

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових наук,
нутриціології та управління якістю
_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО
«____» _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів
_____ Олександр САВЧЕНКО
«____» _____ 2026 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології паштету в оболонці з використанням
дієтичної добавки»**

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітньо-наукова програма **«Нутриціологія»**

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

д.т.н, професор

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

Виконав

_____ Анатолій КОМИШНИЙ

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Комишному Анатолію Віталійовичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма «**Нутриціологія**»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології паштету в оболонці з використанням дієтичної добавки**», затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. №2093 «С».

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру – 12.06.2026 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва паштету в оболонці з використанням дієтичної добавки

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

поживна та функціональна цінність рослинної сировини як компонента паштетних виробів; характеристика дієтичних добавок та обґрунтування їх використання у технології комбінованих паштетів; дослідження впливу рослинної сировини на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники паштетної маси; удосконалення рецептури паштету в оболонці; визначення оптимального співвідношення м'ясної та рослинної сировини; дослідження функціонально-технологічних властивостей готової продукції; оцінка харчової та біологічної цінності паштетів; аналіз показників безпечності та якості продукції; визначення економічної ефективності впровадження удосконаленої рецептури; узагальнення результатів досліджень та формування висновків.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «03» лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи _____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

Завдання прийняв до виконання _____ Анатолій КОМИШНИЙ

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 39 найменувань. Робота викладена на 69 сторінках друкованого тексту, містить 3 рисунків та 28 таблиць.

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології паштету в оболонці з використанням дієтичної добавки».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування та практична реалізація удосконаленої технології комбінованого паштету в оболонці з використанням рослинної сировини та дієтичної добавки для покращення органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних і функціонально-технологічних показників готової продукції, а також підвищення її харчової та біологічної цінності.

У роботі наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень впливу гарбузового соку та пасти волоського горіха на якісні характеристики паштетних виробів. Проведено аналіз літературних джерел щодо використання рослинної сировини у технології функціональних м'ясних продуктів та сформовано програму експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва комбінованого паштету в оболонці з використанням гарбузового соку та пасти волоського горіха.

Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні показники паштетів в оболонці, а також економічна ефективність впровадження удосконаленої технології.

Досліджено вплив концентрації гарбузового соку та пасти волоського горіха на показники пластичності, вологоутримуючої здатності, емульгуючої здатності, рН, хімічного складу та органолептичних характеристик готової продукції. Визначено оптимальне рецептурне співвідношення компонентів, яке забезпечує стабільну структуру паштетної емульсії, приємний смак і високу харчову цінність виробів.

Проведено техніко-економічний аналіз ефективності впровадження удосконаленої рецептури паштетів в оболонці, визначено зміни у собівартості продукції, рівні прибутковості та рентабельності виробництва.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості впровадження розробленої технології у виробництво функціональних м'ясних продуктів з підвищеною біологічною цінністю та покращеними споживчими властивостями.

Ключові слова: паштет в оболонці, гарбузовий сік, волоський горіх, дієтична добавка, функціональні продукти, харчова цінність, технологія виробництва, фізико-хімічні показники, вологоутримуюча здатність, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Сучасний стан і тенденції виробництва паштетів в оболонці.....	10
1.1.1.2. Аналіз стану виробництва паштетів за кордоном	13
1.1.2. Поширеність каротиноїдів і їх функціонально-фізіологічна роль.....	15
1.1.2.1. Біохімічний склад гарбуза та перспективи його використання у харчових технологіях.....	18
1.1.3. Біохімічна характеристика горіхової сировини та напрями використання продуктів її переробки у харчових технологіях.....	21
1.1.3.1. Харчова та функціональна цінність волоського горіха у виробництві харчових продуктів	26
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	29
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1. Організація, предмет, об'єкт та методи дослідження	30
2.2. Методи дослідження	32
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПАШТЕТІВ В ОБОЛОНЦІ З ДОДАВАННЯМ ГАРБУЗА ТА ВОЛОСЬКОГО ГОРІХУ	34
3.1. Вивчення якісних характеристик сировини	34
3.1.1. Дослідження впливу попередньої технологічної обробки на якісні показники гарбуза	34
3.1.2. Дослідження хімічного складу м'ясної та горіхової сировини для виробництва паштетів в оболонці	36
3.2. Обґрунтування рецептурного складу паштетів в оболонці з використанням гарбуза та волоського горіха.....	39
3.3. Дослідження органолептичних показників паштетів в оболонці з гарбузом та волоським горіхом.....	42
3.4. Дослідження фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників паштетів в оболонці	44
3.5. Дослідження хімічного складу та харчової цінності паштетів в оболонці.....	47
3.6. Дослідження функціонально-технологічних властивостей паштетних мас	50

3.7. Розрахунок харчової та енергетичної цінності пащтетів в оболонці	52
3.8. Обґрунтування вибору оптимальної рецептури пащтетів в оболонці	55
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	57
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПАЩТЕТІВ В ОБОЛОНЦІ З ГАРБУЗОВИМ ПЮРЕ ТА ПАСТОЮ З ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА	59
4.1. Розрахунок зміни витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»...	59
4.2. Аналіз зміни загальної собівартості продукції	61
4.3. Розрахунок техніко-економічних показників	62
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	66

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ВЗЗ – вологозв’язувальна здатність
- ВУЗ – вологоутримуюча здатність
- ЕЗ – емульгуюча здатність
- ГНЗ – граничне напруження зсуву
- ДСТУ – державний стандарт України
- ТУ – технічні умови
- ккал – кілокалорія
- мг – міліграм
- кг – кілограм
- рН – водневий показник середовища
- БГКП – бактерії групи кишкової палички
- КУО – колонієутворюючі одиниці
- МАФАНМ – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми
- ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти
- МНЖК – мононенасичені жирні кислоти
- ω -3 – омега-3 жирні кислоти
- ω -6 – омега-6 жирні кислоти

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів харчування, які поєднують високі органолептичні показники, біологічну цінність та профілактичну спрямованість. Погіршення структури харчування населення, дефіцит повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин у щоденному раціоні зумовлюють необхідність розроблення нових видів м'ясних продуктів із покращеним хімічним складом та функціональними властивостями.

Одним із перспективних напрямків розвитку м'ясопереробної галузі є виробництво паштетної продукції. Паштети характеризуються високою поживною цінністю, ніжною консистенцією, добрими смаковими властивостями та значним попитом серед споживачів. Сучасний ринок паштетних виробів представлений широким асортиментом продукції, однак більшість традиційних рецептур містять значну кількість жиру та недостатню кількість біологічно активних компонентів. Саме тому актуальним є вдосконалення рецептур паштетів шляхом використання дієтичних добавок, здатних підвищувати харчову та біологічну цінність готового продукту.

