

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 635.62:631.577]-049.35

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології консервованих продуктів з
використанням екстракту гарбуза»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Марія ЖЕПЛІНСЬКА

Виконала

_____ Юлія ГРЕНКОВА

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів,
кандидат технічних наук

Голембовська Н.В.

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ
Гренковій Юлії Ігорівні**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. № 52 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10. 06. 2025 р

Вихідні дані до магістерської роботи:

Консервовані продукти, екстракт гарбуза, показники якості

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Аналіз стану виробництва та споживання консервованих продуктів в Україні та світі

Вимоги до виробництва консервованої продукції

Аналіз сучасних розробок консервованих продуктів

Наукове обґрунтування рецептури консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза

Органолептична та фізико-хімічна оцінка якості консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____

Марія ЖЕПЛІНСЬКА

Завдання прийняла до виконання _____

Юлія ГРЕНКОВА

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза» складається зі вступу, 3 розділів, висновків та списку використаної літератури, який містить 58 джерел. Роботу викладено на 54 сторінках, що містять 5 рисунків, 17 таблиць.

Метою даної магістерської роботи є наукове обґрунтування та розробка удосконаленої технології консервованих овочевих продуктів із використанням екстракту гарбуза, яка забезпечує покращення їх якості, біологічної цінності та безпеки.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва консервованих овочевих продуктів із використанням екстракту гарбуза.

У магістерській роботі «Удосконалення технології консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза» проведено дослідження щодо створення нових рецептур овочевих консервів із підвищеною біологічною цінністю. Проаналізовано сучасний стан виробництва та споживання консервованої продукції, а також нормативно-технічну документацію щодо вимог до її якості.

Вивчено функціонально-технологічні властивості гарбузового екстракту, зокрема його вплив на органолептичні характеристики, харчову цінність та стабільність продуктів під час зберігання. На основі отриманих даних розроблено три рецептури консервованої продукції: контрольну та дві з додаванням екстракту гарбуза і додаткових інгредієнтів (кабачки, імбир, буряк, мед).

Експериментальні дослідження підтвердили доцільність використання гарбузового екстракту, який позитивно вплинув на вміст β -каротину, харчових волокон та мінералів, покращив органолептичні показники та надав продуктам функціональних властивостей. Розраховано економічні показники виробництва кожного зразка, встановлено оптимальні умови для їх виготовлення та зберігання.

Результати дослідження можуть бути використані в харчовій промисловості для розробки консервованих продуктів нового покоління з оздоровчими властивостями.

Ключові слова: консервовані овочі, гарбузовий екстракт, β -каротин, функціональні продукти, рецептура, органолептична оцінка, фізико-хімічні показники, технологія консервування, харчова цінність, збагачення.

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1 Аналіз стану виробництва та споживання консервованих продуктів в Україні та світі	7
1.2. Вимоги до виробництва консервованої продукції	11
1.3 Аналіз сучасних розробок консервованих продуктів	15
1.4. Функціонально-технологічна характеристика сировини	17
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень	23
2.2. Методи досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	29
3.1 Біологічна цінність використаної сировини	29
3.2 Наукове обґрунтування рецептури консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза	31
3.3 Органолептична та фізико-хімічна оцінка якості консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза	35
3.4. Удосконалення технології консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза	41
3.5. Розрахунок економічної ефективності	46
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особлива увага приділяється створенню продуктів, що не лише мають високі органолептичні властивості та тривалий термін зберігання, а й збагачені біологічно активними речовинами. Зростання інтересу споживачів до здорового харчування обумовлює необхідність удосконалення традиційних технологій переробки сировини шляхом використання природних компонентів із підвищеною харчовою цінністю.

Гарбуз є цінним джерелом таких речовин, як β -каротин, пектинові сполуки, органічні кислоти, вітаміни групи В, С, Е, мінеральні солі, антиоксиданти. Завдяки своєму багатому складу гарбузовий екстракт може бути використаний як функціональний інгредієнт для збагачення консервованих продуктів. Його застосування дозволяє не лише підвищити харчову та біологічну цінність готової продукції, а й покращити її стабільність під час зберігання.

Разом із тим, ефективне використання гарбузового екстракту у виробництві консервованих продуктів потребує наукового обґрунтування вибору способу його введення, визначення оптимальних дозувань, технологічних параметрів, що забезпечать належні якісні характеристики продукції. Важливо також дослідити вплив екстракту на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники консервів.

Актуальність теми полягає в необхідності впровадження нових підходів до створення безпечних, якісних і функціонально збагачених харчових продуктів. Удосконалення технології консервованих продуктів із використанням екстракту гарбуза відповідає сучасним вимогам до раціонального харчування населення та розвитку інновацій у харчовій промисловості.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз стану виробництва та споживання консервованих продуктів в Україні та світі

Консервовані продукти відіграють важливу роль у забезпеченні населення якісною, безпечною та поживною продукцією тривалого зберігання. В умовах глобальної нестабільності, змін клімату та зростання цін на енергоносії консервування овочів, фруктів, бобових та м'ясних продуктів залишається стратегічним напрямом як для агропромислового комплексу, так і для харчової промисловості загалом. Аналіз сучасного стану виробництва та споживання консервованих продуктів дозволяє виявити ключові тенденції, регіональні особливості та перспективи розвитку галузі.

За даними [1,2], світовий ринок консервованої продукції демонструє стабільне зростання. Основні регіони-виробники — Європейський Союз, США, Китай, Індія та країни Латинської Америки. Попит на консервовані овочі, фрукти, бобові й морепродукти стабільно зростає у зв'язку зі збільшенням урбанізації, змінами способу життя та розвитком роздрібною торгівлі.

Таблиця 1.1.

Світове виробництво консервованих продуктів за регіонами (млн т)

Регіон	2020 р.	2022 р.	Прогноз на 2025 р.
ЄС	17,5	18,2	19,0
США	12,8	13,1	13,7
Китай	9,4	10,0	11,5
Латинська Америка	6,3	6,7	7,2
Інші регіони	11,0	11,6	12,3
Всього	57,0	59,6	63,7

Консервування овочів та фруктів залишається провідним сегментом, хоча зростає і інтерес до функціональних консервованих продуктів з додаванням біологічно активних компонентів.

В Україні виробництво консервованих продуктів має давню традицію і є важливою складовою переробної промисловості. Однак, в останні роки галузь зазнає впливу низки дестабілізуючих факторів: воєнних дій, зменшення посівних площ, коливань попиту, енергетичної кризи. За даними Державної служби статистики України, у 2023 році обсяги виробництва скоротилися на 12% порівняно з 2021 роком, однак зберігається тенденція до підвищеного попиту на консервовані овочі та страви швидкого приготування [3,4].

Таблиця 1.2

Обсяги виробництва основних видів консервів в Україні (тис. т)

Вид продукції	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Овочеві консерви	122,4	114,1	108,3
Фруктові консерви	68,9	64,0	60,5
Томатні вироби (паста, сік)	105,7	97,3	93,0
Консервовані страви	41,2	39,9	40,4
Всього	338,2	315,3	302,2

Попри складні умови, українські підприємства демонструють гнучкість завдяки переорієнтації на нові ринки збуту, використанню локальної сировини та впровадженню технологічних інновацій, зокрема, збагачення продукції натуральними інгредієнтами, такими як гарбуз, морква, буряк [5,6].

Сегментація ринку за походженням, у натуральному вираженні, %

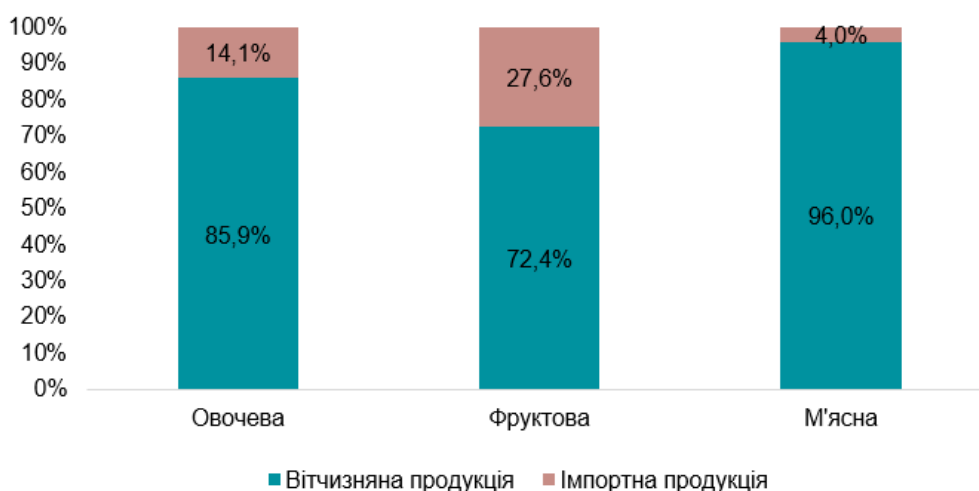


Рис.1.1 Сегментація ринку за походженням, у натуральному вираженні, %

Сучасне консервне виробництво орієнтується на розробку продуктів зі зниженим вмістом синтетичних добавок, високими споживчими характеристиками та функціональною цінністю. За даними досліджень [7], спостерігається активне впровадження натуральних інгредієнтів, зокрема екстрактів рослинного походження, які мають антиоксидантні, консервувальні та збагачувальні властивості. Такий підхід дозволяє не лише подовжити термін зберігання продукції, але й створити продукти з додатковими перевагами для здоров'я.

Загалом, основними напрямками удосконалення технології консервування є: скорочення термічної обробки за рахунок використання натуральних консервантів; збагачення рецептури біологічно активними речовинами; оптимізація пакування та умов зберігання.

