовий кальвадос: кальвадос резерв, кальвадос спешиал резерв	495–645
"Gorilka OFFICIAL"	Крафтові дистилати: гарбузовий, буряковий, гарбузовий, ячмінний, житня, ракія, 7 злаків	600–645
"Палиночка"	Крафтові палиночки: яблучна, виноградна, кизилова, абрикосова, черешнева, грушева, малинова, сливова, айвова	324–554

Джерело: (Український крафт, б. д.; Крафтові алкогольні напої, б. д.).

Як свідчать отримані дані, роздрібні ціни на крафтові алкогольні напої різняться залежно від виробників у межах 21–27%. Основними

чинниками, що впливають на вартість цієї групи продукції, є тип продукту, популярність бренду, міцність напою, компонентний склад, вид пакування.

В умовах воєнного стану та складної соціально-економічної ситуації в Україні крафтові виробники алкогольної продукції дедалі частіше сприймаються як символ національної ідентичності та культурної самобутності. Зокрема, крафтова медоварня "Медовий спас" виробляє авторські напої на основі меду, представлені на ринку під торговельною маркою "Сікера". Виноробне господарство "Біологіст" спеціалізується на виготовленні крафтових вин з використанням автохтонних українських сортів винограду, зокрема одеського чорного, тельті курук та сухолиманського білого. Виноторгова компанія ТОВ "ВІТІС ГРУП" реалізує продукцію під брендом "*Witch Water*", що містить традиційні українські напої, зокрема спотикачку, медівочку та хрінівочку, які репрезентують автентичні рецептури й регіональні традиції.

Це підштовхнуло до активної реклами та маркетингових кампаній, спрямованих на підвищення впізнаваності локальних виробників. Згідно з даними маркетингових агентств, 80% споживачів у 2024 р. віддавали перевагу вітчизняному крафтовому алкоголю порівняно з імпортними брендами та товарами (Аналіз ринку алкогольних напоїв, 2024; Сорочинський, 2023).

На сьогодні в Україні представлено близько 350 одиниць найменувань крафтових алкогольних напоїв різних категорій. Структуру національного ринку КАН за товарними групами представлено на рис. 2.

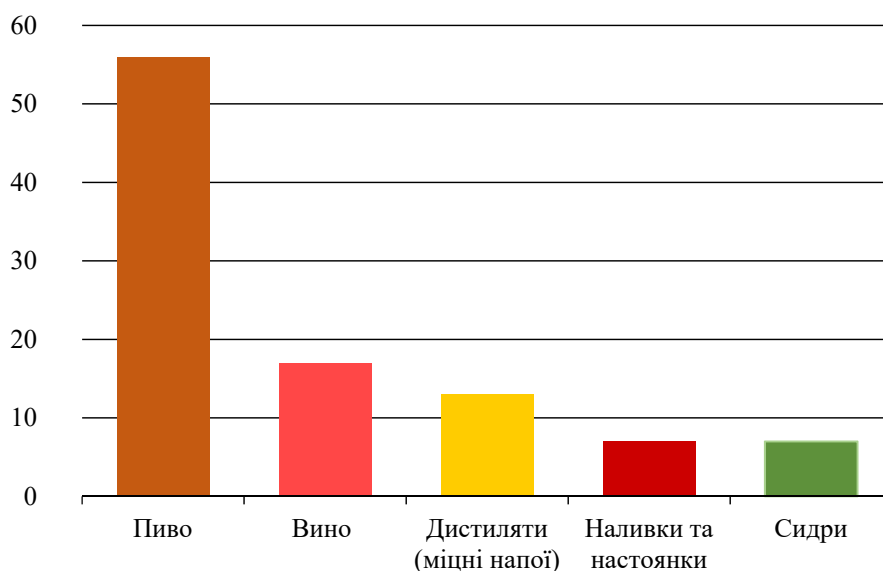


Рис. 2. Структура ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні, %

Джерело: складено авторами за даними (Аналіз ринку алкогольних напоїв, 2024).

Результати аналізу (див. рис. 2) свідчать про домінування пивного сегмента із часткою 56%. Провідні позиції крафтового пива обумовлені широким стилістичним різноманіттям, розмаїттям смакових характеристик і стійкою популярністю серед споживачів. Серед найбільш поширених стилів варто виокремити *India Pale Ale (IPA)*, *American Pale Ale (APA)*, пшеничне пиво, стаут, портер і бланш.

Другу за обсягом категорію ринку формують крафтові вина, на які припадає 17% загального обсягу. Вітчизняні виноробні господарства активно розвивають цей напрям, зосереджуючи увагу на використанні автохтонних сортів винограду (зокрема одеський чорний, сухоліманський білий, тельті курук) і застосуванні традиційних технологій виробництва з орієнтацією на принципи органічного виноробства.

Дистильати (міцні алкогольні напої) становлять 13% ринку й охоплюють такі категорії продукції, як бренді, кальвадос, джин та ракія. Наливки й настоянки займають порівняно невеликий сегмент – 7%, однак мають важливе етнокультурне значення. Вітчизняні виробники відновлюють традиційні рецептури настоянок, поєднуючи їх з сучасними виробничими підходами, що дає змогу створювати якісні напої з насиченим ароматично-смаковим профілем.

Крафтові сидри є відносно новим сегментом українського ринку. Попри невелику частку (7%), ця категорія демонструє позитивну динаміку розвитку та зростання зацікавленості з боку споживачів.

Більшість крафтових підприємств, що пережили кризу, поступово відновлюють свої виробничі потужності (Сорочинський, 2023). Після численних перебоїв з постачанням сировини в 2021–2024 рр., в 2025 р. прогнозується стабільність у поставках, зокрема в сегменті хмелю. Прогнозоване зростання виробництва крафтового пива в Україні в 2025 р. становить 12% порівняно з 2024 р.

Після відновлення стабільності та зняття частини торгових обмежень українські крафтові виробники почали активно працювати над поверненням на зовнішні ринки. Прогнозується, що у 2025 р. експорт крафтового алкоголю зросте на 20%, зокрема в Європу. Очікується, що основною продукцією для експорту будуть крафтове пиво, дистильати та наливки, що мають великий попит серед споживачів європейських країн.

Виробництво екологічно чистого алкоголю, а також впровадження автоматизованих ліній забезпечили зниження витрат на виробництво на 8–10% (Зайченко & Болховська, 2023). Окрім того, у 2025 р. спостерігається збільшення частки інвестицій у крафтові виноробні та мікропивоварні підприємства на 15% порівняно з 2024 р.

Також виробники активно долучаються до програм з переробки упаковки та підтримки соціальних проєктів. Кількість компаній, які запровадили принципи сталого розвитку в свою діяльність, зросла на

20% порівняно з 2024 р. Це стосується використання екологічно чистих матеріалів для упаковки, а також зниження викидів у виробничих процесах.

Прогнозується, що у 2025 р. український ринок крафтового алкоголю демонструватиме стабільне відновлення після важких років, з потенціалом для подальшого зростання. Очікується, що ринок продовжить розвиватися на рівні 10–12% щорічно до 2027 р., з особливим акцентом на внутрішній попит та експортні поставки. Однак його успіх залежить від таких факторів, як підтримка держави, інновації у галузі, зміни в культурі споживання, а також здатність адаптуватися до політичних та економічних змін, пошуку стратегічних напрямків розвитку ринку КАН. Розвиток цього ринку може стати важливою складовою частиною економічного відновлення України в повоєнний період, забезпечуючи створення нових робочих місць, розвиток інфраструктури та міжнародного іміджу країни як виробника високоякісних алкогольних напоїв.

3. Стратегічні аспекти та перспективи розвитку ринку крафтових алкогольних напоїв в Україні

Прогнозування розвитку ринку на найближчий термін є складним завданням через відсутність стабільності в політичному та економічному середовищі. Однак стратегічні напрямки розвитку крафтової алкогольної галузі мають бути визначені в межах сценарного підходу, що передбачає кілька варіантів розвитку з урахуванням змінюваних умов (Калініченко, 2022).

Стратегічний розвиток ринку КАН в Україні передбачає необхідність розроблення довгострокових планів, орієнтованих на підтримку інновацій та стійкий розвиток малих та середніх виробників. Для цього необхідно застосувати сценарний підхід до прогнозування, що дозволить врахувати можливі варіанти розвитку воєнної та економічної ситуації в країні (Кульчицька & Царьова, 2018). Підхід має базуватися на гнучкому плануванні та здатності адаптуватися до змінюваних умов ринку, а також розумінні специфіки виробництва та споживання КАН.

Ринок крафтових алкогольних напоїв в Україні, як і в інших країнах, зіштовхується з проблемою диференціації продуктів, де кожен виробник намагається запропонувати унікальний смак або метод виготовлення. Одночасно, цей ринок потребує створення ефективної маркетингової стратегії, яка буде орієнтована на формування попиту, популяризацію крафтових брендів і розвиток культури споживання таких напоїв серед українських споживачів (Колодязна, 2023; Красноруцький, 2023).

Розвиток ринку КАН в Україні залежить від багатьох чинників, серед яких слід виокремити:

соціально-економічні умови. Попри виклики війни та економічної нестабільності, український ринок КАН має значний потенціал для розвитку. В умовах постійних змін споживчого попиту та економічних коливань, важливим аспектом є підтримка малих виробників через програми фінансової допомоги, надання пільгових кредитів та інших форм державної підтримки. У свою чергу, зміни в культурі споживання алкогольних напоїв в Україні надають нові можливості для розвитку. В українському суспільстві спостерігається зростання інтересу до автентичних, органічних та натуральних продуктів, що відображається і в попиті на крафтові алкогольні напої. Перевага надається місцевим продуктам, що відповідають вимогам якості та екологічності, що створює сприятливі умови для розвитку цього сегмента ринку;

військовий та політичний контекст. Найбільші виклики для розвитку ринку КАН в Україні сьогодні пов'язані з військовою агресією та її впливом на економіку. Війна призводить до труднощів у постачанні сировини, підвищення витрат на виробництво, а також до проблем з логістикою та збутом. Однак попри ці складнощі, сектор КАН може отримати нові можливості в умовах відновлення економіки після завершення конфлікту;

зміни в культурі споживання та тенденції на ринку. Зміни в культурі споживання алкоголю також створюють сприятливі умови для розвитку ринку крафтових напоїв. Зокрема, зростаюча популярність дегустацій, гастрономічних фестивалів, крафтових барів та ресторанів сприяє підвищенню інтересу до продукції малих виробників. Окрім цього, на ринку зростає попит на інноваційні напої, що базуються на нетрадиційних інгредієнтах та методах виробництва.

Для сталого розвитку ринку КАН в Україні необхідно зосередити увагу на таких ключових завданнях, як:

підтримка інновацій та диверсифікація продукції. Ключовим напрямком розвитку ринку є інновації в методах виробництва та постійна диверсифікація асортименту. Виробники КАН повинні активно впроваджувати нові рецептури, експериментувати з інгредієнтами та технологіями, що дає змогу створювати унікальні продукти, які задовольняють запити різних категорій споживачів. Одним з важливих аспектів є розвиток нових смакових варіантів, які зможуть привернути увагу не лише місцевого, але й міжнародного споживача;

підвищення обізнаності та просування національних брендів. Для того, щоб українські виробники КАН змогли зайняти стійкі позиції на зовнішніх ринках, необхідно створювати потужні бренди, які відображають українську культуру, традиції та ідентичність. Маркетингові кампанії повинні бути орієнтовані на підвищення обізнаності споживачів щодо переваг крафтових напоїв і важливості підтримки національного виробника;

забезпечення доступу до фінансування та інвестицій. Для розвитку ринку необхідно створити умови для доступу малих та середніх підприємств до фінансових ресурсів. Програми державного фінансування, пільгові кредити, інвестиції в інфраструктуру та розвиток технологій – все це є необхідними елементами для підтримки малих виробників, які хочуть конкурувати на більш широких ринках;

зниження логістичних витрат та розвиток інфраструктури. Ефективна логістика є важливою умовою для розвитку будь-якого виробництва. У випадку з КАН це питання набуває особливого значення, оскільки малі виробники часто мають обмежені можливості для розширення своїх логістичних мереж. Стратегічне розміщення виробничих потужностей, розвиток дистрибуційних каналів та оптимізація витрат на транспортування сприятимуть зниженню собівартості та підвищенню конкурентоспроможності.

Незважаючи на існуючі соціально-економічні виклики, ринок КАН в Україні характеризується високим потенціалом для подальшого розвитку. Очікується, що після завершення воєнних дій та стабілізації економіки цей сектор зможе посісти важливе місце в структурі національної економіки, сприяючи створенню нових робочих місць, зростанню внутрішнього попиту на продукцію вітчизняного виробництва та розширенню експортного потенціалу.

Ключовим чинником сталого розвитку ринку є наявність державної підтримки, зокрема створення сприятливого середовища для функціонування малого та середнього підприємництва в галузі. Необхідними умовами також є спрощення доступу до фінансових ресурсів, стимулювання інновацій у технологічних процесах та маркетингових стратегіях.

Таким чином, розвиток крафтового сегмента алкогольної продукції в Україні розглядається як перспективний напрям, здатний зробити вагомий внесок у зростання національної економіки шляхом залучення інвестицій, формування нових брендів та забезпечення конкурентоспроможної, якісної продукції як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

Висновки

Проведене дослідження підтвердило гіпотезу, що ринок крафтових алкогольних напоїв в Україні демонструє значний потенціал для подальшого зростання, попри складну макроекономічну ситуацію та виклики, спричинені збройною агресією проти держави. Зростаючий інтерес українських споживачів до автентичної, високоякісної продукції сприяє активному розвитку малого виробництва у сегментах крафтового пивоваріння, виноробства та виготовлення дистилатів. Завдяки індивідуальному підходу до рецептур, технологій та виразному сенсорному профілю, КАН поступово посилюють свої позиції на внутрішньому ринку та здобувають визнання на міжнародному рівні.

Попри складні зовнішні обставини, вітчизняні виробники демонструють адаптивність до нових умов, інвестуючи в технологічні інновації, вдосконалення виробничих процесів та систем пакування. Це, у свою чергу, забезпечує відповідність продукції сучасним вимогам щодо якості, екологічності та принципів сталого розвитку. Потенціал зростання українського ринку крафтових алкогольних напоїв значною мірою пов'язаний зі збільшенням внутрішнього споживчого попиту та очікуваним відновленням експортної активності після завершення військових дій.

У перспективі цей сектор може стати важливим чинником економічного відновлення країни, зокрема завдяки створенню нових робочих місць, розвитку виробничої та логістичної інфраструктури, а також зміцненню національної ідентичності через підтримку локального виробництва. Реалізація цього потенціалу можлива за умов наявності стратегічної підтримки з боку держави, розвитку малого та середнього підприємництва, створення сприятливого інвестиційного клімату та стимулювання інновацій у галузі.

Подальші наукові дослідження у цьому напрямі мають бути зосереджені на оцінюванні експортного потенціалу української крафтової алкогольної продукції в умовах воєнного стану, а також на аналізі ключових чинників, що сприятимуть сталому розвитку галузі у післявоєнний період. Результати таких досліджень можуть бути корисними для формування ефективних стратегій державної підтримки та розвитку галузі в умовах глобальних економічних трансформацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Alcoholic Beverages Market Forecast Report 2024–2032. (2025, January 08). <https://www.globenewswire.com/news-release/2025/01/08/3006422/0/en/Alcoholic-Beverages-Market-Forecast-Report-2024-2032-Non-Alcoholic-Mocktails-and-Beers-Fuel-a-New-Era-of-Product-Innovation.html>

Craft Spirits Market Size, Share & Industry Analysis By Type (Whiskey, Gin, Vodka, Rum, Others), By Distribution Channel (On Trade, Off Trade) and Regional Forecast. (2025). <https://www.fortunebusinessinsights.com/craft-spirits-market-103251>

Craft Spirits Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Whiskey, Vodka, Gin, Rum, Brandy, Liqueur, Others), By Distribution Channel (On-trade, Off-trade), By Region, And Segment Forecasts. (2023). <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/craft-spirits-market#:~:text=Craft%20Spirits%20Market%20Size%20%26%20Trends,28.4%25%20from%202024%20to%202030.>

Gobbi, L., Stanković, M., Ruggeri, M., & Savastano, M. (2024). Craft Beer in Food Science: A Review and Conceptual Framework. *Beverages*, 10(3), 91. <https://doi.org/10.3390/beverages10030091>

Mellor, D. D., Hanna-Khalil, B., & Carson, R. (2020). A Review of the Potential Health Benefits of Low Alcohol and Alcohol-Free Beer: Effects of Ingredients and Craft Brewing Processes on Potentially Bioactive Metabolites. *Beverages*, 6(2), 25. <https://doi.org/10.3390/beverages6020025>

Salanță, L. C., Coldea, T. E., Ignat, M. V., Pop, C. R., Tofană, M., Mudura, E., Borșa, A., Pasqualone, A., & Zhao, H. (2020). Non-Alcoholic and Craft Beer Production and Challenges. <i>Processes</i>, 8(11), 1382. https://doi.org/10.3390/pr8111382	
Williams, A., Atwal, G. & Bryson, D. (2020). Developing a storytelling experience: the case of craft spirits distilleries in Chicago. <i>International Journal of Wine Business Research</i>, 32(4), 555–571. https://doi.org/10.1108/IJWBR-06-2019-0040	
Аналіз ринку алкогольних напоїв в Україні. (2024). https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-v-ukraine-2024-god	Market research report on alcoholic beverages in Ukraine (2024). https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-v-ukraine-2024-god
Аналіз ринку алкогольних напоїв на основі фруктового спирту в Україні. (2024). https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-na-osnove-fruktoivogo-spirta-v-ukraine-2021-i-pol-2024-gg	Analysis of the market of alcoholic beverages based on fruit alcohol in Ukraine. (2024). https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-alkogolnyh-napitkov-na-osnove-fruktoivogo-spirta-v-ukraine-2021-i-pol-2024-gg
Державна служба статистики. (2024). https://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2024/11/23.pdf	State Statistics Service. (2024). https://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2024/11/23.pdf
Зайченко, К. & Болховська, А. (2023). Сучасний стан та тенденції розвитку ринку алкогольних напоїв в Україні. <i>Економіка, управління та адміністрування</i>. 101–109. https://ema.ztu.edu.ua/article/view/285071	Zaychenko, K., & Bolkhovska, A. (2023). Current state and trends in the development of the alcoholic beverage market in Ukraine. <i>Economics, Management and Administration</i>, 101–109. https://ema.ztu.edu.ua/article/view/285071
Калініченко, Л. Л. (2022). Проблеми розвитку крафтової діяльності в Україні. <i>Економіка: реалії часу. Науковий журнал</i>, 5(63), 26–33. https://economics.net.ua/files/archive/2022/No5/26.pdf	Kalinichenko, L. L. (2022). Problems of craft industry development in Ukraine. <i>Economics: Realities of Time. Scientific Journal</i>, 5(63), 26–33. https://economics.net.ua/files/archive/2022/No5/26.pdf
Колодяжна, В. (2023). Маркетинговий аналіз вітчизняного ринку крафтової аграрної продукції. <i>Bulletin of Sumy National Agrarian University</i>, 1(93), 22–27. https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/277/182	Kolyadzhna, V. (2023). Marketing analysis of the domestic market of craft agricultural products. <i>Bulletin of Sumy National Agrarian University</i>, 1(93), 22–27. https://snaujournal.com.ua/index.php/journal/article/view/277/182
Красноручський, О. (2023). Брендинг та крафтові технології аграрних підприємств: стратегічний аспект. <i>Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences</i>, 316(2), 19–24. https://heraldes.khmn.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/624	Krasnorutsky, O. (2023). Branding and craft technologies of agricultural enterprises: a strategic aspect. <i>Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences</i>, 316(2), 19–24. https://heraldes.khmn.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/624
Кульчицька, А. Є., & Царьова, Т. О. (2018). Специфіка та тенденції розвитку ринку крафтової продукції в Україні. <i>Актуальні проблеми економіки та управління</i>, (12), 3–14. https://ela.kpi.ua/items/f11d8e0b-86d0-4f31-96a1-1b3cfd53e953	Kulchytska, A. Ye., & Tsarova, T. O. (2018). Specifics and trends in the development of the craft products market in Ukraine. <i>Current Issues of Economics and Management</i>, (12), 3–14. https://ela.kpi.ua/items/f11d8e0b-86d0-4f31-96a1-1b3cfd53e953
Ринок крафтового пива в Україні та Європейському Союзі. (2023). https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-kraftovogo-piva-v-ukraine-i-es-v-2023-godu-otechestvennoe-proizvodstvo-uvelichilos-na-19	Craft beer market in Ukraine and the European Union. (2023). https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-kraftovogo-piva-v-ukraine-i-es-v-2023-godu-otechestvennoe-proizvodstvo-uvelichilos-na-19

Сорочинський, Ю. (2023). Споживання міцного алкоголю в Україні: динаміка з початку війни та стан справ сьогодні. <i>ЛІГА:Блог</i> . https://blog.liga.net/user/yusorochynskyi/article/49540	Sorochynskyi, Yu. (2023). Consumption of strong alcohol in Ukraine: Dynamics since the beginning of the war and the current situation <i>LIGA:Blog</i> . https://blog.liga.net/user/yusorochynskyi/article/49540
Український крафт. (б. д.). https://vino.ua/ua/vcc/	Ukrainian craft. (n.d.). https://vino.ua/ua/vcc/
Шиян, П. Л., Сосницький, В. В., Шевченко, О. Ю., & Кириленко, Р. Г. (2022). <i>Алкогольні напої – досвід поколінь (технологія, обладнання, рецептури)</i> . https://dspace.nuft.edu.ua/items/5e3bd150-7e86-4d5b-8dc7-74deee5e4b9d	Shiyan, P. L., Sosnitsky, V. V., Shevchenko, O. Yu., & Kyrylenko, R. H. (2022). <i>Alcoholic beverages – the experience of generations (technology, equipment, recipes)</i> . https://dspace.nuft.edu.ua/items/5e3bd150-7e86-4d5b-8dc7-74deee5e4b9d

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Серенко, А., & Юдіна, Т. (2025). Дослідження ринку крафтових алкогольних напоїв України (2022–2025 рр.). *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 41–56. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)03)

Надійшла до редакції 02.07.2025.

Прийнято до друку 13.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)04](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)04)
УДК 658.62-047.44:003.51

**ЖАЛДАК Марина**

<https://orcid.org/0000-0002-4490-8673>

доктор філософії (технічні науки),
доцент кафедри товарознавства та
митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
m.zhaldak@knute.edu.ua

ZHALDAK Maryna

<https://orcid.org/0000-0002-4490-8673>

Doctor of Philosophy (Technical Sciences),
Associate Professor at the Department
of Commodity Science
and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
m.zhaldak@knute.edu.ua

ПОЛІУГА Валентина

<https://orcid.org/0000-0001-7527-2236>

к. т. н., доцент кафедри товарознавства
та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
v.poliuha@knute.edu.ua

POLIuha Valentyna

<https://orcid.org/0000-0001-7527-2236>

PhD (Technical Sciences),
Associate Professor at the Department
of Commodity Science and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
v.poliuha@knute.edu.ua

КАЛУГА Ніна

<https://orcid.org/0000-0002-0901-5052>

к. х. н., доцент кафедри товарознавства
та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
n.kaluga@knute.edu.ua

KALUHA Nina

<https://orcid.org/0000-0002-0901-5052>

PhD (Chemical Sciences),
Associate Professor at the Department
of Commodity Science and Customs Affairs
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
n.kaluga@knute.edu.ua

ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА АКВАРЕЛЬНОГО ПАПЕРУ

Проаналізовано стан ринку паперу України, зокрема акварельного паперу, протягом 2020–2024 рр. Наведено результати дослідження насиченості ринку вітчизняної та іноземної продукції. Охарактеризовано динаміку експортно-імпорتنних операцій досліджуваного товару. Проведено соціологічне опитування споживачів, що визначило основні торговельні марки, які мають найвищий попит. Досліджено показники якості зразків (за результатами опитування споживачів) акварельного паперу. В основу дослідження покладено гіпотезу, що системний аналіз соціологічних факторів і показників якості акварельного паперу дозволить сформулювати у споживачів свідомий підхід до вибору. Такий підхід ґрунтуватиметься на комплексному врахуванні як ціни, так і показників якості. Використано загальнонаукові методи – збір інформації, її аналітичне опрацювання та теоретичне узагальнення; статистичні методи – для кількісної оцінки обсягів експортно-імпорتنних операцій досліджуваного

COMMODITY EVALUATION OF WATERCOLOR PAPER

The article analyzes the state of the Ukrainian paper market, including watercolor paper, during 2020–2024. The results of a study of the saturation of the market of domestic and foreign products are presented. The dynamics of export-import operations of the studied product are characterized. A sociological survey of consumers was conducted, which identified the main brands that are in the highest demand. A study was conducted on the quality indicators of watercolor paper samples (based on the results of a consumer survey). The research is based on the hypothesis that a systematic analysis of sociological factors and quality indicators of watercolor paper will allow consumers to form a conscious approach to choice. Such an approach will be based on a comprehensive consideration of both price and quality indicators. General scientific methods – collection of information, its analytical processing and theoretical generalization; statistical methods – for quantitative assessment of the volumes of



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

товару; графічний – для ілюстрації динаміки досліджуваних показників. Встановлено, що серед різноманіття акварельного паперу споживачі надають перевагу відносно дешевим товарам. Оцінка якості досліджуваних зразків показала, що всі вони відповідають вимогам чинних нормативних документів.

Ключові слова: акварельний папір, імпорт, експорт, якість, класифікація, споживча оцінка.

export-import operations of the studied product; graphical – for illustrating the dynamics of the studied indicators were used. It was found that among the variety of watercolor paper, consumers prefer relatively cheap products. The quality assessment of the studied samples showed that they all meet the requirements of current regulatory documents.

Keywords: watercolor paper, import, export, quality, classification, consumer rating.

JEL Classification: C52, C81, L10, L73.

Вступ

Сучасний ринок України пропонує широкий вибір паперу для малювання різних виробників (вітчизняних та зарубіжних) з різним складом (целюлоза, бавовна), фактурою, щільністю та обробкою. Якість паперу, що використовується в образотворчому мистецтві, є важливим фактором, який безпосередньо впливає на результат художньої творчості. В умовах зростання попиту на якісні художні матеріали дослідження властивостей паперу для малювання можуть стимулювати розвиток української паперової промисловості, допомагаючи їй створювати конкурентоспроможну продукцію з урахуванням специфічних потреб.