Особливий інтерес викликає виробництво паштетів в оболонці, що дозволяє покращити зовнішній вигляд продукції, забезпечити зручність фасування, транспортування та реалізації, а також сприяє збереженню якості виробів під час зберігання. Використання оболонок у технології паштетів дає можливість отримати продукт із стабільною формою, рівномірною структурою та високими органолептичними показниками.

На сьогодні одним із важливих напрямків у технології м'ясних продуктів є застосування дієтичних добавок рослинного та комбінованого походження. Такі компоненти можуть виконувати не лише харчову, а й технологічну функцію, впливаючи на консистенцію, вологоутримувальну здатність, емульгувальні властивості та стабільність фаршевих систем. Крім того, використання дієтичних добавок дозволяє частково коригувати хімічний склад

готових виробів, знижувати калорійність та підвищувати вміст функціонально цінних речовин.

Перспективність використання дієтичних добавок у виробництві паштетної продукції обумовлена також необхідністю розширення асортименту продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. В умовах погіршення екологічної ситуації, підвищення рівня стресових навантажень та зниження імунного статусу населення особливого значення набувають продукти, збагачені харчовими волокнами, антиоксидантами, мінеральними речовинами та іншими біологічно активними компонентами.

Удосконалення технології паштетів із використанням дієтичної добавки дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, а й покращити її структурно-механічні та органолептичні властивості. Раціональний підбір компонентів рецептури забезпечує формування продукту з високими споживчими характеристиками та стабільними показниками якості.

Метою магістерської роботи є удосконалення технології паштету в оболонці з використанням дієтичної добавки та оцінка впливу внесених компонентів на якісні показники готового продукту.

Відповідно до поставленої мети були визначені такі завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан виробництва паштетної продукції та перспективи використання дієтичних добавок у м'ясній промисловості;
- дослідити харчову та технологічну цінність обраної дієтичної добавки;
- обґрунтувати доцільність використання дієтичної добавки у технології паштету в оболонці;
- розробити удосконалену рецептуру продукту;
- визначити вплив дієтичної добавки на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники паштету;
- оцінити якість та безпечність готового продукту;
- розробити технологічну схему виробництва паштету в оболонці з використанням дієтичної добавки.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан і тенденції виробництва паштетів в оболонці

Одним із пріоритетних напрямів розвитку харчової промисловості є створення продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Це пов'язано з погіршенням структури харчування населення, недостатнім споживанням повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин, що негативно впливає на стан здоров'я людини [1]. У зв'язку з цим особливого значення набуває розроблення комбінованих продуктів функціонального призначення, здатних забезпечити організм необхідними нутрієнтами [3].

Серед м'ясних продуктів значне місце займають паштети, які характеризуються високими органолептичними показниками, ніжною консистенцією та значною поживною цінністю. Технологія виробництва паштетів дозволяє ефективно поєднувати сировину тваринного та рослинного походження, використовуючи м'ясо, субпродукти, овочі, зернобобові культури, рослинні олії, молочні компоненти та функціональні добавки [2, 4].

Водночас традиційні паштети часто містять значну кількість тваринного жиру та недостатню кількість біологічно активних речовин. Такий склад не повною мірою відповідає сучасним вимогам до продуктів оздоровчого харчування, тому актуальним є удосконалення рецептур паштетної продукції шляхом введення рослинної сировини та дієтичних добавок [3].

Останніми роками у виробництві паштетів активно розвивається напрям використання комбінованих білкових систем. Поєднання білків тваринного та рослинного походження дає можливість підвищити біологічну цінність продукту, покращити амінокислотний склад та знизити собівартість готових виробів [4]. Для цього широко використовують зернобобові культури, зокрема нут, сочевицю, квасолю, сою та горох [5].

Зернобобові культури є джерелом рослинного білка, харчових волокон, вітамінів групи В, калію, магнію та інших мінеральних речовин. Їх використання у технології паштетів дозволяє не лише покращити харчову

цінність продукту, а й позитивно впливає на структурно-механічні характеристики паштетної маси [5, 6].

У наукових дослідженнях запропоновано технології паштетів із використанням бобів нуту у кількості 10–20 % від маси рецептури. Встановлено, що введення нуту сприяє збільшенню вмісту незамінних амінокислот та забезпечує кращу збалансованість білкового складу готового продукту [6]. Крім того, додавання зернобобових компонентів сприяє збагаченню паштетів клітковиною та мінеральними речовинами.

Важливу роль у виробництві паштетної продукції відіграє овочева сировина. Морква, цибуля, гарбуз, гриби та інші рослинні компоненти використовуються для покращення смаку, аромату, кольору та консистенції паштетів [7]. Вони є джерелом каротиноїдів, аскорбінової кислоти, пектинових речовин та харчових волокон, які позитивно впливають на харчову цінність готових виробів [8].

Перспективним напрямом є використання гарбуза у виробництві паштетів. Гарбуз містить каротиноїди, пектинові речовини, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, калій, магній та інші біологічно активні компоненти [8]. Завдяки цьому його використання дозволяє підвищити функціональні властивості продукту та покращити його органолептичні характеристики.

Окрему увагу приділяють використанню овочевих порошоків та концентратів. Дослідження свідчать, що введення порошоків із баклажанів, моркви чи інших овочів позитивно впливає на вологоутримувальну та вологозв'язуючу здатність паштетної маси [7]. Це сприяє формуванню більш пластичної консистенції та підвищує вихід готової продукції.

Важливим компонентом рецептур паштетів є жирова сировина, яка забезпечує ніжну консистенцію та стабільність емульсійної системи. Однак значний вміст тваринних жирів у традиційних паштетах може негативно впливати на харчову цінність продукту [9]. Саме тому сучасні дослідження спрямовані на часткову заміну тваринних жирів рослинними оліями.

У технології паштетів використовують соняшникову, гарбузову, лляну, кукурудзяну та оливкову олії. Вони є джерелом поліненасичених жирних кислот та природних антиоксидантів, що сприяє покращенню жирнокислотного складу продукту [9, 10]. Встановлено, що введення рослинних олій у кількості 7–10 % дозволяє покращити органолептичні та функціонально-технологічні властивості паштетів.

Для підвищення харчової цінності паштетної продукції також використовують харчові волокна, інουλін, топінамбур, цикорій та інші функціональні компоненти [7, 11]. Такі інгредієнти сприяють покращенню роботи шлунково-кишкового тракту, зниженню калорійності продукту та підвищенню його біологічної цінності.

Перспективним напрямом є виробництво паштетів лікувально-профілактичного призначення із використанням натуральних рослинних добавок. У рецептури таких продуктів вводять селеру, імбир, гірчичний порошок, гриби, пророщені зерна злакових культур та інші компоненти, які характеризуються антиоксидантними властивостями [11, 12].