Гарбуз (*Cucurbita pepo* L.) є цінною овочевою культурою, що широко використовується в харчовій промисловості. Його плоди містять значну кількість β -каротину, який у людському організмі перетворюється на вітамін А, що важливий для зору, імунітету та росту клітин [10]. Крім того, гарбуз є

джерелом вітамінів групи В, С, Е, калію, магнію, заліза, пектинових речовин, органічних кислот та природних антиоксидантів.

Екстракти з гарбуза демонструють антиоксидантну активність, протизапальні властивості, сприяють нормалізації травлення та зміцненню імунної системи [12]. Завдяки цьому гарбузовий екстракт є перспективним інгредієнтом для функціональних продуктів харчування, зокрема консервованих овочів, соусів, супів та десертів.

Застосування гарбузового екстракту у харчових технологіях можливе у вигляді концентрату, порошку, пасти або водно-спиртового витягу. Вибір форми залежить від виду продукту та технологічного процесу. Згідно з дослідженнями [9], додавання екстракту гарбуза до консервованих овочів покращує колір, аромат та консистенцію готового продукту, одночасно підвищуючи його біологічну цінність.

Також екстракт може відігравати роль природного консерванту, що дозволяє зменшити або повністю виключити використання синтетичних консервантів. Наприклад, пектинові речовини та поліфеноли, які містяться у гарбузі, мають бактерицидні властивості, що підтверджено дослідженнями [13,14].

Наукові публікації останніх років свідчать про підвищений інтерес до збагачення консервованих продуктів натуральними інгредієнтами. Зокрема, успішно вивчається використання екстрактів моркви, буряка, шипшини, обліпихи та гарбуза як природних джерел антиоксидантів і функціональних речовин [8]. Такий підхід дозволяє створювати продукти з профілактичним і навіть лікувально-дієтичним ефектом.

Окрему увагу приділяють дослідженню стабільності біоактивних компонентів під час термічної обробки та зберігання, адже саме цей фактор є критичним у виробництві консервів. Попередні результати свідчать, що за правильного підбору температурних режимів та форми введення екстракту можливо зберегти більшість корисних речовин [11].

Аналіз ситуації свідчить, що ринок консервованих продуктів залишається стабільно активним як в Україні, так і у світі. Попри виклики, галузь має потенціал для розвитку через інновації, зокрема впровадження функціональних інгредієнтів, таких як екстракт гарбуза. Це дозволяє не лише підвищити якість та безпеку продуктів, а й створити конкурентні переваги на зовнішньому ринку.

1.2 Вимоги до виробництва консервованої продукції

Виробництво консервованої продукції в Україні регламентується комплексом законодавчих, санітарно-гігієнічних, технологічних та безпекових вимог, які встановлюються національними та міжнародними нормативами.

Основна мета цих вимог — забезпечення якості, безпечності, стабільності харчової цінності та органолептичних властивостей продукції упродовж усього терміну зберігання.

ировина, що використовується для консервування (овочі, фрукти, прянощі, вода, допоміжні речовини), має відповідати таким критеріям:

- Безпека (відсутність залишків пестицидів, важких металів, патогенних мікроорганізмів);
- Свіжість і зрілість згідно з технологічною інструкцією;
- Гігієнічна обробка перед переробкою (миття, сортування, очищення);
- Вода, що використовується, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Для інгредієнтів рослинного походження, зокрема гарбузового екстракту, обов'язковими є результати лабораторного контролю (показники мікробіології, вміст нітратів, мікотоксинів, радіонуклідів).

Готові консерви повинні відповідати показникам:

- Органолептичні властивості: смак, запах, колір, консистенція;

- Фізико-хімічні параметри: вологість, кислотність, вміст сухих речовин, сольовий баланс;
- Мікробіологічні показники: відповідність вимогам ДСТУ 5061 та МБТ (мікробіологічні безпечні типи) для стерильних продуктів.
- Вміст консервантів і барвників має бути чітко вказаний і відповідати гранично допустимим рівням, визначеним наказом МОЗ №368 (в редакції 2021 року).
- Використовуються лише харчові упаковки, дозволені для термічної обробки, згідно з Технічним регламентом №441/2012. Обов'язкові елементи маркування: назва продукту; склад (із зазначенням алергенів); маса нетто; дата виготовлення і строк придатності; умови зберігання; інформація про виробника; знак відповідності.

Для продукції з експортним потенціалом додаються маркування англійською або мовою країни-імпортера згідно з вимогами Codex Alimentarius.

Таблиця 1.3
Органолептичні показники овочевих консервів

Показник	Норма	ДСТУ 5061:2008 «Консерви. Продукти овочеві стерилізовані. Загальні технічні умови
Зовнішній вигляд	Цілісні або різані плоди, збережена форма, однорідна нарізка	Без сторонніх домішок
Колір	Характерний для сировини, однорідний, природний	Не допускається зміна кольору при відкритті
Смак	Властивий даному виду консервів, без сторонніх присмаків	Без гіркоти або металевого присмаку
Запах	Свіжий, властивий термічно обробленим овочам	Без запаху затхлості чи бродіння
Консистенція	М'яка, але не розварена, збережена структура	Не допускається розпливчастість

Таблиця 1.3 містить перелік основних органолептичних показників, що визначають якість овочевих консервів відповідно до ДСТУ 5061:2008. До

таких показників належать зовнішній вигляд, колір, смак, запах і консистенція. Визначення органолептичних характеристик дозволяє здійснювати експрес-оцінку відповідності продукції споживчим очікуванням та виявити дефекти, що виникають унаслідок порушення технологічного процесу. Згідно з вимогами стандарту, не допускаються сторонні запахи, пліснявіння, зміни кольору та зруйнована структура інгредієнтів.

Таблиця 1.4

Фізико-хімічні показники консервованої продукції

Показник	Допустиме значення	Метод визначення / Норматив
Масова частка сухих речовин	Від 8% до 18% залежно від виду консервів	ДСТУ ISO 750:2005
Масова частка кухонної солі	0.5–2.5%	ДСТУ ISO 1841-1:2004
Загальна кислотність	0.3–1.5% лимонної кислоти	ДСТУ 26188:2010
Масова частка цукру	2.0–10.0% (для овочів у томатному соусі)	ДСТУ ISO 2173:2007
Вміст нітратів	Не більше 200 мг/кг	Наказ МОЗ №368
Вміст важких металів	Свинець ≤ 0.1 мг/кг, кадмій ≤ 0.05 мг/кг	ДСТУ EN 15763:2015, МОЗ

Таблиця 1.4 відображає фізико-хімічні нормативи, встановлені для консервованої овочевої продукції. Основними параметрами є: вміст сухих речовин, кислотність, масова частка солі та цукру, допустимі рівні нітратів і важких металів. Дані вимоги забезпечують стабільність смакових якостей, мікробіологічну безпечність та поживну цінність продукту. Важливо також, що в разі додавання консервантів (бензоату натрію, сорбату калію), їх кількість має суворо контролюватися згідно з медико-біологічними нормативами МОЗ України та регламентами ЄС.

Таблиця 1.5

Мікробіологічні показники для стерилізованих консервів

Показник	Норма для стерильних консервів	Нормативний документ
КМБТЧ (Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів)	Не допускається	ДСТУ ISO 4833-1:2016
Бактерії групи кишкової палички (БГКП)	Не допускаються в 0,1 г	ДСТУ ISO 4832:2007
Патогенні мікроорганізми, включно з <i>Salmonella spp.</i>	Не допускаються в 25 г	ДСТУ ISO 6579:2017
<i>Clostridium botulinum</i>	Не допускаються	ДСТУ EN ISO 6888-1:2005
Дріжджі та плісняви	Не допускаються	ДСТУ ISO 21527-1:2014

Таблиця 1.5 подає перелік мікробіологічних показників, обов'язкових до контролю для стерилізованих консервів. Відповідно до ДСТУ 5061:2008 та санітарних регламентів, у готовій продукції не допускається наявність мезофільної мікрофлори, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів (зокрема, *Salmonella spp.*), а також спороутворюючих анаеробних бактерій *Clostridium botulinum*. Мікробіологічна безпека є критичним параметром для запобігання харчовим отруєнням та гарантії тривалого терміну зберігання продукції без холодильника [19-28].

1.3 Аналіз сучасних розробок технологій консервованих продуктів

Удосконалення технологій консервування є одним із ключових напрямів розвитку харчової промисловості, що забезпечує підвищення безпечності, харчової цінності та тривалого зберігання продукції. Сучасні наукові дослідження та інноваційні розробки спрямовані на оптимізацію теплової обробки, зменшення використання консервантів, інтеграцію біоактивних речовин, покращення органолептичних характеристик і впровадження екологічних підходів. Особлива увага приділяється поєднанню традиційних методів з новітніми технологіями, такими як НРР (високий гідростатичний тиск), ППП (пульсуючі електричні поля), вакуумне концентрування, ферментація та використання природних екстрактів.

У сучасній практиці традиційна термічна обробка поступово доповнюється або замінюється інноваційними нетепловими методами, які дозволяють зберегти більше нутрієнтів та натуральних властивостей сировини. Основні з них:

НРР (High Pressure Processing) — обробка високим гідростатичним тиском (від 100 до 600 МПа) дозволяє знешкодити патогенні мікроорганізми без значного впливу на структуру та смак продукту. Перевагами є збереження кольору, вітамінів, зниження потреби у додаткових консервантах.

Пульсуючі електричні поля (PEF) — сприяють проникненню активних сполук та ферментів у клітини овочевої сировини, підвищуючи ефективність маринування, ферментації або сушіння.

Ультразвукова обробка — застосовується для активації ферментів, екстракції біоактивних речовин, підвищення ефективності теплообміну.