Папір для малювання характеризується міцністю та високим ступенем проклейки з гладкою або шорсткою поверхнею для роботи олівцем, тушшю або акварельними фарбами. Акварельний папір є одним з видів паперу для малювання. Виготовляють акварельний папір з поверхнею різної структури: машинної гладкості, оксамитовий, дрібнозернистий, тиснений тощо. З огляду на призначення такий папір використовують для відповідальних виставкових художніх робіт з тривалим терміном зберігання, для художніх робіт, для малювальних робіт широкого профілю, для ескізів тощо (Мережка та ін., 2019).

Забезпечення українського ринку якісним акварельним папером залежить від таких ключових чинників: споживчого попиту, ринкових вимог, технологічного розвитку та екологічних стандартів. Внаслідок інтеграції України до Європейського Союзу вітчизняний ринок дедалі більше насичується імпортним акварельним папером. Це робить актуальним вдосконалення асортименту та підвищення якості цієї продукції. Крім того, важливість дослідження зумовлена активною розробкою та впровадженням нових хімічних сполук, що використовують як у виробництві, так і в готових продуктах в багатьох галузях економіки, що потребують стандартизації.

Якість акварельного паперу є вирішальним фактором для подальшого розвитку цього ринкового сегмента та повного задоволення потреб художників. Вибір споживача залежить від багатьох факторів, зокрема від якості товару, його безпечності та відповідності очікуванням споживачів.

Праці багатьох науковців присвячені дослідженням якості та асортименту різних видів паперу. Так, *Andriievskia et al.* (2024) досліджували

покращення якості паперу для друку та письма шляхом застосування спученого перліту. Стретович та Комаха (2018) у своїх дослідженнях оптимізували склад паперу з погляду технологічних параметрів процесу його виготовлення. Осики та Коптюх (2019) вивчали питання, пов'язані з формуванням властивостей паперу різної щільності. У праці Осики та ін. (2023) проведено оцінку вологостійкості та водонепроникності паперових пакувальних матеріалів.

Серед закордонних науковців, що присвятили свої розробки різним видам паперу, варто зазначити дослідження *Pego et al.* (2022), в якому оцінено вплив різних видів змішування волокон на фізико-механічні властивості паперу та виявлено, яким чином вплив змішування волокон впливає на якість паперу.

Зі свого боку, *Ni et al.* (2025) зосередили увагу на створенні високоміцного композитного паперу з покращеними властивостями з додаванням поліпіролу та лігноцелюлозної суспензії. Отриманий композитний папір продемонстрував чудові багатофункціональні властивості, зокрема електропровідність, фототермічне перетворення та антибактеріальні властивості. *Radvan* (2018) досліджував вплив шаруватої поверхні на якість паперу.

Однак наразі відсутні публікації, орієнтовані на формування властивостей та якості акварельного паперу, а також соціологічні дослідження, пов'язані з прийняттям споживчих рішень.

Щодо оцінки якості, то важливими показниками акварельного паперу є маса 1 м², кислотність, товщина, розривна міцність та водопоглинаюча здатність. Стосовно факторів, що формують соціальний контекст, в якому відбувається споживча поведінка, то найважливішими є культурні норми та традиції, вплив видатних майстрів живопису, економічний статус та бюджет споживача, екологічна та естетична свідомість (деякі споживачі надають перевагу акварельному паперу, виготовленому з перероблених матеріалів, або продукції брендів, що дотримуються екологічних стандартів та етичних принципів виробництва), а також доступність товару. Тому постає необхідність проведення комплексної оцінки якості акварельного паперу.

Мета статті – на основі соціологічного опитування споживачів акварельного паперу виявити переваги останнього, а також оцінити якість акварельного паперу тих виробників, що мають найбільший попит на вітчизняному ринку.

Інформаційною базою дослідження є офіційні матеріали Державної митної служби України, наукові праці вітчизняних та іноземних учених в цій галузі, соціологічне опитування.

Дослідження ґрунтується на гіпотезі, що детальне вивчення соціологічних чинників (торговельна марка, ціна, кількість аркушів у пакуванні, формат паперу) та якісних характеристик (маса 1 м², кислотність, товщина, водопоглинаюча здатність) акварельного паперу дасть змогу встановити кореляцію між потребами споживачів та властивостями

товару. Цей аналіз дозволить сформувати у споживачів більш свідомий і раціональний підхід до вибору акварельного паперу.

Дослідження соціологічних факторів відбувалося шляхом опитування споживачів з використанням методу анкетування респондентів. Оскільки акварельний папір не є товаром масового споживання, в опитуванні брали участь художники різних категорій та соціальних груп. Основними критеріями, за якими поділено споживачів, є такі: вік, стать, місячний зарібок. В опитуванні взяли участь 102 респонденти, що проживають у різних регіонах України.

Дослідження показників якості відбувалося шляхом аналізу маркування досліджуваних зразків акварельного паперу (згідно з вимогами ДСТУ 8400:2015 (Технічний комітет стандартизації "Продукція целюлозно-паперової промисловості", 2015) та оцінки якості за фізико-механічними показниками. Зовнішній вигляд, просвіт та колір зразків акварельного паперу визначено за природного денного освітлення згідно з ДСТУ 2098-92 (Технічний комітет стандартизації "Продукція целюлозно-паперової промисловості". ТК 37, 1993). Волокнистий склад встановлювали мікроскопічним методом. Товщину визначали згідно з ДСТУ *EN ISO 534:2022* (ДП "УкрНДНЦ", 2022). Встановлення кислотності зразків акварельного паперу здійснювалось методом холодного екстрагування згідно з ДСТУ *ISO 6588-1:2008* (Відкрите акціонерне товариство "Український науково-дослідний інститут паперу", 2008). Поглинаючу здатність визначали методом Кобба згідно з ДСТУ *EN ISO 535:2017* (ДП "УкрНДНЦ", 2017).

Основна частина статті складається з трьох розділів, пов'язаних між собою змістовно. У першому – проаналізовано основні тенденції розвитку ринку паперу, зокрема акварельного паперу, у другому – наведено результати соціологічного опитування щодо споживчих переваг вибору акварельного паперу, у третьому – представлено результати оцінки якості досліджуваних зразків акварельного паперу, що допоможе споживачам робити обґрунтований вибір.

1. Динаміка ринку паперу в Україні

Порпи стрімкий розвиток комп'ютерних та інших комунікаційних технологій, що стали серйозними конкурентами паперу, його споживання у світі не тільки не знизилося, а навіть зросло. Світовий ринок паперу оперує величезними фінансовими потоками. З огляду на щорічне зростання споживання цієї продукції у світі, логічно припустити, що тенденція до збільшення місткості ринку збережеться й надалі (Семюк та ін., 2020).

Обсяг промислового виробництва паперу в Україні за 2024 р. залишається на невисокому рівні. Аналіз доступних даних від асоціації "УкрПапір" (2025) виявив, що здебільшого у 2024 р. через об'єктивні обставини підприємства продемонстрували різке падіння виробництва в усіх видах продукції, лише деякі збільшили свої показники, зокрема: ТОВ "Зміївська ПФ" для писально-друкарських видів паперу,

ТОВ "Картонно-паперова компанія, ТОВ "Луцька КПФ Україна" для коробкового картону, ПАТ "Кохавинська ПФ" для основи паперу санітарно-гігієнічного призначення, ПАТ "Кохавинська ПФ", ТОВ "Картонно-паперова компанія" для туалетного паперу.

Детальніше динаміку обсягів виробництва паперу (включаючи акварельний) в Україні протягом 2020–2024 рр. розглянуто на *рис. 1*.

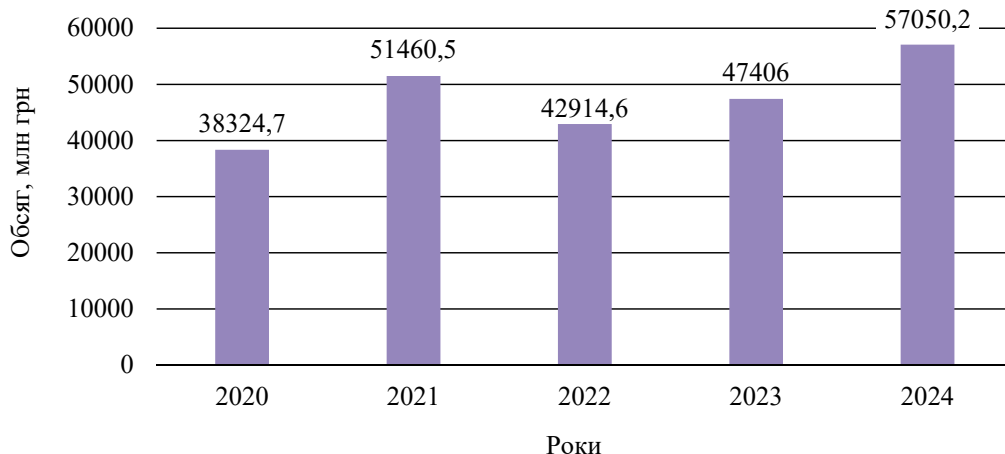


Рис. 1. Динаміка обсягів виробництва паперу (в т. ч. акварельного) у 2020–2024 рр.

Джерело: дослідження авторів за (Державна служба статистики України, б. д.).

Тож простежується неоднозначна динаміка обсягів виробництва паперу, включаючи акварельного, протягом 2020–2024 рр. У 2021 р. обсяги виробництва зросли порівняно з 2020 р. на 34.3%. Зниження обсягів виробництва у 2022 р. (порівняно з 2021 р.) на 16.6% пов'язано з повномасштабним вторгненням на територію України. Однак у 2023–2024 рр. фіксується тенденція поступового збільшення обсягів виробництва паперу, включаючи акварельний, і у 2024 р. цей показник перевищив 57 млрд грн. Загалом за досліджуваний період обсяги виробництва паперу в Україні, включаючи акварельний, зросли на 48.8%, що свідчить про відродження галузі.

Стан ринку целюлозно-паперової промисловості оцінюється за загальноприйнятими у світі показниками споживання картонно-паперової продукції на душу населення. За обсягами виробництва паперу на душу населення світовими лідерами є країни Північної Європи, Канада та Австрія. При цьому Канада спеціалізується на виробництві газетного паперу, а Фінляндія, Швеція, Норвегія – офісного. У всіх розвинутих країнах виробляють багато пакувального паперу. Аналіз ринку целюлозно-паперової продукції свідчить, що за останні 10–15 років найбільш масовими її видами є папір для друку та таропакувальні композиційні матеріали. З 400 млн т картонно-паперової продукції близько 41% становлять таропакувальні матеріали, 42% – папір для друку (11% – газетний, 31% – білі види) та 6% – санітарно-гігієнічний папір. Споживання паперу та картону в Україні на одну особу – 32.2 кг на рік, що майже вдвічі

нижче за рівень середньосвітового споживання, і це становить 70 кг на рік. За цим показником Україна займає одне із останніх місць в Європі. На сьогодні місткість внутрішнього споживчого ринку оцінюється в межах 650–700 тис. т. Частка вітчизняного товаровиробника на українському ринку – лише 40%. При цьому обсяг імпорту окремих видів паперової продукції становить більше за 90%. Світовий обсяг виробництва паперу та картону – понад 250 млн м³, близько 30% якого припадає на письмовий і друкований папір, 15% – газетний папір, 55 % – на інші сорти для упакування, технічних і санітарних потреб (Семюк, 2020).

Для аналізу експортно-імпортних операцій з папером в Україні протягом 2020–2024 рр. використано статистичні дані Державної митної служби України (рис. 2).

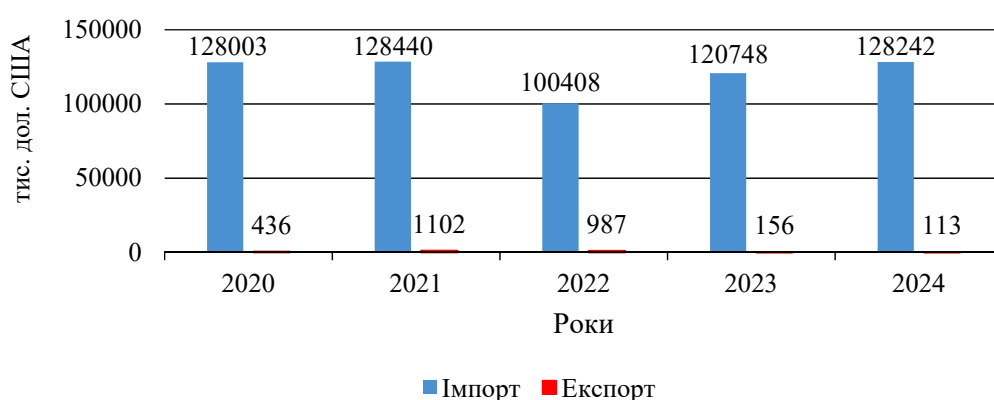


Рис. 2. Динаміка обсягів експортно-імпортних операцій з папером; товарна позиція 4802 згідно з УКТЗЕД (в т. ч. акварельним) у 2020–2024 рр.
Джерело: складено авторами за даними Державної митної служби України (б. д.).

Україна стикається зі значним торговельним дисбалансом, адже протягом останніх років імпорт паперу перевищує його експорт у 293–1134 рази. Це суттєво впливає на економіку країни, зменшуючи надходження валюти, обмежуючи розвиток вітчизняної промисловості та створюючи залежність від імпорту. Особливо це стосується ринку паперу, де такий дисбаланс призводить до значних втрат для українських виробників. Підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників паперу порівняно з імпортними товарами дозволить не лише збільшити зайнятість в Україні, а й забезпечити подальше економічне зростання.

Імпорт досліджуваного товару поступово зростає, попри падіння у 2022 році, що було спричинене повномасштабним вторгненням рф. Свого максимуму за цей період імпорт продукції сягнув у 2021 році – 128 440 тис. дол. США. Обсяги експорту коливаються, найменший показник у 2024 р. – 113 тис. дол. США, а найбільшого рівня він досяг у 2021 р. – 1102 тис. дол. США.

Згідно з даними Державної митної служби України (б. д.) встановлено, що найбільша частка продукції, яку імпортували в 2020 р.

належить таким державам, як: Фінляндія – 16.65%, Німеччина – 16.67%. Експортували свою продукцію до таких держав: Грузія – 46.67%, Молдова – 33.33%, Болгарія – 20.00%. У 2022 році найбільше паперу було імпортовано зі Словаччини – 26.54%, Швеції – 11.35%, Польщі – 11.22% та інших держав – 50.88%. Обсяг експортованої продукції був найбільшим до таких держав, як: Польща – 79.13%, Німеччина – 14.29%, Молдова – 3.04% та інші – 3.55%. У 2024 році зберігається схожа тенденція. Найбільше паперу, включаючи акварельний, імпортується з Польщі та Словаччини, а експортується до Німеччини, Молдови та Словенії.

Отже, на ринку України для споживачів паперу, включаючи акварельний, представлена переважно продукція іноземного виробництва, хоча слід відмітити й присутність на ринку вітчизняних ТМ, що мають значний попит серед споживачів. Встановлено, що імпорт у декілька разів перевищував експорт паперу протягом досліджуваного періоду.

2. Соціологічне опитування споживачів щодо вибору акварельного паперу

Свідомість сучасних споживачів стимулює попит на більш якісний акварельний папір. На цьому етапі дослідження необхідно вивчити споживчі переваги щодо акварельного паперу. Для з'ясування, які критерії є вирішальними у виборі акварельного паперу та як споживачі оцінюють показники їх якості, проведено опитування серед 102 респондентів з використанням *Google Forms*. Серед опитаних 64% – жінки (65), 36% – чоловіки (37). За віком вони розподілилися на 3 категорії: 18–30 років – 58% загальної кількості, 31–60 років – 35%; 61 рік і більше – 7%. За розміром середньомісячного доходу серед респондентів 26% отримують до 20 000 грн/міс., 58% – 10 000 – 35 000 грн/міс., 16% – більше ніж 35 000 грн/міс. В результаті опитування встановлено, що найкращий рейтинг за 5-бальною шкалою мають зразки акварельного паперу таких торговельних марок: *Canson, Fabriano, Kite, Rosa Gallery, Santi, ZiBi* (рис. 3).

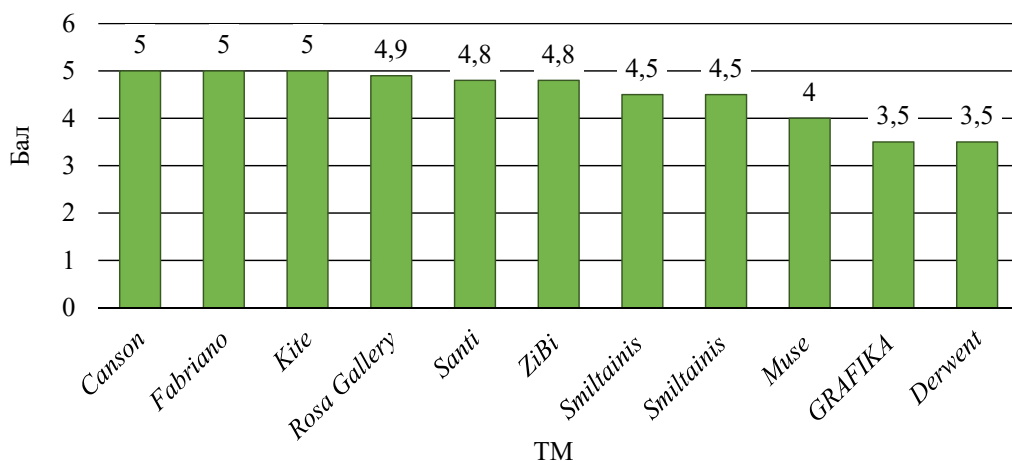


Рис. 3. Рейтинг ТМ акварельного паперу серед опитаних споживачів, 2025 р.

Джерело: дослідження авторів.

За даними аналізу встановлено високий попит на акварельний папір ТМ *Canson*, *Fabriano* та *Kite*. Вони отримали оцінку 5.0 від споживачів. Також відмічено досить високий рейтинг акварельного паперу таких торговельних марок: *Rosa Gallery*, *Santi*, *ZiBi*. Виявлено, що 74% споживачів звертають увагу на склад акварельного паперу. Це може свідчити про свідомість споживачів у виборі акварельного паперу.

Одним з ключових факторів у виборі акварельного паперу є його склад. Акварельний папір виготовляють з різних видів сировини, найчастіше – з целюлози. Целюлозний папір найбільш доступний за ціною. Він підходить для навчання, розвитку навичок, для швидких начерків, також для тих, хто шукає свою техніку. Цей тип паперу не дуже добре поглинає фарбу, від чого кольори залишаються насиченими. Шар фарби на ньому сохне швидко, що дає змогу накласти другий шар на перший по сухому.

Дорожчий варіант акварельного паперу виготовляється зі стовідсоткової бавовни. Бавовняний папір відмінно вбирає фарбу, довше тримає вологу, ніж целюлозний, дозволяє застосувати багат шарову техніку. Барвисті пігменти глибоко поглинаються поверхнею паперу через його рихлість, втрачаючи первинну насиченість, а коли наноситься наступний шар, він не знімає фарбу з нижнього шару. Після висихання нижнього шару папір можна намочити і нанести по вологому наступний шар, чого целюлоза, наприклад, не витримає.

Великою перевагою є також те, що на акварельному папері з бавовни невдалі фрагменти можна змити. Целюлозний папір від виправлення помилок може піти коштунами, бавовна ж витривала до змивання. Бавовна має попит більше серед досвідчених художників, які відзначають, що картина на бавовняному папері має оксамитову фактуру і благородніший вигляд, ніж та ж картина, написана на целюлозному папері. Деякі художники рекомендують бавовну для малювання портретів, щоб передати фактуру шкіри зображуваної людини.

Встановлено, що при виборі акварельного паперу також звертають увагу на його щільність. Чим вища щільність, тим якісніший і відповідно дорожчий акварельний папір. Тому на цьому етапі дослідження доцільним буде навести результати соціологічного опитування, що стосується щільності акварельного паперу (рис. 4).

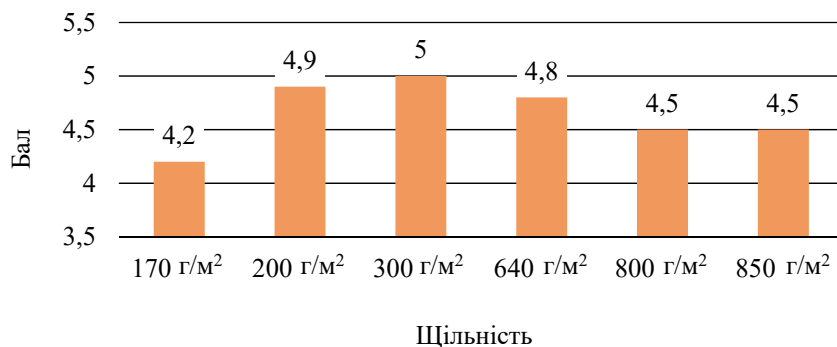


Рис. 4. Рейтинг ТМ акварельного паперу за щільністю серед опитаних споживачів, 2025 р.

Джерело: дослідження авторів.

Аналіз результатів опитування виявив, що найкращим є акварельний папір з щільністю 300 г/м², на другому місці – папір зі щільністю 200 г/м². Саме акварельний папір зі щільністю 200 г/м² та 300 г/м², на думку споживачів, є оптимальним за співвідношенням ціна – якість.

Не менш важливим критерієм для споживачів при купівлі акварельного паперу є фактура, яка представлена кількома видами, різними за характеристиками і типом виробництва.

Дрібнозернистий папір (сатин) має майже гладку фактуру і виготовляється методом гарячого пресування. Він популярний серед ілюстраторів і дизайнерів, художників, яким подобається виписувати дрібні деталі, підходить для малювання олівцями, тушшю, лінерами та маркерами. На сатині добре малювати рослини, пейзажі з дрібним деталюванням. Фарба на ньому сохне швидко.

Середньозернистий папір (фін) має напівгладку фактуру і виготовляється методом холодного пресування. Це хороший вибір для художників-початківців. На ньому легко навчатися малюванню. Фін має шорсткості, але не такі виражені, як у торшоні з грубою фактурою. Це дає змогу практикувати широкі мазки, заливки, а також промальовувати точні деталі, тобто більше експериментувати. Напівгладкий папір ідеальний для пейзажів, портретів, натюрмортів.

Грубозернистий папір має грубу фактуру з більшими горбками та западинами і виготовляється без віджимання, шляхом природного висихання. Такий папір для акварелі має назву торшон (*torchon*). Цей дуже текстурований папір більше підійде для художників із вільною манерою письма. Його краще застосовувати для технік "вишкрібання", "видряпування" і "по-мокрому", для експресивного живопису мазками, але аж ніяк не для точних рівних ліній і реалістичного передавання дрібних деталей. Торшон більше підходить для картин значного формату.

Встановлено, що для споживачів у виборі акварельного паперу важливим є формат паперу та кількість аркушів у пакуванні (рис. 5).

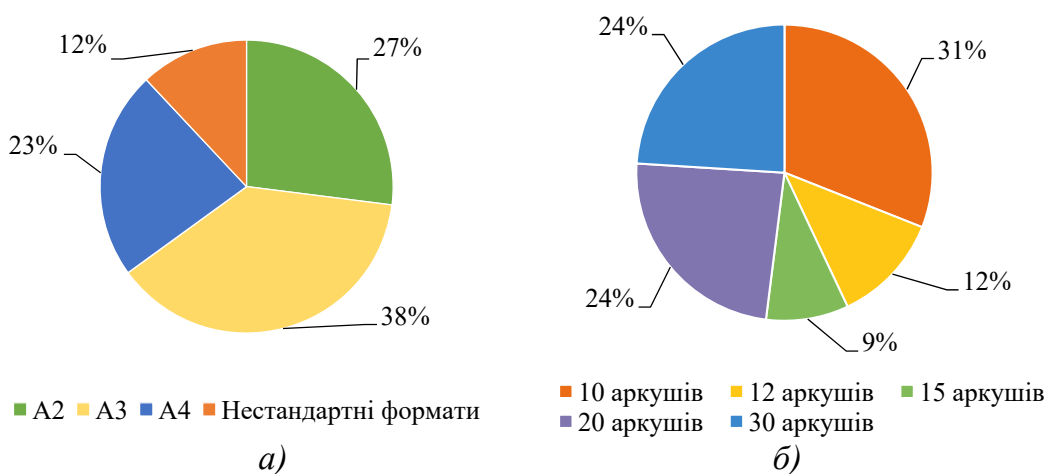


Рис. 5. Розподіл уподобань споживачів:
а) за форматом паперу; б) за кількістю аркушів у пакуванні

Джерело: дослідження авторів.

Результати дослідження показали, що найбільший попит серед споживачів має акварельний папір формату А3, що займає 38% в загальній структурі опитаних. Формати А2 та А4 мають майже рівнозначні частки в структурі опитаних. Також встановлено, що нестандартні формати акварельного паперу купують 12% опитаних споживачів (рис. 5а).

Досліджено основні переваги споживачів при виборі кількості аркушів акварельного паперу у пакуванні (рис. 5б). Встановлено, що найбільший попит серед споживачів має пакування по 10 аркушів (31% в загальній структурі). Також опитані споживачі обирають пакування акварельного паперу по 20 та 30 аркушів. Найменший попит серед опитаних споживачів – на пакування акварельного паперу по 15 аркушів.

Одним з визначальних чинників, що впливає на вибір акварельного паперу у споживачів, є ціна. Результати опитування наведено на рис. 6.

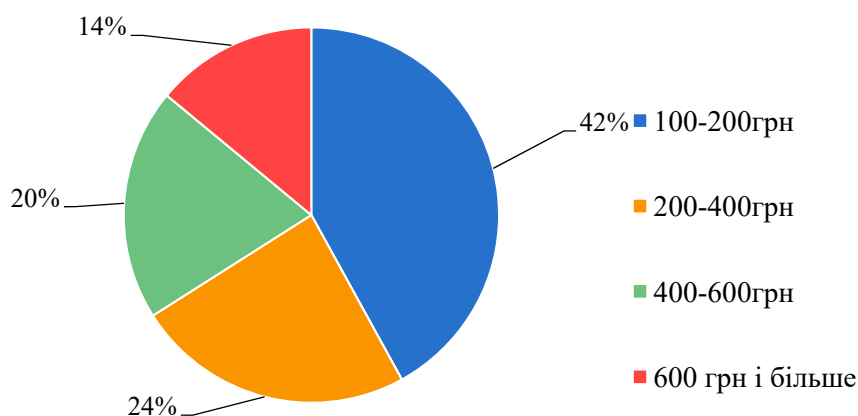


Рис. 6. Розподіл уподобань споживачів за ціновою категорією акварельного паперу
Джерело: дослідження авторів.