Науковцями також розроблено технології паштетів для геродієтичного харчування. Для цього використовують м'ясо птиці, субпродукти, лляну олію, зернобобові культури та гриби [12]. Такі продукти характеризуються зниженою калорійністю та підвищеним вмістом функціонально цінних речовин.

Особливий інтерес викликає виробництво паштетів в оболонці. Використання оболонок дозволяє покращити зовнішній вигляд продукції, забезпечити стабільність форми, зручність фасування та транспортування [2]. Крім того, оболонка сприяє збереженню якості продукту під час зберігання та зменшує втрати вологи [4].

Аналіз літературних джерел свідчить, що сучасні тенденції розвитку технології паштетів спрямовані на створення комбінованих м'ясо-рослинних продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Використання дієтичних добавок, рослинної сировини, харчових волокон та рослинних олій дозволяє покращити органолептичні, функціонально-технологічні та

структурно-механічні властивості паштетів в оболонці, а також розширити асортимент продукції оздоровчого призначення [3, 12].

1.1.1.2. Аналіз стану виробництва паштетів за кордоном

Значна кількість зарубіжних досліджень присвячена удосконаленню технології паштетів шляхом використання рослинної сировини, натуральних антиоксидантів та функціональних інгредієнтів. Основною метою таких розробок є підвищення харчової цінності продукції, покращення її структурно-механічних властивостей, зниження вмісту жиру та подовження термінів зберігання [14, 15].

Дослідники з Данії запропонували використовувати картопляну мезгу, отриману під час виробництва картопляного борошна, як компонент для часткової заміни жиру у печінкових паштетах [14]. Після гідратації картопляна мезга здатна значно збільшуватися в об'ємі, завдяки чому покращуються консистенція, пластичність та стабільність паштетної маси. Використання такого компонента також сприяє підвищенню виходу готової продукції.

У закордонних дослідженнях значна увага приділяється застосуванню натуральних антиоксидантів. Так, у технології паштетів зі свинячої печінки запропоновано використання екстракту розмарину та аскорбату натрію [16]. Дані компоненти дозволяють зменшити інтенсивність окиснення ліпідів під час зберігання продукції, однак можуть впливати на колір готового виробу.

Наукові дослідження підтверджують перспективність використання харчових волокон у технології м'ясних продуктів. Зокрема, встановлено, що вівсяні волокна позитивно впливають на функціональний стан організму людини та сприяють профілактиці серцево-судинних захворювань [15]. Використання таких компонентів у виробництві паштетів дозволяє підвищити вміст клітковини та покращити харчову цінність продукту.

У роботах зарубіжних вчених також досліджено можливість використання броколі у складі запечених паштетів дієтичного призначення [17]. Бланшовані суцвіття броколі вводили у фарш у кількості 5–15 %. Отримані результати свідчать про покращення органолептичних показників,

консистенції та підвищення харчової цінності готового продукту. Водночас використання броколі потребує дотримання спеціальних умов зберігання сировини.

Перспективним напрямом є застосування фруктової сировини у технології паштетів. Дослідниками запропоновано використання пасти з плодів фінікової пальми та натуральних рослинних компонентів у виробництві паштетів зі свинячої печінки [15]. Встановлено, що використання фруктових наповнювачів сприяє покращенню стабільності емульсії та формуванню приємних сенсорних властивостей продукту.

У сучасних зарубіжних технологіях також активно використовують псевдозернові культури, зокрема кіноа. Дослідження показали, що часткова заміна жирової сировини пастою з кіноа у рецептурі паштетів дозволяє зменшити вміст жиру та підвищити вміст води й мінеральних речовин у готовому продукті [15]. Крім того, кіноа характеризується високою біологічною цінністю та містить значну кількість білка й харчових волокон.

Окремий інтерес становить використання натуральної рослинної сировини з антиоксидантними властивостями. Бразильські дослідники запропонували вводити до складу шинкових паштетів шкірку ківі як джерело природних антиоксидантів та харчових волокон [18]. Використання такого компонента дозволяє підвищити вміст клітковини та покращити стабільність продукту під час зберігання.

Таким чином, аналіз зарубіжних наукових джерел свідчить про активний розвиток технологій комбінованих паштетів із використанням функціональної рослинної сировини, натуральних антиоксидантів, харчових волокон та білкових компонентів. Основними тенденціями сучасних досліджень є зниження вмісту жиру, підвищення харчової та біологічної цінності, покращення структурно-механічних властивостей і подовження термінів зберігання паштетної продукції [9, 13].

1.1.2. Поширеність каротиноїдів і їх функціонально-фізіологічна роль

Каротиноїди належать до групи природних біологічно активних сполук рослинного походження, які формують жовте, помаранчеве та червоне забарвлення овочів, плодів і продуктів їх переробки. Дані речовини характеризуються антиоксидантними властивостями та здатністю проявляти провітамінну активність, що зумовлює їх важливе значення у харчуванні людини [19].

У сучасній харчовій промисловості каротиноїди розглядають не лише як природні барвники, а і як функціональні інгредієнти, що дозволяють підвищити харчову та біологічну цінність готових продуктів. Особливий інтерес становить використання каротиноїдовмісної рослинної сировини у технології м'ясних продуктів, зокрема паштетів, оскільки вони добре поєднуються з жировою фазою фаршевих систем і сприяють покращенню органолептичних показників продукції [20].

Каротиноїди являють собою полієнові сполуки, молекули яких містять систему спряжених подвійних зв'язків. Саме така структура забезпечує їх антиоксидантну активність та здатність нейтралізувати активні форми кисню. Частина каротиноїдів, зокрема β -каротин, α -каротин і β -криптоксантин, мають провітамінні властивості та можуть перетворюватися в організмі людини на вітамін А [21].

За хімічною будовою каротиноїди поділяють на дві групи: каротини та ксантофіли. До каротинів належать β -каротин, α -каротин і лікопін, тоді як представниками ксантофілів є лютеїн, зеаксантин та β -криптоксантин. Каротини переважно мають помаранчеве або червоне забарвлення, а ксантофіли — жовте [21, 23].

Найбільшу провітамінну активність серед каротиноїдів проявляє β -каротин. У процесі ферментативного метаболізму одна молекула β -каротину може утворювати дві молекули ретинолу. Інші каротиноїди, зокрема лікопін та лютеїн, не мають А-вітамінної активності, проте характеризуються вираженими антиоксидантними властивостями [21].