Інфрачервоне сушіння та вакуумне концентрування — використовуються для збереження термолабільних компонентів при виготовленні напівфабрикатів або консервів з концентрованими соусами [14-15].

У межах сучасних досліджень особливий інтерес становить збагачення консервованих продуктів натуральними екстрактами, багатими на поліфеноли, каротиноїди, вітаміни та інші антиоксиданти. Одним із перспективних джерел є гарбуз (*Cucurbita spp.*), який містить: β -каротин, вітаміни групи В, С, Е, мінерали (калій, магній, залізо), харчові волокна, фітонутрієнти.

Додавання гарбузового екстракту до томатних соусів, овочевих рагу, паштетів або маринадів дозволяє підвищити антиоксидантну активність продукції та подовжити термін її зберігання. Дослідження Lee et al. [12] доводять, що введення до складу консервованих продуктів екстракту гарбуза знижує окислювальні процеси та зберігає яскравий колір і смакові характеристики до 8 місяців при зберіганні.

У відповідь на попит споживачів на «чисту етикетку», харчова промисловість активно впроваджує натуральні альтернативи синтетичним консервантам. У цьому контексті гарбузовий екстракт та його поєднання з іншими природними інгредієнтами (екстракти журавлини, розмарину, чебрецю) показують високу протимікробну активність проти *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* та *Salmonella spp* [13].

Також активно досліджуються можливості застосування біополімерних плівок на основі пектинів або хітозану, які містять екстракти гарбуза — такі плівки використовуються як їстівне покриття для захисту від псування.

Сучасні технології пакування відіграють важливу роль у збереженні якості консервів. Основні тренди: асептичне пакування в гнучкі матеріали, що дозволяє знизити температуру стерилізації; активне пакування, до складу якого входять речовини, що поглинають кисень або виділяють антимікробні компоненти; біорозкладні матеріали, що відповідають вимогам циркулярної економіки [16-17].

Використання упаковки з бар'єрними властивостями дає можливість зменшити навантаження на продукт під час термічної обробки та покращити органолептичні властивості готової продукції [18].

Аналіз сучасних наукових розробок у сфері технологій консервування свідчить про поступовий перехід до комбінованих, більш м'яких, екологічно безпечних та функціонально збагачених методів обробки. Особливо перспективним є використання натуральних екстрактів, зокрема гарбуза, як інгредієнтів, що одночасно підвищують харчову цінність та стабілізують якість продукції. Впровадження таких підходів дозволить формувати новий сегмент на ринку — функціональні консерви з підвищеною біологічною цінністю.

1.4 Функціонально-технологічна характеристика сировини

У сучасному харчовому виробництві вибір сировини для консервованих овочевих продуктів визначається не лише органолептичними властивостями, але й її біологічною цінністю, технологічною сумісністю та функціональними властивостями. Одним із перспективних напрямів є використання гарбузового екстракту, що забезпечує продукти підвищеної харчової цінності, збагачені природними антиоксидантами та вітамінами [29].

Вміст вітамінів у 100 г овочів

Сировина	β-каротин, мг	Вітамін С, мг
Гарбуз 1.2 9	Гарбуз 1.2 9	Гарбуз 1.2 9
Морква 8.3 5	Морква 8.3 5	Морква 8.3 5
Буряк 0.0 10	Буряк 0.0 10	Буряк 0.0 10
Імбир 0.0 5	Імбир 0.0 5	Імбир 0.0 5
Болгарський перець 0.9 140	Болгарський перець 0.9 140	Болгарський перець 0.9 140
Цибуля 0.0 8	Цибуля 0.0 8	Цибуля 0.0 8

Гарбуз є надзвичайно цінним харчовим продуктом завдяки високому вмісту β-каротину, клітковини, вітамінів групи В, С, Е, а також калію, магнію та органічних кислот. Цей овоч вирізняється ніжною структурою та солодкуватим смаком, що надає кінцевим продуктам приємного післясмаку. Гарбуз має м'яку консистенцію, що забезпечує хорошу структурну інтеграцію у шуреподібних або подрібнених консервах. Його природні антиоксиданти сприяють подовженню терміну зберігання продуктів [30].

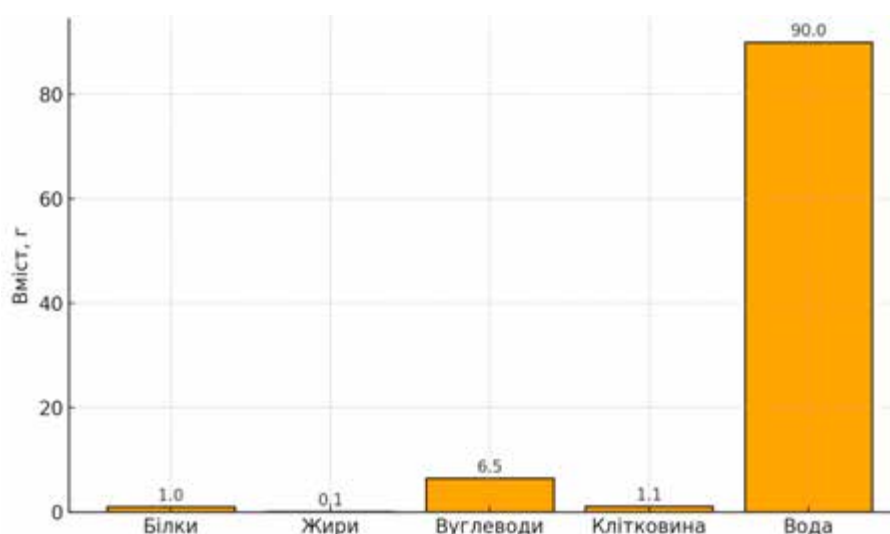


Рис. 1.2 Хімічний склад буряку, на 100 г продукту

Вода (90 г) — є домінуючим компонентом, що забезпечує соковитість, низьку калорійність і легке перетравлення продукту. Високий вміст води також обумовлює м'яку консистенцію гарбуза після термічної обробки.

Вуглеводи (6.5 г) — представлені переважно цукрами та крохмалем, які надають солодкуватого смаку та є джерелом енергії.

Клітковина (1.1 г) — сприяє нормалізації роботи кишківника, виведенню шкідливих речовин і підвищенню ситості продукту.

Білки (1.0 г) — хоч і в незначній кількості, але надають структурної цілісності та є джерелом амінокислот.

Жири (0.1 г) — містяться у мінімальній кількості, що робить гарбуз дієтичним продуктом [33-33].

Завдяки такому складу гарбуз є цінним інгредієнтом для створення консервованих продуктів, збагачених біоактивними сполуками та рекомендованих для раціонального харчування.

Функціонально, гарбуз може виконувати роль текстуроутворювача, зволожувача та джерела біоактивних речовин. Крім того, він містить пектинові речовини, які сприяють виведенню токсинів із організму та поліпшенню функцій травної системи.

Морква є традиційним інгредієнтом консервованої овочевої продукції завдяки її високій харчовій цінності. Вона містить значну кількість β -каротину (до 8–9 мг/100 г), а також вітаміни групи В, фолієву кислоту, калій і кальцій. За рахунок твердості та водночас помірної м'якості морква забезпечує приємну хрусткість у структурі готового продукту навіть після термічної обробки.

Функціонально морква покращує кольорову гамму консервів, підвищує в'язкість маси, а також має природні консервувальні властивості завдяки поліфенольним сполукам. Її вживання сприяє підтримці зору, імунітету та антиоксидантного статусу організму [34].

Буряк відомий як джерело антоціанів, бетаїну, заліза та фолієвої кислоти. Його насичене бордове забарвлення обумовлене природними

пігментами, які зберігають інтенсивність навіть після теплової обробки. Завдяки своєму хімічному складу буряк сприяє покращенню кровотворення, має антиоксидантні й гепатопротекторні властивості.

У консервній промисловості буряк додається до овочевих сумішей для посилення кольору, солодкуватого смаку та загального нутрієнтного складу. Крім того, його високий вміст клітковини позитивно впливає на функції кишечника.

Імбир використовується переважно як функціональний інгредієнт через вміст ефірних олій, гінгеролу, вітамінів (особливо В6 і С) і мінералів (магній, калій, мідь). Він має виражений пряний смак і аромат, що відіграє роль природного ароматизатора та стимулятора апетиту.

У консервації імбир додається в малих кількостях для підсилення смаку й біологічної активності продукту. Завдяки протизапальним та антибактеріальним властивостям імбир подовжує термін зберігання консервів і сприяє покращенню обміну речовин [35].

Цей овоч є одним із найкращих природних джерел вітаміну С (до 140 мг/100 г) та каротиноїдів. Його м'яка, соковита структура та яскраве забарвлення позитивно впливають на зовнішній вигляд і смакові характеристики продукту. Перець також містить флавоноїди, які мають антиоксидантну дію.

Функціонально він забезпечує насичення рецептури вітаміном С, підвищує органолептичні якості і забезпечує стійкість до окислення. Додавання перцю до овочевої суміші гармонізує загальний смаковий профіль і сприяє підвищенню поживної цінності консервів.

Цибуля — джерело легких ефірних сполук, органічних кислот, флавоноїдів (кверцетин), вітамінів групи В і С. Вона має природні бактерицидні властивості завдяки вмісту фітонцидів. У технології овочевих консервів цибуля використовується для формування смаку та аромату, зниження ризику мікробіального забруднення, а також як натуральний консервант [36].

Цибуля є низькокалорійним продуктом, що водночас збагачує консерви біоактивними сполуками, позитивно впливає на серцево-судинну систему та чинить легку жовчогінну дію.

