

М. А. Кашкано, Г. В. Дідух, С. Л. Колесніченко

Одеський національний технологічний університет

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ БЕЗЛАКТОЗНИХ НАПОЇВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА: СТАНДАРТИЗОВАНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ

Актуальність інноваційних напрямків у розробці страв та напоїв спеціального призначення пов'язана з використанням продуктів переробки локальної рослинної сировини через доступність та невисоку вартість, високу біологічну цінність і попит населення на продукцію оздоровчого призначення, з урахуванням індивідуальних фізіологічних потреб. У науковій роботі розглянуто та обґрунтовано доцільність впровадження інноваційних технологічних підходів в сучасні раціони та виробництво безлактозних рослинних напоїв, вивчено попит на рослинну продукцію, що є основою для розробки аналогів класичних молочних напоїв, рекомендовано способи впровадження zero waste технологій для закладів ресторанного господарства, досліджено перспективи розширення асортименту безлактозних рослинних напоїв, визначено показники якості та безпечності. Мета наукової роботи полягає в дослідженні та оптимізації технології виробництва рослинного молока з гарбузового насіння, визначенні харчових властивостей отриманого напою, обґрунтуванні потенційних переваг продукту для здоров'я споживачів, а також оцінці економічної та екологічної ефективності як самого продукту, так і його впровадження у виробництво. Предметом роботи є технологія виробництва рослинного молока з насіння гарбуза, його фізико-хімічні властивості у вигляді готового продукту, поживна цінність напою, використання продукту як під час моно-споживання, так і впровадження в меню закладів ресторанного господарства. У науковій роботі використані стандартні методи дослідження показників якості та безпечності сировини і готового продукту, математичне моделювання рецептурних композицій напою. Проведено комплексну оцінку якості рослинних безлактозних напоїв методом приватних функцій бажаності Харрінгтона. Мультиплікативна модель, отримана за допомогою узагальненої функції бажаності, показує, що розроблені рослинні напої мають вищі якісні характеристики порівняно з аналогічними продуктами на ринку України. Впровадження технології рослинних напоїв з насіння гарбуза в спеціалізовані заклади ресторанного господарства є науково обґрунтованим і доцільним з огляду на технологічну, економічну ефективність та соціальну значимість для споживачів.

Ключові слова: продукти спеціального призначення, рослинне молоко, безлактозні напої, zero waste технології, заклади ресторанного господарства, комплексна оцінка якості, безпечність, екологічна ефективність виробництва.

Постановка проблеми та її актуальність. Розширення асортименту продукції спеціального призначення, інтенсифікація виробництва, оптимізація нутрієнтного складу та покращення якості страв, кулінарних виробів і напоїв в сучасній структурі ресторанного господарства України та світу здійснюються шляхом впровадження нових видів сировини та інноваційних науково-технічних рішень. У контексті інтенсивного розвитку гастрономічної індустрії та впровадження передових технологічних стратегій у виробництво виникає нагальна потреба в ідентифікації комплексних природних компонентів, здатних підвищити нутритивну цінність та функціональні характеристики харчових продуктів. Рослинна сировина виступає як особливо перспективне джерело, враховуючи наявність у ній біологічно активних речовин, що є в біодоступній формі, забезпечуючи їх оптимальне засвоєння організмом людини.

Використання рослинної сировини як джерела білків, ліпідів та біологічно активних сполук дозволяє створювати продукти, що відповідають різноманітним дієтичним потребам та індивідуальним харчовим профілям споживачів. Так, особливої уваги потребують люди з непереносимістю лактози. Дефіцит білка, вітамінів та мінералів, пов'язаний з цією проблемою, може призвести до серйозних порушень здоров'я. В інноваційному контексті науковці виявляють інтерес до рослинного насіння,

горіхів та продуктів з гарбуза. Це зумовлено їх доступністю, низькою вартістю, функціональним складом, популярністю серед широкого загалу споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з дослідженнями авторів Лисюк Т., Полотай Б., Пітик О., Табенської О. [1; 2, с. 98; 3, с. 157], сучасна ресторанна галузь та авторська кулінарія демонструють тенденцію до використання локальних продуктів, що обумовлено зростанням попиту на фермерську продукцію та прагненням до зменшення вуглецевого сліду. Зростання поширеності алергічних захворювань, непереносимості лактози та популяризація вегетаріанства зумовлюють підвищений інтерес до рослинних альтернатив продуктів тваринного походження, як свідчать науковці Науменко Г.В., Lillford P., Hermansson A. [4; 5, с. 802]. За даними Лугової М.І. та інших науковців [6, с. 247; 7] актуальним завданням є розширення асортименту безлактозних харчових продуктів, які за своїм нутритивним профілем максимально імітують молоко тваринного походження.