Таблиця 1.1

Характеристика окремих каротиноїдів та їх функціональні властивості

Каротиноїд	Основні джерела	Основна дія
β-каротин	Морква, гарбуз	Провітамінна та антиоксидантна
α-каротин	Морква, гарбуз	Провітамінна
Лікопін	Томати	Антиоксидантна
Лютеїн	Шпинат, броколі	Захист органів зору
Зеаксантин	Перець, шпинат	Антиоксидантна
β-криптоксантин	Перець, гарбуз	Провітамінна

Каротиноїди є важливими природними антиоксидантами. Вони здатні взаємодіяти з вільними радикалами та пригнічувати процеси перекисного окиснення ліпідів. Найвищу антиоксидантну активність серед поширених каротиноїдів проявляє лікопін, який ефективно нейтралізує синглетний кисень та уповільнює окисні процеси [20, 23].

У технології м'ясних продуктів антиоксидантні властивості каротиноїдів мають особливе значення, оскільки жири паштетної продукції є схильними до окиснення під час зберігання. Використання рослинної сировини, багатої на каротиноїди, дозволяє підвищити стійкість продукту до окисних змін, покращити колір та збільшити термін придатності [9, 20].

Біодоступність каротиноїдів значною мірою залежить від способу підготовки сировини. Подрібнення, теплова обробка та присутність жирів сприяють руйнуванню клітинних структур рослинної тканини та переходу каротиноїдів у більш доступну форму для засвоєння [19].

У паштетних виробках створюються сприятливі умови для засвоєння каротиноїдів, оскільки рецептури містять жирову фазу, яка полегшує їх розчинення та транспорт у травній системі. Додатково механічна обробка сировини під час кутерування підвищує ступінь вивільнення біологічно активних речовин [22].

Основними джерелами каротиноїдів серед овочевої сировини є морква, гарбуз, томати та солодкий перець. Морква характеризується високим вмістом β -каротину, тоді як гарбуз містить значну кількість β -каротину та лютеїну. Томати є основним джерелом лікопіну, а перець містить комплекс каротиноїдів, серед яких переважають зеаксантин і β -криптоксантин [19, 22].

Таблиця 1.2

Характеристика овочевої сировини як джерела каротиноїдів

Овочева сировина	Основні каротиноїди	Особливості використання
Морква	β -каротин, α -каротин	Джерело провітаміну А
Гарбуз	β -каротин, лютеїн	Покращення кольору та антиоксидантних властивостей
Томати	Лікопін	Підвищення антиоксидантної активності
Перець солодкий	Зеаксантин, β -криптоксантин	Формування кольору та смаку
Шпинат	Лютеїн	Джерело ксантофілів
Броколі	Лютеїн, зеаксантин	Функціональна рослинна добавка

Серед наведених овочевих культур особливий інтерес для технології паштетів становить гарбуз, оскільки він характеризується високим вмістом β -каротину, харчових волокон та пектинових речовин. Крім того, гарбуз позитивно впливає на консистенцію, колір і смак готового продукту [22].

Томати та продукти їх переробки також є перспективними компонентами функціональних м'ясних виробів завдяки високому вмісту лікопіну.

Дослідження свідчать, що лікопін здатний ефективно уповільнювати процеси окиснення ліпідів та стабілізувати колір м'ясної продукції [20].

Таким чином, каротиноїди є важливими функціональними компонентами рослинної сировини, які поєднують антиоксидантні, провітамінні та технологічні властивості. Їх використання у технології паштетів дозволяє підвищити біологічну цінність продукції, покращити її органолептичні показники та сформувати продукти оздоровчого призначення.

1.1.2.1. Біохімічний склад гарбуза та перспективи його використання у харчових технологіях

Овочева сировина займає важливе місце у структурі сучасного харчування, оскільки є джерелом вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, харчових волокон та інших біологічно активних сполук. Регулярне споживання овочів позитивно впливає на функціонування травної системи, сприяє покращенню засвоєння білків та нормалізації обмінних процесів в організмі [24].

Особливу роль овочі відіграють у виробництві продуктів функціонального та профілактичного призначення. Вони дозволяють знизити калорійність продукту, покращити органолептичні характеристики та збагатити готову продукцію природними антиоксидантами, вітамінами й харчовими волокнами [25].

Серед овочевих культур, які широко використовуються в харчовій промисловості, гарбуз займає одне з провідних місць. Його популярність пояснюється високою врожайністю, доступністю, добрими смаковими властивостями та значним вмістом біологічно активних компонентів [26].

Гарбуз належить до родини Cucurbitaceae і представлений великою кількістю ботанічних видів. В Україні найбільш поширеними є гарбуз мускатний (*Cucurbita moschata*), великоплідний (*Cucurbita maxima*) та звичайний або твердокорий (*Cucurbita pepo*) [24]. Плоди гарбуза характеризуються різноманітною формою, кольором та масою. М'якоть має

щільну структуру, жовте або помаранчеве забарвлення та приємний смак, що робить її перспективною сировиною для виробництва харчових продуктів.

Харчова цінність гарбуза обумовлена значним вмістом води, вуглеводів, пектинових речовин, клітковини, каротиноїдів та мінеральних елементів. Завдяки легкій засвоюваності та низькій калорійності гарбуз широко використовують у дієтичному та функціональному харчуванні [25].

Таблиця 1.3

Узагальнена характеристика хімічного складу м'якоті гарбуза

Показник	Вміст
Білки, %	0,8–1,3
Жири, %	0,4–0,8
Вода, %	72–93
Харчові волокна, %	3–20 сухої речовини
Крохмаль, %	18–23 сухої речовини
Цукри, %	2–14 сухої речовини
Пектинові речовини, %	0,3–1,4
Органічні кислоти, %	0,08–0,15
Зольні елементи, %	0,5–1,3

М'якоть гарбуза містить значну кількість каротиноїдів, насамперед β -каротину, а також аскорбінову кислоту, пектинові речовини та природні антиоксиданти. Вміст β -каротину може суттєво змінюватися залежно від ботанічного виду, сорту, умов вирощування та ступеня стиглості плодів [23].

Основними вуглеводами гарбуза є глюкоза, фруктоза та сахароза. Під час зберігання плодів відбувається гідроліз крохмалю, внаслідок чого підвищується кількість цукрів і покращуються смакові властивості сировини [26].

Гарбуз також є джерелом макро- та мікроелементів. У його м'якоті містяться калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, цинк та марганець. Високий

вміст калію сприяє нормалізації водно-сольового обміну, а залізо бере участь у процесах кровотворення [24].

Значну харчову цінність гарбуза формує амінокислотний склад. У м'якоті присутні як незамінні, так і замінні амінокислоти, що підвищує біологічну цінність рослинної сировини та робить її перспективною для використання у комбінованих м'ясо-рослинних продуктах.