Ціна на акварельний папір залежить від багатьох факторів, зокрема від його складу, щільності, зернистості, формату, торговельної марки та кількості аркушів у пакуванні. Крім того, більшість опитаних споживачів зазначили, що готові витратити на акварельний папір не більше ніж 400 грн за пакування, що може бути пов'язано з їх низьким доходом. В загальній структурі опитаних споживачів лише 20% тих, хто готовий купувати акварельний папір за 400–600 грн за пакування, та 14% тих, хто готовий витратити понад 600 грн.

Отже, шляхом опитування споживачів встановлено, що найкращий рейтинг у споживачів має акварельний папір ТМ *Canson, Fabriano, Kite, Rosa Gallery, Santi, ZiBi*. Респонденти високо оцінили якість вищезазначених торговельних марок акварельного паперу за складом, щільністю та фактурою. Більшість опитаних споживачів надають перевагу акварельному паперу, в складі якого міститься целюлоза, щільністю

300 г/м², середньозернистої фактури. Це може бути пов'язано з тим, що такий вид акварельного паперу коштує відносно недорого, на ньому легко працювати і він не занадто розмокає при нанесенні акварельних фарб.

3. Оцінка якості акварельного паперу

Оцінка якості є складовою частиною комплексного підходу до формування споживчої поведінки у виборі товару. Тому постає необхідність дослідження показників якості різних зразків акварельного паперу. За результатами соціологічного опитування обрано найбільш поширені ТМ акварельного паперу (табл. 1):

- зразок № 1 – ТМ *Canson* (Франція);
- зразок № 2 – ТМ *Fabriano* (Італія);
- зразок № 3 – ТМ *Kite* (Німеччина);
- зразок № 4 – ТМ *Rosa Gallery* (Україна);
- зразок № 5 – ТМ *Santi* (Україна).

Зразки позиціонуються виробниками за складом як целюлозні.

Таблиця 1

Аналіз маркування зразків акварельного паперу

Показник	Зразок				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Назва товару	Альбом на спіралі для акварелі А5	Альбом для акварелі / скетчбук А4 на спіралі	Папір для акварелі А4	Альбом склейка-блок для акварелі А5	Альбом для акварелі / скетчбук А4 на спіралі
Призначення паперу	Для швидких замальовок в дорозі без великої кількості води	Для студентів, навчання, швидких, не надто вологих замальовок	Для студентів, початківців		
Тип паперу	Холодного пресування				
ТМ	Canson	Fabriano	Kite	Rosa Gallery	Santi
Країна-виробник	Франція	Італія	Німеччина	Україна	
Опис товару	Склейка з акварельного папером підходить для роботи аквареллю, гуашшю, олівцями, пастеллю і всіма видами сухих матеріалів, для виготовлення обкладинок, листівок	Альбом на спіралі з акварельного паперу підходить для роботи аквареллю, гуашшю, олівцями, пастеллю і всіма видами сухих матеріалів, для виготовлення обкладинок, листівок	Відмінно підходить для живопису і навчання водорозчинними фарбами в різних техніках ("по мокрому" і для роботи графічними матеріалами (олівці, пастель, вугілля))	Папка формату А4 із листами нейтрального білого кольору дрібної зернистості. Призначена для акварелі, гуаші, темпер, розбавленого акрилу. Підходить для малюнку олівця і всіх видів сухих графічних матеріалів	Склейка з акварельного паперу підходить для роботи аквареллю, гуашшю, олівцями, пастеллю і всіма видами сухих матеріалів, для виготовлення обкладинок, листівок
Склад	100% целюлоза, безкислотний				
Щільність, г/м²	300		200		
Адреса виробника	Chem. du Grand Mûrier, 07100 Annonay	Viale Pietro Miliani, 60044 Fabriano, Marche	Industriestrasse 5, Treuchtlingen, D-91757	Волинська обл., Нововолинськ, вул. Княгині Ольги. 64	м. Дніпро, вул. Каштанова, 11

Закінчення табл. 1

Показник	Зразок				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Формат	Альбом на спіралі, 30 аркушів	Альбом на спіралі, 20 аркушів	Папка з листами, 20 аркушів	Склейка-блок, 20 аркушів	Альбом на спіралі, 10 аркушів
Колір*	Білий кремовий		Яскраво білий	Холодний білий	Білий кремовий
Стан поверхні (розмір зерна)	Середній, односторонній, з хорошою міцною проклеюкою	Середній, односторонній, міцна проклеюка	Середній, двосторонній, міцна проклеюка	Дрібне зерно, найтонший з усіх зразків, може швидко промокнути при малюванні	Середній, односторонній, міцна проклеюка
Маса нетто, г,	630	640	600	585	320
Наявність поверхневого покриття	Некрейдований				
Термін придатності, міс.	Необмежений				

*Примітка. Колір акварельного паперу варіюється залежно від виробника і навіть між однаковими за щільністю та складом волокон зразками одного виробника. Колір може варіюватися від теплого, насиченого, кремового до холодного, блакитно-білого.

Джерело: складено авторами.

Аналіз результатів табл. 1 встановив відповідність зразків акварельного паперу вимогам ДСТУ 8400:2015 (2015). На пакуванні зазначено: назву та торговельну марку, виробника та його адресу, склад, призначення, умови використання, масу, дату виготовлення, термін придатності та умови зберігання.

Слід зазначити, що всі зразки мають однаковий склад, проте різну щільність та різний стан поверхні. Однак всі досліджувані зразки можна використовувати для різних стилів малювання акварельними фарбами. Середнє зерно перших трьох зразків краще для малювання "мокрим по мокрому", а дрібне зерно і гладкість поверхні акварельного паперу ТМ *Rosa Gallery* дозволяють легше промалювати дрібні деталі, не використовуючи велику кількість води. За результатами аналізу дослідження показників якості зразків акварельного паперу розглянемо табл. 2.

Таблиця 2

Результати дослідження показників якості акварельного паперу

Показник	Зразок				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Маса 1 м ² , г/м ²	300	300	200	200	200
Кислотність, pH	7	7	7	7	7
Товщина, мм	0.28	0.33	0.34	0.36	0.36
Водопоглинаюча здатність, г/м ² – 60 с	49.35	28.57	23.38	25.97	25.18
– 120 с	57.14	31.17	28.57	33.77	32.17
– 300 с	59.74	46.75	44.16	51.95	59.16

Зазначимо зразок №1, альбом на спіралі для акварелі ТМ *Canson* А5 французького виробництва, який продемонстрував найкращі результати в дослідженні абсорбаційної здатності, його показники кислотності в межах допустимих для безкислотного паперу, структура з добре вираженим середнім однорідним зерном, хоча він і є найтоншим серед всіх аналізованих зразків. Решта зразків придатні для використання, підходять для роботи із не надто великою кількістю води, абсорбують вологу та добре розподіляють пігмент по поверхні. Значення *pH* всіх досліджуваних зразків – нейтральне, тобто їх можна назвати безкислотними, проте такий показник є мінімальним для безкислотного паперу. Папір із вищим рівнем буде значно довговічнішим.

Отже, для забезпечення споживчих вимог щодо акварельного паперу доцільно інформувати споживачів про фізико-хімічні показники якості товару. Це дозволить сформулювати розуміння споживачів щодо здатності абсорбувати вологу, що фактично є основним критерієм при виборі акварельного паперу. Такий підхід не тільки підвищить довіру до товару, але й допоможе споживачам підібрати оптимальний акварельний папір, залежно від потреб потенційного споживача.

Висновки

Встановлено, що ринок паперу, включаючи акварельний, в Україні є імпортозалежним. Торговельні марки акварельного паперу вітчизняного виробництва займають меншу частку порівняно з імпортними. Однак останніми роками спостерігається тенденція до зростання обсягів експорту акварельного паперу до Німеччини, Молдови та Польщі. Це вказує на високу якість вітчизняної продукції та її здатність успішно конкурувати на міжнародних ринках.

Визначено, що на вибір споживача впливають соціологічні та показники якості акварельного паперу. До соціологічних належать: інформація на пакованні, рекомендації консультанта в торгівлі, рекламні матеріалами та вартість товару, середньомісячний дохід та популярність бренду. Серед найважливіших показників якості виділимо колір, щільність, товщину та водопоглинаючу здатність.

Проведено соціологічне опитування споживачів та встановлено, що найбільш популярними торговельними марками акварельного паперу є *Canson*, *Fabriano*, *Kite*, *Rosa Gallery*, *Santi*, *ZiBi*. Аналіз результатів опитування виявив, що найважливішими критеріями вибору акварельного паперу для споживачів є склад, щільність та фактура.

Результати досліджень маркування та показників якості акварельного паперу відповідають вимогам чинних нормативних документів. Акварельний папір ТМ *Canson* показав найкращу абсорбційну здатність, мав допустиму кислотність для безкислотного паперу та характеризувався однорідним зерном середньої вираженості, попри те, що був найтоншим серед усіх аналізованих.

Також слід зазначити, що досліджувані зразки акварельного паперу вітчизняних виробників мають нижчу водопоглинаючу здатність (за методом Кобба) порівняно із закордонними виробниками. Однак акварельний папір вітчизняного виробництва має значний попит у споживачів.

Доведено гіпотезу, що детальне вивчення соціологічних чинників (торговельна марка, ціна, кількість аркушів у пакуванні, формат паперу) та якісних характеристик (маса 1 м², кислотність, товщина, водопоглинаюча здатність) акварельного паперу дасть змогу виявити кореляцію між потребами споживачів та властивостями товару. Це дозволить сформувати у споживачів більш свідомий та обґрунтований підхід до вибору акварельного паперу.

Перспективними напрямками подальших досліджень вважаємо вивчення можливості використання вторинної сировини у виробництві акварельного паперу без втрати ключових властивостей, таких як абсорбційна здатність, стійкість до деформації та довговічність. Також одним із перспективних напрямів є використання інноваційних матеріалів у виробництві акварельного паперу, зокрема екологічних та комбінованих волокон тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Andriiivska, L., Hlushkova, T., Komakha, O., Marchuk, N., & Komakha, V. (2024). Application of Expanded Perlite in the Composition of Paper for Writing and Printing. *Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange*, VII, 337–346. https://www.researchgate.net/publication/382042095_Application_of_Expanded_Perlite_in_the_Composition_of_Paper_for_Writing_and_Printing/

Ni, Q., Wang, Ya., Wang, Sh., & Gibril, M. (2025). *Constructing Multifunctional Composite Paper Coated with Polypyrrole@Lignocellulosic Slurry with Humidity Sensing, Conductivity, Antibacterial, and Photothermal Properties*. https://www.researchgate.net/publication/390298031_Constructing_Multifunctional_Composite_Paper_Coated_with_PolypyrroleLignocellulosic_Slurry_with_Humidity_Sensing_Conductivity_Antibacterial_and_Photothermal_Properties

Pego, M., Bianchi, M., & Yasumura, P. (2022). *Physical and Mechanical Properties of Papers Produced From Different Cellulosic Pulps Blending*. https://www.researchgate.net/publication/365382993_Physical_and_Mechanical_Properties_of_Papers_Produced_From_Different_Cellulosic_Pulps_Blending

Radvan, B. (2018). *Consequences of the layered structure of paper. The Fundamental Properties of Paper Related to its Uses*. <https://bioresources.cnr.ncsu.edu/wp-content/uploads/2022/03/1973.1.137.pdf>

Відкрите акціонерне товариство "Український науково-дослідний інститут паперу". (2008). Папір, картон і волокнисті напівфабрикати. Визначення рН водної витяжки. Частина 1. Метод холодного екстрагування (ДСТУ ISO 6588-1:2008). ДП "УкрНДНЦ". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=83308/

Open Joint-Stock Company "Ukrainian Research Institute of Paper". Paper, cardboard and fibrous semi-finished products. Determination of pH of aqueous extract. Part 1. Cold extraction method (DSTU ISO 6588-1:2008). SE "UkrNDNC". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=83308/

Державна митна служба України. (б. д.). Статистика та реєстри. <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>

State Customs Service of Ukraine. (n. d.). Statistics and registers. <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>

Державна служба статистики України. (б. д.). <i>Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності</i> . https://www.ukrstat.gov.ua/	State Statistics Service of Ukraine. (n. d.). <i>Volume of industrial products sold by type of activity</i> . https://www.ukrstat.gov.ua/
ДП "УкрНДНЦ". (2017). Папір та картон. Метод визначення поверхневої вбирності води під час одностороннього змочування (метод Кобба). (ДСТУ EN ISO 535:2017). ДП "УкрНДНЦ". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=72655/	State Enterprise "UkrNDNTS" (2017). Paper and board. Method for determining surface water absorption during one-sided wetting (Cobb method). (DSTU EN ISO 535:2017). State Enterprise "UkrNDNTS". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=72655/
ДП "УкрНДНЦ". (2022). Папір і картон. Визначення товщини, щільності та питомого об'єму (ДСТУ EN ISO 534:2022). ДП "УкрНДНЦ". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=111638/	State Enterprise "UkrNDNTS" (2022). Paper and cardboard. Determination of thickness, density and specific volume (DSTU EN ISO 534:2022). State Enterprise "UkrNDNTS". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=111638/
Мережко, Н. В., Мокроусова, О. Р., Коптюх, Л. А., Коломієць, Т. М., Караваєв, Т. А., Осієвська, В. В., Глушкова, Т. Г., Михайлова, Г. М., Сіренко, С. О., Черняк, Л. В., Андрієвська, Л. В., Марчук, Н. Б., Калуга, Н. В., Шульга, О. С., Золотарьова, О. Г., Стретович, С. С., & Комаха, В. О. (2019). <i>Товарознавство</i> (Т. 1, Непродовольчі товари). Київський національний торговельно-економічний університет. https://ur.knute.edu.ua/items/55396ef6-0901-45ea-abbf-671fb24f5ef6/full/	Merezhko, N. V., Mokrousova, O. R., Koptuykh, L. A., Kolomiets, T. M., Karavaev, T. A., Osievska, V. V., Glushkova, T. G., Mykhailova, H. M., Sirenko, S. O., Chernyak, L. V., Andrievska, L. V., Marchuk, N. B., Kaluga, N. V., Shulga, O. S., Zolotaryova, O. G., Stretovich, S. S., & Komaha, V. O. (2019). <i>Commodity science</i> . (V. 1, Non-food products). Kyiv National University of Trade and Economics. https://ur.knute.edu.ua/items/55396ef6-0901-45ea-abbf-671fb24f5ef6/full/
Осика, В. А., Коптюх, Л. А., Комаха, В. О., & Шульга, О. С. (2019). Характеристика мікроструктури та властивостей паперу різної щільності. <i>Технічні науки та технології</i> , 3(17), 267–274. http://tst.stu.cn.ua/article/view/199479/199648/	Osyka, V. A., Koptuykh, L. A., Komakha, V. O., & Shulha, O. S. (2019). Characteristics of the microstructure and properties of paper of different densities. <i>Technical Sciences and Technologies</i> , 3(17), 267–274. http://tst.stu.cn.ua/article/view/199479/199648/
Осика, В., Комаха, О., & Комаха, В. (2023). Вологостійкість та водонепроникність паперових пакувальних матеріалів. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 2(46), 91–105. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/1853/1726/	Osyka, V., Komakha, O., Komakha, V. (2023). Moisture resistance and water resistance of paper packaging materials. <i>International Scientific-Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , 2(46), 91–105. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/1853/1726/
Семюк, С. Є., Голодюк, Г. І., & Гургула, Н. М. (2020). Сучасний стан і проблеми українського ринку целюлозно-паперової продукції. <i>Товарознавчий вісник</i> , (13), 215–227. https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_11_%E2%84%961_2020-215-227.pdf/	Semyuk, S. E., Holodyuk, G. I., & Gurgula, N. M. (2020). Current state and problems of the Ukrainian pulp and paper market. <i>Commodity Bulletin</i> , (13), 215–227. https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_11_%E2%84%961_2020-215-227.pdf/
Стретович, С. С., Глушкова, Т. Г., & Комаха, В. О. (2018). Оптимізація складу паперу для білових товарів. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , (2), 88–97. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/1034/991/	Stretovich, S. S., Glushkova T. G., Komakha V. O. (2018). Optimization of paper composition for white goods. <i>International Scientific-Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , (2), 88–97. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/1034/991/
Технічний комітет стандартизації "Продукція целюлозно-паперової промисловості" (2015). Папір. Пакування, маркування, транспортування і зберігання (ДСТУ 8400:2015). ДП "УкрНДНЦ". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=85953/	Technical Committee for Standardization "Products of the Pulp and Paper Industry" (2015). Paper. Packaging, Labeling, Transportation and Storage (DSTU 8400:2015). State Enterprise "UkrNDNC". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=85953/

Технічний комітет стандартизації "Продукція целюлозно-паперової промисловості" (ТК 37). (1993). Виробництво паперу та картону. Терміни та визначення. ДСТУ 2098-92 ДП "УкрНДНЦ". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=91113/	Technical Committee for Standardization "Products of the Pulp and Paper Industry" (TC 37). Paper and Cardboard Production. Terms and Definitions. DSTU 2098-92 (1992). State Enterprise "UkrNDNC". https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=91113/
УкрПапір. (б. д.). Офіційний сайт Асоціації http://www.ukrpapir.org/	UkrPapir. (n. d.). Official website of the Association http://www.ukrpapir.org/

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Жалдак, М., Полюга, В., & Калуга, Н. (2025). Товарознавча оцінка акварельного паперу. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 57–72. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)04](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)04)

Надійшла до редакції 20.07.2025.

Прийнято до друку 29.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)05](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)05)
УДК 663.952.031.4:635.657



ГНІЦЕВИЧ Вікторія

<https://orcid.org/0000-0002-6089-1082>

д. т. н., професор, професор кафедри
ресторанних та крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
v.gnitsevyich@knute.edu.ua

ДОРОНІН Кирило

<https://orcid.org/0009-0001-1302-439X>

аспірант кафедри ресторанних
та крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
k.doronin@knute.edu.ua

GNITSEVYCH Victoriya

<https://orcid.org/0000-0002-6089-1082>

Doctor of Sciences (Technical), Professor,
Professor of the Department of Restaurant
and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
v.gnitsevyich@knute.edu.ua

DORONIN Kyrylo

<https://orcid.org/0009-0001-1302-439X>

Postgraduate Student at the Department
of Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
k.doronin@knute.edu.ua

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СТАРТОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ФЕРМЕНТОВАНОГО ХУМУСУ

Бобові культури є цінним джерелом рослинного білка, клітковини, вітамінів і мінералів, що робить їх важливим елементом здорового харчування. Їхнє регулярне споживання сприяє профілактиці ряду захворювань, підтримує продовольчу безпеку завдяки доступності й поживності, що робить дослідження з розроблення нових технологій їх оброблення актуальним завданням. Визначено, що ферментація максимально сприяє покращенню біодоступності поживних речовин у бобових, а серед способів ферментації найбільш придатним є використання стартових культур. Метою роботи є обґрунтування вибору стартових культур для ферментації бобових паст, зокрема хумусу. Визначено перелік стартових культур, здатних до розмноження та метаболізму в умовах холодного зберігання.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF STARTER CULTURES FOR THE PRODUCTION OF FERMENTED HUMMUS

Legumes are a valuable source of plant protein, fiber, vitamins, and minerals, making them an important part of a healthy diet. Regular consumption of legumes helps prevent a number of diseases and supports food security due to their availability and nutritional value, making research into the development of new processing technologies a pressing issue. It has been determined that fermentation maximally contributes to improving the bioavailability of nutrients in legumes, and among the methods of fermentation, the use of starter cultures is the most suitable. The aim of the work is to justify the choice of starter cultures for the fermentation of legume pastes, in particular humus. A list of starter cultures capable of reproduction and metabolism under cold storage conditions has been determined.



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

Висунуто гіпотезу щодо можливості спрямованого регулювання процесу ферментолізу хумусу, що уможливить видалення консервантів із рецептури і надання продукту бажаних споживчих характеристик. Для органолептичної оцінки результатів ферментолізу використано метод бальної шкали. Методом газової хроматографії з мас-спектрометрією здійснено порівняльний аналіз вмісту ароматичних сполук у модельних системах і контролі – класичному хумусі. За органолептичною оцінкою зразків визначено, що модельна система хумусу із внесенням *Lactobacillus Rhamnosus* та *Lactococcus lactis* має максимально виражений смак та аромат, характерний для хумусу. Це підтверджено багатократним збільшення вмісту кетонів, зокрема діацетилю та ацетоїну у ферментованому хумусі порівняно з класичним. Вони є ключовими леткими ароматичними сполуками, що утворюються під час ферментації молочнокислими бактеріями, сприяють утворенню вершкового, маслянистого, горіхового аромату. Таким чином, встановлена можливість використання стартових культур для виробництва ферментованого хумусу, наближеного за органолептичними показниками до класичного.

Ключові слова: бобові, ферментація, хумус, стартова культура, органолептична оцінка, ароматичні сполуки.

A hypothesis has been put forward regarding the possibility of targeted regulation of the humus fermentation process, which will make it possible to remove preservatives from the recipe and give the product the desired consumer characteristics. A scoring scale method was used for the organoleptic evaluation of the fermentation results. Gas chromatography with mass spectrometry was used to perform a comparative analysis of the content of aromatic compounds in model systems and the control – classic hummus. Organoleptic evaluation of samples has determined that the model hummus system with the addition of *Lactobacillus Rhamnosus* and *Lactococcus lactis* has the most pronounced taste and aroma characteristic of hummus. This is confirmed by a multiple increase in the content of ketones, in particular diacetyl and acetoin, in fermented hummus compared to classic hummus. These are key volatile aromatic compounds formed during fermentation by lactic acid bacteria, contributing to the formation of a creamy, buttery, slightly nutty aroma. Thus, the possibility of using starter cultures for the production of fermented hummus, similar in characteristics to classic hummus, has been established.

Keywords: legumes, fermentation, hummus, starter culture, organoleptic evaluation, aromatic compounds.

JEL Classification: L66.

Вступ

Всесвітня організація з продовольства ООН – FAO зараховує бобові до стратегічних продовольчих культур, яким належить важлива роль у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства. Бобові культури (горох, нут, сочевиця та квасоля) відзначаються як джерело рослинного білка, фолатів, нерозчинної і розчинної форм клітковини, феруму, фосфору, достатньої кількості поліненасичених та мононенасичених жирних кислот, що містять лінолеву та олеїнову кислоти, антиоксидантів (поліфенолів) (Bender et al., 2024). Завдяки такому унікальному хімічному складу, а також тому, що у бобових низький глікемічний індекс, їх рекомендовано включати до раціону харчування широкого кола споживачів. У більшості технологій бобові використовуються у відварному вигляді. Такий спосіб оброблення сприяє втраті бобовими значної кількості поживних речовин, зокрема водорозчинних вітамінів групи В (В₁, В₂, В₆, фолієва кислота), поліфенолів та флавоноїдів, зниженню вмісту мінеральних речовин, водночас збільшується глікемічний індекс продукту (Liu et al., 2020).

Водночас важливим є те, що бобові містять і антипоживні речовини, зокрема фітати, інгібітори протеолізу та лектини, які знижують

біодоступність важливих нутриєнтів та ускладнюють процес їх перетравлення (Kang *et al.*, 2022). Інноваційні технології обробки бобових культур надають можливість знизити вміст цих речовин і покращити функціональні властивості продуктів. Науковцями запропоновано низку сучасних методів обробки бобових культур, які містять екструзію, обробку високим тиском, ультразвукову та мікрохвильову обробку, ферментацію, а також імпульсні електромагнітні поля (Чебаненко & Мельник, 2024).

Особливі переваги у покращанні споживчих характеристик бобових відзначаються при їх ферментації. Цей процес здавна широко застосовується в країнах Східної та Південно-Східної Азії, Японії, Єгипті у виробництві традиційних продуктів (місо, темпе, натто, кінема, доу-чі тощо). Ферментація бобових дає змогу покращити їх засвоєння, бо руйнуються антинутрієнти, які заважають засвоєнню мінеральних речовин, накопичити пробіотики, отримати унікальні насичені смаки, подовжити термін зберігання продуктів, знизити ризики алергічної реакції певної частини населення (Bessada *et al.*, 2019; Sun *et al.*, 2020).

Останніми роками методи ферментаційної обробки бобових активно вивчають у наукових колах. Ферментація розглядається як ефективний спосіб для покращання смакових якостей бобових для зниження вмісту тіаніну та лектину (Peyrano *et al.*, 2021; Tas & Shah, 2021).

Сучасні технологічні підходи насамперед передбачають застосування стартових культур *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Pediococcus*, що дає змогу досягти синергії в аспектах смаку, безпеки та ферментативної активності при виробництві продуктів із рослинної сировини, зокрема бобових, злакових, насіння (Montemurro *et al.*, 2021; Emkani *et al.*, 2022; Gu *et al.*, 2022; Ohanenye *et al.*, 2022).

Авторами (Zhou *et al.*, 2025) досліджено поживні властивості, антипоживні фактори та характеристики перетравлення нуту після твердофазної ферментації з автохтонними мікроорганізмами в умовах *in vitro*. Ферментовані зразки мали вищий вміст низькомолекулярних пептидів та функціональних біологічно активних пептидів і водночас значно нижчий вміст фітатів. Таким чином, автори довели, що твердофазна ферментація з автохтонними мікроорганізмами може покращити поживні якості нуту.

Субмерсійна ферментація – це ще один спосіб бродіння, при якому мікроорганізми (бактерії, дріжджі, гриби) культивуються в рідкій фазі, що забезпечує контрольований об'єм рідини, *pH*, кисню та інших параметрів. На відміну від твердофазної ферментації, де культури ростуть на поверхні або у вологому субстраті без вільної водної фази, тут усі компоненти перебувають у розчиненому стані. В праці (Ohanenye *et al.*, 2022) ізолят сочевиного білка використовували як сировину для зануреної ферментації з *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* або *Lactobacillus plantarum*. Ферментований ізолят сочевиного

білка має перспективні смакові профілі, які можуть покращити його сенсорні властивості для харчового застосування.

На основі аналізу існуючих публікацій *Guo Q., Chen P., Chen X. (2023)* зробили висновок, що біологічно активні речовини (БАР), отримані з ферментованих продуктів, у тому числі бобових культур, мають антигіпертензивну, антиоксидантну та антибактеріальну активність та окреслюють майбутні напрямки з метою створення основи для застосування БАР у ферментованих продуктах у харчовій та фармацевтичній галузях.