Український ринок рослинних напоїв демонструє динамічний розвиток, слідуючи глобальним тенденціям зростання попиту на продукти здорового харчування [8]. Наявність значної сировинної бази та потенціал використання сучасних технологій створюють сприятливі умови для виробництва конкурентоспроможної продукції [9]. За показниками галузевих досліджень, обсяги даного

сегменту збільшувалися в середньому на 50% щорічно до початку 2022 року. Така динаміка свідчить про високий попит споживачів на альтернативи тваринному молоку та стимулює вітчизняних виробників до активного освоєння цього промислового напрямку.

Аналіз ринкової динаміки свідчить про те, що помітне зростання попиту на рослинні напої в Україні розпочалося у 2017 році. Цей тренд стимулював вітчизняних виробників до розширення асортименту. В аналітичній роботі Памбук С.А. [10, с. 163] зазначається, що у 2018 році компанія «Люстдорф» (Вінницька область) стала піонером на українському ринку, представивши торгову марку «Ідеаль Немолоко», яка позиціонувалася як рослинна альтернатива традиційному молоку. Прикладом також є компанія «Вітмарк» (Одеська область), яка у 2020 році розпочала виробництво соєвого молока під брендом «Vega Milk» [11]. Статистичний аналіз ринку рослинного молока в Україні [12] свідчить про зростання обсягів виробництва та високу популярність рослинних альтернатив.

Зростання попиту на рослинні безлактозні напої в ресторанному господарстві є світовим трендом, що зумовлений зростанням веганства, непереносимості лактози та прагненням до здорового харчування. В Україні дана тенденція також стає динамічною, хоча темпи зростання поки що відстають від світових. Спеціалізовані заклади ресторанного господарства все частіше включають в меню рослинні альтернативи молока, такі як соєве, мигдальне, кокосове та вівсяне молоко. Таким чином, науково обгрунтоване розширення асортименту безлактозних напоїв є доцільним та перспективним кроком для закладів ресторанного господарства, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та залученню нових споживачів.

Метою наукової роботи є проведення комплексу досліджень із розробки рецептури, технології виробництва і визначення показників якості та безпечності рослинних безлактозних напоїв на основі насіння гарбуза. Об'єктом наукової роботи є гарбузове насіння. Предмет дослідження – безлактозне рослинне молоко з гарбузового насіння та наукове обгрунтування технології виробництва даного напою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наукові дослідження, що вивчають використання гарбуза як економічно вигідної сировини для виробництва та переробки, зокрема в закладах ресторанного господарства, проводяться в широкому масштабі. Теоретичні та практичні основи використання гарбуза у виробництві харчових продуктів, страв та кулінарних виробів висвітлювалися у роботах таких науковців, як: Іванішчева О.А., Антоненко А.В., İzli G., Joachim M., Ji X. [13, с. 194; 14, с. 78; 15, с. 1560; 16; 17, с. 309]. Так, на ринку доступний гарбузовий порошок, який широко використовується в хлібопекарській галузі для поліпшення якості та функціональних характеристик виробів. Ферментована м'якоть гарбуза у вигляді пюре використовується для покращення еластичності м'якуша, кольору, функціональних властивостей, смаку та аромату готової продукції.

З огляду на результати проведеного літературного аналізу, актуальним науковим завданням є розширення

асортименту вітчизняних безлактозних рослинних напоїв шляхом інтеграції не лише локальної сировини, але й вторинних ресурсів, з урахуванням принципів zero waste технології. При цьому, використання насіння гарбуза, харчова цінність якого детально розглянута в роботі, у поєднанні з потенціалом сучасних технологічних рішень, створює оптимальні умови для розробки конкурентоспроможної продукції спеціалізованого призначення.