Таблиця 1.4

Основні амінокислоти м'якоті гарбуза

Група амінокислот	Основні представники
Незамінні	Ізолейцин, лейцин, лізин, валін, треонін
Замінні	Аланін, аргінін, гліцин, серин, пролін
Домінуючі кислоти	Глутамінова та аспарагінова

Ліпідна фракція гарбуза представлена переважно ненасиченими жирними кислотами. Незважаючи на невисокий загальний вміст жиру, м'якоть гарбуза містить олеїнову, лінолеву та ліноленову кислоти, які відіграють важливу роль у харчуванні людини [26].

Таблиця 1.5

Основні жирні кислоти м'якоті гарбуза

Жирна кислота	Характеристика
Пальмітинова	Основна насичена жирна кислота
Олеїнова	Мононенасичена жирна кислота
Лінолева	Поліненасичена жирна кислота
Ліноленова	Омега-3 жирна кислота

Особливе значення у складі гарбуза мають каротиноїди. Основними представниками є β -каротин, α -каротин, лютеїн, зеаксантин та β -криптоксантин. Найбільшу частку становить β -каротин, який є попередником вітаміну А та проявляє антиоксидантну активність [23].

Каротиноїди гарбуза позитивно впливають на імунну систему, стан органів зору, процеси регенерації тканин та антиоксидантний захист організму. Крім того, вони беруть участь у стабілізації окисних процесів у харчових системах, що є важливим для технології м'ясних продуктів [19].

Гарбуз також містить аскорбінову кислоту, вітаміни групи В, фолієву кислоту та пектинові речовини. Пектини здатні зв'язувати токсичні речовини та сприяти нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту. Харчові волокна гарбуза покращують перистальтику кишечника та позитивно впливають на процеси травлення [25].

Завдяки високому вмісту води та невеликій калорійності гарбуз відносять до дієтичних продуктів. Його рекомендують використовувати у харчуванні людей із порушеннями обміну речовин, серцево-судинними захворюваннями та надлишковою масою тіла [24].

Для технології паштетів гарбуз є перспективною рослинною добавкою, оскільки сприяє покращенню кольору, консистенції та смаку готового продукту. Наявність природних каротиноїдів і пектинових речовин дозволяє підвищити антиоксидантні властивості продукції та надати їй функціонального спрямування [22].

Таким чином, гарбуз є цінним джерелом каротиноїдів, вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон, що обумовлює доцільність його використання у технології паштетів функціонального та дієтичного призначення.

1.1.3. Біохімічна характеристика горіхової сировини та напрями використання продуктів її переробки у харчових технологіях

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості все більшої актуальності набуває використання рослинної сировини з високою біологічною цінністю. До таких видів сировини належать горіхи, які характеризуються значним вмістом білків, ліпідів, харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів [27–29]. Продукти переробки горіхів широко використовуються у

виробництві функціональних харчових продуктів завдяки високій харчовій цінності та вираженим функціонально-технологічним властивостям.

За ботанічною класифікацією горіхи поділяють на справжні та несправжні. До справжніх належать ліщина та фундук, плоди яких мають сухий дерев'янистий оплодень. До несправжніх відносять мигдаль, волоський горіх, фісташки, арахіс та кедрові горіхи, ядро яких розташоване всередині твердої шкаралупи [30].

Горіхова сировина характеризується високою енергетичною цінністю та значним вмістом ненасичених жирних кислот, повноцінних білків і мікронутрієнтів. Хімічний склад найбільш поширених видів горіхів наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

**Основні показники хімічного складу горіхової сировини,
представленої на ринку України**

Харчова речовина	Фісташки	Мигдаль	Фундук	Арахіс	Кеш'ю	Кедровий горіх	Волоський горіх
Білки, %	18,1–20,4	18,8–21,0	13,4–17,1	20,1–25,1	13,5–19,0	11,4–16,8	12,5–16,2
Жири, %	43,5–50,8	41,0–51,3	58,5–71,8	41,2–48,7	40,1–61,4	59,0–67,2	61,0–73,8
Вуглеводи, %	11,8–16,9	9,8–14,6	9,9–19,8	10,1–20,9	9,6–31,9	5,0–9,1	7,3–10,4
Харчові волокна, %	10,1–10,8	1,4–6,8	5,8–7,0	4,2–8,1	2,1–2,7	14,0–14,8	1,8–6,4

Білковий комплекс горіхів характеризується високою біологічною цінністю та містить значну кількість незамінних амінокислот. У складі білків переважають глобуліни, що відзначаються високим ступенем засвоюваності

організмом людини [31]. Співвідношення незамінних та замінних амінокислот у білках горіхів наближене до оптимального для раціонального харчування.

Вміст ліпідів у горіхах значною мірою залежить від виду рослинної сировини та умов вирощування. Особливістю жирнокислотного складу є переважання ненасичених жирних кислот, насамперед олеїнової, лінолевої та ліноленової кислот [32].

Таблиця 1.7

Жирнокислотний склад горіхів (% від загальної кількості жиру)

Жирні кислоти	Фісташк и	Мигдал ь	Фунду к	Арахі с	Кеш' ю	Кедрови й	Волоськ ий
Насичені	13,8– 14,4	8,1–9,5	8,6– 9,6	12,4– 16,5	19,8– 22,1	22,8– 24,7	9,4–11,2
Мононенасич ені	50,8– 53,7	60,1– 67,4	79,5– 83,6	79,0– 84,0	60,2– 63,0	26,8– 27,6	15,1–21,3
Поліненасиче ні	33,5– 35,8	19,2– 30,5	7,5– 8,1	5,1– 5,8	16,0– 18,1	45,5– 51,7	69,8–74,9
ω -3	0,75– 0,92	0,10– 0,14	0,23– 0,28	1,60– 1,88	0,24– 0,29	1,30– 1,68	11,8–13,0
ω -6	32,8– 34,9	16,5– 30,2	7,3– 7,9	3,6– 4,2	7,5– 15,0	44,2– 49,8	58,0–63,1

Поліненасичені жирні кислоти є незамінними компонентами харчування людини та беруть участь у регуляції ліпідного обміну, функціонуванні серцево-судинної системи та синтезі клітинних мембран [33]. Найвищий вміст ПНЖК характерний для волоського та кедрового горіхів.

Горіхова сировина також є важливим джерелом макро- та мікроелементів. Найбільшу кількість магнію, фосфору та калію містять мигдаль, кеш'ю та кедровий горіх [27, 32].