Таким чином, дослідження щодо ферментації бобових є сучасним та перспективним напрямом досліджень для розроблення новітніх технологій харчових продуктів. Аналітики прогнозують, що сегмент ферментованих бобових зросте з 0.3 млрд дол. США у 2024 до 1.5 млрд дол. США до 2035 р. (*Wise Grang Reports, 2025*), при цьому ферментовані соєві продукти є домінуючим сегментом ринку.

Серед продуктів із бобових культур широкою популярністю користується хумус – пастоподібний продукт, багатий на білки та рослинні жири. Нині на ринку представлені як локальні виробники хумусу, так й імпортовані продукти. Здебільшого це хумус із додаванням кислот та консервантів. Традиційний варіант – це діп або спред із звареного нутового пюре, змішаного з тахіні, оливковою олією, лимонним соком та спеціями. За даними *Grand View Research (2025)* упродовж останнього десятиліття популярність хумусу стрімко зростає, що дало змогу йому стати широко вживаним продуктом у всьому світі та в Україні зокрема. Інформація щодо розроблення технологій ферментованого хумусу відсутня. Тому постає завдання створення хумусу з підвищеною біологічною цінністю та функціональними властивостями шляхом використання контрольованої ферментації із застосуванням стартових культур мікроорганізмів.

У цьому процесі вибір штамів мікроорганізмів є ключовим етапом у розробленні ферментації. Це передбачає багатокрокову оцінку біологічних, технологічних і комерційних властивостей мікроорганізмів (рисунк).



Критерії вибору штамів мікроорганізмів

Джерело: складено авторами.

Технологічна ефективність штаму полягає у відповідності вимогам виробництва, включаючи швидкість ферментації та продуктивність, швидке зростання, стійкість до умов процесу та значень pH середовища, осмотолерантність. Метаболічна активність означає, що штам має виробляти цільові метаболіти у потрібній кількості (кислоти, ароматичні компоненти, вуглекислий газ). Безпечність штаму – це його нетоксичність та відповідність статусу *GRAS* (Generally Recognized as Safe) (*FDA*, 2025) для харчових продуктів, генетична стабільність для уникнення мутацій у процесі. Стійкість до контамінації передбачає ефективну конкурентність із небажаною мікрофлорою та здатність інгібувати патогени.

Метою статті є обґрунтування вибору ефективних штамів мікроорганізмів для ферментації бобових паст з урахуванням їхньої ферментативної активності, здатності до покращання органолептичних властивостей готового продукту.

На підставі аналізу інформації щодо стану використання стартових культур у технологіях ферментованих продуктів сформульовано науково-практичну гіпотезу – використання стартових культур за умов спрямованого регулювання процесу ферментолізу дасть змогу накопичити певні сполуки, які здатні регулювати функціонально-технологічні властивості хумусу, отримати продукт з прогнозованими органолептичними показниками.

1. Склад модельних систем хумусу

Тестування проведено із внесенням культур мікроорганізмів у пасту з нуту, виготовленою за стандартною рецептурою з виключенням із переліку інгредієнтів калію сорбату та натрію бензоату (табл. 1). За контроль використано хумус, що приготовлений за класичною технологією без внесення стартових культур.

Таблиця 1

Рецептура бобової пасту для ферментації, %

№	Найменування продукту	Кількість	
		Контроль (Хумус "Класичний" ТМ Yofi)	Дослід
1	Нутова паста	54.0	54.0
2	Вода/лід	12.0	12.0
3	Соняшникова олія	14.0	14.0
4	Тахіна	12.0	12.0
5	Стартова культура	–	$5 \cdot 10^6$
6	Лимонна кислота (45%)	1.24	1.24
7	Сіль	1.0	1.0
8	Часник сухий	0.6	0.6
9	Калію сорбат	0.1	–
10	Натрію бензоат	0.1	–
	Усього	100	

Джерело: складено авторами.

Для стабілізації ферментованого хумусу необхідно запобігти розвитку дріжджів та плісняви як причин мікробіологічного псування. Одним з ефективних рішень є використання стартових культур, здатних до розмноження та метаболізму в умовах холодного зберігання, що відповідає технологічному процесу. Відібрано мікроорганізми, які відповідають поставленим цілям.

Відповідно до умов експерименту вносили стартові культури в готову нутову пасту, отримуючи модельні системи:

- Модельна система 1 (МС 1) із внесенням *Lactobacillus Rhamnosus*.
- Модельна система 2 (МС 2) – *Lactobacillus curvatus*.
- Модельна система 3 (МС 3) – *Pediococcus acidilactici*.
- Модельна система 4 (МС 4) – *Lactobacillus Sakei*.

Додатковим бар'єром для розвитку дріжджів та плісняви є специфічний штам *Lactococcus lactis*, грампозитивна молочнокисла бактерія (МБК), що належить до родини *Streptococcaceae*. Ця культура споживає кисень в упаковці, тим самим пригнічуючи аеробні мікроорганізми. Її використовували у складі кожної модельної системи (МС1–МС4), що забезпечує комплексний біозахисний ефект.

При виборі концентрації мікроорганізмів для інокуляції опиралися на ефект Джеймсона (*Buchanan & Gorris, 2001*), який описує вплив початкової концентрації інокуляту на швидкість його зростання, метаболічну активність і кінцевий результат ферментації. Норма внесення відповідно до рекомендацій виробника *Novonesis* (Данія) становить $5 \cdot 10^6$ – $1 \cdot 10^7$ КУО/г, що дає змогу забезпечити ведення технологічного процесу за допомогою стартової культури.

Зразки бобових паст зі стартовими культурами розфасовували у споживчу тару. Далі продукт зберігався за температури 2–6°C та відносної вологості повітря не вище 75%. За стандартних для цього виду продукту температурних умов зберігання відбувається так звана "холодна ферментація", що характеризується, зокрема, нетиповими температурними режимами.

2. Органолептична оцінка якості модельних систем хумусу

Ефективність ферментації оцінювали за результатами органолептичних показників модельних систем на різних етапах протягом 25 діб.

Органолептичні показники, за якими оцінювалися зразки та їх критерії, наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Критерії оцінювання органолептичних показників

Показник	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Кремоподібна маса від світло- до темно-кремового кольору
Смак	Нейтральний, злегка горіховий смак з невеликою кислою ноткою від лимонного соку
Аромат	Ніжний горіховий аромат з нотами вершків
Консистенція	Пастоподібна, однорідна маса без грудочок

Джерело: складено авторами.

За розробленою шкалою оцінки залежно від якості модельних систем розподілено за такими показниками: 5.0–4.4 бала – відмінна якість, 4.3–3.7 – добра якість, 3.6–3.0 – задовільна якість. Органолептичну оцінку показників модельних систем з різними штамами наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

Органолептична оцінка модельних систем
з різними штамами мікроорганізмів

Показник	Коефі- цієнт вагомості	Коефіцієнт вагомості характе- ристики показника	Характерис- тика показника	Контроль	МС 1	МС 2	МС 3	МС 4
Зовнішній вигляд	0.2	0.5	Однорідність	4.95	5.00	4.87	4.65	4.85
		0.5	Дисперсність	5.00	5.00	5.00	4.96	4.65
Загальна оцінка за дескрипторами				4.97	5.00	4.93	4.8	4.75
Загальна оцінка за показником				0.99	1.0	0.98	0.96	0.95
Консистен- ція	0.2	0.3	Однорідність	4.80	5.00	4.80	4.80	4.65
		0.5	Пластичність	4.90	5.00	5.00	5.00	4.55
		0.2	Намашчува- ність	4.90	5.00	5.00	5.00	4.30
Загальна оцінка характеристик показника				4.87	5.00	4.94	4.94	4.5
Загальна оцінка показника				0.97	1.0	0.99	0.98	0.9
Аромат	0.3	0.4	Виразність	3.90	4.90	3.95	4.65	3.90
		0.2	Інтенсивність	4.00	4.00	3.95	4.00	3.85
		0.4	Чистота	3.95	4.00	3.90	4.10	4.10
Загальна оцінка характеристик показника				3.95	4.3	3.93	4.06	3.95
Загальна оцінка показника				1.18	1.29	1.18	1.22	1.18
Смак	0,3	0,2	Виразність	3.90	4.50	3.95	3.95	4.50
		0,2	Збалансова- ність	3.90	4.00	4.20	4.00	4.30
		0,3	Чистота	4.00	3.95	3.90	4.00	4.30
		0,3	Натураль- ність	4.50	4.50	4.50	4.30	4.00
Загальна оцінка характеристик показника				4.11	4.23	4.15	4.08	4.24
Загальна оцінка показника				1.23	1.27	1.24	1.22	1.27
Загальна оцінка виробу				4.37	4.56	4.39	4.38	4.30

Джерело: складено авторами.

За результатами проведення серії тестувань дегустаційною комісією визначено, що протягом зберігання продукції у відповідних умовах (холодильне зберігання, температура від 2 до 6°C) відбуваються певні мікробіологічні та фізико-хімічні процеси, що позначається на органолептичних характеристиках продукту. Найкращі показники за смако-ароматичними властивостями визначені в МС1. Відзначено, що з часом зразки МС2, МС3 та МС4 втрачали здебільшого аромат та смак, що не відповідає очікуваним характеристикам для цього виду продукту.

3. Вміст смако-ароматичних сполук у модельних системах хумусу

Для визначення відмінностей у смако-ароматичному профілі модельних систем хумусу порівняно з контролем здійснено порівняльний аналіз вмісту летких ароматичних сполук. Леткі ароматичні сполуки у зразках ферментованого хумусу визначали методом газової хроматографії з мас-спектрометрією (GC-MS) (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняльний аналіз вмісту летких ароматичних сполук

Найменування		Співвідношення (модельна система/контроль)			
		MC1	MC2	MC3	MC4
Misc	1.8-цінеол	5	2	-1	-4
Alcohol	1-гексанол	10	27	-5	61
Aromatic	3-карен	22	2	-1	-8
Ketone	ацетоїн	195	15	-15	-3
Sulfur	алілметилсульфід	25	25	40	5
Aromatic	а-пінен	5	-5	-15	-25
Misc	кубене	5	-5	2	5
Aldehyde	деканел	2	2	2	2
Ketone	діацетил	136	-10	2	15
Aromatic	лімонен	9	-2	-13	-24
Aromatic	о-цимен	4	4	4	4
Pyrazine	2.5-диметилпірацин	-3	2	7	12
Sulfur	2-ацетилтіазол	-2	15	32	49
Ketone	2-бутанон	-3	-7	-15	5
Pyrazine	2-етил-3.5-диметил-пірацин	-2	-2	5	3
Furan	2-гексаноїл-фуран	-2	15	2	19
Aldehyde	2-метил-бутаналь	-2	10	22	11
Furan	3-метил-фуран	-18	-5	8	11
Sulfur	діаліл-дісульфід	-20	2	12	7
Sulfur	диметил-дісульфід	-3	-3	24	13
Alcohol	етанол	-37	-3	31	65
Ester	етил-ацетат	-2	-2	14	7
Misc	індол	-5	-2	1	4
Pyrazine	триметил-піразин	3	-2	15	12

Джерело: складено авторами.

Зміни у вмісті ароматичних сполук у хумусі під час ферментації пояснюються кількома ключовими біохімічними процесами, пов'язаними з активністю молочнокислих бактерій. У процесі ферментації молочнокислі бактерії розкладають амінокислоти, білки та вуглеводи нуту, кунжутної пасти (тахіні), часнику що призводить до утворення таких летких ароматичних сполук, як альдегіди (гексаналь, нонаналь); спирти (етанол, 1-гексанол); кетони, кислоти (молочна, оцтова), сірковмісні сполуки (з часнику). Використаний штам *Lactobacillus Rhamnosus* здатний продукувати ароматичні сполуки з триптофану (індоли), фенілаланіну (фенілетанол). Утворення ефірів і кетонів також змінює профіль смаку –

з'являються м'які фруктові або кисломолочні ноти. Про це свідчить багатократне – в 136 разів – збільшення вмісту кетонів, зокрема діацетилу в модельній системі МС1. Кетони, зокрема діацетил (2,3-бутандіон), є ключовими леткими ароматичними сполуками, які формуються під час ферментації молочнокислими бактеріями. Вони мають низький поріг сприйняття (відчуваються навіть у дуже малих концентраціях) і відіграють важливу роль у формуванні смако-ароматичного профілю продукту. Він сприяє утворенню вершкового, маслянистого, трохи горіхового аромату. Крім того, кетони зумовлюють набуття продуктом солодкуватого смаку, подібного до смаку топленого масла.

Інший кетон ацетоїн, вміст якого в МС1 збільшується в 195 разів, зумовлює м'який, вершковий, молочний, менш інтенсивний, ніж діацетил аромат, а також солодкуватий, з нотками йогурту, масла, згущеного молока смак.

Інші штами, що використані в МС2, не призводять до значного утворення ацетоїну, а в МС3 та МС4 їх вміст взагалі зменшується в 3–15 разів. Вміст діацетилу в МС2 при цьому зменшується в 10 разів, у МС3 та МС4 – збільшується незначно порівняно із контролем.

Незначне зниження *pH* (поява легкої кислинки) під час ферментації впливає на леткість і стабільність ароматичних молекул, що приводить до нового балансу ароматів: зникають різкі ноти, з'являються молочнокислі, м'які, пряні тони.

Висновки

Результати аналізу наукових досягнень із напрямів перероблення бобових, що сприяють зниженню в них вмісту антипоживних речовин, покращують споживні властивості продукту, свідчать, що перспективним є ферментація бобових стартовими культурами. Сформульована робоча гіпотеза щодо можливості їх використання у виробництві ферментованого хумусу окреслила ряд штамів, що можуть працювати в умовах "холодного бродіння". Визначали органолептичну оцінку модельних систем хумусу із різними штамами мікроорганізмів та порівнювали вміст ароматичних сполук у модельних систем із контролі. Встановлено, що МС1 із внесенням *Lactobacillus Rhamnosus* та *Lactococcus Lactis* має більш виражений смак та аромат, характерний для цього виду продукту, що зумовлено підвищеним вмістом кетонів порівняно з іншими модельними системами. Таким чином, у результаті проведених досліджень підтверджено наукову гіпотезу та визначено, що для ферментації бобових паст слід обрати стартову культуру, до складу якої входять *Lactobacillus Rhamnosus* та *Lactococcus lactis*.

На наступному етапі поставлено завдання дослідити зміни основних фізико-хімічних показників хумусу протягом процесу ферментації за різних параметрів технологічного процесу та визначити біодоступність основних поживних нутрієнтів у готовому продукті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Bender, D., Yamsaengsung, R., Waziirah, E., Schoenlechner, R., & Jaeger, H. (2024). Effect of ultrasound-assisted soaking on the hydration kinetics and physicochemical properties of chickpeas. *International Journal of Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16916>

Bessada, S. M., Barreira, J. C., & Oliveira, M. B. P. (2019). Pulses and food security: Dietary protein, digestibility, bioactive and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 93, 53–68. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.08.022>

Buchanan, R. L., & Gorris, L. G. M. (2001). Modeling microbial competition in food: Application to the behavior of lactic acid bacteria in fermented foods. *Food Research International*, 34(6), 545–556. [https://doi.org/10.1016/S0740-0020\(01\)00097-4](https://doi.org/10.1016/S0740-0020(01)00097-4)

Emkani, M., Oliete, B., & Saurel, R. (2022). Effect of Lactic Acid Fermentation on Legume Protein Properties, a Review. *Fermentation*, 8(6), 244. <https://doi.org/10.3390/fermentation8060244>

Grand View Research. (25 липня 2025). *Hummus Market Size, Growth & Trends Report (2023–2030)*. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/hummus-market-report>

Gu, J., Bk, A., Wu, H., Lu, P., Nawaz, M. A., Barrow, C. J., ... & Suleria, H. A. R. (2022). Impact of processing and storage on protein digestibility and bioavailability of legumes. *Food Reviews International*, 39(7), 4697–4724. <https://doi.org/10.1080/87559129.2022.2039690>

Guo Q., Chen P., & Chen X. (2023). Bioactive peptides derived from fermented foods: Preparation and biological activities. *Journal of Functional Foods*, (101), 105422. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105422>

Kang, S., Zhang, J., Guo, X., Lei, Y., & Yang, M. (2022). Effects of Ultrasonic Treatment on the Structure, Functional Properties of Chickpea Protein Isolate and Its Digestibility In Vitro. *Foods*, 11(6), 880. <https://doi.org/10.3390/foods11060880>

Liu, S., Yin, H., Pickard, M., & Ai, Y. (2020). Influence of infrared heating on the functional properties of processed lentil flours: A study focusing on tempering period and seed size. *Food Research International*, (136), 109568. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109568>

Montemurro, M., Pontonio, E., Coda, R., & Rizzello, C. G. (2021). Plant-based alternatives to yogurt: State-of-the-art and perspectives of new biotechnological challenges. *Foods*, 10(2), 316. <https://doi.org/10.3390/foods10020316>

Ohanenye, I. C., Ekezie, F.-G. C., Sarteshnizi, R. A., Boachie, R. T., Emenike, C. U., Sun, X., Nwachukwu, I. D., & Udenigwe, C. C. (2022). Legume Seed Protein Digestibility as Influenced by Traditional and Emerging Physical Processing Technologies. *Foods*, 11(15), 2299. <https://doi.org/10.3390/foods11152299>

Ohanenye, I. C., Ekezie, F.-G. C., Sarteshnizi, R. A., Boachie, R. T., Emenike, C. U., Sun, X., Nwachukwu, I. D., & Udenigwe, C. C. (2022). Legume Seed Protein Digestibility as Influenced by Traditional and Emerging Physical Processing Technologies. *Foods*, 11(15), 2299. <https://doi.org/10.3390/foods11152299>

Peyrano, F., de Lamballerie, M., Avanza, M. V., & Speroni, F. (2021). Gelation of cowpea proteins induced by high hydrostatic pressure. *Food Hydrocolloids*, (111), 106191. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106191>

Sun, X., Ohanenye, I. C., Ahmed, T., & Udenigwe, C. C. (2020). Microwave treatment increased protein digestibility of pigeon pea (*Cajanus cajan*) flour: Elucidation of underlying mechanisms. *Food Chemistry*, (329), 127196. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127196>

Tas, A. A., & Shah, A. U. (2021). The replacement of cereals by legumes in extruded snack foods: Science, technology and challenges. *Trends in Food Science & Technology*, (116), 701–711. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.016>

(GRAS). Food and Drug Administration. (n.d.). *Generally Recognized as Safe*. FDA. (25 липня 2025). https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging/generally-recognized-safe-gras?utm_source=chatgpt.com

Wise Grang Reports. (30 серпня 2025). *Global Fermented Plant-Based Alternatives Market*. https://www.wiseguyreports.com/reports/fermented-plant-based-alternatives-market?utm_source=chat

Zhou, S., Wang, Y., Hu, Q., Li, J., Chen, J., & Liu, X. (2025). Enhancement of nutritional quality of chickpea flour by solid-state fermentation for improvement of *in vitro* antioxidant activity and protein digestibility. *Food Chemistry*, (468), 142418. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.142418>

Чебаненко, Є. В., & Мельник, О. Ю. (2024). Огляд інноваційних методів обробки бобових культур та їх вплив на харчову цінність і функціональні властивості. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Механізація та автоматизація виробничих процесів"*, 4(58), 69–74. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.4.10>

Chebanenko, Y. V., & Melnyk, O. Y. (2024). Review of innovative processing methods of legumes and their impact on nutritional value and functional properties. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series "Mechanization and Automation of Production Processes"*, 4(58), 69–74. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.4.10>

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Гніцевич, В., & Доронін К. (2025). Обґрунтування вибору стартових культур для виробництва ферментованого хумусу. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 73–83. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)05](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)05)

Надійшла до редакції 31.07.2025.

Прийнято до друку 01.09.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)06](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)06)
УДК 006.015.5:[663.674:637.146.35]



АНТОНІЮК Ірина

<https://orcid.org/0000-0003-4629-3403>

к. т. н., доцент, доцент кафедри
ресторанних і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
i.antonyuk@knute.edu.ua

МЕДВЕДЕВА Анжеліка

<https://orcid.org/0000-0002-7991-9161>

к. т. н., доцент, доцент кафедри
ресторанних і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
a.medvedeva@knute.edu.ua

ANTONYUK Iryna

<https://orcid.org/0000-0003-4629-3403>

PhD (Engineering Sciences),
Associate Professor of the Department of
Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
i.antonyuk@knute.edu.ua

MEDVEDEVA Anzhelika

<https://orcid.org/0000-0002-7991-9161>

PhD (Engineering Sciences),
Associate Professor of the Department
of Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
a.medvedeva@knute.edu.ua

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ МАЛИНОВОГО МОРОЗИВА НА ОСНОВІ НИЗЬКОЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТУ

Харчування є однією з найважливіших складових людського життя, тому його якість суттєво впливає на здоров'я, активне довголіття будь-якої людини. За останні десятиріччя якість раціонів харчування знизилася, особливо це стосується розвинених країн, де переважають продукти, які містять недостатню кількість есенціальних нутрієнтів, зокрема білків, вітамінів, мінеральних речовин. З іншого боку, люди стали менше рухатися, а калорійність раціонів практично не змінилася, що призвело до зростання таких захворювань, як ожиріння, діабет та серцево-судинні. Також спостерігається збільшення кількості людей, у т. ч. дітей, які страждають на аліментарні захворювання, мають непереносимість окремих компонентів їжі, алергії, пов'язані з харчуванням. Тому актуальним стає виробництво харчової продукції спеціального дієтичного та оздоровчого призначення з метою забезпечення потреб споживачів. Десертна продукція користується популярністю серед населення, особливо це стосується заморожених десертів, зокрема морозива. Споживач все більше зважає на натуральність морозива і ретельніше аналізує інгредієнтний склад продукту. Популярним є морозиво, в якому

TECHNOLOGY AND QUALITY OF RASPBERRY ICE CREAM BASED ON LOW-LACTOSE YOGURT

Nutrition is one of the most important components of human life, and its quality significantly affects the health and active longevity of any person. Over the last few decades, the quality of dietary regimes has declined, especially in developed countries, where products that contain insufficient amounts of essential nutrients, particularly proteins, vitamins, and minerals, predominate. On the other hand, people have become less active, while the caloric content of diets has hardly changed, leading to an increase in diseases such as obesity, diabetes, and cardiovascular diseases. There is also a noticeable increase in the number of people, including children, suffering from alimentary diseases, having intolerances to certain food components, and allergies related to nutrition. Therefore, the production of food products for special dietary and health purposes is becoming relevant to meet consumers' needs. Dessert products are popular among the population, especially frozen desserts, including ice cream. Consumers are increasingly attentive to the naturalness of ice cream and are more carefully analyzing the ingredient composition of the product. Ice



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

відсутні синтетичні барвники і ароматизатори та менший вміст сахарози. Метою статті є наукове обґрунтування і розроблення технології низьколактозного малинового морозива, визначення його харчової та біологічної цінності, визначення якості та безпечності. Сформульовано наукову гіпотезу: використання низьколактозної сировини, що дасть змогу створити морозиво покращеної харчової та біологічної цінності, сприятиме розширенню асортименту продукції, рекомендованої людям із частковою непереносимістю лактози; використання еритритолу замість цукру дасть можливість знизити енергетичну цінність десерту і рекомендувати нове морозиво для людей, хворих на цукровий діабет та інших споживачів, які намагаються знизити вміст легких вуглеводів у раціоні харчування. Розроблено технологію малинового морозива з використанням низьколактозного йогурту на основі скотин та еритритолу як цукрозамінника; визначено харчову та біологічну цінність морозива (вміст основних нутрієнтів: білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів), визначено органолептичні та мікробіологічні показники морозива під час зберігання. Отримані результати свідчать, що морозиво на основі низьколактозного йогурту має підвищений вміст білків, вітамінів, знижений вміст жиру порівняно з контролем. Так, вміст білків збільшився на 85.7% проти контролю, що можна пояснити використанням низьколактозного йогурту, який характеризується високим вмістом повноцінних білків. Вміст жирів зменшився на 74.86%, що сприяло зниженню енергетичної цінності розробленого морозива на 53.36%. Кількість лактози становить 0.73 г на 200 г морозива, що дозволяє віднести розроблене морозиво до продукції з низьким вмістом лактози. Також спостерігається зростання вітамінів, особливо вітаміну E і B₁, що сприяє підвищенню задоволення добової потреби. Запропонована технологія морозива на основі низьколактозного йогурту дає змогу розширити асортимент продукції ресторанного господарства, зокрема заморожених десертів, що в свою чергу сприятиме задоволенню потреби споживачів, які потребують продукції спеціального дієтичного призначення, зокрема осіб, які страждають на повну або часткову інтолерантність до лактози. Низька калорійність розробленого десерту і відсутність сахарози дозволяє рекомендувати морозиво для споживачів, хворих на цукровий діабет, а також усім споживачам, які намагаються знизити вміст легких вуглеводів у раціонах харчування.

cream that contains no synthetic dyes and flavorings and has a lower sugar content is popular. The aim of the article is to scientifically justify and develop the technology for low-lactose raspberry ice cream, to determine its nutritional and biological value, and to assess its quality and safety. A scientific hypothesis has been formulated: the use of low-lactose raw materials will enable the creation of ice cream with improved nutritional and biological value, which will promote the expansion of product offerings recommended for people with partial lactose intolerance; the use of erythritol instead of sugar will allow for a reduction in the energy value of the dessert and make it suitable for people with diabetes and other consumers who are trying to lower their intake of simple carbohydrates in their diet. The technology for raspberry ice cream has been developed using low-lactose yogurt based on whey and erythritol as a sugar substitute; the nutritional and biological value of the ice cream (content of essential nutrients: proteins, fats, carbohydrates, minerals, and vitamins) has been determined, as well as the organoleptic and microbiological indicators of the ice cream during storage. The results obtained indicate that ice cream based on low-lactose yogurt has an increased content of proteins and vitamins, and a reduced fat content compared to the control. Thus, the protein content increased by 85.7% compared to the control, which can be explained by the use of low-lactose yogurt, characterized by a high content of complete proteins. The fat content decreased by 74.86%, which contributed to a reduction in the energy value of the developed ice cream by 53.36%. The amount of lactose is 0.73 g per 200 g of ice cream, allowing the developed ice cream to be classified as low-lactose product. There is also an increase in vitamins, especially vitamin E and B₁, which helps meet daily nutritional needs. The proposed technology for ice cream based on low-lactose yogurt allows for an expanded range of products in the restaurant industry, particularly frozen desserts, which in turn will help meet the needs of consumers requiring special dietary products, especially those suffering from complete or partial lactose intolerance. The low-calorie content of the developed dessert and the absence of sucrose make it recommendable for consumers with diabetes as well as for all consumers who are trying to reduce the intake of simple carbohydrates in their diets.