В наукових роботах Ezin U.H., Kalyna V.S. та Kondratiuk N.V., зазначено, що високопродуктивними та урожайними сортами українського гарбуза є: «Український багатоплідний», «Лель», «Гамлет» та «Народний» [18, с. 3664; 19, с. 663]. Ці сорти гарбуза активно використовуються в харчовій промисловості в напрямках розробки продуктів оздоровчого харчування, вегетаріанських та веганських страв. За допомогою літературного пошуку проаналізовано хімічний склад насіння гарбуза. Жири становлять 50%, білки – 30%, вуглеводи – 10%. Сумарний вміст цукрів – 1,4, клітковини – 6,0 г. Калорійність гарбузового насіння складає 550–580 ккал. До хімічного складу входять 12 амінокислот, вітаміни та інші біологічні компоненти, що підтверджено в роботах Колесник І.І., Заверталюк В.Ф. [18, с. 3663; 20, с. 16].

Для розробки технології виробництва безлактозного напою на основі насіння локальної рослинної сировини взято ранньостиглий сорт столового призначення з кремово-жовтим насінням «Український багатоплідний». Моделювання рецептури напою безлактозного на основі рослинної сировини здійснювали з використанням надбудови «Пошук рішення» в Microsoft Excel (шляхом алгоритму лінійного програмування). Функціональну схему приготування рослинного напою наведено на рис. 1.

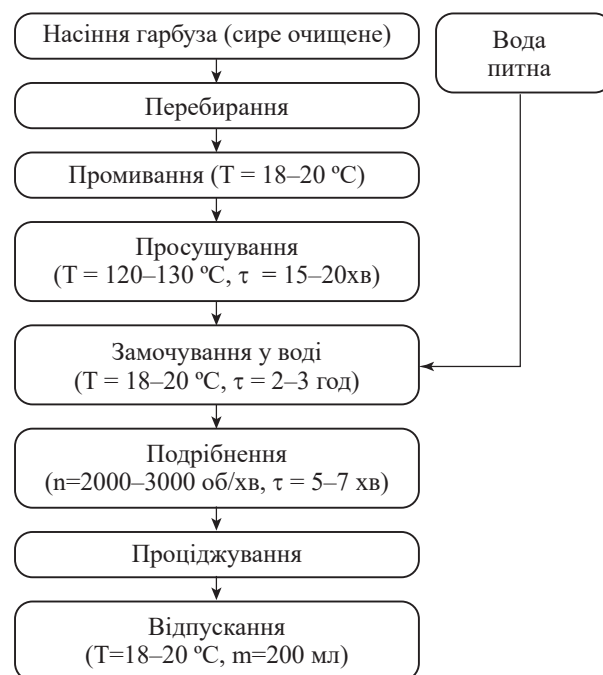


Рисунок 1 – Функціональна схема приготування напою «Гарбузове молоко»

Джерело: сформовано авторами

Науково обґрунтована технологія приготування молока з насіння гарбуза включає використання свіжого очищеного та підсушеного насіння. З метою підвищення харчової цінності та біодоступності біологічно активних речовин підсушене насіння попередньо слід замочити (тривалість замочування складає 2...3 год). Встановлено оптимальне співвідношення насіння гарбуза та води, що складає 1:2,3. Подальше подрібнення до утворення однорідної маси рекомендовано проводити у блендері за частоти обертів 2000–3000 об/хв. впродовж 5–7 хвилин. Отриману рідину необхідно процідити (використовуючи тонке сито чи марлю).

В якості альтернативного засобу подрібнення гарбузового насіння пропонується стаціонарний блендер з підігрівом (наприклад, TrinitBiologix 300H), який активно використовується для приготування смузі, веганських коктейлів та рослинного молока, зокрема в сфері ресторанного господарства.

Показники фізико-хімічного складу та харчової цінності рослинного напою з насіння гарбуза відображено в таблиці 1.

Аналіз харчової цінності рослинного напою демонструє його значний нутритивний потенціал. Напій є

Таблиця 1 – Харчова цінність та фізико-хімічні показники якості безлактозного напою з насіння гарбуза

Показники якості	Значення
Білки, %	8,4
Жири, %	12,8
Вуглеводи, %	1,6
Харчові волокна, %	1,4
Енергетична цінність, ккал	155,4
Активна кислотність	5,6
Титрована кислотність, моль/л	2,2

Джерело: сформовано авторами

цінним джерелом амінокислот, необхідних для метаболічних процесів. Ліпідна фракція представлена корисними ненасиченими жирними кислотами. Вуглеводний профіль та вміст харчових волокон сприяють нормалізації глікемічного індексу та функціонуванню шлунково-кишкового тракту.