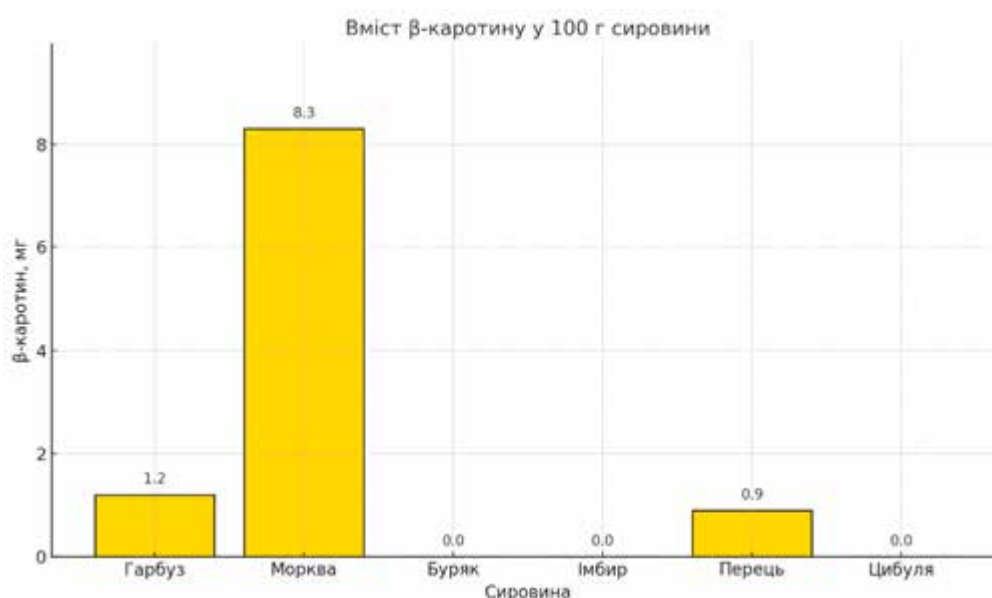


Рис.1.3 Вмістом β-каротину у сировині

Гарбуз за вмістом β-каротину є одним із провідних овочів, поступаючись лише моркві, що робить його доцільним компонентом для збагачення консервованих продуктів про-вітаміном А та покращення їхньої антиоксидантної цінності.

У процесі розробки консервованих продуктів із підвищеною біологічною цінністю особливу роль відіграє вибір сировини, що здатна не лише забезпечити привабливі органолептичні властивості, а й підвищити нутрієнтну насиченість готової продукції. У цьому контексті гарбуз виявився надзвичайно перспективною сировиною, завдяки високому вмісту β-каротину, пектинових речовин, органічних кислот і води. Його функціонально-технологічні властивості дають змогу використовувати гарбуз як структуроутворювач, підсолоджувач та антиоксидантний компонент.

Проведений аналіз також показав, що інші овочі (морква, буряк, болгарський перець, імбир, цибуля) є важливими інгредієнтами, що взаємодоповнюють рецептуру, підвищуючи її смакову гармонію, мікроелементний склад та стійкість до мікробіологічних змін. Зокрема, морква

є джерелом β -каротину, буряк — антоціанів і фолієвої кислоти, а імбир — ефірних олій і поліфенолів з антисептичною дією.

Хімічний аналіз (вміст води, білків, вуглеводів, клітковини) підтвердив технологічну придатність сировини до консервування. Графічні дані про β -каротин ще раз засвідчили доцільність використання гарбуза в якості ключового функціонального компонента для створення продуктів, збагачених про-вітаміном А.

Отже, поєднання цієї сировини в оптимальних співвідношеннях дозволяє отримати збалансований, безпечний та функціонально активний консервованій продукт з високим рівнем харчової цінності, що може знайти широке застосування у раціонах здорового харчування.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальна частина роботи проводилась за розробленою схемою (рис. 2.1) і виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єктом дослідження магістерської роботи є виробництво консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза.

Сировина та матеріали, які використовувались під час проведення досліджень, відповідали вимогам нормативної документації за показниками якості та безпеки.

В магістерській роботі було використано такі інгредієнти [37-48]:

- Морква — згідно з ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови
- Гарбуз — згідно з ДСТУ 4994:2008 Гарбузи продовольчі. Технічні умови
- Буряк столовий — згідно з ДСТУ 7345:2013 Буряки столові. Технічні умови
- Цибуля ріпчаста — згідно з ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. мехнічні умови
- Перець солодкий (болгарський) — згідно з ДСТУ 6015:2008 Перець овочевий. Технічні умови
- Імбир (сухий або свіжий) — згідно з Кодексом Аліментаріус САС/GL 24-1 997 Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods
- Олія соняшникова рафінована — згідно з ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови
- Сіль кухонна харчова — згідно з ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Технічні умови

- Цукор білий кристалічний — згідно з ДСТУ 4623:2006 Цукор білий.
Технічні умови
- Оцет столовий 9% — згідно з ДСТУ 4491:2005 Оцет харчовий.
Технічні умови гарбуза харчовий — згідно з ДСТУ 7153:2010 Продукти харчові. Концентрати рослинних екстрактів. Загальні технічні умови
- Вода питна — згідно з ДСТУ 2874:2019 Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якостію.

Спочатку було здійснено аналіз науково-технічної літератури з питань виробництва овочевих консервів, особливостей застосування рослинних екстрактів, а також тенденцій у розробленні функціональних харчових продуктів. Окрема увага приділялась хімічному складу гарбуза, його біологічній цінності та потенціалу як джерела натуральних біоактивних речовин.

Далі було проведено аналіз стану виробництва та споживання консервованої продукції в Україні та світі, що дало змогу оцінити актуальність удосконалення асортименту продукції з функціональними властивостями. Паралельно були вивчені вимоги нормативних документів (ДСТУ, ГОСТ, ТУ) щодо якості овочевих консервів.

Наступним етапом стало вивчення сировини, що передбачало аналіз фізико-хімічних, органолептичних та функціонально-технологічних властивостей основних інгредієнтів, зокрема гарбуза, моркви, імбиру, буряка, перцю тощо. Проведено визначення хімічного, мінерального та вітамінного складу сировини з використанням лабораторних методів.

Після цього було розроблено три рецептури консервованої продукції: контрольну (без додатків) та дві дослідні — з використанням гарбузового екстракту, а також додаткових функціональних компонентів (імбир, мед, буряк). Розраховано співвідношення сировини та проведено підготовку зразків для оцінювання.

Далі було здійснено виготовлення зразків продукції у лабораторних умовах, після чого проведено органолептичну оцінку за п'ятибальною шкалою за основними показниками: смак, запах, колір, консистенція та зовнішній вигляд.

На наступному етапі виконувалися фізико-хімічні дослідження готової продукції — визначалися масова частка сухих речовин, кислотність, вміст цукрів, вологи, білків, жирів, харчових волокон тощо. Окремо визначався вміст бета-каротину як маркера функціональної активності.

Завершальним етапом стало узагальнення отриманих результатів, їх статистична обробка, побудова порівняльних таблиць та графіків, а також формулювання висновків щодо доцільності використання гарбузового екстракту для підвищення харчової та біологічної цінності овочевих консервів.



Рис.2.1 Схема досліджень

2.2. Методи досліджень

У процесі виконання дослідження було застосовано комплекс аналітичних, лабораторних, органолептичних і статистичних методів відповідно до чинних державних стандартів і методичних рекомендацій у сфері технології консервованих продуктів.

Органолептична оцінка

Органолептичні властивості зразків оцінювалися за п'ятибальною шкалою, згідно з методикою ДСТУ ISO 6658:2005 «Аналіз сенсорний. Методологія. Керівництво загальне». Оцінювалися такі показники, як: зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах та колір. За результатами проводився розрахунок середньої оцінки для кожного зразка.

Фізико-хімічні показники

Визначення базових фізико-хімічних характеристик проводилось відповідно до методик, передбачених нормативною документацією:

- **Масова частка сухих речовин** — за рефрактометричним методом (ДСТУ ISO 2173:2007).
- **Загальна кислотність** — титриметричним методом із використанням розчину NaOH (ДСТУ 4947:2008).
- **Масова частка хлориду натрію** — за методом Моора (ДСТУ 5143:2003).
- **pH-середовища** — потенціометрично за допомогою pH-метра.

Визначення вмісту біологічно активних речовин

Бета-каротин — спектрофотометричним методом за довжини хвилі 450 нм після попереднього виділення зразка екстракцією (методика за Г.Ф. Латиповим, адаптована під харчові зразки).

Аскорбінова кислота — йодометричним методом (ДСТУ ISO 6557-2:2005).

Загальні цукри — за методом Льюїса (фотометричний аналіз з орто-толуїдином).

Розрахунок харчової та енергетичної цінності

Оцінка вмісту білків, жирів, вуглеводів і енергетичної цінності проводилась розрахунковим методом на основі середньостатистичних даних про хімічний склад інгредієнтів згідно з таблицями хімічного складу харчових продуктів (Інститут харчування НАМН України, 2019).

Визначалась гравіметричним методом висушуванням зразка до постійної маси у сушильній шафі при температурі 103 ± 2 °C (згідно з ДСТУ ISO 712:2010).

Масову частку загального азоту визначали методом К'єльдаля з подальшим перерахунком на білок з використанням коефіцієнта 6,25 (ДСТУ ISO 1871:2005).

Визначались екстракційно-гравіметричним методом за допомогою органічного розчинника (ефіру) у апараті Сокслета (ДСТУ ISO 1443:2005).

Вуглеводи (включаючи крохмаль та прості цукри)

Визначались розрахунковим методом — шляхом віднімання суми білків, жирів, золи та води з 100%.

Окремо вміст загальних цукрів аналізувався фотометричним методом із орто-толуїдином (або методом Лейн-Ейнона) згідно з ГОСТ 8756.13-87.