Ключові слова: непереносимість лактози, низьколактозний йогурт, морозиво, харчова цінність, органолептичні властивості, мікробіологічні показники.

Keywords: lactose intolerance, low-lactose yogurt, ice cream, nutritional value, organoleptic properties, microbiological indicators.

Вступ

Харчування залишається однією з найважливіших складових людського життя, тому його якість суттєво впливає на здоров'я (особливо в умовах зростання психоемоційного навантаження), активне довголіття будь-якої людини. За останні десятиріччя якість раціонів харчування суттєво знизилася, особливо це стосується розвинених країн, де переважають продукти, які містять недостатню кількість есенціальних нутрієнтів, зокрема білків, вітамінів, мінеральних речовин. Такі негативні зміни відбулися внаслідок погіршення екологічної ситуації, збіднення ґрунтів, які сьогодні не можуть забезпечити необхідну кількість мінеральних речовин у продуктах рослинного походження, а також внаслідок запровадження індустріальних технологій переробки продуктів, які практично позбавляють їх речовин, що необхідні організму людини. Сьогодні в раціонах переважають рафіновані, дезодоровані продукти, наприклад, борошно пшеничне вищого сорту, рафінована рослинна олія, білий кристалічний цукор тощо. З іншого боку, люди стали менше рухатися, а калорійність раціонів практично не змінилася, що призвело до зростання таких захворювань, як ожиріння, діабет та серцево-судинні. Ще однією проблемою стало зростання кількості споживачів, які мають певні алергійні захворювання або непереносимість окремих продуктів; особливе занепокоєння викликає зростання таких захворювань у дітей.

Усі ці зміни не залишаються без уваги фахівців, зокрема медиків і дієтологів, які активно впроваджують концепцію здорового харчування, що сьогодні сприймається суттєвою часткою населення. Все більше споживачів звертають увагу на якість харчування, намагаючись зробити його здоровим і повноцінним. Генеральною асамблеєю ООН затверджено програму "Десятиліття дій ООН з проблем харчування на 2016–2025", де зазначено, що основні зусилля повинні бути спрямовані на зменшення кількості аліментарних захворювань серед населення планети (*United Nations*, 2020). Оскільки проблема і нині залишається невирішеною, можна припустити, що в подальшому зусилля в цьому напрямі будуть продовжені. І тому актуальною залишається питання створення новітніх технологій продуктів спеціального дієтичного призначення для споживачів різних вікових груп з метою розширення асортименту такої продукції і забезпечення населення повноцінним харчування. При цьому особливу увагу слід приділити споживачам, які мають харчові алергії, хронічні захворювання, ферментопатії, неспроможність засвоювати певні речовини.

Десертна продукція користується популярністю серед населення, особливо це стосується заморожених десертів, зокрема морозива.

Результати проведених досліджень свідчать, що ринок морозива України демонструє позитивну динаміку, так, у 2023 р. експорт морозива зріс на 45% (Донський, 2019). Тенденція до здорового харчування визначає кілька напрямів споживчих трендів щодо морозива: український покупець більше зважає на натуральність морозива і ретельніше аналізує інгредієнтний склад продукту. Популярним є морозиво, в якому відсутні синтетичні барвники і ароматизатори та менший вміст сахарози.

Морозиво поділяють на дві великі групи: щербети (сорбети), які виготовляють з води, цукру, фруктів або інших наповнювачів, наприклад, алкогольних, і морозиво, яке виготовляють з вершків, молока і цукру з додаванням яєць і різних наповнювачів (печива, горіхів, фруктів, шоколаду тощо).

Відповідно до ДСТУ 4733:2007 (введений в дію 01.01.2008) та ТТІ 31748658-1-2007 промисловість випускає такі основні види морозива: молочне, вершкове, пломбір. Таке морозиво – це збитий та заморожений харчовий продукт, вироблений з молока та/або продуктів його перероблення з додаванням необхідних для його виробництва інгредієнтів. Тобто основним компонентом є молочні продукти, що робить неможливим споживання такої продукції особами, які мають інтолерантність до лактози. Якщо розглядати заклади ресторанного господарства, то сьогодні в багатьох з них виробляють морозиво власного виробництва, у т. ч. м'яке морозиво, де основним компонентом залишається молоко і молочні продукти. Також відзначимо зростання сегмента крафтового морозива, яке продають у кафе і ресторанах або спеціалізованих торгових точках, преміальних магазинах продуктів типу *Good Wine*.

Таким чином, актуальним стає розроблення нових видів морозива, підвищеної харчової цінності, у т. ч. для осіб, які мають інтолерантність до лактози.

Метою статті є наукове обґрунтування і розроблення технології низьколактозного малинового морозива, визначення його харчової та біологічної цінності, а також якості та безпечності.

За результатами проведеного аналітичного огляду інформаційних джерел і попередніх досліджень сформульовано наукову гіпотезу: використання низьколактозної сировини дасть змогу створити морозиво покращеної харчової та біологічної цінності, що сприятиме розширенню асортименту продукції, рекомендованої людям із частковою непереносимістю лактози; використання еритритолу замість цукру знизить енергетичну цінність десерту і дасть можливість рекомендувати нове морозиво для людей, хворих на цукровий діабет, та інших споживачів, які намагаються знизити вміст легких вуглеводів у раціоні харчування.

Використано сучасні та стандартні методи досліджень, які дали змогу визначити технологічні та хімічні властивості готової страви. Повторність дослідів – 5, аналізів – 3. Отримані експериментальні дані подано в одиницях міжнародної системи *SI*.

Вміст мінеральних речовин визначено атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі *Techtron-AA-4* (Австрія) (Tomcik & Bustin, 2001),

амінокислот – за *S. Moore* і *W. Stein* у модифікації Н. Н. Алахова, К. В. Єгорова і М. І. Решетова на аміноаналізаторі *Biotronik-5001* (ФРН) (Визначення амінокислот методом тонкошарової хроматографії, 2016); білків – розрахунково (для готових страв); визначення водорозчинних вітамінів – методом високоефективної рідинної хроматографії (Визначення вітамінів у продуктах харчування та комбікормах для тварин, 2022); вітамінів А і Е, вуглеводів і жирів – розрахунково (Василечко та ін., 2020). Ступінь задоволеності добової потреби в основних інгредієнтах відповідно до Наказу про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії Міністерства охорони здоров'я № 1073 від 03.09.2017. Мікробіологічні показники визначено за такими нормативними документами: ДСТУ 8446:2015 Продути харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (чинний від 01.07.2017); ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання (чинний від 01.01.2014).

Для підтвердження сформульованої наукової гіпотези визначено основні напрями подальших досліджень, а саме розроблення технології малинового морозива з використанням низьколактозного йогурту на основі сколотин та еритротолу як цукрозамінника; визначення харчової та біологічної цінності морозива (вміст основних нутрієнтів: білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів, визначення органолептичних і мікробіологічних показників морозива під час зберігання), формулювання висновків і напрямів подальших досліджень.

1. Напрями підвищення біологічної цінності морозива

У сучасного споживача є певні вимоги щодо заморожених десертів нового покоління. Тому всі наукові розробки щодо створення або вдосконалення технології саме такої продукції можна поділити на такі групи: збагачені білковою сировиною (тваринного або рослинного походження); продукти, які містять підсолоджувачі (натуральні або замінники цукру із зазначенням глікемічного індексу); морозиво, до складу якого входять пробіотичні або пребіотичні культури; низькокалорійні види морозива, що містять мінімальну кількість жиру й цукру, або взагалі без них; морозиво, що готується без використання молочної сировини (веганське); вироби на основі фруктово-овочевих сумішей; безлактозні види морозива для осіб, які страждають на непереносимість цієї речовини (*Arslaner & Salik*, 2020).

Компанія *Mintel* провела дослідження, результати яких представлені у звіті "Рік інновацій у рослинних напоях, йогуртах та морозиві, 2021" (*Mintel Group*, 2021). Зазначено кілька основних напрямів щодо вдосконалення напоїв, йогуртів і морозива у світі, одним з яких залишається виробництво морозива, йогуртів і напоїв підвищеної харчової та біологічної цінності, з підвищеним вмістом протеїнів, вітамінів і

мінеральних речовин і зменшеним вмістом цукру. Іншим напрямом є виробництво продукції, яка має незвичний смак, у тому числі з використанням екзотичної сировини; це дає змогу урізноманітнити смак і текстуру, відповідаючи локальним смаковим уподобанням. Удосконаленням технології заморожених десертів, зокрема морозива, займалися дослідники як в Україні, так і за кордоном.

Науковцями Хмельницького національного університету (Осипенкова І. та ін., 2025) розроблено технологію морозива з використанням натуральних добавок, які мають антиоксидантні властивості. Запропоновано застосування порошку виноградних вичавок червоних сортів винограду. Доведено, що завдяки наявності у складі вичавок рослинного антибіотику – фітоалексину, морозиво збагачується речовинами, які мають антибактеріальні властивості та антиоксидантну активність, що дає змогу гальмувати процеси окиснення та розвиток мікрофлори під час зберігання.

Ще одним інноваційним підходом у виробництві морозива є використання молочної сироватки і поліолів (Басс О., 2025). Таке морозиво може задовольнити смакові очікування споживачів і забезпечити функціональні переваги, завдяки наявності корисних нутрієнтів (що дозволяє позиціонувати таку продукцію, як оздоровчу), а також сприяти зниженню собівартості та екологічній утилізації молочної сироватки.

Науковцями Вінницького національного аграрного університету (Берник І. & Новгородська Н., 2022) розроблено технологію йогуртового морозива з використанням функціональних інгредієнтів, а саме меліси лікарської. Для йогуртового морозива запропоновано використовувати закваску Іпровіт-Йогурт, що містить культури *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*; *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*. Рослинними інгредієнтами для збагачення обрано водні екстракти меліси у кількості 6%, що дає змогу отримати продукцію з високими органолептичними показниками підвищеної біологічної цінності.

Проведено дослідження щодо вдосконалення технології низьколактозного морозива підвищеної харчової цінності з використанням безлактозних вершків, гарбузового пюре з визначеною кількістю сухих речовин (11–13%) та подрібнених волоських горіхів (Баль-Прилипко та ін., 2024).

Толок С. (2025) запропонував інноваційні рецептури морозива комбінованого білкового складу з використанням соєвого йогурту та компонентів рослинного походження, що є джерелами біологічно активних речовин. Така продукція належить до продукції функціонального призначення і може бути рекомендована в раціони харчування з метою підвищення вмісту білка.

Науковцями (Сливка та ін., 2021) розроблено рецептури парфеморозива з різним співвідношенням рослинних наповнювачів (селерою та пюре шпинату) та гарбузового борошна. Згідно з отриманими результатами оптимальний вміст гарбузового борошна в морозиві становить 2–4%,

а овочевого пюре – 25–35%. Поєднання рослинної та молочної сировини з гарбузовим борошном та перепелиними яйцями у виробництві парфе-морозива забезпечує отримання продукту із заданими реологічними та фізико-хімічними показниками. Також розроблено технологію морозива з частковою та повною заміною сахарози на фінікову пасту і фініковий сироп. Розроблено чотири рецептури морозива та відпрацьовано технологічні операції виробництва морозива із продуктами переробки фініків. Додавання фінікового сиропу поліпшувало смак морозива; повна заміна цукру-піску на фініковий сироп значно знизила pH та підвищила кислотність (Білик та ін., 2021).

Науковцями (Павлишин & Захарчин, 2014) запропоновано технологію морозива на основі нетрадиційної сировини – дикорослих швидкозаморожених ягід у формі варення, джему, зокрема дикорослих ягід тису ягідного, шовковиці чорної, ожини сизої, чорниці звичайної для молочної промисловості. Рекомендовано добавки з дикорослих ягід використовувати для приготування морозива для оздоровчого й лікувально-профілактичного харчування.

Обґрунтовано доцільність розроблення рецептури низьколактозного морозива лікувально-профілактичного призначення з антиоксидантними та пре- і пробіотичними властивостями з використанням вторинної молочної (безлактозного білкового концентрату маслянки) та рослинної сировини. Визначено антиоксидантну активність зразків суміші морозива та масову частку лактози, що становила 1.1–1.4 % залежно від співвідношення компонентів (Трубікова та ін., 2018).

Визнаючи певні успіхи у розробленні нових видів морозива підвищеної харчової та біологічної цінності, зазначимо, що технології створення таких продуктів із використанням низьколактозної сировини є незавершеними і потребують уточнень.

2. Технологія малинового морозива на основі низьколактозного йогурту

Науковцями Державного торговельно-економічного університету (Юдіна & Серенко, 2024) розроблено технологію йогурту на основі сколотин. Розроблений йогурт має низький вміст лактози (0.73 г на 100 г йогурту, що відповідає вимогам Європейського агентства з безпеки харчових продуктів (*European Food Safety Authority*, 2010)) і водночас високі органолептичні показники, що відкриває можливості для його використання у виробництві десертів.

Нами розроблено гарбузово-йогуртовий десерт на основі низьколактозного йогурту (Антонюк & Медведєва, 2024). У розробленому десерті встановлено збільшення вмісту незамінних амінокислот удвічі та перевищення розрахованого скору незамінних амінокислот порівняно з контрольним продуктом. Також показано, що перетравлюваність білків низьколактозного десерту перевищує контрольні показники, що

свідчить про його високу біологічну цінність. Таким чином, доведено можливість використання низьколактозного йогурту у виробництві десертної продукції.

Із метою розроблення технології морозива з використанням низьколактозного йогурту на основі склотин проведено виробничі проробки. Під час проробок використовували різноманітні ягоди, а саме малину, суницю садову та чорницю. З використанням різноманітних ягід можна отримати морозиво відповідної якості, а також розширити асортимент заморожених десертів. Для подальших досліджень використовували морозиво, яке виготовлено із застосуванням ягід малини. Таким чином, для розроблення низьколактозного морозива передбачається використання низьколактозного йогурту на основі склотин, малини, соку лимону та еритритолу. Серед численних сортів малини обрано сорт "Полана" (оригінальна ботанічна назва "*POLANA*" *Raspberry (Rubus x idaeus 'polana)*). Цей сорт відомий солодкими та соковитими ягодами, а також раннім терміном досягання стиглості. Ягоди споживають у свіжому вигляді, а також використовують для виробництва джемів, желе та інших десертів. Оскільки в розробленій технології передбачається зниження вмісту цукру, то саме цей сорт завдяки своїй солодкості ідеально підходить для технології морозива.

Спосіб приготування нової страви передбачає максимальне збереження біологічно активних речовин, зокрема вітамінів і амінокислот, тому страва виготовляється без застосування будь-яких видів теплової обробки. Технологічний процес передбачає трикратне заморожування та двократне збивання для досягнення необхідної консистенції та текстури. Технологічну схему малинового морозива з використанням низьколактозного йогурту та еритритолу наведено на *рисунку*.

На основі проведених досліджень визначено рецептурний склад (*табл. 1*) морозива на основі низьколактозного йогурту.

Таблиця 1

Рецептура малинового морозива на основі низьколактозного йогурту

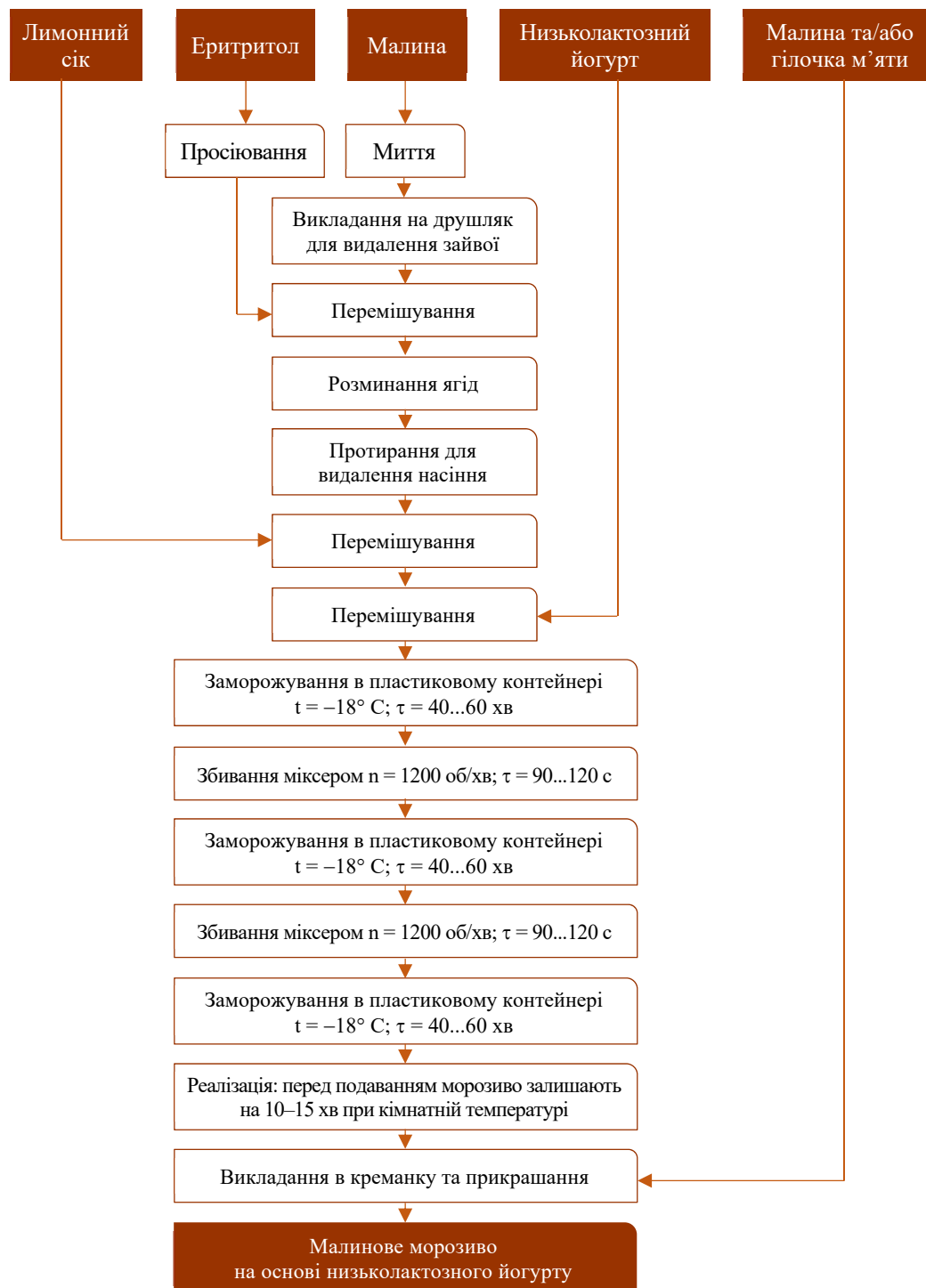
Компонент	Витрати сировини на 200 г морозива, г	
	брутто	нетто
Низьколактозний йогурт	100	100
Малина	88	75
Сік лимону	1.2	1.2
Еритритол	30	30
Вихід	–	200

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Досліджено харчову та біологічну цінність малинового морозива на основі низьколактозного йогурту (*табл. 2*). За контроль обрано малинове морозиво на основі натурального жирного (3.2% жирності) йогурту з додаванням малини та цукру (Випічка. Десерти, 2015).

Згідно з чинною нормативною документацією, зокрема Збірника рецептур страв і кулінарних виробів для підприємств громадського харчування, вихід порції морозива коливається в межах 100 – 275 г.

Нами обрано вихід порції 200 г для дорослої людини і вміст усіх нутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин), а енергетична цінність визначалися саме на таку порцію морозива, тобто вагою 200 г.



Технологічна схема приготування малинового морозива на основі низьколактозного йогурту

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Таблиця 2

Хімічний склад, енергетична цінність та задоволення добової потреби
контрольного та дослідного зразків (на порцію 200 г)

Нутрієнти	Вміст у морозиві		Відхилення дослідний / контроль, %	Добова потреба (жінки)	Задоволення добової потреби, %	
	контроль	дослід- ний			контроль	дослід- ний
Білки, г	5.6	10.4	+85.7	66	8.49	15.76
Жири, г	3.58	0.9	-74.86	70	5.11	1.29
Вуглеводи, г	42.2	13.7	-67.54	326	12.94	4.20
у т.ч. харчові волокна, г	2.78	2.78	0	38	7.34	7.34
у т.ч. лактоза, г	3.2	0.73	-77.19	–	–	–
Енергетична цінність, ккал	223	104	-53.36	2200	10.14	4.73
<i>Вітаміни</i>						
A (ретинол), мг	0.042	0.07	+66.67	0.7	6.0	10.0
E (токоферол), мг	0.07	0.89	+1171.43	15	0.47	5.93
B ₁ (тіамін), мг	0.06	0.15	+150.0	1.3	4.62	11.54
B ₂ (рибофлавін), мг	0.20	0.17	-15.0	1.1	18.20	15.45
B ₆ (піридоксин), мг	0.12	0.28	+133.33	20	0.6	1.4
<i>Мінеральні речовини</i>						
Калій, мг	315	319	1.27	1920	16.41	16.61
Кальцій, мг	152	154	1.32	1100	13.82	14.00
Магній, мг	31	34	9.68	500	6.20	6.80
Фосфор, мг	124	118	-4.84	1500	8.27	7.87
Ферум, мг	1.0	1.0	0	17	5.88	5.88

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Отримані результати свідчать, що морозиво на основі низьколактозного йогурту має підвищений вміст білків, мінеральних речовин, вітамінів, знижений вміст жиру порівняно з контролем. Так, вміст білків збільшився на 85.7% проти контролю, що можна пояснити використанням низьколактозного йогурту, який характеризується високим вмістом повноцінних білків. Вміст жирів зменшився на 74.86%, що сприяло зниженню енергетичної цінності розробленого морозива на 53.36%. Кількість лактози становить 0.73 г на 200 г морозива, що дає змогу віднести розроблене морозиво до продукції з низьким вмістом лактози. Також спостерігається зростання вітамінів, особливо вітаміну E і B₁, що сприяє підвищенню задоволення добової потреби. Вміст мінеральних речовин не зазнав суттєвих змін, спостерігається незначне підвищення кальцію та магнію, незначне зниження фосфору, що пояснюється меншим вмістом цього макроелемента в низьколактозному йогурті; для нівелювання такого зниження можна подавати морозиво з гілочкою м'яти та свіжими ягодами малини.

3. Якість та безпечність малинового морозива на основі низьколактозного йогурту

Важливим показником якості розробленої продукції є органолептична оцінка. Саме вона, а особливо такі показники, як смак і запах, впливають на рішення споживача щодо обрання запропонованих у закладі ресторанного господарства страв. Особливо слід відзначити такий показник, як смак продукту, оскільки якщо за цим показником страва не відповідає вимогам до якості, то такі страви не допускаються до реалізації, навіть за умови, що всі інші показники вимогам відповідають. Органолептичну оцінку розробленого морозива проведено з урахуванням коефіцієнтів вагомості для кожного показника (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика органолептичних показників морозива

Показник	Характеристика морозива	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка, бали	
			контроль	дослід
Зовнішній вигляд	Кульки морозива акуратно викладені в креманку; зверху можуть бути прикрашені ягодами малини та/або гілочкою м'яти	0.1	5.0	5.0
Колір	Ніжно-рожевий, рівномірний по всій масі морозива	0.2	4.9	5.0
Консистенція	Однорідна, міцна, без відчутних кристалів льоду	0.2	4.8	4.9
Запах	Приємний, молочний, відчувається легкий аромат малини; без сторонніх ароматів	0.2	4.9	5.0
Смак	Помірно солодкий, ніжний, молочний, без сторонніх присмаків	0.3	4.9	5.0
Загальна оцінка			4.89	4.98

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Результати аналізу розробленого морозива свідчать, що морозиво на основі низьколактозного йогурту має високі органолептичні показники, воно менш солодке порівняно з контролем і має більш ніжну текстуру; загальна органолептична оцінка дослідного зразка перевищує контроль на 1.8%.

У виробництві морозива використовуються продукти, які містять живі культури мікроорганізмів. Тому для підтвердження безпечності розробленого морозива проведено дослідження з метою визначення мікробіологічних показників готового десерту (табл. 4). Морозиво, яке виробляється в промислових умовах, відповідно до ДСТУ 4733:2007 має термін зберігання до 10 місяців за температури $-18 \pm 2^\circ\text{C}$; морозиво, яке виготовляється в закладах ресторанного господарства у фрізерах (м'яке морозиво), дозволено зберігати у холодильній шафі не більше 18 год з моменту виготовлення (ДСТУ 8686.1:2016. Чинний з 01.01.2018 р.).

Морозиво, яке виготовлено без консервантів і хімічних стабілізаторів, має більш короткий термін зберігання. Також відповідно до умов і термінів зберігання особливо швидкопсувних продуктів у закладах ресторанного господарства збивні десерти, зокрема, муси, самбуки, креми вершкові та сирно-фруктові зберігаються 24 год при температурі 2 ± 6 (СанПіН 42-123-4117-86). Оскільки розроблене низьколактозне морозиво зберігається при температурі $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$, тобто в морозильній камері, але виготовлено без використання стабілізаторів і консервантів, проведено дослідження мікробіологічних показників упродовж 5 діб з моменту виготовлення з метою підтвердження безпечності розробленого морозива.

Таблиця 4

Мікробіологічні показники морозива після 120 год зберігання

Показник	Вимоги ДСТУ 4733:2007	Фактичне значення
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^4$
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10^7	$1.2 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0.1 г морозива	Не дозволяється	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту		
<i>Staphylococcus aureus</i> , у 1.0 г	500	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО в 1 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом не більше ніж		
Дріжджі, КУО в 1 г морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом, не більше ніж	100	Не виявлено

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Отримані результати свідчать, що розроблене морозиво на основі низьколактозного йогурту відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, і впродовж 120 год мікробіологічні показники перебувають у межах встановлених норм, що свідчить про безпечність розробленого десерту. Але враховуючи, що технологія морозива не складна, не потребує додаткового устаткування, рекомендуємо зберігати морозиво не більше 96 год з метою збереження органолептичних показників, зокрема текстури розробленого морозива.