З метою розширення асортименту безлактозних рослинних напоїв на основі насіння гарбуза розроблено технологію приготування ще одного напою «Гарбузово-вівсяний купаж» за аналогічною технологією (рис. 2).

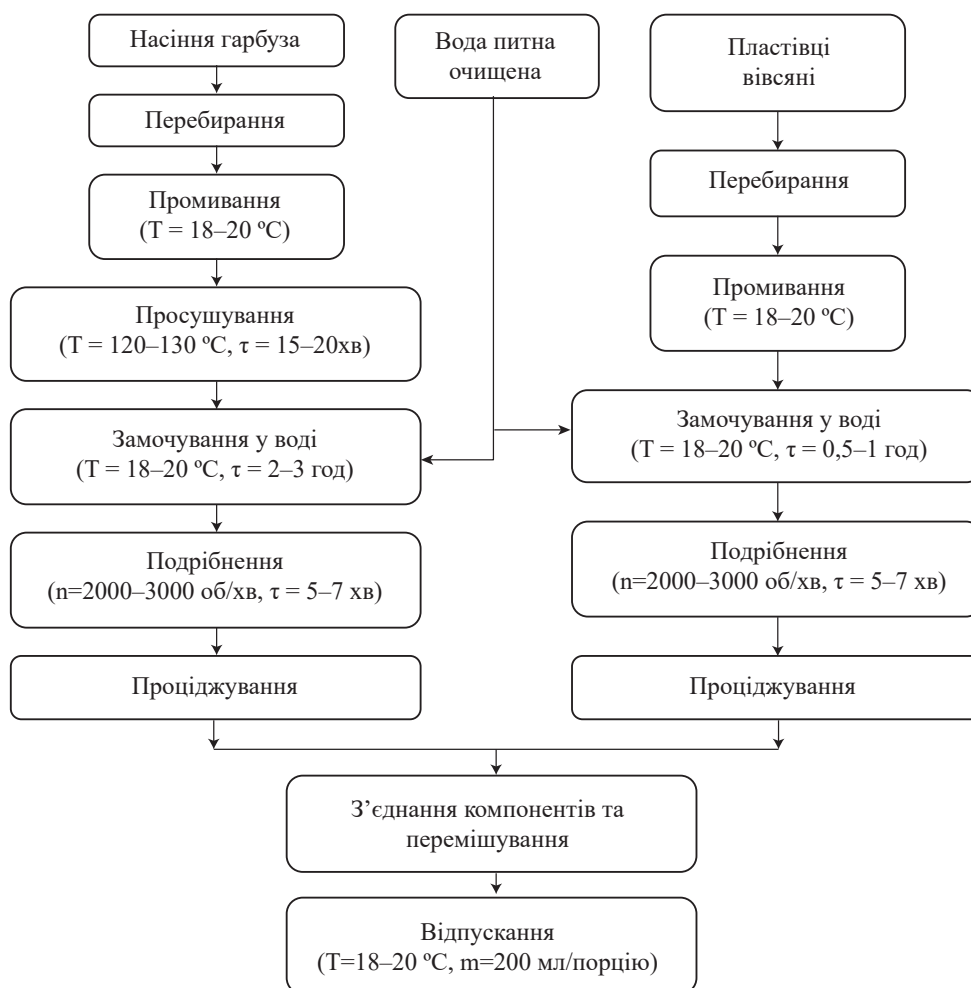


Рисунок 2 – Функціональна схема приготування безлактозного напою «Гарбузово-вівсяний купаж»

Джерело: сформовано авторами

Проведено органолептичну оцінку якості розробленого напою за основними сенсорними показниками (таблиця 2). Також встановлено седиментаційну стійкість системи, рівномірність та відсутність розшарування.

Визначення органолептичних показників якості напоїв: молоко з насіння гарбуза та «Гарбузово-вівсяний купаж» проведено відповідно до стандартної методики. Результати відображено у вигляді профілограми (рис. 3).