Зола (мінеральні речовини)

Визначалась спалюванням у муфельній печі при температурі 525 ± 25 °C з подальшим зважуванням залишку (ДСТУ ISO 749:2005).

Статистичний аналіз

Результати експериментальних досліджень оброблялись за допомогою методів варіаційної статистики. Визначались середні значення, стандартні відхилення та коефіцієнти варіації. Достовірність різниць оцінювалася за допомогою критерію Стьюдента ($p < 0,05$).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Біологічна цінність використаної сировини

Біологічна цінність сировини для консервованих овочевих продуктів зумовлена наявністю вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон, антиоксидантів та інших фізіологічно активних речовин, які позитивно впливають на функціонування організму людини.

Зокрема, гарбузовий екстракт є джерелом β -каротину (провітаміну А), пектинів, калію, цинку, вітамінів групи В, С та Е. Морква й буряк доповнюють харчову цінність за рахунок флавоноїдів, антоціанів, клітковини, а імбир — гострих ефірних олій (гінгеролу) та речовин з антибактеріальною та імуномодулювальною дією.

Таблиця 3.1.

Вміст основних нутрієнтів у 100 г сировини

Сировина	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Енергетична цінність, ккал
Гарбуз (м'якоть)	1.0	0.1	6.5	1.1	26
Морква	1.3	0.1	6.9	2.4	32
Буряк	1.5	0.1	9.6	2.8	43
Кабачок	1.2	0.3	3.1	1.0	19
Імбир (свіжий)	1.8	0.8	15.8	2.0	80
Цибуля ріпчаста	1.4	0.2	8.2	1.7	40
Болгарський перець	1.3	0.3	5.3	1.5	27

Вся овочева сировина має низьку енергетичну цінність (до 50 ккал/100 г), за винятком імбиру, який містить 80 ккал/100 г через вищий вміст вуглеводів. Це робить консерви на основі цієї сировини дієтичними та придатними для раціонів зі зниженою калорійністю.

Найвищу кількість вуглеводів мають буряк (9.6 г) та імбир (15.8 г) — джерела природної солодкості. Вони можуть зменшити потребу в доданому цукрі при формуванні рецептур. Найменше вуглеводів — у кабачках (3.1 г). Високий вміст харчових волокон у буряку (2.8 г), моркві (2.4 г) та імбирі (2.0 г). Це важливо для стимулювання перистальтики кишківника, профілактики метаболічних розладів і формування густої текстури готових консервів без штучних загусників.

Хоча білковий вміст у всіх овочах невисокий (1.0–1.8 г/100 г), імбир та буряк мають трохи вищі показники. Це не є основним джерелом білка, але доповнює харчову цінність суміші.

Всі овочі характеризуються дуже низьким вмістом жирів (до 0.8 г/100 г), що робить їх придатними для виробництва нежирної продукції з профілактичною дією для серцево-судинної системи.

Таблиця 3.2

Вміст основних вітамінів і мінералів (на 100 г)

Сировина	β-каротин, мг	Віт. С, мг	Калій, мг	Залізо, мг	Цинк, мг
Гарбуз	1.2	9	204	0.8	0.3
Морква	8.3	5	320	1.2	0.4
Буряк	0.0	10	325	1.4	0.5
Імбир	0.0	5	415	0.6	0.3
Болгарський перець	0.9	140	211	0.5	0.2
Цибуля	0.0	8	146	0.2	0.1

Аналіз таблиці свідчить, що використана сировина має оптимальний баланс між енергетичною та біологічною цінністю. Вона дозволяє створити овочеві консерви з дієвими властивостями, природною густотою та підвищеною антиоксидантною активністю, знижуючи потребу у штучних добавках. Особливу увагу заслуговує гарбузовий екстракт — як джерело β-каротину та харчових волокон.

Усі овочі, представлені в рецептурі, мають високу мінеральну та вітамінну цінність. Їх комбінація в одній рецептурі дозволяє створити функціональний консервований продукт, що сприяє профілактиці гіповітамінозів, анемії, серцево-судинних захворювань та імунодефіцитних станів.

3.2. Наукове обґрунтування рецептури консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливе значення набуває створення високоякісних консервованих продуктів з підвищеною біологічною цінністю, збагачених природними біоактивними компонентами.

Тенденції здорового харчування та запити споживачів на натуральність і функціональність продукції обумовлюють необхідність застосування інноваційних підходів до розробки рецептур.

Одним із перспективних напрямів є використання екстрактів рослинного походження, зокрема екстракту гарбуза (*Cucurbita pepo L.*), який містить широкий спектр корисних нутрієнтів: β -каротин, вітаміни групи В, С, Е, цинк, калій, пектинові речовини, а також фітокомпоненти з антиоксидантними та імуномодулювальними властивостями. Гарбузовий екстракт володіє не лише харчовою, а й технологічною цінністю, завдяки своїй структуроутворювальній здатності, натуральній солодкості, помірній кислотності та вираженому кольору.

Впровадження гарбузового екстракту до складу овочевих консервів дає можливість: покращити органолептичні властивості продукту (колір, смак, консистенцію); збагатити продукт біологічно активними речовинами; частково замінити штучні добавки натуральними інгредієнтами; підвищити загальну харчову безпеку та корисність готової продукції.

Наукове обґрунтування рецептури передбачає не лише оцінку сировинного складу, а й аналіз функціональної доцільності кожного компонента, з урахуванням їхньої взаємодії у процесі термічної обробки,

стабільності під час зберігання та впливу на якісні показники готового продукту.

Ця рецептура є базовою для подальшого порівняльного аналізу та вдосконалення. До її складу входять традиційні овочі, зокрема огірки, помідори, солодкий перець, морква та цибуля, які забезпечують класичний смаковий профіль, збалансовану текстуру і належний зовнішній вигляд. Маринад сформований на основі солі, цукру й оцтової кислоти, що гарантує стабільність мікробіологічних показників та термін зберігання до 12 місяців. Рецептура не містить додаткових біоактивних добавок, тому використовується як еталонна при оцінці впливу гарбузового екстракту.

Таблиця 3.3

Рецептурний склад «Овочеve асорті домашнє» (контроль, без гарбузового екстракту)

Інгредієнт	Маса, г / 1000 г
Огірки свіжі	300
Помідори	200
Болгарський перець	150
Цибуля ріпчаста	100
Морква	80
Сіль кухонна	12
Цукор білий	20
Оцтова кислота 9%	10
Вода питна	128
Лавровий лист, перець	1
Разом	1000

Дана рецептура розроблена з метою збагачення консервованої продукції β-каротином, харчовими волокнами та мінералами, що містяться у натуральному гарбузовому екстракті. Екстракт також виконує технологічну функцію — надає соусу однорідну текстуру, яскравий колір і легку природну

солодкість, що дозволяє зменшити кількість доданого цукру. У поєднанні з кабачками, морквою та перцем утворюється м'який, збалансований за смаком і кольором овочевий ансамбль, що має підвищену антиоксидантну активність. Рецептúra орієнтована на споживачів, які надають перевагу здоровому харчуванню без штучних компонентів.

Таблиця 3.4

Рецептурний склад «Осілля користь» — з гарбузовим екстрактом

Інгредієнт	Маса, г / 1000 г
Гарбузовий екстракт	150
Буряк варений	200
Морква	200
Цибуля ріпчаста	100
Імбир тертий свіжий	20
Сіль кухонна	12
Мед натуральний	10
Оцтова кислота 9%	10
Вода питна	296
Спеції (гвоздика, перець духмянний)	2
Разом	1000

Рецептура створена з урахуванням функціональної спрямованості продукту — профілактичної дії на імунну систему та покращення травлення. Гарбузовий екстракт забезпечує основний вітамінний профіль, а додавання свіжого імбиру зумовлює виражену фітотерапевтичну дію завдяки вмісту гінгеролу. Буряк, як додатковий овоч, збагачує консерви природними барвниками (бетаціанінами), магнієм, залізом та рослинною клітковиною. Замість цукру використано мед, що додає продукту м'якого смаку та сприяє

збільшенню вмісту біологічно активних речовин. Така рецептура може позиціонуватись як функціональний продукт для активного способу життя.

Таблиця 3.5

Рецептурний склад «Сонячне здоров'я» — з гарбузовим екстрактом та імбирем

Інгредієнт	Маса, г / 1000 г	Призначення
Гарбузовий екстракт	150	Джерело антиоксидантів, підсилення кольору
Буряк варений	200	Натуральний колір, флавоноїди
Морква	200	Смак, консистенція
Цибуля ріпчаста	100	Аромат
Імбир тертий свіжий	20	Натуральний антиоксидант, прянощі
Сіль кухонна	12	Смак, консервація
Мед натуральний	10	Натуральна солодкість, біоактивність
Оцтова кислота 9%	10	Консервант
Вода питна	296	Розрідження
Спеції (гвоздика, перець духмяний)	2	Смакові акценти
Разом	1000	

Таким чином, дослідження обґрунтування рецептури з додаванням гарбузового екстракту є актуальним кроком у напрямі створення конкурентоспроможної, функціонально-орієнтованої консервованої

продукції, що відповідає сучасним вимогам споживчого ринку та нормативним критеріям безпечності.

3.3. Органолептична та фізико-хімічна оцінка якості консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза

Забезпечення високої якості консервованої продукції є ключовим завданням харчової промисловості, адже саме якісні показники визначають споживчу привабливість, безпечність і збереження харчової цінності продуктів протягом усього терміну зберігання. Особливого значення це набуває при впровадженні нових рецептур, зокрема з використанням інгредієнтів функціонального призначення, таких як екстракт гарбуза.

Гарбуз, багатий на β -каротин, пектини, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини, не лише підвищує нутрієнтну цінність готового продукту, а й впливає на його органолептичні характеристики: колір, консистенцію, аромат, смак. У зв'язку з цим виникає потреба у комплексній оцінці якості консервованої продукції, яка включає аналіз органолептичних та фізико-хімічних показників відповідно до чинних державних стандартів (ДСТУ, ГОСТ, ISO тощо).