Висновки

Отримані результати наукових досліджень повною мірою відповідають сучасним напрямам і концепції здорового харчування, що дає змогу задовольнити запити широкого кола споживачів. Під час виробництва десертної продукції, зокрема морозива, використовується вітчизняна сировина, у т.ч. продукти вторинної переробки молочної сировини, а саме низьколактозний йогурт на основі скотин, який

розроблено науковцями України. На основі проведених експериментальних досліджень підтверджено наукову гіпотезу: використання низьколактозної сировини дає змогу створити морозиво покращеної харчової та біологічної цінності, що сприяє розширенню асортименту продукції, рекомендованої людям із частковою непереносимістю лактози; використання еритритолу замість цукру дає можливість знизити енергетичну цінність десерту і рекомендувати нове морозиво для людей, хворих на цукровий діабет, та інших споживачів, які намагаються знизити вміст легких вуглеводів у раціоні харчування.

За результатами досліджень доведено можливість та перспективність використання низьколактозного йогурту, який визначається високим вмістом повноцінних білків і низьким вмістом жиру, у виробництві замороженої десертної продукції, зокрема морозива.

Запропонована технологія морозива на основі низьколактозного йогурту дасть змогу розширити асортимент продукції ресторанного господарства, зокрема заморожених десертів, що в свою чергу дозволить задовольнити потреби споживачів, які потребують продукції спеціального дієтичного призначення, зокрема осіб, які страждають на повну або часткову інтолерантність до лактози.

Низька калорійність розробленого десерту і відсутність сахарози дає змогу рекомендувати морозиво для споживачів, хворих на цукровий діабет, а також усім споживачам, які потребують зниження вмісту легких вуглеводів у раціонах харчування.

Напрямами подальших досліджень передбачається розширення асортименту десертів, зокрема охолоджених, таких, як желе, муси, креми підвищеної харчової та біологічної цінності з низьким вмістом лактози та зниженої енергетичної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Arslaner, A., & Salik, M. A. (2020). Functional ice cream technology. *Akademik Gıda*, 18(2), 180–189. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.758835>

European Food Safety Authority. (2010). Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies Scientific opinion on lactose thresholds in lactose intolerance and galactosaemia. *EFSA J*, (8), 1777.

Mintel Group. (2021). A year of innovation in plant-based drinks, yogurt & ice cream.

Tomcik, P., & Bustin, D. (2001). Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius. J. Anal. Chem*, (371), 362–364.

United Nations. *United Nations World Food Programme (WFP)*. (2020). <https://sdgs.un.org/unsystem-sdg-implementation/united-nations-world-food-programme-wfp-24514>

Антонюк, І., & Медведєва, А. (2024). Низьколактозний гарбузово-йогуртовий десерт: харчова та біологічна цінність. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 4(52), 113–123. <https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/2217>

Antoniuk, I., & Medvedieva, A. (2024). Low-lactose pumpkin-yogurt dessert: nutritional and biological value. *International scientific-practical journal "Commodities and Markets"*, 4(52), 113–123. <https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/2217>

Баль-Прилипко, Л., Антоненко, А., Толлок, Г., Толлок, С., & Горкун, А. (2024). Удосконалення технології десертних страв функціонального призначення. *Вісник Хмельницького національного університету*, 331(1), 420–425. Серія: Технічні науки, <https://doi.org/10.31891/782kkp83>

Bal-Prylypko, L., Antonenko, A., Tolok, H., Tolok, S., & Horkun, A. (2024). Improvement of the technology of functional dessert dishes. *Bulletin of Khmelnytsky National University*, 331(1), 420–425. Series: Technical Sciences, <https://doi.org/10.31891/782kkp83>

Басс, О. (2025). Інноваційний підхід до виробництва морозива на основі молочної сироватки з використанням поліолів. <i>Молочна промисловість від виробника до споживача: сучасні тренди та орієнтири</i> : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, 27 травня 2025 р., м. Київ. Київ: НУХТ, 48–49.	Bass, O. (2025). Innovative approach to ice cream production based on whey using polyols. <i>Dairy industry from producer to consumer: modern trends and guidelines</i> : materials of the II All-Ukrainian scientific-practical conference, May 27, 2025, Kyiv. Kyiv: NUFT, 48–49.
Берник, І. М., & Новгородська, Н. В. (2022). Морозиво для оздоровчого харчування. <i>Продовольчі ресурси</i> , 10(19), 47–57. https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-05	Bernyk, I. M., & Novhorodska, N. V. (2022). Ice cream for health nutrition. <i>Food resources</i> , 10(19), 47–57. https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-05
Білик, О. Я., Сливка, Н. Б., Наговська, В. О., & Михайлицька, О. Р. (2021). Розробка рецептури морозива з продуктами переробки фініків. <i>Науковий вісник ЛНУВМ Б імені С.З. Гжицького</i> . Т. 23, (95), 51–56. Серія: Харчові технології.	Bilyk, O. Ya., Slyvka, N. B., Nahovska, V. O., & Mykhailytska, O. R. (2021). Development of ice cream recipes using processed date products. <i>Scientific Bulletin of Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv</i> . Vol. 23, (95), 51–56. Series: Food Technologies.
Василечко, В. О., Ломницька, Я. Ф., Скоробогати, Я. П., & Бужанська, М. В. (2020). Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. https://odnb.odessa.ua/vnn/book/7881	Vasylechko, V. O., Lomnytska, Ya. F., Skorobohaty, Ya. P., & Buzhanska, M. V. (2020). Food chemistry: analysis and chemical composition of food products. https://odnb.odessa.ua/vnn/book/7881
Визначення амінокислот методом тонкошарової хроматографії. (2016). https://studfile.net/preview/5194731/page:4/	Determination of amino acids by thin-layer chromatography. (2016). https://studfile.net/preview/5194731/page:4/
Визначення вітамінів у продуктах харчування та комбікормах для тварин. (2022). https://alt.ua/blog/viznachennya-vitaminiv-u-produktah-ta-kombikormah	Determination of vitamins in food products and animal feed. (2022). https://alt.ua/blog/viznachennya-vitaminiv-u-produktah-ta-kombikormah
Випічка. Десерти. (2015), 224.	Baking. Desserts. (2015), 224.
Донський, О. В. (2019). Сучасний стан ринку морозива в Україні. Збірник тез доповідей Міжнародної наукової інтернет-конференції молодих учених, магістрантів і студентів. <i>Молодь в науці: здобутки, проблеми, перспективи</i> , (21–22 березня 2019 р.). Харків: РВВ ХТЕІ КНТЕУ, С. 199.	Donskyi, O. V. (2019). The current state of the ice cream market in Ukraine. Collection of theses of the International Scientific Internet Conference of young scientists, postgraduate students, and students. <i>Youth in Science: Achievements, Problems, Perspectives</i> , (March 21–22, 2019). Kharkiv: RDG KHITE KNUTE, p. 199.
Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови. (ДСТУ 4733:2007, введений в дію 01.01.2008).	Milk ice cream, creamy, plombir. General technical conditions. (DSTU 4733:2007, enacted on 01.01.2008).
Морозиво м'яке та суміші для його виготовлення. Загальні технічні умови. (ДСТУ 8686.1:2016, введений в дію 01.01.2018).	Soft ice cream and mixtures for its preparation. General technical conditions. (DSTU 8686.1:2016, introduced in action on 01.01.2018).
Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. (ДСТУ 8446:2015, введений в дію 01.07.2017).	Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. (DSTU 8446:2015, effective from 01.07.2017).
Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання. (ДСТУ 7357:2013, введений в дію 01.01.2014).	Milk and dairy products. Methods of microbiological control. (DSTU 7357:2013, effective from 01.01.2014).
Наказ про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії Міністерства охорони здоров'я України. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17	Order on the approval of the Standards of the physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy of the Ministry of Health of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17
Осипенкова, І., Чепурна, О., Куриленко, Ю., & Горбунова, А. (2025). Вплив антиоксиданта на органолептичні, біохімічні та мікробіологічні показники морозива. <i>Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences</i> , 347(1), 455–460. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-62	Osypenkova, I., Chepurna, O., Kurylenko, Yu., & Horbunova, A. (2025). The effect of antioxidant on the organoleptic, biochemical, and microbiological indicators of ice cream. <i>Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences</i> , 347(1), 455–460. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-62
Павлишин, М. Л., & Захарчин, Р. М. (2014). Формування якості морозива з додаванням дикорослих ягід. <i>Науковий вісник НЛТУ України</i> , 24(2), 173–177.	Pavlyshyn, M. L., & Zakharchyn, R. M. (2014). Formation of ice cream quality with the addition of wild berries. <i>Scientific Bulletin of the NFU of Ukraine</i> , 24(2), 173–177.

Санітарні норми СанПіН 42-123-4117-86 "Умови, терміни зберігання особливо швидкопсувних продуктів".	Sanitary standards SanPiN 42-123-4117-86 "Conditions and terms for the storage of highly perishable products."
Сливка, Н. Б., Білик, О. Я., Дроник, Г. В., & Наговська, В. О. (2021). Дослідження якісних показників морозива парфе з овочевими наповнювачами. <i>Науковий вісник ЛНУВМ Б імені С. З. Гжицького</i> , 23(96), 93–98. Серія: Харчові технології.	Slyvka, N. B., Bilyk, O. Ya., Dronyk, H. V., & Nahovska, V. O. (2021). Research on the quality indicators of vegetable-filled parfait ice cream. <i>Scientific Bulletin of Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv</i> , 23(96), 93–98. Series: Food Technologies.
Типова технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбіру; плодовоїгідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини (ТТІ 31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007). [Чинна від 2008-01-01]. Київ: Асоціація українських виробників "Українське морозиво та заморожені продукти", 100.	Typical technological instruction for the production of milk ice cream, creamy, plombir; fruit and berry, aromatic, sorbet, ice; ice cream with a combined composition of raw materials (TTI 31748658-1-2007 to DSTU 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007). [Valid from 2008-01-01]. Kyiv: Association of Ukrainian Producers "Ukrainian Ice Cream and Frozen Products", 100.
Толок, С. (2025). Наукове обґрунтування інновацій у виробництві функціональних заморожених десертів. <i>Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації</i> , 7(2), 245–260. https://doi.org/10.31866/2616-7468.7.2.2024.33518	Tolok, S. (2025). Scientific justification of innovations in the production of functional frozen desserts. <i>Restaurant and hotel consulting. Innovations</i> , 7(2), 245–260. https://doi.org/10.31866/2616-7468.7.2.2024.33518
Трубікова, А., Чабанова, О., Шарахматова, Т., Бондар, С., & Вікуль, С. (2018). Обґрунтування та розробка рецептур низьколактозного біологічно-активного молочного морозива. <i>Шлях науки</i> , 4(9), 3001–3021.	Trubnikova, A., Chabanova, O., Sharakhmatova, T., Bondar, S., & Vikul, S. (2018). Justification and development of recipes for low-lactose biologically active ice cream. <i>Path of Science</i> , 4(9), 3001–3021.
Юдіна, Т., & Серенко, А. (2024). Харчова та біологічна цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 1(49), 107–116. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/2042/1856	Yudina, T., & Serenko, A. (2024). Nutritional and biological value of low-lactose yogurt based on whey. <i>International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"</i> , 1(49), 107–116. https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/2042/1856

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Антонюк, І., & Медведєва, А. (2025). Технологія та якість малинового морозива на основі низьколактозного йогурту. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 84–98. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)06](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)06)

Надійшла до редакції 22.07.2025.

Прийнято до друку 31.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОВАРІВ

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)07](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)07)
УДК 641.1:613.2.032.33



АНТЮШКО Дмитро

<https://orcid.org/0000-0002-4135-6439>

к. т. н., доцент, доцент кафедри
товарознавства і фармації
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
d.antiushko@knute.edu.ua

ANTIUSHKO Dmytro

<https://orcid.org/0000-0002-4135-6439>

PhD, Associate Professor, Associate
Professor of the Department of Commodity
Science and Pharmacy
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
d.antiushko@knute.edu.ua

МАКРОНУТРИЄНТНИЙ СКЛАД І ГЛІКЕМІЧНИЙ ІНДЕКС ПРОДУКТІВ ДЛЯ ЕНТЕРАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Харчування є одним із першочергових чинників формування та забезпечення здоров'я людини, зокрема представників старших вікових груп. Особливого значення його відповідність метаболічним потребам набуває в умовах надзвичайних ситуацій, при підвищених фізичних і нервових навантаженнях, під дією стресів, інфекцій, захворювань і травм, у т. ч. соматичних. Нині одним із найбільш поширених неінфекційних захворювань, наприклад, серед осіб, які належать до старших вікових груп, є цукровий діабет, зокрема II типу. З метою створення належних умов для подолання негативних для організму явищ, його забезпечення необхідною кількістю пластичних, енергетичних і фізіологічно активних ресурсів у сучасній практиці набуло споживання (використання) харчових продуктів для спеціальних медичних цілей, зокрема ентерального харчування. Розроблено вітчизняні сухі розчинні продукти для ентерального харчування представників старших вікових категорій, які страждають на порушення засвоєння вуглеводів, у т.ч. цукровий діабет II типу. Встановлено наукову гіпотезу, що визначене якісне та кількісне співвідношення обраних компонентів запропонованих виробів

MACRONUTRIENT COMPOSITION AND GLYCEMIC INDEX OF PRODUCTS FOR ENTERAL NUTRITION

Nutrition is one of the primary factors forming and maintaining of human health, including representatives of older age groups. Its compliance with metabolic needs becomes especially important in emergencies, in particular in cases with increased physical and nervous loads, under the influence of stress, infections, diseases and injuries, including somatic ones. One of the most common non-communicable diseases in our time, in particular among people belonging to older age groups, is diabetes mellitus, primarily type II. In order to create appropriate conditions for overcoming negative phenomena for the body, providing it with the necessary appropriate amount of plastic, energy and physiologically active resources, modern practice has introduced the consumption (use) of food products for special medical purposes, in particular enteral nutrition. Domestic dry soluble products for enteral nutrition of representatives of older age groups suffering from carbohydrate malabsorption, including type II diabetes, have been developed. The scientific hypothesis that the estimated qualitative and quantitative ratio of chosen components of proposed products will ensure compliance with the recommendations



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

дасть змогу забезпечити відповідність рекомендаціям спеціалістів у сфері нутритивних потреб представників визначеної цільової категорії споживачів. Вибір і підготовку проб сухих розчинних продуктів здійснено згідно з вимогами, передбаченими ISO 707:2008. Дослідження вмісту вуглеводів проведено методом вискоєфективної аніонообмінної хроматографії в поєднанні з імпульсним амперометричним детектуванням, білків – методом К'ельдаля, ліпідів – гравіметричним методом. Рівень глікемічності та глікемічного навантаження представлених продуктів встановлено розрахунково. Досліджено вміст макронутрієнтів цих виробів, у результаті чого встановлено, що співвідношення білки: жири: вуглеводи в загальній енергетичній цінності становить 42.20: 34.37: 23.43 і 43.22: 32.58: 24.20, відповідає рекомендаціям профільних спеціалістів щодо забезпечення нутритивних потреб цільового контингенту споживачів в умовах надзвичайних ситуацій. Проаналізовано, що розроблені продукти мають низькі глікемічний індекс і навантаження (16.1 і 8.1 та 16.0 і 8.0 відповідно). Ці продукти рекомендовано для споживання (використання) людьми, включаючи представників старших вікових груп, які мають дисфункції вуглеводного обміну, зокрема страждають на цукровий діабет II типу.

Ключові слова: продукти для ентерального харчування, геродієтичне призначення, макронутрієнти, енергетична цінність, глікемічний індекс.

of specialists in the field of defined target consumer category's representatives nutritional needs was estimated. The selection and preparation of dry soluble products samples was carried out in accordance with the requirements stipulated by ISO 707:2008. The research of carbohydrates content was carried out by the method of high-performance anion exchange chromatography in combination with pulsed amperometric detection, proteins – by the Kjeldahl method, lipids – by the gravimetric method. The level of glycemic and glycemic load of the presented products was established by calculation method. The content of macronutrients in these products has been researched, as a result of which it was established that the ratio of proteins: fats: carbohydrates in the total energy value is 42.20: 34.37: 23.43 and 43.22: 32.58: 24.20, which corresponds to the recommendations of profile specialists for ensuring the nutritional needs of the target group of consumers in emergencies. It was analyzed that the developed products have low glycemic index and load (16.1 and 8.1, 16.0 and 8.0 respectively). Given this, these products are recommended for consumption (use) by people, including representatives of older age groups, who have carbohydrate metabolism's dysfunctions, in particular, suffering from type II diabetes.

Keywords: products for enteral nutrition, gerodietetic purpose, macronutrients, energy value, glycemic index.

JEL Classification: H51, I13, L66, P46.

Вступ

Харчування є одним з першочергових чинників формування та забезпечення здоров'я людини. Особливого значення набуває відповідність харчування до метаболічних потреб організму в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема при підвищених фізичних і нервових навантаженнях, під дією стресу, інфекцій, захворювань і травм, у т. ч. соматичних. Зважаючи на це, з метою створення належних умов для подолання негативних для організму явищ, його забезпечення необхідною кількістю пластичних, енергетичних і фізіологічно активних ресурсів у сучасній практиці набуло споживання (використання) харчових продуктів для спеціальних медичних цілей. Одним із різновидів цього виду продукції є продукти для ентерального харчування, асортимент яких в Україні представлений переважно імпортними виробами.

Старіння населення є досить поширеною проблемою як на світовому, так і національному рівнях (World Health Organization, 2024). Згідно із сучасними уявленнями (Hahr, 2019; Притульська та ін., 2016) старіння є комплексним і генетично запрограмованим явищем, що

супроводжується передусім зниженням метаболічної активності та поступовими розладами функціонування систем і органів організму. Так, представниками старших вікових груп вважаються особи віком від 60 років, до яких належать люди похилого (літнього), старечого віку та довгожителі. Оскільки представники зазначених вікових груп мають певні особливості метаболізму, останні мають бути враховані під час планування раціону харчування.

У сучасних умовах цукровий діабет обґрунтовано вважається одним з найбільш поширених у світі неінфекційних захворювань (*World Health Organization*, 2023). Зокрема, за даними Міжнародної федерації діабету (*International diabetes federation*, 2024), кількість осіб, які страждають на це захворювання, становить близько 10.5% дорослого населення (людей віком від 20 років). З віком поширеність цієї метаболічної дисфункції зростає, і вона діагностується близько в 20–25% осіб віком від 65 років, причому майже в 50% спостерігається переддіабет (ДП "Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України", 2022). Досліджено, що найбільш розповсюдженою, у т. ч. в Україні, клінічною групою цукрового діабету, особливо в представників старших вікових категорій, є II тип цього захворювання (близько 90–95% випадків) (*World Health Organization*, 2024).

Результати епідеміологічних досліджень поширеності дисфункцій вуглеводного обміну в нашій країні свідчать про постійне збільшення кількості людей, які страждають на ці ураження, зокрема серед представників старших вікових груп (Тронько та ін., 2021).

З огляду на це, особливу увагу слід приділяти розробленню вітчизняних продуктів для ентерального харчування, адаптованих до потреб основних цільових груп споживачів та забезпечення їх належного асортименту, що буде відповідати потребам населення. Ці завдання набувають особливої актуальності в умовах воєнного стану, усунення імпортозалежності України, слабкої представленості продукції українського виробництва (*Prytulska et al.*, 2024).

Питанням розроблення продукції для ентерального харчування та дослідження її споживних властивостей присвячено праці значної кількості як закордонних, так і вітчизняних учених. Так, науковцями (*Ojo, O., & Brooke, J.*, 2016) проаналізовано важливість забезпечення ентеральною нутритивною підтримкою пацієнтів й інших осіб зі спеціальними потребами, перспективність і основні способи її застосування для оптимізації та відновлення організму.

У науковому доробку вітчизняних авторів (Притульська та ін., 2018) представлено аналіз існуючих методологічних підходів до розроблення, формування та оцінки поживної цінності виробів для ентерального харчування, формування їх асортименту, класифікації, забезпечення ринкового просування й обігу.

Науковцями (*Church et al.*, 2023) досліджено сучасні підходи до розроблення продуктів для ентерального харчування, відмінності найбільш

використовуваних композицій, результати практики застосування, представлено практичні рекомендації щодо вибору клініцистами та дієтологами типів і різновидів рецептур виробів, оптимальних при певних фізіологічних станах.

У дослідженні Матолінець (2019) на основі проведеного обстеження постраждалих із політравмою оцінено ефективність раннього використання високобілкового ентерального харчування. На основі здійсненого дослідження встановлено зниження ризиків розвитку поліорганної недостатності, скорочення терміну перебування пацієнтів, які приймали суміші для ентерального харчування, порівняно з представниками контрольної групи, для нутритивної підтримки яких використано стандартні полімерні суміші.

Авторами (Folwarski et al., 2020) досліджено досвід споживання (використання) продуктів для ентерального харчування представниками старших вікових груп, у т. ч. у домашніх умовах. Проаналізовано, наскільки поширеним є застосування досліджуваної продукції при основних типах захворювання, спосіб, тривалість, результативність і перспективність споживання (використання), найбільш поширених типів рецептурних композицій (гіпо-, ізо- та гіперкалорійні, збагачені білками). У статті (Chowdhury et al., 2019) представлено результати комплексного наукового дослідження реалій, практики і перспективності застосування основних типів і різновидів виробів для ентерального харчування особами, які страждають на цукровий діабет, зокрема II типу.

Зважаючи на нинішню підвищену актуальність забезпечення нутритивних потреб населення України в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема представників старших вікових категорій, які страждають на порушення засвоєння вуглеводів, у т. ч. цукровий діабет II типу, розроблено відповідні вітчизняні сухі розчинні продукти для ентерального харчування (патент України № 127072, № 127073). Передбачено, що для підготовки цих виробів до споживання (використання) необхідно розчинити порцію сухої суміші (50 г) орієнтовно в у 300 см³ кип'яченої води за температури 15–40 °С. Залежно від індивідуальних потреб і смакових вподобань цільових споживачів можливою є зміна кількості рідини для розчинення порції у межах 50 см³.

Специфіка метаболізму та фізіологічних потреб цільового контингенту споживачів, на задоволення харчових потреб яких орієнтовані розроблені продукти, а саме порушення обміну вуглеводів, зокрема регуляції рівня цукру в крові, через зниження чутливості до гормону інсуліну, його недостатньому синтезі чи підвищену толерантність тканин організму до глюкози, обумовлює важливість оцінки макронутрієнтного складу запропонованих виробів, зокрема їхньої вуглеводної компоненти. Одним із показників, що дають змогу встановити як споживання певного продукту, у т. ч. для ентерального харчування, впливає на підвищення рівня глюкози в крові, є глікемічний індекс. Цей показник характеризує здатність продукції розщеплюватися та трансформуватися в

глюкозу при засвоєнні в організмі людей, які мають порушення вуглеводного обміну, зокрема цукровий діабет, серцево-судинні захворювання.

Метою статті є оцінка макронутрієнтного складу та глікемічності розроблених продуктів для ентерального харчування представників старших вікових груп, які мають дисфункції засвоєння вуглеводів, у т. ч. цукровий діабет II типу. Висунуто наукову гіпотезу, що обране якісне та кількісне співвідношення цих компонентів запропонованих виробів дасть змогу застосувати рекомендації спеціалістів у сфері забезпечення нутрітивних потреб представників зазначеної цільової категорії споживачів.

Об'єктом досліджень є розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування геродієтичного призначення (патент України № 127072, № 127073).

Як контроль під час проведення досліджень обрано продукт для ентерального харчування "ФонтАктив®ДіаБест", вироблений компанією "Laboratoires Grand Fontaine S.L." (Іспанія, ЄС). Цей виріб представлено у формі сухої розчинної суміші, розфасованої у жерстяні банки по 400 г. На маркуванні цього товару визначено, що він характеризується низьким глікемічним індексом і призначений для людей з різним рівнем білково-енергетичної недостатності та порушенням обміном вуглеводів (стресорна гіперглікемія, переддіабет, цукровий діабет I та II типів, метаболічний синдром). Продукт орієнтований на задоволення потреб широкого контингенту осіб від 3 років, проте був обраний зважаючи на відсутність на вітчизняному ринку спеціально розроблених продуктів для ентерального харчування представників старших вікових категорій, які мають дисфункції засвоєння вуглеводів, зокрема страждають на цукровий діабет II типу.

Проби сухих розчинних продуктів відібрано і підготовлено згідно з вимогами, передбаченими ISO 707:2008. *Milk and milk products – Guidance on sampling* (2008).

Дослідження вмісту вуглеводів у сухих розчинних продуктах проведено за ISO 22184:2021 (2021) методом вискоефективної аніоно-обмінної хроматографії в поєднанні з імпульсним амперометричним детектуванням на іонообмінному хроматографі Dionex ICS-5000 (Thermo Fisher Scientific, США). Вміст білків у досліджених виробів визначено методом К'ельдаля за ISO 8968-1:2014 (2014) з використанням коефіцієнта перерахунку масової частки загального нітрогену на масову частку білка 6.38. Вміст ліпідів у досліджених зразках встановлено гравіметричним методом за ISO 23318:2022 (2022) після їх відповідно проведеної екстракції методом Фолча (Eggers et al., 2016). Енергетичну цінність і частку в ній представлених макронутрієнтів визначено розрахунковим методом. Зважаючи на компонентний склад представлених у досліджуваних продуктах вуглеводів (фруктоза, мальтодекстрин, декстрин, інулін, сахароза, крохмаль, лактоза), їхню енергетичну цінність оцінювали, виходячи з коефіцієнта 4.0 ккал/г. Для обрахунку енергетичної цінності білкової та ліпідної компонент виробів використано коефіцієнти 4.1 та 9.3 ккал/г відповідно.

Оцінку глікемічності проведено з використанням показників рівня глікемічності та глікемічного навантаження. Рівень глікемічності сухих розчинних продуктів встановлено розрахунково відповідно до методики, запропонованої вітчизняними фахівцями (патент України № 40623). Глікемічне навантаження сухих розчинних продуктів визначено за формулою (*Academy of Nutrition and Dietetics*, 2019):

$$ГН = (ГІ \cdot В) / 100,$$

де ГН – глікемічне навантаження, ум. од.;

ГІ – глікемічний індекс, ум. од.;

В – кількість представлених вуглеводів у порції продукту.

Виходячи з факту, що середня кількість ентерального харчування в готовому для споживання рідкому стані зазвичай складає близько 200 мл, рекомендацій щодо підготовки відповідних сухих розчинних сумішей, їх порцією вважали кількість 50 г.

Під час експериментальних досліджень використано п'ятикратну повторюваність зразків і трикратну дослідів. Статистичну обробку одержаних результатів здійснено з використанням комп'ютерної програми *MATLAB (R2023b v23.2.0)*. Оцінку достовірності отриманих результатів проведено з використанням критерію Ст'юдента, встановлене значення якого становило не менше 95%.