Мікробіологічні дослідження безлактозних рослинних напоїв проведено після виготовлення та впродовж допустимого терміну зберігання. Результати представлено в таблиці 3. За результатами мікробіологічних досліджень безпечності рекомендовано режими зберігання розробленого напою на основі насіння гарбуза та його аналогу: 4–5 годин після приготування ($T=18-20^{\circ}\text{C}$) та 48–72 годин за низької температури ($T=0-5^{\circ}\text{C}$).

Проведено комплексну оцінку якості безлактозних рослинних напоїв. Застосування приватних функцій бажаності Харінгтона, виражених в безрозмірних

одиницях, дозволило провести комплексну оцінку таких показників як: P1 – органолептичні показники, P2 – збалансованість нутрієнтного складу, P3 – енергетична цінність, P4 – показники біологічної цінності, P5 – показник безпечності. Отримана в результаті застосування узагальненої функції бажаності мультиплікативна модель наочно демонструє підвищені показники якості розроблених рослинних напоїв в порівнянні з аналогом (рис. 4).

В цілому, впровадження розробленої технології рослинних напоїв на основі насіння гарбуза у виробництво є науково обґрунтованим та доцільним як з технологічної, економічної, так і соціологічної позицій.

Висновки. В сфері ресторанного господарства спостерігається активна тенденція до розширення асортименту рослинних альтернатив молочним продуктам, особливо в сегменті кавових напоїв. Цей тренд відповідає глобальним тенденціям і свідчить про зростання попиту на здорові та плантарні продукти харчування і напої. Високий вміст біологічно активних сполук,

Таблиця 2 – Органолептичні показники якості рослинного молока

Найменування	Опис показника	
	Рослинне молоко з насіння гарбуза	Рослинне молоко «Гарбузово-вівсяний купаж»
Зовнішній вигляд	Молоко світло-кремового кольору	Молоко кремового кольору
Консистенція	Рідка, однорідна	Рідка, однорідна
Запах та смак	Запах гарбузового насіння, смак насіння, горіховий, солодкуватий	Запах злаковий з ароматом гарбузового насіння, смак насіння з вираженим вівсяним присмаком
Колір	Кремовий, світлий із зеленуватим відтінком	Кремовий, світлий із бежевим відтінком

Джерело: сформовано авторами

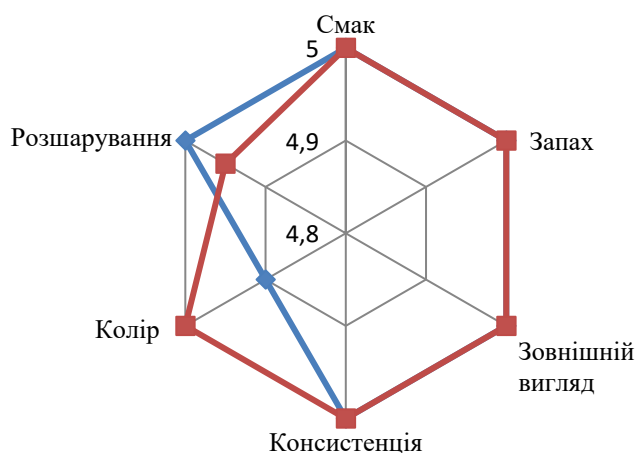


Рисунок 3 – Органолептична оцінка показників якості рослинних напоїв

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники безпечності розроблених напоїв

Показники	Значення	
	Рослинне молоко з насіння гарбуза	Рослинне молоко «Гарбузово-вівсяний купаж»
МАФАНМ, КУО/мл	$< 1 \times 10^3$	$< 1 \times 10^3$
Плісняві гриби та дріжджі, КУО в 1г	не виявлено	не виявлено
БГКП, (коліформи)	не виявлено	не виявлено
Бактерії роду Salmonella	не виявлено	не виявлено