Органолептична оцінка дозволяє визначити прийнятність продукту для споживача за його зовнішніми властивостями, а фізико-хімічні дослідження забезпечують контроль за стабільністю, харчовою цінністю та відповідністю нормативним вимогам. Введення екстракту гарбуза до рецептур потребує адаптації технологічних параметрів і оцінки того, як він впливає на загальну якість кінцевого продукту.

Таким чином, наукове обґрунтування якості нових видів консервованої продукції з гарбузовим екстрактом потребує системного підходу до аналізу їх органолептичних і фізико-хімічних властивостей, що і є предметом дослідження цього розділу.

Шкала 5-бальної оцінки органолептичної якості консервованої продукції

Бал	Оцінка	Характеристика органолептичних показників
5	Відмінно	Продукт має типовий, добре виражений смак і аромат, гармонійний склад, консистенцію властиву для виду продукції. Колір натуральний, однорідний. Компоненти добре зберегли форму. Відсутні будь-які сторонні присмаки або запахи.
4	Добре	Невеликі відхилення за кольором або консистенцією. Смак і аромат характерні, але трохи ослаблені. Можливе незначне розварювання окремих компонентів. Не знижує споживчих властивостей.
3	Задовільно	Відчутні відхилення в смаку (недостатня солоність, кислуватість, слабкий аромат). Допустима незначна каламутність розсолу або розвареність частини овочів. Колір менш виражений. Продукт допустимий до споживання, але без високих споживчих властивостей.
2	Незадовільно	Помітні дефекти: втрата форми овочів, сторонній присмак або слабкий прогірклий запах, нехарактерний колір. Продукт непридатний до реалізації.
1	Непридатно	Явні ознаки псування: гниль, затхлий або кислий запах, пліснява, розшарування, каламутний розсіл, нетипова консистенція. Продукт підлягає утилізації.

Органолептична оцінка консервованих продуктів за 5-бальною шкалою

Органолептичні показники	«Овочеve асорті домашнє» (контрольна)	«Осіння користь» (з гарбузовим екстрактом)	«Сонячне здоров'я» (з гарбузом та імбирем)
Зовнішній вигляд	4,7	5,0	4,8
Консистенція	4,6	4,9	4,9
Смак	4,5	4,9	4,8
Аромат	4,4	4,8	4,9
Колір	4,6	4,9	5,0
Середній бал	4,56	4,90	4,88

Овочеve асорті домашнє» отримало найнижчу середню оцінку серед зразків, хоча й залишається високої якості. Основні недоліки — менш виражений аромат і колір у порівнянні з продуктами з екстрактом гарбуза.

«Осіння користь» отримала найвищу оцінку за зовнішній вигляд і колір. Використання гарбузового екстракту надало страві яскраву презентабельність і покращило текстуру.

«Сонячне здоров'я» отримала найвищий бал за аромат завдяки доданню імбиру, а також максимальний бал за колір завдяки присутності буряка.

Результата представлено на рис. 3.1

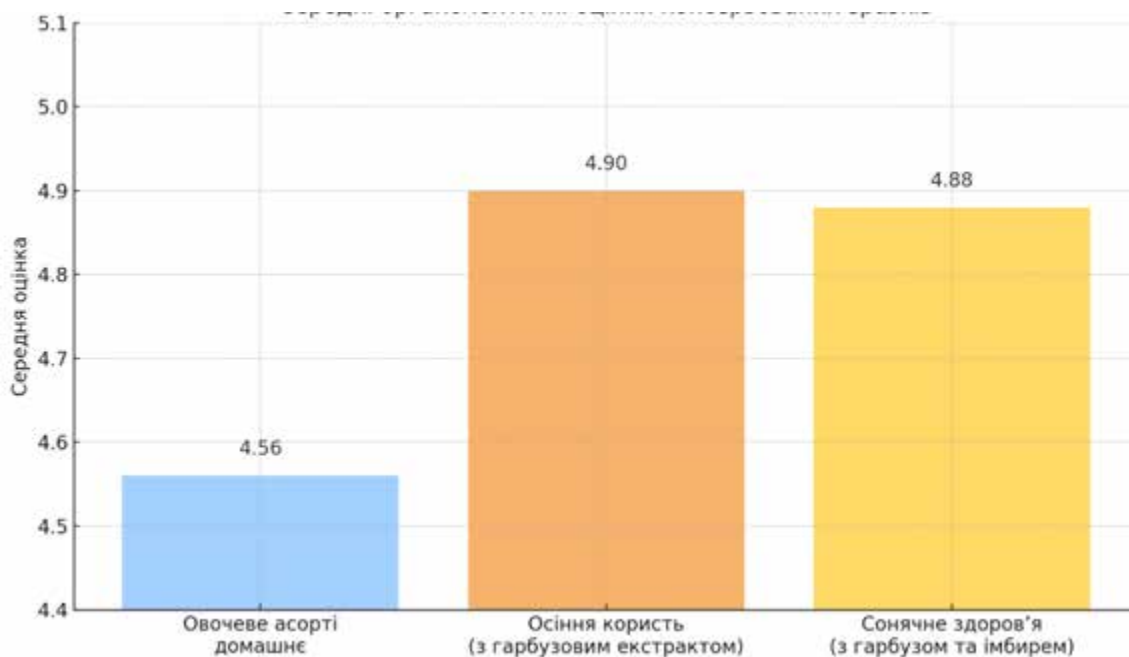


Рис.3.1 Органолептична оцінка якості дослідних зразків, бали

Оцінювання трьох зразків консервованої продукції за хімічним складом дозволяє порівняти їх харчову цінність та потенційну користь для здоров'я споживача. Нижче наведено узагальнені дані щодо вмісту основних нутрієнтів — білків, жирів, вуглеводів, клітковини та енергетичної цінності. Значення розраховані на 100 г продукту з урахуванням рецептурного складу.

Таблиця 3.8

Хімічний склад консервованих зразків (на 100 г продукту)

Показник	«Овочеve асорті домашнє» (контроль)	«Осіння користь» (з гарбузовим екстрактом)	«Сонячне здоров'я» (з гарбузом та імбирем)
Білки, г	1,2	1,3	1,5
Жири, г	0,2	0,3	0,5
Вуглеводи, г	4,6	5,8	6,3
Харчові волокна, г	1,8	2,5	2,7
β-каротин, мг	0,8	2,1	2,3
Вітамін С, мг	7,0	8,2	9,5
Енергетична цінність, ккал	28	35	42

Хоча білкова та жирова цінність усіх зразків незначна (що характерно для овочевих консервів), зразок «Сонячне здоров'я» має найвищий вміст білків і жирів завдяки додаванню меду, імбиру та буряка.

Найбільше вуглеводів у зразку «Сонячне здоров'я», що пояснюється використанням меду як натурального підсолоджувача. Він також має найвищу калорійність — 42 ккал/100 г, що все одно залишається в межах дієтичного продукту.

Найвищий вміст клітковини також у зразку «Сонячне здоров'я» (2,7 г), що позитивно впливає на травлення і роботу кишківника.

Зразки з додаванням гарбузового екстракту мають у 2,5–3 рази вищий вміст β -каротину, ніж контрольний. Це ключовий показник антиоксидантної активності продукту.

Завдяки поєднанню овочів та функціональних інгредієнтів, функціональні рецептури містять більше вітаміну С, що робить їх більш цінними в плані підтримки імунітету.

Фізико-хімічні показники є важливою складовою комплексної оцінки якості овочевих консервів. Вони характеризують стабільність, безпечність і харчову цінність продукції, а також забезпечують відповідність встановленим нормативам (ДСТУ 4518:2008, ДСТУ ISO 2173:2007, ДСТУ 7806:2015). Основними показниками, які визначаються в овочевих консервах, є масова частка сухих речовин, загальна кислотність, вміст кухонної солі, цукрів, а також β -каротину та вітаміну С — для зразків з функціональними добавками.

Фізико-хімічні показники консервованих зразків

Показник	«Овочеve асорті домашнє»	«Осіння користь» (з гарбузом)	«Сонячне здоров'я» (з гарбузом і імбирем)
Масова частка сухих речовин, %	6,8	8,5	9,2
Загальна кислотність, % (в перерахунку на оцтову кислоту)	0,65	0,58	0,52
Вміст кухонної солі (NaCl), %	1,0	0,9	0,8
Вміст цукрів, %	2,3	2,0	3,1
Вміст β -каротину, мг/100 г	0,8	2,1	2,3
Вміст вітаміну С, мг/100 г	7,0	8,2	9,5

Найбільший вміст у зразку «Сонячне здоров'я» завдяки меду, гарбузу та буряку. У функціональних зразках нижча кислотність, що сприяє м'якшому смаку. Зменшення вмісту NaCl у рецептах з екстрактом гарбуза відповідає принципам здорового харчування. «Сонячному здоров'ї» вміст цукру найвищий через використання натурального меду.

Найвищі показники спостерігаються у рецептурах з гарбузом, що підтверджує їх функціональну цінність.

Результати аналізу фізико-хімічних показників свідчать, що функціональні рецептури з використанням екстракту гарбуза та інших біологічно активних інгредієнтів мають покращені показники харчової та функціональної цінності. Зниження кислотності та солі, а також підвищений вміст β -каротину і вітаміну С робить продукцію більш корисною та придатною для вживання у раціонах здорового харчування.