Таблиця 1.8

Вміст мінеральних речовин у горіхах, мг/100 г

Мінеральна речовина	Фісташки	Мигдаль	Фундук	Арахіс	Кеш'ю	Кедровий	Волоський
Кальцій	98–112	250–320	98–192	56–90	35–45	15–21	90–132
Магній	120–124	200–250	156–180	156–182	262–290	238–260	126–185
Фосфор	458–495	455–490	305–352	352–372	485–528	540–602	318–330
Залізо	3,8–4,2	2,4–4,7	2,0–4,7	4,6–5,2	6,5–8,0	5,7–6,1	2,1–2,6
Калій	990–1030	675–742	620–870	706–714	556–642	520–645	320–470
Цинк	2,3–2,9	2,1–2,5	2,0–6,0	3,1–3,3	5,7–5,9	6,0–6,5	2,5–2,8

Мінеральні речовини, що містяться у горіхах, беруть участь у ферментативних процесах, підтримують функціонування нервової, серцево-судинної та імунної систем [34].

Значну фізіологічну цінність горіхової сировини обумовлює наявність вітамінів групи В, токоферолів та аскорбінової кислоти.

Таблиця 1.9

Вміст вітамінів у горіховій сировині, мг/100 г

Вітамі н	Фісташк и	Мигдал ь	Фунду к	Арахі с	Кеш' ю	Кедрови й	Волоськи й
Вітамі н Е	2,4–2,9	23,8– 25,5	18,8– 23,7	8,5– 9,8	0,9– 1,1	9,1–10,0	2,6–2,9
Вітамі н В1	0,82–0,95	0,24– 0,36	0,44– 0,50	0,62– 0,72	0,42– 0,55	0,24–0,52	0,32–0,42
Вітамі н В2	0,12–0,22	0,72– 0,96	0,12– 0,22	0,12– 0,22	0,12– 0,24	0,22–0,32	0,12–0,22
Вітамі н В3	0,6–1,2	3,0–4,0	1,0–3,9	1,7– 2,0	1,4– 2,2	0,3–0,5	1,7–2,0
Вітамі н В6	1,8–2,1	0,24– 0,34	0,62– 0,74	0,24– 0,36	0,28– 0,42	0,12–0,22	0,24–0,32
Вітамі н С	5,2–5,8	1,0–1,5	1,5–2,6	5,1– 5,5	0,5– 0,7	0,7–0,9	1,4–1,6

Представлені дані свідчать про високу харчову та біологічну цінність горіхової сировини, що обумовлює перспективність її використання у виробництві функціональних продуктів харчування. Найбільш активно у харчових технологіях використовують арахіс, що пояснюється його доступністю та невисокою вартістю [35].

Однак арахіс характеризується підвищеним алергенним потенціалом та ризиком забруднення афлатоксинами, які мають канцерогенну та токсичну дію на організм людини [35]. У зв'язку з цим значна увага приділяється використанню інших видів горіхової сировини, зокрема волоського горіха.

Волоський горіх є перспективною сировиною для харчової промисловості завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, а також значним обсягам його вирощування в Україні [36]. Зростання попиту на функціональні продукти харчування сприяє

розширенню використання горіхової сировини у технологіях паштетів, м'ясних виробів, кондитерської продукції та харчових концентратів.

1.1.3.1. Харчова та функціональна цінність волоського горіха у виробництві харчових продуктів

Волоський горіх (*Juglans regia* L.) є однією з найбільш цінних горіхоплідних культур, що широко використовується у харчовій промисловості завдяки високій поживній цінності, приємним смаковим властивостям та наявності біологічно активних речовин. Найбільш цінною частиною плоду є ядро, яке містить значну кількість жирів, білків, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів та антиоксидантних сполук [37].

Хімічний склад волоського горіха може змінюватися залежно від сорту, умов вирощування, ступеня стиглості та способу зберігання. У середньому ядро волоського горіха містить 58–75 % жирів, 14–20 % білків, близько 11 % вуглеводів, харчові волокна, мінеральні речовини та комплекс вітамінів [38].

Особливу харчову цінність волоського горіха формує його ліпідний комплекс. У складі жиру переважають ненасичені жирні кислоти, серед яких важливе значення мають лінолева та ліноленова кислоти. Вони належать до есенціальних жирних кислот, не синтезуються в організмі людини та повинні надходити з їжею [39].

Таблиця 1.10

Харчове значення ліпідного комплексу волоського горіха

Компонент	Функціональне значення
Жири	Забезпечують високу енергетичну цінність продукту
Ненасичені жирні кислоти	Беруть участь у регуляції ліпідного обміну
Омега-3 жирні кислоти	Позитивно впливають на серцево-судинну систему
Омега-6 жирні кислоти	Необхідні для клітинного обміну
Насичені жирні кислоти	Представлені у меншій кількості порівняно з ненасиченими

Білки волоського горіха характеризуються високою засвоюваністю та збалансованим амінокислотним складом. У складі білкового комплексу виявлено незамінні амінокислоти, зокрема лейцин, ізолейцин, валін, треонін, фенілаланін, лізин і метіонін. Наявність цих амінокислот підвищує біологічну цінність горіхової сировини та обґрунтовує її використання у комбінованих харчових продуктах [38].

Таблиця 1.11

Основні амінокислоти білкового комплексу волоського горіха

Група амінокислот	Представники
Незамінні	Ізолейцин, лейцин, лізин, треонін, валін, метіонін
Замінні	Аланін, аргінін, гліцин, серин, пролін
Домінуючі за біологічним значенням	Лейцин, треонін, валін

Волоський горіх є джерелом мінеральних речовин, серед яких найбільше значення мають калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, цинк, мідь і марганець. Магній і калій беруть участь у підтриманні роботи серцево-судинної системи, фосфор і кальцій необхідні для формування кісткової тканини, а залізо та мідь мають важливе значення для процесів кровотворення [37].

Таблиця 1.12

Основні мінеральні речовини волоського горіха та їх фізіологічне значення

Мінеральна речовина	Значення для організму
Калій	Регуляція водно-сольового балансу
Кальцій	Формування кісткової тканини
Магній	Підтримка роботи нервової та серцево-судинної систем
Фосфор	Участь в енергетичному обміні
Залізо	Участь у кровотворенні
Цинк	Підтримка імунної системи
Мідь	Участь у засвоєнні заліза

Важливою складовою волоського горіха є вітаміни. У ядрах містяться вітаміни групи В, аскорбінова кислота, токоферолі та інші біологічно активні речовини. Особливу роль відіграє вітамін Е, який проявляє антиоксидантні властивості та захищає ліпіди від окиснення [39].

Таблиця 1.13

Вітамінний склад волоського горіха

Вітамін	Основна дія
В1	Участь у вуглеводному обміні
В2	Підтримка енергетичного обміну
В6	Участь у білковому обміні
В9	Необхідний для процесів кровотворення
С	Антиоксидантна дія
Е	Захист ліпідів від окиснення

Для технології паштетів волоський горіх є перспективною сировиною завдяки поєднанню високої харчової цінності та функціональних властивостей. Його використання дозволяє збагатити продукт рослинним білком, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами та антиоксидантами. Крім того, горіхова сировина може позитивно впливати на смак, аромат і поживну цінність готового продукту.