Джерело: сформовано авторами

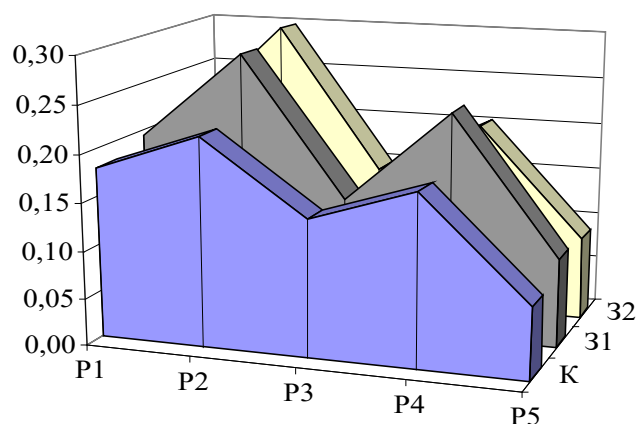


Рисунок 4 – Мультиплікативна модель відносних функцій бажаності основних показників якості напоїв: K – напій вівсяний «Vegamilk» від ТМ «Вітмарк» (контроль), $K_0=0,84$; Z₁ – зразок 1, «Гарбузово-вівсяний купаж», $K=0,94$; Z₂ – зразок 2, рослинне молоко з насіння гарбуза, $K=0,95$.

Джерело: сформовано авторами

доступність та економічна доцільність розробки технології рослинного молока з насіння гарбуза роблять його перспективним функціональним інгредієнтом для розширення асортименту інших харчових продуктів, зокрема, дієтичних та лікувально-профілактичних.

Результатом наукової роботи, спрямованої на розширення асортименту рослинних безлактозних напоїв, стали дослідження з розробки та впровадження альтернативного рослинного молока з гарбузового насіння в напої вегетаріанського та оздоровчого призначення, зокрема в меню спеціалізованих закладів ресторанного господарства.

Розроблені рецептури та технології відповідають раціональним вимогам організації виробничого процесу, сучасним проектувальним рішенням та вимогам НАССР в сфері ресторанного господарства. Впровадження розробленої технології у виробництво закладів ресторанного господарства є повністю обґрунтованим на рівні попиту споживачів, сучасних трендів галузі та особливостей формування меню, зокрема в спеціалізованих ЗРГ (заклади веганської, вегетаріанської кухні, заклади з концепцією свідомого споживання та zero waste технологій, концептуальні healthy food заклади).

Список використаних джерел:

1. Лисюк Т., Терещук О., Пасічник М. Інноваційні технології у готельно-ресторанному господарстві. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-11>
2. Полотай Б.Я. Еко-тренди в ресторанному бізнесі. *Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі*. 2023. № 8. С. 97–101.
3. Пітик О.В., Табенська О.І. Управління закладами ресторанного господарства, орієнтованими на екологічний напрям. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2017. № 6(1). С. 155–158.
4. Науменко Г.В. Тренди здорового харчування 2024 року. URL: <https://naumenko.net.ua/trendi-zdorovogo-harchuvannya-2024-roku/> (дата звернення: 06.03.2025).
5. Lillford P., Hermansson A.M. Global missions and the critical needs of food science and technology. *Trends in Food Science & Technology*. 2021. Vol. 111. P. 800–811.
6. Лугова М.І. Рослинні напої як альтернатива натуральному молоку. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали ювілейної 90 Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 11–12 квіт. 2024 р. Київ: НУХТ, 2024. С.247.
7. Вегетаріанство як система харчування: переваги та недоліки. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/1091-vegetarianstvo-prevaguy-nedoliky/> (дата звернення: 06.03.2025).
8. Стан світового ринку альтернативних молочних продуктів. URL: <https://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/782> (дата звернення: 07.03.2025).
9. В Україні поступово розвивається ринок рослинного молока. URL: <https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/21968-v-ukraini-postupovorozvyvaietsia-gynok-roslynnoho-moloka.html> (дата звернення: 04.03.2025).
10. Памбук С.А. Ринок рослинного молока в Україні. *Збірник тез доповідей 82-ї наукової конференції викладачів університету*, Одеса, 26–29 квіт. 2022 р. Одеса: ОНТУ. 2022. С. 163–164.
11. Дослідження ринку рослинного молока в Україні. 2021 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-rastitelnogomoloka-v-ukraine-2020-god> (дата звернення: 04.03.2025).
12. Аналіз ринку рослинного молока. 2021 рік. URL: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-rastitelnogo-moloka-ukrainy2021-god> (дата звернення: 04.03.2025).
13. Іванішчева О.А. Дослідження шляхів оптимізації нутрієнтного складу страв з гарбуза. *Молодий вчений*. 2019. Вип.4 (2). С. 192 – 195.
14. Антоненко А.В. Технологія борошняних страв на основі нетрадиційної сировини. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2019. Том 30 (69), Ч. 2, № 4. С. 77–82.
15. İzli G., Yıldız G., Berk S. E. Quality retention in pumpkin powder dried by combined microwave-convective drying. *Journal of Food Science and Technology*. 2022, Vol. 59(4), P. 1558–1569. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05167-5>
16. Dotto J.M., Chacha J.S. The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review. *Scientific African*. 2020. Vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>
17. Ji X., Peng B., Ding H., Cui B., Nie H. Purification, structure and biological activity of pumpkin polysaccharides: a review. *Food Reviews International*. 2021. Vol. 1(13), P. 307–319. DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1904973>
18. Ezin U.H. Characterization of cultivated pumpkin (*Cucurbitamoschata* Duchesne) land races for genotypic variance, heritability and agro-morphological traits. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2022. Vol. 29. P. 3661–3674. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.057>
19. Kalyna V.S., Kondratiuk N.V., Uvarova N.V. Characteristics and composition of fractional products from pumpkin seeds. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2021. Vol. 29 (4). P. 660–670.
20. Колесник І.І., Заверталюк В.Ф. Новий гібрид гарбуза з підвищеним вмістом пектину. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції*. 4–5 березня 2021 р. Біла Церква: БНАУ. 2021. С. 14–17.