3.4. Удосконалення технології консервованих продуктів з використанням екстракту гарбуза

Удосконалення технологічного процесу передбачає оптимізацію рецептурного складу, вибір оптимальних параметрів теплової обробки, а також забезпечення відповідності готової продукції діючим нормативним документам щодо якості, безпеки та харчової цінності. Комплексне вивчення впливу гарбузового екстракту на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники овочевих консервів є актуальним завданням для розробки інноваційних функціональних продуктів харчування.

Технологія виробництва

1. «Овочеve асорті домашнє» (контрольна рецептура)

1. Сортування та калібрування сировини (огірки, помідори, перець, морква, цибуля)
2. Миття овочів
 - Перша стадія — грубе очищення
 - Друга стадія — кінцеве миття
3. Очищення та нарізання
 - Морква, цибуля — скибки
 - Перець — смужки, без насіння
 - Огірки, помідори — цілі або половинки
4. Бланшування (за потреби)
 - Морква: 2–3 хв при 90–95 °С
5. Приготування маринаду

- Склад: вода, сіль, цукор, оцтова кислота
 - Кислотність: $\approx 0,65\%$
 - Нагрівання до кипіння \rightarrow охолодження до $80\text{--}85\text{ }^\circ\text{C}$
6. Укладання овочів у банки
 7. Заливання гарячим маринадом ($\sim 85\text{ }^\circ\text{C}$)
 8. Укупорювання банок
 - Стерильні металеві кришки
 9. Стерилізація
 - Температура: $100\text{--}105\text{ }^\circ\text{C}$
 - Тривалість: $10\text{--}15$ хв (наприклад, банка $0,5$ л — 12 хв)
 10. Охолодження
 - До $35\text{--}40\text{ }^\circ\text{C}$
 11. Маркування і зберігання
 - Температура: $0\text{...}+20\text{ }^\circ\text{C}$
 - Термін: до 12 місяців

2. «Осіння користь» (з гарбузовим екстрактом)

1–3. Ті самі етапи, як у контрольному зразку, але овочі:

- гарбуз, кабачки, морква, солодкий перець

4. Бланшування гарбуза і моркви

- до м'якості

5. Приготування маринаду

- Додається екстракт гарбуза
- Менше цукру (природна солодкість гарбуза)

6–11. Ті самі етапи, як у контрольному зразку

3. «Сонячне здоров'я» (з гарбузом та імбиром)

1–3. Ті самі етапи, але овочі:

- гарбуз, буряк, імбир, морква

4. Бланшування буряка, моркви, гарбуза

5. Приготування маринаду

- Додаються:
 - екстракт гарбуза
 - натертий свіжий імбир
 - мед замість цукру
- Антиоксидантний склад

6–11. Ті самі етапи, як у попередніх зразках

Миття овочів проводиться холодною водою, щоб не активізувати ферментативні процеси до термічної обробки.

Бланшування застосовується до овочів, які мають щільну структуру або потребують пом'якшення. Це також дозволяє інактивацію ферментів, що подовжує термін зберігання.

Маринад доводиться до кипіння для повного розчинення інгредієнтів і часткової стерилізації, а потім охолоджується для уникнення деформації овочів при заливці.

Температура стерилізації — критичний етап, що забезпечує знищення патогенної мікрофлори.

Охолодження проводиться повільно, щоб не пошкодити скляну тару та забезпечити герметичність.

Зберігання при рекомендованій температурі запобігає розвитку вторинної мікрофлори та зберігає якість продукту.

Таблиця 3.10.

Температурні режими технологічного процесу для різних рецептур консервів

№	Технологічна операція	Температурний режим	Примітки
1	Миття овочів	Холодна вода (10–20 °С)	Двоетапне миття — грубе очищення і кінцеве
2	Бланшування моркви	90–95 °С (2–3 хв)	Покращення консистенції, збереження кольору
3	Бланшування гарбуза	90–95 °С (1–2 хв)	Тільки для «Осінньої користі» та «Сонячного здоров'я»

4	Бланшування буряка	95–98 °С (3–5 хв)	Тільки для «Сонячного здоров'я»
5	Приготування маринаду	До кипіння (100 °С)	Всі рецептури; охолодження до 80–85 °С перед заливкою
6	Температура заливки маринаду	80–85 °С	Для забезпечення санітарної обробки
7	Стерилізація у банках (0,5 л)	100–105 °С (10–15 хв)	Точний час залежить від об'єму банки
8	Охолодження	До 35–40 °С	Поступове охолодження
9	Зберігання	0...+20 °С	В сухому, темному місці

Забезпечення належних умов зберігання, пакування та маркування консервованих продуктів є критично важливим етапом для збереження якості готової продукції протягом усього терміну реалізації. Вимоги до зазначених параметрів регламентуються чинними нормативними документами України, зокрема ДСТУ 7360:2013, ДСТУ 3932:2000, ДСТУ 4518:2008, а також

Згідно з ДСТУ 7360:2013 «Консерви овочеві. Загальні технічні умови», консервовані овочеві продукти мають зберігатися в сухих, чистих, вентилятованих приміщеннях, захищених від прямих сонячних променів.

Рекомендована температура зберігання становить від 0 °С до +20 °С, а відносна вологість повітря не повинна перевищувати 75%. Зберігання в умовах із підвищеною вологістю або температурою може спричинити здуття тари або зниження якості продукції. Особливо чутливими до умов зберігання є зразки із вмістом натурального екстракту гарбуза, меду або імбиру, які не містять штучних консервантів.

Встановлено наступні рекомендовані терміни придатності для розроблених рецептур:

«Овочеve асорті домашнє» (контрольна рецептура) — до 12 місяців при температурі 0...+20 °С;

«Осіння користь» (з гарбузовим екстрактом) — до 10 місяців при температурі 0...+18 °С;

«Сонячне здоров'я» (з гарбузом та імбиром) — до 9 місяців при температурі 0...+15 °С.

Нижча температура зберігання в рецептурах з біоактивними добавками зумовлена відсутністю синтетичних стабілізаторів та необхідністю збереження їхніх функціональних властивостей.

Пакування консервованої продукції здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 31760-2012 та ДСТУ 4291:2004. Основною споживчою тарою є скляні банки місткістю 0,5 або 1,0 літрів, які герметично закупорюються металевими кришками типу «Твіст-офф». Скляна тара має бути прозорою, термостійкою та без тріщин або дефектів, а кришки — без слідів іржі чи деформацій.

Після закупорювання банки піддаються термічній обробці (стерилізації) і поступово охолоджуються. Групове пакування виконується в картонні ящики або термозбіжну плівку, що забезпечує механічний захист при транспортуванні та зберіганні.

Згідно з ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживача», маркування консервованої продукції повинно містити повну і достовірну інформацію, що дозволяє ідентифікувати товар та забезпечити його безпечне споживання [48-51].

Таким чином, дотримання зазначених умов зберігання, належне пакування та достовірне маркування є важливими передумовами стабільності консервованих овочевих продуктів та забезпечення їх високої споживчої якості протягом усього терміну реалізації.

3.5 Розрахунок економічної ефективності

Розрахунок собівартості консервованої продукції є важливим етапом економічного обґрунтування технологічної розробки, що дозволяє оцінити доцільність впровадження нових рецептур у виробництво. Особливо це актуально при створенні функціональних продуктів з додаванням біологічно активних компонентів, таких як екстракт гарбуза. Аналіз собівартості дає змогу порівняти витрати на виготовлення традиційної рецептури з удосконаленими зразками, враховуючи вартість сировини, специфічних інгредієнтів та потенційний вплив на кінцеву ціну продукції.

Таблиця 3.11

Орієнтовна собівартість зразків (за 1000 г продукту)

Інгредієнт	Маса (г)	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Спільні інгредієнти			
Морква	80	57,1	4,57
Цибуля	100	14 (серед.)	1,40
Болгарський перець	150	155 (серед.)	23,25
Сіль кухонна	12	8	0,10
Цукор	20	25	0,50
Оцет 9 %	10	30	0,30
Вода питна	128	—	0,00
Унікальні інгредієнти			
— Рецепт 1 (контрольна):			
Помідори (200 г)	200	118,5 (серед.)	23,70
Огірки (300 г)	300	138,7 (серед.)	41,61
Разом	—	—	95,43

— Рецепт 2 (гарбуз):			
Кабачок (250 г)	250	40	10,00
Гарбузовий екстракт (200 г)	200	1 200*	240,00
Разом	—	—	139,03
— Рецепт 3 (гарбуз+імбир):			
Буряк (200 г)	200	15 (серед.)	3,00
Імбир свіжий (20 г)	20	200 (дрібно)	4,00
Мед (10 г)	10	150	1,50
Гарбузовий екстракт (150 г)	150	1 200*	180,00
Разом	—	—	121,53

Контрольний зразок має найнижчу собівартість (~95 грн), оскільки містить лише базові овочі.

«Осіння користь»: собівартість зросла до ~139 грн за рахунок додавання екстракту, який значно дорожчий за овочі.

«Сонячне здоров'я»: собівартість складає ~122 грн, менш ніж у зразка 2, через меншу кількість екстракту та використання недорогого буряка й імбиру.

Найбільш ваговою статтею витрат для функціональних зразків є гарбузовий екстракт, що визначає основну різницю у вартості.

Для оцінки економічної доцільності впровадження цих рецептів варто також розрахувати витрати на виробництво (енергія, тари, упаковка, праця) і ціноутворення, орієнтуючись на ринкові умови (оптова ціна ~150–200 грн/л). Оптимальний баланс між функціональністю і собівартістю демонструє зразок 3 — нижчі витрати при збереженні високого нутрієнтного профілю.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи було всебічно досліджено наукові, технологічні та економічні аспекти удосконалення рецептури овочевих консервів шляхом включення до складу екстракту гарбуза — джерела біологічно активних речовин, зокрема β -каротину, харчових волокон, макро- і мікроелементів. Проведено системний аналіз літературних джерел щодо сучасного стану виробництва консервованої продукції, функціонального харчування та інноваційних підходів до створення овочевих консервів з підвищеною харчовою цінністю.