1. Макронутрієнтний склад розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування геродієтичного призначення

Одним з основних чинників, що визначають харчову цінність продовольчих виробів, є якісний і кількісний склад представлених поживних речовин, зокрема макронутрієнтів.

Виходячи з результатів проведених експериментальних досліджень, встановлено, що розроблені сухі розчинні продукти мають такий склад основних поживних речовин (*табл. 1*).

Таблиця 1

Макронутрієнтний склад сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування (на 100 г)

$P \geq 0.95$, $n=15$

Макронутрієнти, од. виміру	Контроль	Розроблені продукти	
		Геронутрікс-Д1	Геронутрікс-Д2
Білки, г	19.73±0.84	46.94±2.47	46.48±2.47
Ліпіди, г	16.34±0.72	16.86±0.68	15.45±0.68
Вуглеводи, г	50.96±2.43	26.72±0.91	26.68±0.91
Усього	87.03±3.99	90.52±4.06	88.61±4.06

Джерело: складено автором.

На основі одержаних даних встановлено, що в складі розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування геродієтичного призначення переважають білки (46.94% і 46.48%). Це пояснюється, насамперед, необхідністю забезпечення потреб представників, на які орієнтований продукт, у пластичних субстратах для відновлення та реабілітації. Вміст цих нутрієнтів у представлених виробках у 2.38 і 2.36 рази вище порівняно з контрольним, хоча досить високим. У той же час, вміст вуглеводів у розроблених товарах значно нижчий – майже в 1.91 рази для обох виробів. Вміст ліпідів у розробленій продукції був орієнтовно на однаковому рівні (для "Геронутрікс-Д1" на 3.08% вище, а для "Геронутрікс-Д2" на 5.45% нижче порівняно з контролем). Ці факти обґрунтовані, передусім, орієнтованістю запропонованих продуктів на задоволення особливостей потреб цільової групи споживачів і більш ретельним підходом до зниження вуглеводного навантаження від споживання (використання) виробів.

Проте інформація про кількісний вміст макронутрієнтів у харчових продуктах, особливо для ентерального харчування, в багатьох випадках є недостатньою для встановлення відповідності потребам цільових споживачів, оскільки здебільшого передбачені рекомендації щодо вмісту основних нутрієнтів представлено у відсотках від загальної енергетичної цінності раціонів. З огляду на це, базуючись на відомостях про вміст у дослідженій продукції макронутрієнтів і їх калорійність, обраховано енергетичну цінність сухих розчинних виробів і частку в ній головних поживних речовин (табл. 2).

Таблиця 2

Енергетична цінність сухих розчинних продуктів для ентерального харчування (на 100 г) і частка в ній макронутрієнтів

Продукт	Загальна енергетична цінність, ккал/100 г	Частка в загальній енергетичній цінності					
		білки		ліпіди		вуглеводи	
		ккал	%	ккал	%	ккал	%
Контроль	436.66	80.89	18.52	151.96	34.80	203.84	46.68
Геронутрікс-Д1	456.13	192.45	42.20	156.80	34.37	106.88	23.43
Геронутрікс-Д2	440.98	190.57	43.22	143.69	32.58	106.72	24.20

Джерело: складено автором.

На основі проведеного дослідження встановлено, що відсоткові співвідношення білки : жири : вуглеводи в загальній енергетичній цінності розроблених продуктів для ентерального харчування відповідають нормам, рекомендованим для представників старших вікових груп, які мають порушення вуглеводного обміну у надзвичайних ситуаціях – 30 і більше : 27–35 : 45 і менше (Tamura et al., 2020; Wylie et al., 2022; Sanz-Paris et al., 2016; Campbell et al., 2015). Невідповідність вмісту макронутрієнтів зазначеним рекомендаціям для контрольного продукту пояснюється тим, що він орієнтований на задоволення потреб широкого контингенту споживачів, а не, першочергово, представників старших вікових груп.

Порівняно з контрольним розроблені сухі розчинні вироби характеризуються значно вищим вмістом білкової складової. Зокрема, у розроблених виробах масова частка енергії, що забезпечується зазначеною компонентою, є в 2.38 і 2.36 раза вищою. Це пояснюється необхідністю забезпечення підвищених потреб у пластичних ресурсах для відновлення та здатністю утворення організмом глюкози з інших наявних макронутрієнтів, зокрема білків, при критичних метаболічних ситуаціях під дією стресу в результаті глікоконнеогенезу (Weimann et al., 2021; Keller, 2011).

У той же час, масова частка енергії від розщеплення вуглеводів у контрольному виробі порівняно з розробленими є вищою майже в 1.91 раза для обох зразків. Проаналізовано також, що частка ліпідів у забезпеченні енергетичної цінності розроблених продуктах порівняно з контрольним була майже на однаковому рівні (для "Геронутрікс-Д1" на 3.19% вище, для "Геронутрікс-Д2" на 5.44% нижче). Проте в запропонованих виробах ліпідна складова представлена переважно омега-3 поліненасиченими жирними кислотами, що дає змогу констатувати її вищу біологічну цінність.

2. Глікемічний індекс розроблених сухих розчинних продуктів для ентерального харчування геродієтичного призначення

Глікемічний індекс досліджуваних продуктів встановлено на основі відомостей про якісний і кількісний склад компонентів сухих розчинних продуктів (для контрольного зразка – виходячи з даних, наведених на маркуванні та в товаросупровідних документах), їх загальновідомі глікемічні індекси (табл. 3).

Таблиця 3

Глікемічний індекс сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування (на 100 г)

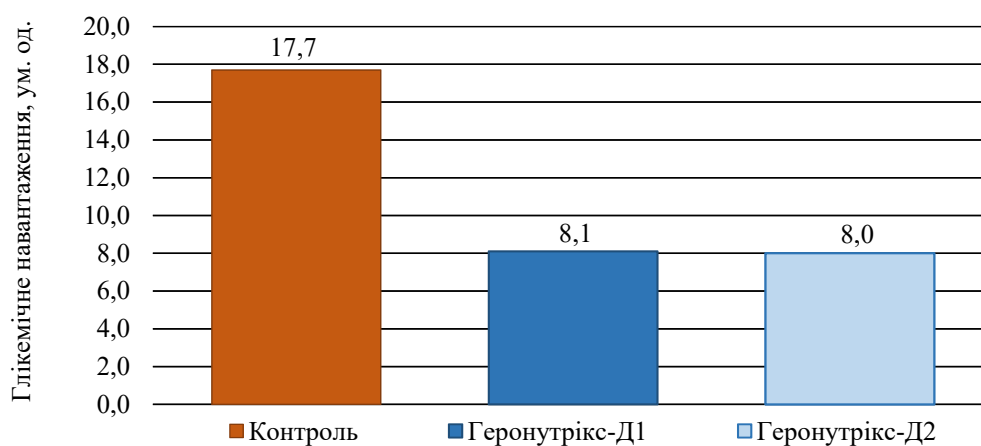
Компоненти, що мають вуглеводне навантаження	Контроль		Геронутрікс-Д1		Геронутрікс-Д2	
	вміст, г	гліке- мічний індекс, од.	вміст, г	гліке- мічний індекс, од.	вміст, г	гліке- мічний індекс, од.
Концентрат білковий молочної сироватки (містить близько 5% лактози)	17.3	0.4	43.0	0.9	43.5	0,9
Цукор	28.0	18.2	19.6	12.7	22.5	14.6
Мальтодекстрин	16.0	15.2	2.0	1.9	-	-
Декстрин	6.5	6.5	3.0	0.6	2.0	0.5
Фруктоза	2.0	0.4	-	-	-	-
Крохмаль	1.5	1.1	-	-	-	-
Інулін	0.5	0.0*	-	-	-	-
Олігофруктоза	0.5	0.1	19.6	12.7	22.5	14.6
Загальне	65.8	35.4	67.6	16.1	68.0	16.0

* З урахуванням округлення значення з точністю до 0.1.

Джерело: складено автором.

Результати проведеного аналізу свідчать, що розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування геродієтичного призначення характеризуються низькими глікемічними індексами та рекомендуються для споживання (використання) людьми, які мають дисфункції вуглеводного обміну, зокрема страждають на цукровий діабет. Запропоновані вироби характеризуються значно нижчим рівнем дослідженого показника (майже 3.5 раза порівняно з контрольним). Це, в свою чергу, пояснюється орієнтованістю на цільові метаболічні потреби представників старших вікових груп і більш раціональним підбором сировинних компонентів.

Іншим критерієм, що доповнює та дає змогу додатково оцінити рівень відповідності вуглеводного складу продуктів потребам організму, є показник глікемічного навантаження. Він свідчить про те, як визначена кількість (стандартна порція) спожитої харчової продукції трансформується в глюкозу та наскільки швидко підвищується її рівень у крові. На основі аналізу встановлено, що досліджені сухі розчинні продукти для ентерального харчування характеризуються таким глікемічним навантаженням (рисунк).



Продукти для ентерального харчування
Глікемічне навантаження сухих розчинних продуктів
для ентерального харчування

Джерело: складено автором.

Результати аналізу глікемічного навантаження свідчать, що розроблені продукти характеризуються нижчим рівнем відповідного показника (майже в 2.2 рази), не будуть спричиняти швидке підвищення рівня глюкози в крові й можуть бути рекомендовані для споживання (використання) представниками старших вікових категорій, які мають дисфункції вуглеводного обміну, у т. ч. страждають на цукровий діабет. Встановлено також, що контрольний продукт характеризується середнім глікемічним навантаженням, що значно перевищує відповідні значення розроблених продуктів майже в 2 рази.

Висновки

На основі проведених експериментальних досліджень підтверджено встановлену наукову гіпотезу, що якісне та кількісне співвідношення обраних компонентів запропонованих виробів дасть змогу забезпечити відповідність рекомендаціям профільних спеціалістів щодо забезпечення нутритивних потреб представників цільової категорії споживачів. Зокрема, встановлено, що розроблені сухі розчинні продукти для ентерального харчування представників старших вікових категорій, які мають дисфункції засвоєння вуглеводів, у т. ч. цукровий діабет II типу, характеризуються досить збалансованим макронутрієнтним складом. Співвідношення білки : жири : вуглеводи (%) в загальній енергетичній цінності розроблених виробів становлять 42.20 : 34.37 : 23.43 та 43.22 : 32.58 : 24.20 і відповідають нормам, рекомендованим для представників старших вікових груп, які мають порушення засвоєння вуглеводів, зокрема цукровий діабет II типу, в умовах надзвичайних ситуаціях.

Розроблені продукти, що мають низькі глікемічний індекс і навантаження, рекомендовано для споживання (використання) особам, включаючи представників старших вікових груп, які мають дисфункції вуглеводного обміну, у т. ч. страждають на цукровий діабет II типу.

Подальшими перспективами визначено дослідження біологічної цінності розробленої продукції для ентерального харчування та змін показників якості в процесі зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Academy of Nutrition and Dietetics. (2024). *What IS Glycemic Index?* <https://www.eatright.org/health/wellness/diet-trends/what-is-glycemic-index>

Campbell, A. P., & Rains, T. M. (2015). Dietary protein is important in the practical management of prediabetes and type 2 diabetes. *J Nutr.* 145(1), 164–169. <https://doi.org/10.3945/jn.114.194878>

Chowdhury, T. A., & Jacob, P. (2019). Challenges in the management of people with diabetes and cancer. *Diabet Med.* 36(7), 795–802. <https://doi.org/10.1111/dme.13919>

Church, A., & Zoeller, S. (2023). Enteral nutrition product formulations: A review of available products and indications for use. *Nutr Clin Pract.* 38(2), 277–300. <https://doi.org/10.1002/ncp.10960>

Eggers, L. F., & Schwudke, D. (2016). Liquid extraction: Folch. *Encyclopedia of lipidomics*. Springer, 1–6. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7864-1_89-1

Folwarski, M., Kłęk, S., Zoubek-Wójcik, A., Szafranski, W., Bartoszewska, L., Figuła, K., Jakubczyk, M., Jurczuk, A., Kamocki, Z., Kaźmierczak-Siedlecka, K., Kowalczyk, T., Kwella, B., Matras, P., Skonieczna-Żydecka, K., Sonsala-Wolczyk, J., Szopiński, J., Urbanowicz, K., & Zmarzły, A. (2020). Home Enteral Nutrition in Adults-Nationwide Multicenter Survey. *Nutrients*, 12(7), 2087. <https://doi.org/10.3390/nu12072087>

Hahr, J. Y. (2019). Physiology of aging. *Medical Hypotheses*, (123), 83–85. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2018.12.016>

International diabetes federation. (2024). *Facts & figures*. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>

ISO 23318:2022 (en). Dried milk and dried milk products – Determination of fat content – Gravimetric method. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:23318:ed-1:v1:en>

ISO 8968-1:2014. Milk and milk products – Determination of nitrogen content – Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:8968:-1:ed-2:v1:en>

ISO 22184:2021 (en). Milk and milk products – Determination of the sugar contents – High performance anion exchange chromatography with pulsed amperometric detection method (HPAEC-PAD). <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:22184:ed-1:v1:en>

ISO 707:2008. Milk and milk products – Guidance on sampling. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:707:ed-3:v1:en>

Keller, U. (2011). Dietary proteins in obesity and in diabetes. *Int J Vitam Nutr Res.* 81(2–3), 125–133. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000059>

Ojo, O., & Brooke, J. (2016). Recent Advances in Enteral Nutrition. *Nutrients*, 8(11), 709. <https://doi.org/10.3390/nu8110709>

Prytulska, N., & Antiushko, D. (2024). Market analysis of food products for special medical purposes. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 50(2). 51–64. [https://doi.org/10.31617/2.2024\(50\)04](https://doi.org/10.31617/2.2024(50)04)

Prytulska, N., & Antiushko, D. (2024). Market analysis of food products for special medical purposes. *International scientific and practical journal "Commodities and Markets"*, 50(2). 51–64. [https://doi.org/10.31617/2.2024\(50\)04](https://doi.org/10.31617/2.2024(50)04)

Sanz-Paris, A., Boj-Carceller, D., Lardies-Sanchez, B., Perez-Fernandez, L., & Cruz-Jentoft, A. J. (2016). Health-Care Costs, Glycemic Control and Nutritional Status in Malnourished Older Diabetics Treated with a Hypercaloric Diabetes-Specific Enteral Nutritional Formula. *Nutrients*, 8(3), 153. <https://doi.org/10.3390/nu8030153>

Tamura, Y., Omura, T., Toyoshima, K., & Araki, A. (2020). Nutrition Management in Older Adults with Diabetes: A Review on the Importance of Shifting Prevention Strategies from Metabolic Syndrome to Frailty. *Nutrients*, 12(11), 3367. <https://doi.org/10.3390/nu12113367>

Weimann, A., Braga, M., Carli, F., Higashiguchi T., Hübner, M., Klek, S., Laviano, A., Ljungqvist, O., Lobo, D. N., Martindale, R. G., Waitzberg, D., Bischoff, S. C., & Singer, P. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*, 40(7), 4745–4761. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031>

World Health Organization. (2024). *Ageing and health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

World Health Organization. (2024). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

World Health Organization. (2024). *Noncommunicable diseases*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Wylie, T. A. F., Morris, A., Robertson, E., Middleton, A., Newbert, C., Andersen, B., Maltese, G., Stocker, R., Weightman, A., Sinclair, A., & Bain, S. C. (2022). Ageing well with diabetes: A workshop to co-design research recommendations for improving the diabetes care of older people. *Diabet Med*, 39(7), e14795. <https://doi.org/10.1111/dme.14795>

Матолінець, Н. В. (2019). Раннє ентеральне харчування з розширеним білково-калорійним забезпеченням у комплексі інтенсивної терапії пацієнтів з тяжкою політравмою як засіб профілактики поліорганної недостатності. *Медицина невідкладних станів*, 7(102), 11–17. <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.7.102.2019.180353>

Matolinet, N. V. (2019). Early enteral nutrition with expanded protein-calorie provision in the intensive care unit of patients with severe polytrauma as a means of preventing multiple organ failure. *Emergency medicine*, 7(102), 11–17. <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.7.102.2019.180353>

Прийтільська, Н., & Антиюшко, Д. (2016). Критерії розробки харчових продуктів геродієтичного призначення. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 2 (22), 83–92.

Prytulska, N., & Antiushko, D. (2016). Criteria for the development of food products for gerodietic purposes. *International scientific and practical journal "Commodities and Markets"*, 2 (22), 83–92.

Притульська, Н. В., Гуліч, М. П., Мотузка, Ю. М., Асланян, С. А., Заруцький, Я. Л., Лакша, А. М., & Антиюшко, Д. П. (2018). <i>Ентеральна нутритивна підтримка населення в умовах надзвичайних ситуацій</i> . Київ: Київський національний торговельно-економічний університет.	Prytulska, N. V., Gulich, M. P., Motuzka, Yu. M., Aslanyan, S. A., Zarutsky, Ya. L., Laksha, A. M., & Antiushko, D. P. (2018). <i>Enteral nutritional support of the population in emergency situations</i> . Kyiv: Kyiv National University of Trade and Economics.
Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту (Патент України № 40623: A23L 1/10, A23L 1/29. № у 2008 09063).	Method for determining the glycemic index of a food product (Patent of Ukraine № 40623: A23L 1/10, A23L 1/29. No. u 2008 09063).
Суміш геродієтичного призначення для ентерального харчування осіб із захворюванням на цукровий діабет (Патент України № 127073: A23L 33/19, A61J 15/00, A61K 35/20, A61K 36/28, A61K 36/734, A61K 31/00, A61K 31/195, A61K 33/00, A61K 9/14, A61P 3/10, A61P 43/00).	Gerodietic mixture for enteral nutrition of people with diabetes mellitus (Patent of Ukraine № 127073: A23L 33/19, A61J 15/00, A61K 35/20, A61K 36/28, A61K 36/734, A61K 31/00, A61K 31/195, A61K 33/00, A61K 9/14, A61P 3/10, A61P 43/00).
Суміш для ентерального харчування осіб старших вікових груп із захворюванням на цукровий діабет (Патент України № 127072: A23L 33/19, A61J 15/00, A61K 35/20, A61K 36/258, A61K 36/28, A61K 31/00, A61K 31/195, A61K 33/00, A61K 9/14, A61P 3/10, A61P 43/00).	Mixture for enteral nutrition of older people with diabetes mellitus (Patent of Ukraine № 127072: A23L 33/19, A61J 15/00, A61K 35/20, A61K 36/258, A61K 36/28, A61K 31/00, A61K 31/195, A61K 33/00, A61K 9/14, A61P 3/10, A61P 43/00).
Тронько, М. Д., Большова, О. В., Соколова, Л. К., & Бельчіна, Ю. Б. (2021). Цукровий діабет 2-го типу: етіологія, патогенез, клініка, діагностика та лікування. <i>Ендокринологія</i> , 10(4), 35–44. https://doi.org/10.31793/1680-1466.2023.28-1.5	Tronko, M. D., Bolshova, O. V., Sokolova, L. K., & Belchina, Yu. B. (2021). Type 2 diabetes mellitus: etiology, pathogenesis, clinical features, diagnostics and treatment. <i>Endocrinology</i> , 10(4), 35–44. https://doi.org/10.31793/1680-1466.2023.28-1.5
<i>Цукровий діабет: клінічна настанова, заснована на доказах</i> . (2022). ДП "Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України". https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/2023_nastanova-czd_dorosli.pdf	<i>Diabetes mellitus: evidence-based clinical guideline</i> . (2022). State Enterprise "State Expert Center of the Ministry of Healthcare of Ukraine". https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/2023_nastanova-czd_dorosli.pdf

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що не має фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не має відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автор працює в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автор не отримував прямого фінансування для цього дослідження.

Антиюшко, Д. (2025). Макронутрієнтний склад і глікемічний індекс продуктів для ентерального харчування. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 99–110. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)07](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)07)

Надійшла до редакції 18.12.2024.

Прийнято до друку 20.02.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.

DOI: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)08](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)08)
УДК 641.1:667.272/.276



СТУКАЛЬСЬКА Наталія

<https://orcid.org/0000-0001-6590-7170>

к. т. н., доцент,
доцент кафедри технології ресторанної
і аюрведичної продукції
Національного університету харчових
технологій

вул. Володимирська, 68, м. Київ,
01033, Україна
Nata777ivanova@gmail.com

STUKALSKA Nataliia

<https://orcid.org/0000-0001-6590-7170>

PhD (Technical), Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Technology of Restaurant
and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies

68, Volodymyrska St., Kyiv,
01033, Ukraine
Nata777ivanova@gmail.com

МАРЦИН Тетяна

<https://orcid.org/0000-0002-0079-1856>

к. т. н., доцент кафедри ресторанних
і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
t.martsyn@knute.edu.ua

MARTSYN Tetiana

<https://orcid.org/0000-0002-0079-1856>

PhD (Technical), Associate Professor
at the Department of Restaurant
and Craft Technologies
State University of Trade and Economics

19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
t.martsyn@knute.edu.ua

МАРКІН Дмитро

<https://orcid.org/0009-0009-8375-0854>

практик, ресторан "Хутір"

с. Віта-Поштова, Київська обл.,
08170, Україна
dmarkin888@gmail.com

MARKIN Dmytro

<https://orcid.org/0009-0009-8375-0854>

practitioner, restaurant "Khutir"

village Vita-Poshtova, Kyiv region,
08170, Ukraine
dmarkin888@gmail.com

ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ МАКАРОНС З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ ТА НАТУРАЛЬНИМ БАРВНИКОМ

В умовах зростання кількості осіб з харчовими алергіями та дієтичними обмеженнями, а також підвищеного інтересу до натуральних інгредієнтів актуальним є дослідження поживної цінності кондитерських виробів, створених на основі альтернативної сировини. Метою статті є обґрунтування технології виготовлення борошняних кондитерських виробів з мигдального тіста, зокрема макаронс, з повною заміною яєчного білка рослинними інгредієнтами. У дослідженні використано аквафабу та соєвий білковий ізолят як заміники яєчного білка. Аквафаба – веганський продукт із хорошою піноутворювальною здатністю, а соєвий ізолят містить понад 90% білка та забезпечує стійкість піни. Також до рецептури введено порошок органічного пирію як джерело клітковини й

NUTRITIONAL VALUE OF MACARONS MADE WITH PLANT-BASED INGREDIENTS AND NATURAL COLORING

In the context of the growing number of people with food allergies and dietary restrictions, as well as increased interest in natural ingredients, it is relevant to study the nutritional value of confectionery products created on the basis of alternative raw materials. The aim of the scientific work was to substantiate the manufacturing technology of flour confectionery products from almond dough, in particular macarons, with the complete replacement of egg white with plant ingredients. The study used aquafaba and soy protein isolate as egg white substitutes. Aquafaba is a vegan product with good foaming properties, and soy isolate contains over 90% protein and ensures foam stability. Organic wheatgrass powder was also introduced into the recipe as a source of fiber



Copyright © 2025. Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution License 4.0 \(CC-BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) Міжнародна ліцензія

рослинного білка. Оптимальною виявилась його концентрація 3% від маси тіста. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання рослинних інгредієнтів та натуральних барвників у рецептурі веганських макаронс сприятиме підвищенню їхньої поживної цінності. Досліджено вплив додавання лимонного соку, винного каменю та цукру на стабільність піни, а також щільність різних білкових компонентів за 20° C. Для покращення зовнішнього вигляду використано натуральний барвник – спіруліну. У результаті серії технологічних випробувань створено рецепт макаронс із аквафабою та соєвим ізолятом, що демонструє покращені органолептичні та поживні характеристики: вміст білків зріс на 66.3%, жирів зменшився на 36.3%, а комплексний показник якості сягнув 0.66 проти 0.56 у традиційного варіанта. Новий виріб відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

Ключові слова: макаронс, аквафаба, пирій, натуральний барвник, веганський продукт.

and plant protein. Its concentration of 3% of the dough mass was found to be optimal. The research hypothesis is that the use of plant-based ingredients and natural dyes in the formulation of vegan macarons will help increase their nutritional value. The effect of adding lemon juice, cream of tartar and sugar on foam stability, as well as the density of various protein components at 20°C, was studied. A natural dye, spirulina, was used to improve the appearance. As a result of a series of technological tests, a macaroni recipe with aquafaba and soy isolate was created, which demonstrates improved organoleptic and nutritional characteristics: the protein content increased by 66.3%, the fat content decreased by 36.3%, and the complex quality index reached 0.66 compared to 0.56 in the traditional version. The new product meets modern requirements for healthy eating.

Keywords: macaroni, aquafaba, wheatgrass, natural dye, vegan product.

JEL Classification: L23, L66.

Вступ

Запровадження нових смакових рішень і розширення лінійки здорових альтернатив серед борошняних кондитерських виробів відкриває нові перспективи для розвитку ринку продукції на основі мигдального тіста. Важливою перевагою таких виробів є їхня низька алергенність та відсутність глютену, що робить їх придатними для споживачів із целиакією, непереносністю глютену або аутоімунними порушеннями. Це набуває особливої актуальності в умовах зростання кількості людей з відповідними харчовими обмеженнями (Українська спілка целиації, 2025).

Аналізуючи асортимент борошняних кондитерських виробів сьогодення, можна констатувати, що кондитерські вироби з мигдального тіста мають значну популярність у світовій гастрономії, а серед них особливе місце посідають макаронс – елегантні десерти, що поєднують витончену форму, різноманітність смаків та привабливий зовнішній вигляд.

Макаронс – це кондитерський виріб на основі меренги. Основними інгредієнтами є ячні білки, цукор, мигдальне борошно. Для урізноманітнення смакових властивостей додатковими інгредієнтами є ароматизатори та барвники, які покращують візуальну привабливість та частково смак. Харчові барвники є безпечними, з їх допомогою можна надати яскраві відтінки тістечкам, розфарбувати декор із шоколаду, створити унікальні композиції.

Для досягнення якісного кольору у макаронс рекомендують використовувати сухі або гелеві барвники, віддаючи перевагу натуральним, попри їхню нестійкість та короткий термін зберігання. Важливо

обирати барвник відповідно до бажаного кольору і враховувати його властивості під час приготування.

Науковці щороку досліджують нові безглютенові, веганські та органічні альтернативи поряд з використанням натуральних барвників, щоб задовольнити зростаючий попит на кондитерські вироби, орієнтовані на здорове харчування. Такий підхід трансформує макаронс з традиційного десерту на привабливий продукт для споживачів, що свідомо обирають корисніший раціон.

Поєднання інноваційних смакових рішень з безпечними для здоров'я інгредієнтами стало ключовим трендом у розвитку ринку макаронс. Сучасні споживачі дедалі частіше віддають перевагу не лише незвичним смакам, а й продуктам з покращеним складом, що відповідають вимогам здорового способу життя.