References:

1. Lysiuk T., Tereshchuk O., Pasichnyk, M. (2022) Innovatsiini tekhnolohii u hotelno-restorannomu hospodarstvi [Innovative technologies in the hotel and restaurant industry]. *Ekonomika ta suspilstvo*. vol. 40. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-11>

2. Polotai B.Ya. (2023) Eko-trendy v restorannomu biznesi [Eco-trends in the restaurant business]. *Industriia turizmu i hostynnosti v Tsentralnii ta Skhidnii Yevropi*. vol. 8. pp. 97–101. (in Ukrainian)
3. Pityk O. V., Tabenska O. I. (2017) Upravlinnia zakladamy restorannoho hospodarstva, oriyentovany na ekolohichni napriamok [Management of environmentally friendly restaurant establishments]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ekonomichni nauky*. vol. 6(1). pp. 155–158. (in Ukrainian)
4. Naumenko H.V. Trendy zdorovoho kharchuvannia 2024 roku [Healthy eating trends for 2024]. Available at: <https://naumenko.net.ua/trendi-zdorovogo-harchuvannya-2024-roku/> (accessed March 6, 2025).
5. Lillford P., Hermansson A. M. (2021) Global missions and the critical needs of food science and technology. *Trends in Food Science & Technology*. vol. 111. pp. 800–811.
6. Luhova M. I. (2024) Roslynni napoi yak alternatyva naturalnomu moloku [Plant-based drinks as an alternative to natural milk]. *Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti : materialy yuvileinoi 90 Mizhnar. nauk. konf. molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv*, Kyiv: NUKhT. p. 247. (in Ukrainian)
7. Vehetarianstvo yak systema kharchuvannia: perevahy ta nedoliky [Vegetarianism as a food system: advantages and disadvantages]. Available at: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/1091-vegetarianstvo-perevagy-nedoliky/> (accessed March 6, 2025).
8. Stan svitovoho rynku alternatyvnykh molochnykh produktiv [State of the global market for alternative dairy products]. Available at: <https://ejournal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/782> (accessed March 7, 2025).
9. V Ukraini postupovo rozvyvaetsia rynek roslynnoho moloka [The plant-based milk market is gradually developing in Ukraine]. Available at: <https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/21968-v-ukraini-postupovorozvyvaetsia-rynok-roslynnoho-moloka.html> (accessed March 4, 2025).
10. Pambuk S.A. (2022) Rynek roslynnoho moloka v Ukraini [The plant milk market in Ukraine]. *Zbirnyk tez dopovidei 82-yi naukovi konferentsii vykladachiv universytetu*, Odesa, 26–29 kvit. Odesa: ONTU. pp. 163–164. (in Ukrainian)
11. Doslidzhennia rynku roslynnoho moloka v Ukraini. 2021 rik [Plant-based milk market research in Ukraine. 2021]. Available at: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-rastitelnogomoloka-v-ukraine-2020-god> (accessed March 4, 2025).
12. Analiz rynku roslynnoho moloka. 2021 rik [Plant-based milk market analysis. 2021]. Available at: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-rastitelnogo-moloka-ukrainy2021-god> (accessed March 4, 2025).
13. Ivanishcheva O. A. (2019) Doslidzhennia shliakhiv optymizatsii nutriientnoho skladu strav z harbuza [Research on ways to optimize the nutrient composition of pumpkin dishes]. *Molodyi vchenyi*. is. 4 (2). pp. 192 – 195. (in Ukrainian)
14. Antonenko A. V. (2019) Tekhnolohiia boroshnianykh strav na osnovi netradytsiinoi syrovyny [Technology of flour dishes based on non-traditional raw materials]. *Scientific notes of V. I. Vernadsky TNU. Series: technical sciences*. vol. 30 (69), part 2, no. 4. pp.77–82. (in Ukrainian)
15. İzli G., Yıldız G., Berk S. E. (2022) Quality retention in pumpkin powder dried by combined microwave-convective drying. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 59(4), pp. 1558–1569. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05167-5>.
16. Dotto J. M., Chacha J. S. (2020) The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review. *Scientific African*. vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>
17. Ji X., Peng B., Ding H., Cui B., Nie H. (2021) Purification, structure and biological activity of pumpkin polysaccharides: a review. *Food Reviews International*. vol. 1(13), pp. 307–319.: DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1904973>
18. Ezin U. H. (2022). Characterization of cultivated pumpkin (*Cucurbitamoschata* Duchesne) land races for genotypic variance, heritability and agro-morphological traits. *Saudi Journal of Biological Sciences*. vol. 29. pp. 3661–3674. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.057>
19. Kalyna V. S., Kondratiuk N. V., Uvarova N. V. (2021) Characteristics and composition of fractional products from pumpkin seeds. *Journal of Chemistry and Technologies*. vol. 29 (4). pp. 660–670.
20. Kolesnyk I. I., Zavertaliuk V. F. (2021) Novyi hibryd harbuza z pidvyschenym vmistom pektynu [A new pumpkin hybrid with increased pectin content.] *Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Bila Tserkva: BNAU. pp. 14–17. (in Ukrainian)