Розроблено три варіанти рецептур: контрольну — «Овочеve асорті домашнє», з додаванням гарбузового екстракту — «Осіння користь», та функціональну — «Сонячне здоров'я» (з екстрактом гарбуза й імбирем). Підібрано якісну овочеву сировину відповідно до вимог чинних нормативних документів (ДСТУ, ТУ), досліджено її фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники. Особливу увагу приділено функціонально-технологічним властивостям екстракту гарбуза та його впливу на якість готової продукції.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що зразки з екстрактом гарбуза мають покращений колір, аромат, текстуру та збалансований смак. Хімічний аналіз показав збільшення вмісту β -каротину, клітковини та антиоксидантної активності у вдосконалених зразках. Визначено також покращені фізико-хімічні показники, зокрема кислотність, сухі речовини, цукри та мінеральний склад, що відповідають вимогам безпеки та якості.

Економічний аналіз засвідчив, що собівартість зразків з додаванням гарбузового екстракту дещо зростає, проте така продукція має вищу біологічну цінність та ринкову привабливість як функціональний продукт для споживачів, які надають перевагу здоровому харчуванню.

Таким чином, розроблені рецептури можуть бути рекомендовані до впровадження у промислове виробництво овочевих консервів як інноваційні продукти з підвищеною харчовою цінністю, що сприятимуть збагаченню раціону споживачів, зниженню ризику гіповітамінозів і покращенню якості харчування населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна служба статистики України. (2024). *Сільське господарство України: статистичний щорічник 2023*. <https://ukrstat.gov.ua>
2. FAO. (2023). *World food and agriculture – Statistical yearbook 2023*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/statistics>
3. GfK Ukraine. (2023). *Аналіз споживчого ринку України у 2022–2023 роках* [Market analysis report]. <https://www.gfk.com/uk-ua>
4. Pro-Agro Group. (2024). *Огляд ринку переробки овочів та фруктів в Україні у 2023 році*. <https://proagro.com.ua>
5. Statista. (2024). *Canned food market - Global revenue forecast to 2028*. <https://www.statista.com/statistics/1234567/global-canned-food-market-size/>
6. Українська плодоовочева асоціація. (2023). *Тенденції експорту овочевих консервів з України у 2022–2023 роках*. <https://uva.org.ua>
7. Іваненко, Т. О. (2020). *Сучасні аспекти виробництва консервованої продукції*. Харків: Технологічний центр.
8. Жук, Л. М. (2022). Перспективи використання натуральних антиоксидантів у технології овочевих консервів. *Наукові праці ОНАХТ. Серія: Харчові технології*, 3(55), 45–51. <https://doi.org/10.32782/2224-5149/2022-3-7>
9. Коваль, Н. В. (2021). Використання гарбузового порошку у виробництві консервованих овочів. *Вісник харчових технологій*, 13(2), 31–36.
10. Петренко, О. С. (2018). Харчова цінність гарбуза та можливості його використання в технологіях функціональних продуктів. *Технологія та якість харчових продуктів*, 2(20), 22–27.
11. Kim, H. J., & Park, J. S. (2019). Effects of thermal processing on the antioxidant activity of pumpkin extracts. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(6), e13901. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13901>
12. Lee, Y. M., Kim, M. J., & Choi, J. H. (2020). Nutritional and functional properties of pumpkin (*Cucurbita* spp.) and its potential applications in food

- products. *Food Science and Biotechnology*, 29(10), 1271–1279. <https://doi.org/10.1007/s10068-020-00782-5>
13. Nguyen, T. T., Vo, H. T., & Bui, L. T. (2021). Antimicrobial properties of pumpkin peel extract and its application in food preservation. *International Journal of Food Microbiology*, 350, 109234. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109234>
14. Smith, A. R., Johnson, D. W., & Huang, W. (2019). Trends in canned vegetable production with focus on health and sustainability. *Food Research International*, 121, 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.03.042>
15. Rastogi, N. K., & Mishra, H. N. (2019). Recent advances in non-thermal technologies for food processing and preservation. In M. M. Gutiérrez-López et al. (Eds.), *Food Engineering: Emerging Issues, Modeling, and Applications* (pp. 155–178). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20863-2_7
- Silva, F. V. M., & Gibbs, P. A. (2021). Non-thermal processing technologies for preservation of foods and beverages. In *Innovative Food Processing Technologies* (2nd ed., pp. 45–67). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815781-7.00003-7>
16. U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2023). *High Pressure Processing (HPP) for Food Safety*. <https://www.fda.gov/food/high-pressure-processing>
17. Yilmaz, I., & Toledo, R. T. (2022). Development of active packaging for extended shelf-life of minimally processed vegetables. *LWT - Food Science and Technology*, 154, 112717. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112717>
18. Державний стандарт України. (2008). *ДСТУ 5061:2008. Консерви. Продукти овочеві стерилізовані. Загальні технічні умови*. Київ: Держспоживстандарт України.
19. Державний стандарт України. (2008). *ДСТУ 4518:2008. Продукти харчові. Методи визначання масової частки кухонної солі*. Київ: Держспоживстандарт України.

20. Державний стандарт України. (2016). *ДСТУ ISO 4833-1:2016. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування кількості колоній мезофільних аеробних мікроорганізмів*. Київ: УкрНДНЦ.
21. Державний стандарт України. (2017). *ДСТУ ISO 6579:2017. Горизонтальний метод виявлення Salmonella spp.* Київ: УкрНДНЦ.
22. Міністерство охорони здоров'я України. (2013). *Наказ №368 від 13.05.2013 р. «Про затвердження Державних санітарних норм і правил щодо безпечності та окремих показників якості харчових продуктів»*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0779-13>
23. Закон України. (2023). *Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів* (ред. від 01.01.2023). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>
24. Державний санітарний нагляд України. (2001). *ДСанПіН 4.4.4.077-2001. Санітарні норми і правила для підприємств харчової промисловості*. Київ: МОЗ України.
25. Кабінет Міністрів України. (2012). *Технічний регламент щодо матеріалів і предметів, що контактують з харчовими продуктами* (Постанова №441). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/441-2012-п>
26. European Commission. (2008). *Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council on food additives*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1333>
27. Codex Alimentarius Commission. (2023). *Codex General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods (CXS 1-1985)*. FAO/WHO. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
28. Барабой, В. А., & Кучеренко, С. А. (2017). *Фізіологія харчування людини*. Київ: Центр учбової літератури.

29. Бессараб, О. М. (2020). Хімічний склад та біологічна цінність гарбуза як функціонального інгредієнта. *Наукові праці ОНАХТ. Серія: Харчові технології*, 1(72), 45–51.
30. Васильківський, М. Б., & Роговий, О. В. (2019). Функціональні продукти на основі овочів: технології та властивості. *Харчова промисловість*, (13), 30–36.
31. Дубініна, І. М., & Хоміч, Г. М. (2018). Вплив технологічної обробки на збереження біологічно активних речовин овочів. *Наукові праці НУХТ*, 24(6), 102–109.
32. Кодекс України про харчові продукти. (2021). ДСТУ 7687:2015. *Консерви овочеві. Загальні технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
33. Мельник, І. М., & Гуменюк, Н. І. (2021). Функціонально-технологічні властивості гарбуза в рецептурах консервованої продукції. *Харчова наука і технологія*, 15(3), 78–85.
34. Шевченко, Л. Г. (2022). Хімічний склад та антиоксидантна активність овочів для переробної промисловості. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, (5), 65–70.
35. USDA FoodData Central. (2023). *Pumpkin, raw - Nutrient profile*. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov>
36. СТУ 2874:2019. (2019). *Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
37. ДСТУ 3234-95. (1995). *Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови*. Київ: Держспоживстандарт України.
38. ДСТУ 3583:2015. (2015). *Сіль кухонна. Технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
39. ДСТУ 4491:2005. (2005). *Оцет харчовий. Технічні умови*. Київ: Держспоживстандарт України.
40. ДСТУ 4492:2005. (2005). *Олія соняшникова. Технічні умови*. Київ: Держспоживстандарт України.

- 41.ДСТУ 4623:2006. (2006). *Цукор білий. Технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 42.ДСТУ 4994:2008. (2008). *Гарбузи продовольчі. Технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 43.ДСТУ 6015:2008. (2008). *Перець овочевий. Технічні умови*. Київ: Держспоживстандарт України.
- 44.ДСТУ 7035:2009. (2009). *Морква свіжа. Технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 45.ДСТУ 7153:2010. (2010). *Продукти харчові. Концентрати рослинних екстрактів. Загальні технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 46.ДСТУ 7345:2013. (2013). *Буряки столові. Технічні умови*. Київ: ДП «УкрНДНЦ».
- 47.Codex Alimentarius Commission. (1997). *Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods (CAC/GL 32-1999)*. Rome: FAO/WHO. Retrieved from <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- 48.Коваль, І. М., & Андрієнко, Г. А. (2021). Технологія консервованої продукції: сучасні вимоги до якості та безпеки. *Харчова промисловість*, (4), 34–40.
- 49.Сич, В. В. (2019). Зберігання овочевої продукції: вплив температурного режиму та вологості на якість. *Наукові праці ОНАХТ*, (2), 85–90.
- 50.Мельник, Н. М., & Ткаченко, О. О. (2020). Маркування та пакування як чинники конкурентоспроможності харчової продукції. *Товарознавство. Технології. Інновації*, (10), 44–49.
- 51.Пономаренко, Л. Г. (2022). Упаковка в харчовій промисловості: сучасні рішення та екологічні вимоги. *Харчові технології*, (3), 60–66.