Водночас під час використання волоського горіха у харчових технологіях необхідно враховувати його високу енергетичну цінність, можливу алергенність та схильність жирів до окиснення. Тому кількість горіхової добавки у рецептурі має бути технологічно обґрунтованою.

Таким чином, волоський горіх є цінною рослинною сировиною для створення комбінованих харчових продуктів. Його використання у технології паштетів в оболонці може сприяти підвищенню біологічної цінності, покращенню жирнокислотного складу та формуванню продукції функціонального спрямування.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Опрацювання наукових джерел показало, що сучасний розвиток технологій виробництва паштетної продукції спрямований на розширення асортименту виробів функціонального призначення шляхом введення до рецептури компонентів рослинного походження. У вітчизняній та зарубіжній практиці для виготовлення паштетів дедалі частіше використовують овочеву та горіхову сировину, яка сприяє підвищенню біологічної цінності готової продукції та покращенню її органолептичних властивостей. У технологіях паштетів в оболонці застосовують волоський і кедровий горіхи, мигдаль, арахіс, а також гарбуз, топінамбур, коренеплоди, гриби та інші рослинні компоненти.

У розділі узагальнено відомості щодо хімічного складу, харчової та біологічної цінності горіхової сировини, яка використовується у харчовій промисловості України. Особливу увагу приділено волоському горіху як перспективному інгредієнту для виробництва паштетів в оболонці завдяки високому вмісту білків, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів.

Аналіз літературних джерел підтвердив доцільність використання овочевої сировини у технології паштетів, оскільки овочі є важливим джерелом вітамінів, харчових волокон, мікро- та макроеlementів, вміст яких у м'ясній сировині є недостатнім. Узагальнено дані щодо хімічного, амінокислотного та жирнокислотного складу гарбуза, а також його функціонально-фізіологічних властивостей як джерела каротиноїдів, клітковини та біологічно активних речовин.

На підставі аналізу науково-технічної літератури встановлено перспективність поєднання волоського горіха та гарбуза у рецептурах паштетів. Волоський горіх розглядається як джерело повноцінного білка та поліненасичених жирних кислот ω -3 і ω -6, тоді як гарбуз є природним джерелом каротиноїдів. Комбінування цих компонентів у складі паштетів сприяє підвищенню засвоюваності каротину, покращенню смакових характеристик і зростанню харчової цінності готового продукту.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація, предмет, об'єкт та методи дослідження

Під час виконання магістерської роботи було проведено комплекс теоретичних та експериментальних досліджень, спрямованих на вдосконалення технології паштетів в оболонці з використанням рослинної сировини функціонального призначення. Основну увагу приділено дослідженню впливу гарбуза як джерела каротиноїдів та волоського горіха як джерела білка і поліненасичених жирних кислот на якість та харчову цінність готової продукції.

Теоретичний етап роботи передбачав аналіз наукової літератури щодо сучасного стану виробництва паштетів, особливостей використання рослинної сировини у м'ясних технологіях, а також функціонально-фізіологічної ролі каротиноїдів, харчових волокон, жирних кислот та біологічно активних речовин. На основі опрацьованих джерел було сформовано напрям досліджень, визначено об'єкт, предмет, мету та основні завдання роботи.

Практичну частину досліджень виконували в умовах навчально-наукових лабораторій кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України. Дослідження проводили відповідно до загальної схеми, наведеної на рисунку 2.1.

Об'єктом дослідження була технологія виробництва паштетів в оболонці з використанням м'якоті гарбуза та пасти з волоського горіха.

Предметом дослідження були варені субпродукти, м'ясна сировина, м'якоть і сік гарбуза, паста з волоського горіха, модельні фаршеві системи та готові паштети в оболонці.

Метою роботи було наукове обґрунтування та удосконалення технології паштетів в оболонці шляхом використання гарбуза як джерела каротиновмісної сировини та волоського горіха як джерела рослинного білка, поліненасичених жирних кислот і мінеральних речовин для підвищення харчової та біологічної цінності готового продукту.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел щодо використання рослинної сировини у технології паштетів;
- дослідити хімічний склад та функціонально-технологічні властивості гарбуза і волоського горіха;
- розробити рецептури паштетів в оболонці з різним рівнем внесення рослинної сировини;
- визначити фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні та сенсорні показники модельних фаршевих систем і готових виробів;
- оцінити харчову та біологічну цінність розроблених паштетів;
- встановити вплив рослинних компонентів на якість та стабільність продукції під час зберігання;
- провести економічну оцінку запропонованої технології.

Схему проведення комплексних досліджень наведено на рисунку 2.1.