Maryana Kashkano,
Gennadiy Diduch, Svitlana Kolesnichenko
Odesa National University of Technology

EXPANSION OF THE RANGE OF LACTOSE-FREE DRINKS FOR RESTAURANT ESTABLISHMENTS: STANDARDIZED QUALITY AND SAFETY INDICATORS

The relevance of innovative directions in the development of special-purpose dishes and beverages is associated with the use of products processed from local plant raw materials due to their availability and low cost, high biological value, and the population's demand for health-promoting products, taking into account individual physiological needs. The scientific work considers and justifies the feasibility of introducing innovative technological approaches into modern diets and the production of lactose-free plant-based drinks, and studies the demand for plant products, which is the basis for the development of analogues of classic milk drinks. Methods for implementing zero waste technologies for restaurant establishments are recommended, prospects for expanding the range of lactose-free plant-based drinks are explored. Quality and safety indicators have been defined. The purpose of the scientific work is to study and optimize the technology for producing plant milk from pumpkin seeds, determine the nutritional properties of the resulting

drink, substantiate the potential health benefits of the product for consumers, and assess the economic and environmental efficiency of both the product itself and its introduction into production. The subject of the work is the technology of production of vegetable milk from pumpkin seeds, its physicochemical properties in the form of a finished product, the nutritional value of the drink, the use of the product both during mono-consumption and its introduction into the menu of specialized restaurant establishments. The scientific work used standard methods for researching the quality and safety indicators of raw materials and finished products, mathematical modeling of beverage recipe compositions. A generalized analysis of the quality of plant-based lactose-free beverages was conducted using the Harrington partial desirability function method. The multiplicative model obtained using the generalized desirability function clearly shows that the developed plant-based beverages have higher quality characteristics compared to similar products. The introduction of the technology of vegetable drinks from pumpkin seeds into specialized restaurant establishments is scientifically sound and appropriate in terms of technological, economic efficiency, and social significance.

Keywords: *special-purpose products, plant-based milk, lactose-free drinks, zero waste technologies, restaurant establishments, comprehensive quality assessment, food safety, environmental efficiency of production.*

Статтю подано до редакції 17.03.2025