Pierre Hermé створив макаронс *Rose des Sables* на основі рослинних інгредієнтів (*Castro, 2020*). У рецептурі використано білки рослинного походження, зокрема екстракт морських водоростей і картопляний протеїн, а також вівсяне молоко і мигдальний молочний шоколад. Смакова композиція поєднує солодкі та карамелізовані відтінки смаженого мигдалю з ароматом ганашу з молочного шоколаду й троянди, створюючи вишуканий гармонійний смак.

Досліджено використання модифікованої макухи волоського горіха – побічного продукту олійної промисловості – у виробництві макаронс на основі мигдального тіста (*Pop et al., 2020*). Макуха є доступним джерелом харчових волокон, антиоксидантів і поліненасичених жирів. Метою дослідження стало покращення якості виробів і зниження собівартості при збереженні поживної цінності.

Мигдальне борошно є доволі вартісним інгредієнтом, тому індонезійські дослідники запропонували частково замінювати його кукурудзяним (*Herawati et al., 2023*). Для покращення властивостей макаронс з додаванням кукурудзяного борошна до рецептури вводили харчову добавку КМЦ (карбоксиметилцелюлозу).

Традиційні макаронс мають незбалансований амінокислотний склад. Українські дослідники запропонували повністю замінити мигдальне борошно на кунжутне, яке рекомендується додавати у кількості 23.15–28.15% (*Давиденко та ін., 2015*). Така заміна підвищує біологічну цінність виробу без втрати смакових якостей.

Bissar et al. (2022) досліджено вплив порошку ріжкового дерева на склад і якість макаронс, зокрема вміст фенолів, флавоноїдів, жирних кислот та мінералів, антиоксидантну активність. Авторами також проаналізовано застосування сорго – поживної культури, багатой на клітковину, вітаміни, антиоксиданти та корисні сполуки, що підходить для людей з харчовою алергією, целиакією, діабетом чи ожирінням. Порошок ріжкового дерева, що не містить кофеїну й теоброміну, є натуральним замінником какао і використовується як підсолоджувач з шоколадним присмаком.

Представниками Університету Гвельд-Хамбера (*Vahid-Dastjerdi et al.*, 2020) проведено дослідження щодо заміни цукру еритритом, ксилітом, сорбітом і мальтитом для подвоєння стабільності борошняних кондитерських виробів з мигдального тіста. Найкращі показники мали вироби з використанням еритритолу.

Аналіз наукових джерел дав змогу виокремити ключові напрями вдосконалення технології виготовлення борошняних кондитерських виробів на основі мигдального тіста, зокрема: зменшення собівартості, підвищення хімічної й біологічної цінності, зниження енергетичної цінності та глікемічного індексу, а також покращення технологічних характеристик виробів.

Метою дослідження є створення технології виготовлення борошняних кондитерських виробів із мигдального тіста для закладів ресторанного господарства. Розробка орієнтована на веганський варіант макаронс із підвищеною поживною цінністю, збереженням характерної текстури та смаку без застосування інгредієнтів тваринного походження. Предмет дослідження – рослинна сировина, аквафаба, соєвий білковий ізолят, мигдальне борошно, натуральний природний зелений барвник (спіруліна), цукор, порошок пірію, винний камінь, модельні композиції виробів з мигдального тіста, макаронс.

Під час розроблення технології макаронс застосовано фізико-хімічні методи дослідження. Зокрема, проаналізовано піноутворювальну здатність замінників яєчного білка, вплив цукру на стабільність піни з яєчного білка, аквафаби та соєвого білкового ізоляту. Сенсорні властивості макаронс оцінено згідно з ДСТУ 4803:2013. Хімічний склад визначали розрахунковим методом з урахуванням вмісту білків, жирів і вуглеводів.

1. Обґрунтування вибору альтернативної сировини

Попит на альтернативні борошняні кондитерські вироби рослинного походження привів до зростаючого інтересу заміни інгредієнтів тваринного походження, таких як яйця. Перспективними замінниками яєчного білка в технології виробів з мигдального тіста є аквафаба та соєвий білковий ізолят. Аквафаба – це в'язка прозора рідина, що залишається після варіння нуту у воді. Вона є недорогим продуктом, який можна перетворити з відходів на цінну натуральну харчову добавку з доданою вартістю, розширюючи можливості застосування нуту в харчовій промисловості.

Рідка аквафаба містить переважно полісахариди, білки, сапоніни та продукти реакції Майяра, що визначають її функціональні властивості. Дослідження інституту *Nofima* (Норвегія) за допомогою *FT-IR* показало, що аквафаба багата на білки та вуглеводи, при цьому жирів майже немає, а легкозасвоюваних вуглеводів – дуже мало. Нутрієнтний склад аквафаби наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Нутрієнтний склад аквафаби (на 100 г)

Показник	Вміст	Показник	Вміст
Білки, г	21.8	Сахароза, г	0.6
Жири, г	0.5	Фруктоза, г	0.05
Енергетична цінність, ккал	154	Глюкоза, г	0.1
		Крохмаль, г	0.1

Джерело: (Nofima, n. d.).

За даними огляду наукової літератури, соєвий білковий ізолят є ефективною заміною яєчного білка завдяки високій поживній цінності та добрим технологічним властивостям. Внаслідок розвитку харчових технологій і зростання уваги до здоров'я його дедалі частіше використовують у харчовій промисловості. Соєвий білковий ізолят виробляють із знежиреного соєвого шроту методом водної або лужної екстракції, після чого центрифугують для видалення нерозчинних вуглеводів. Білок осаджують при pH близько 4.5, відокремлюють, промивають, нейтралізують до pH 6.8 і сушать розпиленням. В результаті отримують високоочищений ізолят із мінімальним бобовим смаком – найбільш концентровану форму соєвого білка (Astawan *et al.*, 2020).

Сучасне харчування орієнтується на продукти з високим вмістом мінералів, вітамінів і низьким вмістом жирів. Пирій багатий на білки, харчові волокна, вуглеводи, вітаміни *A*, *C*, *E*, ніацин, рибофлавін, фолієву кислоту, а також мінерали (залізо, кальцій, магній, селен, каротин) (Halim *et al.*, 2023). Він містить 17 амінокислот, з яких 8 незамінні, і багато антиоксидантів, що можуть допомагати при діабеті та серцево-судинних захворюваннях. Високий вміст золи підтверджує наявність корисних для організму елементів. Склад порошку пирію у відносних показниках представлено на рис. 1.

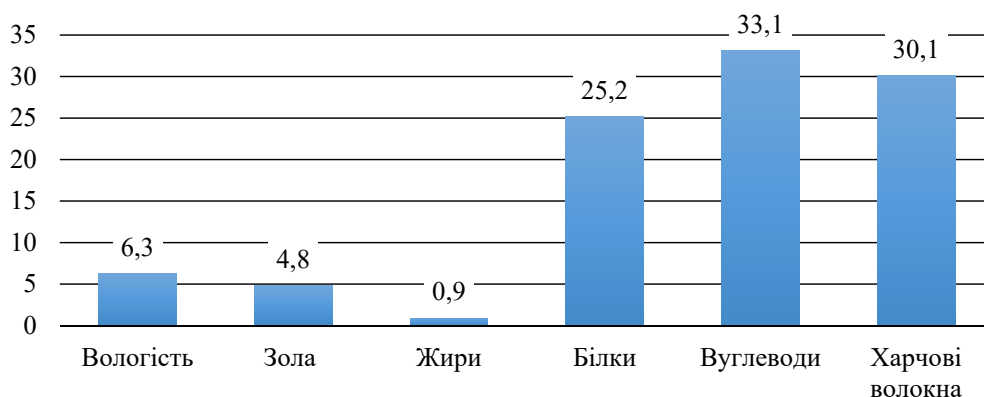


Рис. 1. Хімічний склад порошку пирію, %

Джерело: складено авторами за даними (Mishra *et al.*, 2025).

Енергетична цінність пирію у вигляді порошку становить 197 ккал.

Отже, за результатами аналітичних досліджень підтверджено доцільність використання аквафаби, соєвого білкового ізоляту, порошку

пирія та спіруліни у технології макаронс для створення виробу з підвищеною поживною цінністю, збереженням традиційної текстури та смаку без застосування тваринних інгредієнтів.

2. Дослідження фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції

На початковому етапі для оцінки можливості повної заміни яєчного білка створено модельні суміші з аквафаби та соєвого білкового ізоляту.

Контрольний зразок: яєчний білок (100%), цукор, мигдальне борошно.

Модельний зразок 1: аквафаба (100%), цукор, мигдальне борошно.

Модельний зразок 2: соєвий білковий ізолят (100%), цукор, мигдальне борошно.

Модельний зразок 3: аквафаба (90%), соєвий білковий ізолят (10%), цукор, мигдальне борошно.

Модельний зразок 4: аквафаба (80%), соєвий білковий ізолят (20%), цукор, мигдальне борошно.

Модельний зразок 5: аквафаба (70%), соєвий білковий ізолят (30%), цукор, мигдальне борошно.

При розробленні технології макаронс використано фізико-хімічні методи дослідження:

- аналіз піноутворюючої здатності. Визначення здатності заміників яєчного білка до утворення стабільної піни – збиванням розчинів та фіксуванням через проміжки часу збільшення висоти піни та розрахунком за результатами визначення максимальної піноутворювальної здатності;
- кратність піни та об'ємної концентрації повітря – розрахунком за результатами визначення максимальної піноутворювальної здатності та розмірів ємкості для збивання.

Піноутворюючу здатність модельних композицій з аквафабою та соєвим білковим ізолятом представлено у відносних показниках на *рис. 2*.

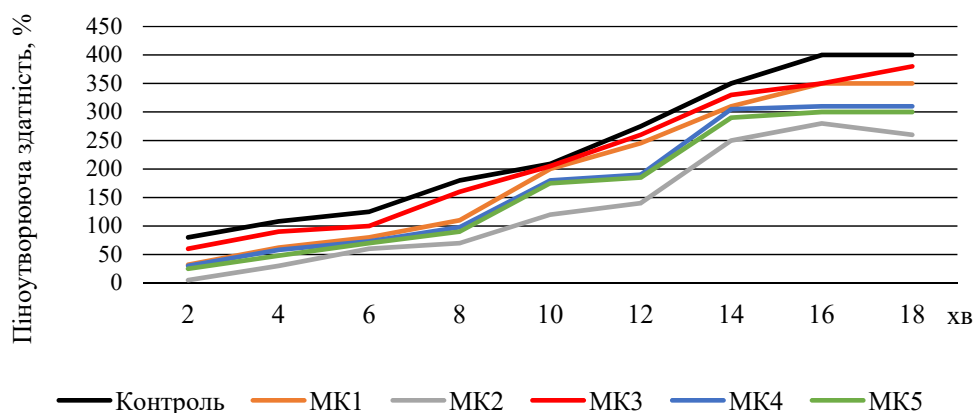


Рис. 2. Кінетика піноутворення модельних композицій

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Нативний соєвий білковий ізолят має обмежену піноутворюючу здатність через компакту структуру білків. Часткове поєднання соєвого білкового ізоляту з аквафабою (модельна композиція 3) показало найвищі показники піноутворюючої здатності.

Полісахариди сприяють стабільності піни, знижуючи кремоподібність і підвищуючи в'язкість. Перехресні зв'язки між полісахаридами та білками відіграють важливу роль у її стабільності. Аквафаба легко збивається, особливо при додаванні цукру та лимонної кислоти, а винний камінь покращує стійкість піни. Соєвий білковий ізолят утворює піну завдяки білкам глобулінів 7S і 11S, які адсорбуються на межі вода – повітря, знижують поверхневий натяг і стабілізують бульбашки (рис. 3).

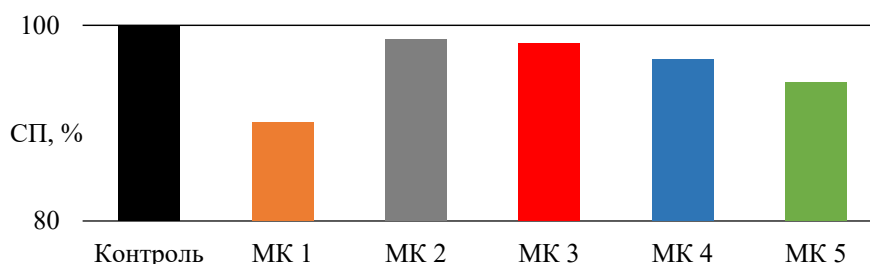


Рис. 3. Стійкість піни модельних композицій

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Фізико-хімічні та функціонально-технологічні характеристики обох інгредієнтів (аквафаби та соєвого білкового ізоляту) показали, що вони мають високу піноутворюючу здатність та стійкість піни.

Подальшим кроком було визначення щільності яєчного білка, аквафаби з нуту та соєвого білкового ізоляту при температурі 20° С. Щільність рідкої аквафаби становить 1.02...1.06 г/см³. При цьому щільність яєчного білка – 1.045 г/см³. Після збивання з цукром щільність зменшується завдяки насиченню повітрям. Суміш, в якій поєднуються аквафаба і соєвий білковий ізолят, за показниками щільності наближається до показників яєчно-цукрової маси (рис. 4).

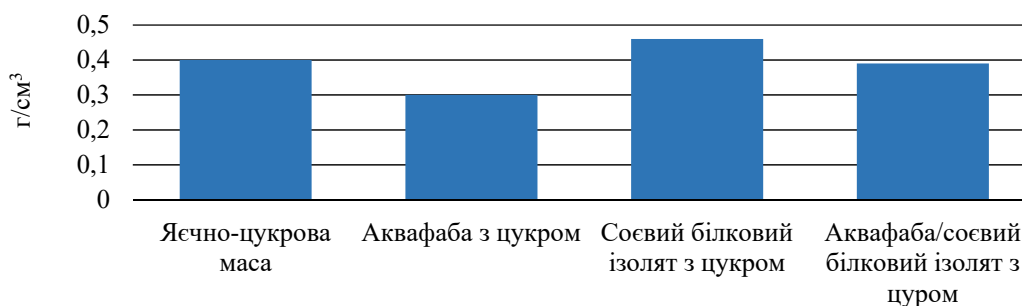


Рис. 4. Щільність сировини для приготування меренги

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

На другому етапі визначено оптимальну дозу порошку пірію для підвищення поживної цінності макаронс без впливу на їх органолептичні властивості. Розроблено модельні композиції з використанням різної кількості порошку пірію від 1 до 9 г. За результатами досліджень розраховано комплексний показник якості модельних композицій, який включав такі параметри: органолептичні показники; вміст харчових волокон; вміст вітамінів; вміст мінеральних речовин. Визначення залежності комплексного показника якості від кількості порошку пірію дозволило обрати раціональну кількість добавки без погіршення запланованих показників (рис. 5).

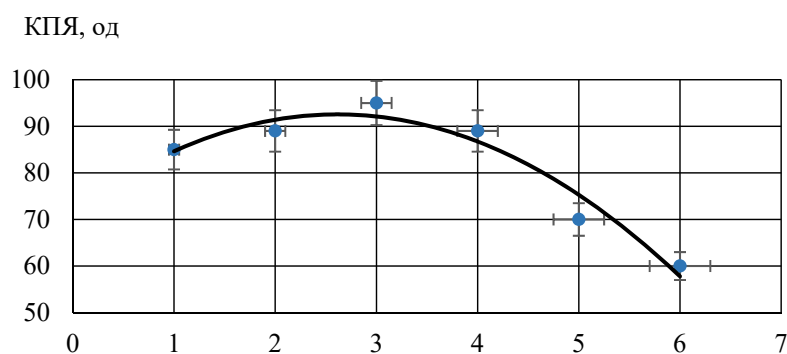


Рис. 5. Залежність комплексного показника якості (КПЯ) від кількості порошку пірію

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

За даними рис. 5, проаналізовано, що оптимальна доза порошку пірію – 3 г, оскільки більша кількість погіршує сенсорні властивості, змінюючи колір і викликаючи неприємний трав'янистий запах. Сенсорні дослідження оцінювали зовнішній вигляд, колір, консистенцію, смак і аромат макаронс. Найкращою виявилась модельна композиція № 3, яка не мала сторонніх смаків чи запахів, але мала сірувато-білий колір, неприйнятний для споживачів (4 з 10 балів). Для усунення цього недоліку додали натуральний барвник – спіруліну, багату на фікоціанін, що надає яскравого бірюзового кольору без впливу на текстуру. Сенсорна оцінка (рис. 6) показала покращення кольору після додавання спіруліни.



Рис. 6. Профілограма якості модельної композиції

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Сенсорний аналіз виявив, що аквафаба не впливає на смак макаронс, не додаючи рослинних чи бобових відтінків. Зразок без барвника мав менш привабливий сірий колір, але зберіг високу якість текстури і смаку. Використання спіруліни покращує зовнішній вигляд, надаючи яскравого кольору. Інноваційні макаронс мають легку пористу текстуру, а спіруліна з порошком пирію додають легкі рослинні нотки аромату. Дослідження підтвердили можливість заміни яєчного білка аквафабою і соєвим ізолятом у співвідношенні 90:10.

У табл. 2 наведено рецептуру макаронс з використанням альтернативних видів сировини (аквафаби, соєвого білкового ізоляту, порошку пирію, природного барвника спіруліни).

Таблиця 2

Рецептура інноваційних макаронс

Найменування сировини	Маса сировини на 100 г
Аквафаба з нуту	20.0
Соєвий білковий ізолят	2.2
Кондитерський цукор	52.7
Мигдальне борошно	21.1
Лимонна кислота	0.1
Винний камінь	0.8
Натуральний органічний барвник (спіруліна)	0.1
Порошок пирію	3.0
Вихід	100

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

Розраховано поживну цінність макаронс із сумішшю аквафаби, соєвого білкового ізоляту, порошку пирію. В розробленому борошняному кондитерському виробі з мигдального тіста збільшено вміст білків на 66.3%, а вміст жирів зменшився на 36.3%. Покращився вітамінний склад розробленого виробу. Енергетична цінність зменшилась в макаронс на 18.6% (табл. 3).

Таблиця 3

Хімічний склад макаронс за інноваційною технологією

Показник	Макаронс (контроль)	Макаронс (інноваційна технологія)	Різниця, %
Білки, г	9.8	16.3	+66.3
Жири, г	19.0	12.1	-36.3
Вуглеводи, г	46.8	40.1	-14.3
Залізо, мг	1.5	2.9	+93.3
Вітамін В ₁ , мг	0.08	0.19	+137.5
Вітамін РР, мг	18.6	166.1	+793.0
Енергетична цінність, ккал	382	311	-18.6

Джерело: складено авторами розрахунковим методом.

У розроблених макаронс за інноваційною технологією суттєво збільшився вміст харчових волокон завдяки використанню порошку пирію (рис. 7).

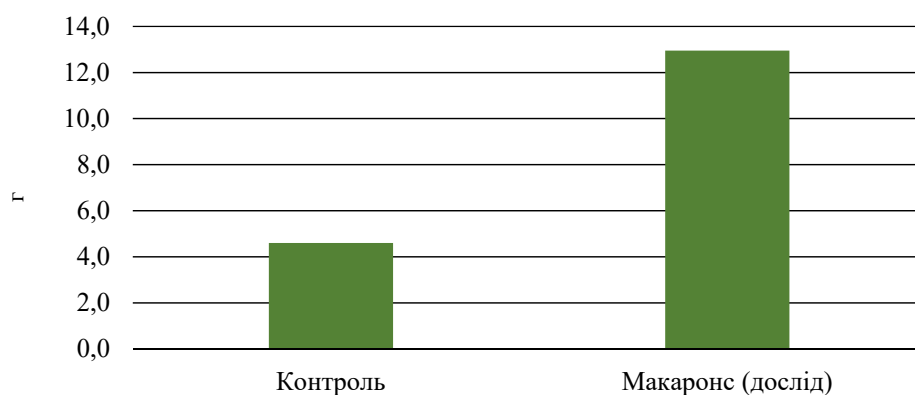


Рис. 7. Вміст харчових волокон у макаронс (на 100 г)

Джерело: складено авторами розрахунковим методом.

Органолептичні показники макаронс мають високі значення та відповідають сенсорним характеристикам контрольного зразка (рис. 8).



Рис. 8. Сенсорні показники макаронс, приготовлених за традиційною (контроль) та інноваційною (дослід) технологією

Джерело: створено авторами за результатами власних досліджень.

На основі узагальнених даних розраховано комплексний показник якості макаронс з мигдального борошна з додаванням аквафаби, соєвого ізоляту, порошку пирію та натурального барвника спіруліни. Показник якості враховує:

A – хімічний склад (білки, залізо, харчові волокна, вітамін B1, жири),

B – енергетичну цінність,

C – органолептичні властивості (зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція) (табл. 4).

Таблиця 4

Комплексний показник якості дослідного та контрольного зразків макаронс

Одиничні показники якості	Одиниці вимірювання	Базове значення показника	Розмірні показники якості		Відносні показники якості	
			контроль	дослід	контроль	дослід
A1	г	60	9.8	16.3	0.16	0.27
A2	мг	4.5	1.5	2.9	0.33	0.64
A3	мг	15	4.7	12.9	0.31	0.86
A4	мг	1.1	0.08	0.19	0.07	0.17
A5	г	50	19	12.1	0.38	0.24
B1	ккал	2000	382	311	0.19	0.16
C1	бали	10	7	9	0.98	1.00
C2	бали	10	8	9	0.92	0.99
C3	бали	10	8	9	0.90	0.98
C4	бали	10	4	9.8	0.96	1.00
C5	бали	10	8	9	0.96	1.00
КПЯ					0.56	0.66

Джерело: визначено авторами розрахунковим методом.

За результатами розрахунків, комплексний показник якості макаронс за інноваційною технологією становить 0.66, а контрольного зразка – 0.56.

Висновки

Представлені результати наукових досліджень виконані в межах сучасних підходів до розвитку харчових технологій, зокрема борошняних кондитерських виробів. Ці підходи передбачають розробку рецептур, що відповідають трендам здорового харчування та вимогам споживачів до натуральності та функціональності продуктів. На основі проведених експериментальних досліджень підтверджено наукову гіпотезу, згідно з якою використання рослинних інгредієнтів та натуральних барвників у рецептурі макаронс сприятиме підвищенню їхньої поживної цінності. Доведено перспективність використання рослинної сировини, яка відзначається високим вмістом білків, харчових волокон, а також натуральних барвників з антиоксидантними властивостями.

Поживна цінність макаронс із сумішшю аквафаби, соєвого ізоляту, спіруліною та порошку пірію була розрахована. У розробленому виробі з мигдального тіста вміст білків збільшився на 66.3%, а жирів знизився на 36.3%. Також покращився вітамінний склад, а енергетична цінність зменшилась на 18.6%. Комплексний показник якості інноваційних макаронс становить 0.66, тоді як контрольного зразка – 0.56.

Отже, розробка нових рецептур макаронс є перспективним напрямом, що відповідає сучасним вимогам ринку щодо функціональних кондитерських виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

- Astawan, M., & Prayudani, A. P. G. (2020). The overview of food technology to process soy protein isolate and its application toward food industry. *World Nutrition Journal*, 4(1), 12. https://www.researchgate.net/publication/341190737_The_Overview_of_Food_Technology_to_Process_Soy_Protein_Isolate_and_Its_Application_toward_Food_Industry <https://doi.org/10.25220/WNJ.V04.S1.0003>

Bissar, S., & Özcan, M. M. (2022). Determination of quality parameters and gluten-free macaron production from carob fruit and sorghum. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, (27), 100460.

Castro, K. (n. d.). *Pierre Hermé launches the plant-based Rose des Sables macaroon*. <https://www.grainesdepapilles.com/en/pierre-herme-launches-the-vegan-rose-des-sables-macaroon>.

Halim, A., Saha, R. K., Mony, T., Akhter, H., & Khatun, A. A. (2023). A study on wheat grass powder incorporated products and its nutritional value. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 8(4), 25–29. https://www.researchgate.net/profile/Anwara-Khatun/publication/376184607_A_study_on_wheat_grass_powder_incorporated_products_and_its_nutritional_value/links/656caf49ce88b8703130413a/A-study-on-wheat-grass-powder-incorporated-products-and-its-nutritional-value.pdf

Herawati, H., Agustinisari, I., Kurniasari, I., Anggraeni, D., & Bachtiar, M. (2023, November 14). Formulation techniques and variations of CMC (carboxymethyl cellulose) concentrations to improve on making gluten-free corn macaron. *E3S Web of Conferences*, 444, 04020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344404020>

Mishra, N., Tripathi, R., Pandey, D., Shah, K., & Chauhan, N. S. (2025). Wheatgrass (*Triticum aestivum*): A miraculous microgreen: An overview. *Journal of Future Foods*, 5(3), 239–247. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772566924000375>

Nofima. (n. d.). *Research*. <https://nofima.com/>

Pop, A., Păucean, A., Socaci, S. A., Alexa, E., Man, S. M., Mureșan, V., Chiș, M. S., Salanță, L., Popescu, I., Berbecea, A., & Muste, S. (2020). Quality characteristics and volatile profile of macarons modified with walnut oilcake by-product. *Molecules*, 25(9), 2214. <https://doi.org/10.3390/molecules25092214>

Vahid-Dastjerdi, L., Hadaegh, H., Jahromi, S. R., & Jazaeri, S. (2020). Sucrose substitution by polyols for the production of shelf stable macaroon: Attribution of their molecular weight and synergy. *European Food Research and Technology*, 246(14). https://www.researchgate.net/publication/342370819_Sucrose_substitution_by_polyols_for_the_production_of_shelf_stable_macaroon_attribution_of_their_molecular_weight_and_synergy

Давиденко, Т. С., & Лазоренко, Н. П. (2015). *Напівфабрикат для макаронс* (Патент України № 100453). <https://iprop-ua.com/inv/pdf/fx89mmm1-pub-description.pdf>

Davydenko, T. S., & Lazorenko, N. P. (2015). *Semi-finished product for macarons* (Patent of Ukraine No. 100453). <https://iprop-ua.com/inv/pdf/fx89mmm1-pub-description.pdf>

Українська спілка целиакії. (б. д.). <https://celiac.org.ua/c/index.cfm>

Ukrainian Celiac Association. (n. d.). <https://celiac.org.ua/c/index.cfm>

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що один з авторів працює в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Стукальська, Н., Марцин, Т., & Маркін, Д. (2025). Поживна цінність макаронс з рослинною сировиною та натуральним барвником. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*, 3(55), 111–122. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)08](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)08)

Надійшла до редакції 20.07.2025.

Прийнято до друку 25.08.2025.

Публікація онлайн 16.09.2025.