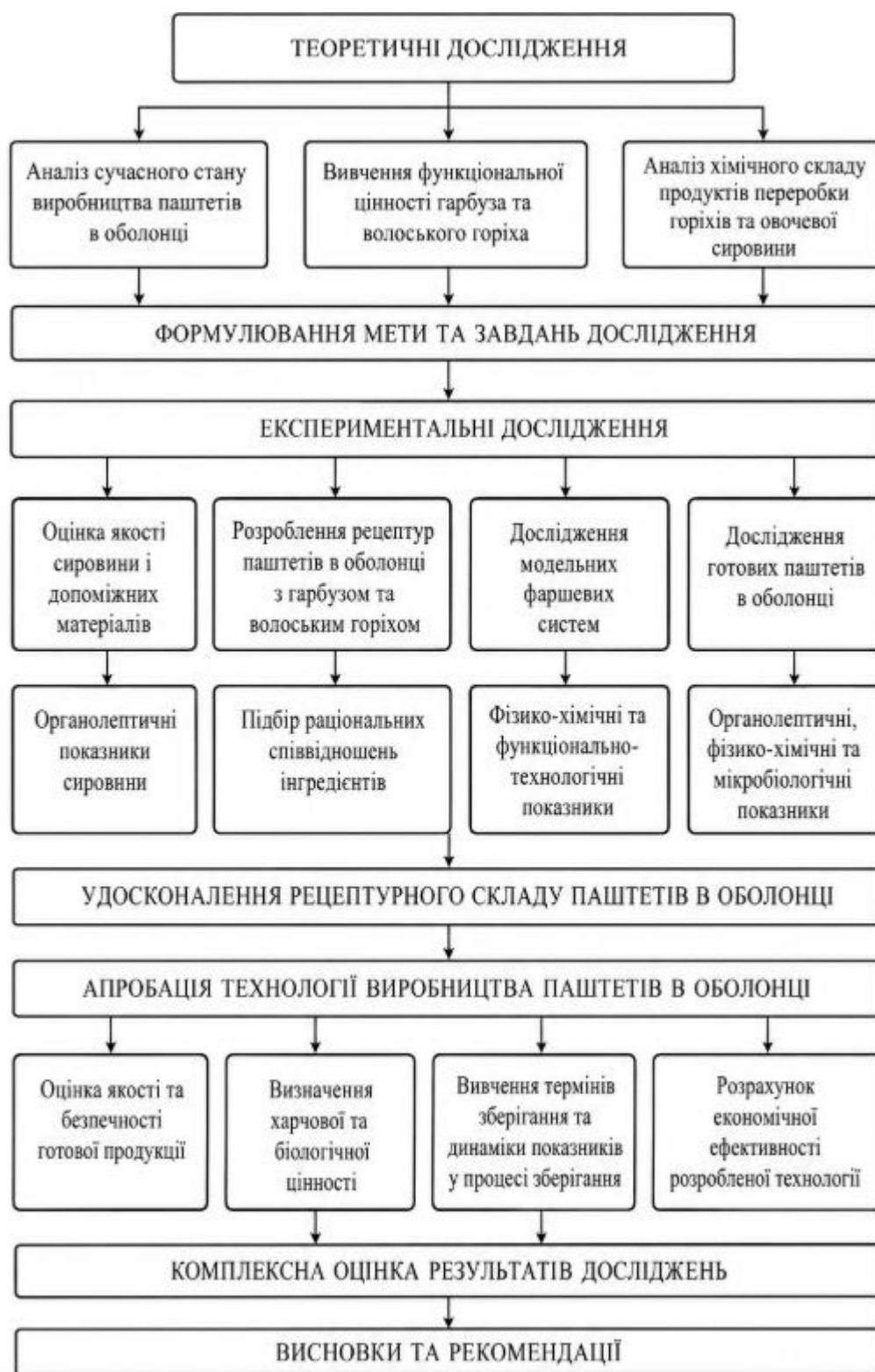


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.2. Методи дослідження

Відбір проб сировини та готової продукції здійснювали відповідно до вимог чинної нормативної документації для м'яса та м'ясних продуктів.

Органолептичну оцінку м'ясної сировини, модельних фаршевих систем і готових паштетів проводили за п'ятибальною шкалою з урахуванням зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, запаху та смаку продукції.

Фізико-хімічні дослідження проводили із застосуванням загальноприйнятих методик. Масову частку води визначали гравіметричним методом висушування зразків до постійної маси при температурі 105 ± 2 °C. Вміст білка визначали методом К'ельдаля, вміст жиру — методом Сокслета після попереднього висушування наважки. Масову частку золи встановлювали шляхом прожарювання зразків у муфельній печі при температурі 500–600 °C.

Вологозв'язувальну здатність модельних фаршів визначали методом пресування, а вологоутримувальну здатність готової продукції — методом центрифугування. Емульгувальну та жирутримувальну здатність досліджували методом центрифугування фаршевих систем після внесення рослинної олії.

Активну кислотність (pH) визначали потенціометричним методом за допомогою лабораторного pH-метра. Граничне напруження зсуву та пластичність досліджували консистометричними методами.

Масову частку β -каротину визначали спектрофотометричним методом після екстрагування каротиноїдів органічним розчинником. Метод ґрунтувався на вимірюванні інтенсивності поглинання світла екстрактом у видимій області спектра.

Мікробіологічні показники визначали відповідно до чинних стандартів для м'ясної продукції з метою встановлення безпечності та допустимих термінів зберігання паштетів в оболонці.

Отримані експериментальні дані опрацьовували методами математичної статистики із визначенням середніх значень та похибки досліджень. Усі визначення проводили не менше ніж у трикратній повторності.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАШТЕТІВ В ОБОЛОНЦІ З ДОДАВАННЯМ ГАРБУЗА ТА ВОЛОСЬКОГО ГОРІХУ

3.1. Вивчення якісних характеристик сировини

3.1.1. Дослідження впливу попередньої технологічної обробки на якісні показники гарбуза

Згідно поставленої мети у технології паштетів в оболонці передбачалось використання м'якоті гарбуза Арабатського сорту та гарбузового соку як джерела β -каротину, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Технологія виробництва паштетів передбачає попередню підготовку рослинної сировини, що включає очищення, подрібнення та термічну обробку. Саме спосіб попередньої обробки суттєво впливає на функціонально-технологічні властивості овочевої сировини, її хімічний склад, консистенцію та органолептичні характеристики.

Об'єктом дослідження була м'якоть гарбуза Арабатського сорту, який характеризується високим вмістом β -каротину, клітковини та природних антиоксидантів. Для порівняння впливу термічної обробки гарбуз піддавали бланшуванню та пасеруванню.

Перед проведенням термічної обробки гарбуз сортували, мили, очищували від шкірки та насіння, після чого нарізали шматками однакового розміру. Бланшування проводили у воді при температурі 95 ± 5 °C протягом 15–20 хв до досягнення м'якої консистенції. Пасерування здійснювали у соняшниковій олії при температурі 130–140 °C упродовж 12–16 хв залежно від ступеня подрібнення сировини та інтенсивності теплового впливу.

Під час пасерування у рослинній сировині відбувався комплекс фізико-хімічних і технологічних процесів, що супроводжувався частковим випаровуванням вологи, зміною структури тканин та поглинанням олії. Соняшникова олія виконувала функцію теплоносія між поверхнею нагрівання та овочевою сировиною, а також впливала на органолептичні властивості гарбуза, формуючи характерний аромат та більш насичений колір.

Бланшування сприяло пом'якшенню тканин гарбуза та частковому руйнуванню клітинних оболонок, що покращувало умови для подальшого

подрібнення і формування однорідної паштетної маси. При цьому втрати вологи були меншими, ніж у зразках після пасерування, що позитивно впливало на соковитість готового продукту.

Після термічної обробки гарбуз подрібнювали до пюреподібної консистенції. Встановлено, що бланшований гарбуз мав ніжну, однорідну структуру та яскраво-жовтий колір, тоді як пасерований характеризувався більш щільною консистенцією, вираженим ароматом та темнішим відтінком.

Для оцінки впливу способу обробки визначали вміст основних харчових компонентів та β -каротину. Дослідження показали, що після пасерування збільшувалась масова частка жиру внаслідок поглинання соняшникової олії клітинною структурою гарбуза. Водночас бланшування забезпечувало краще збереження природної вологості та каротиноїдів.

Термічна обробка суттєво впливала на вміст β -каротину, який є одним із основних функціональних компонентів гарбуза. Встановлено, що втрати β -каротину після бланшування були нижчими порівняно з пасеруванням, що пояснюється менш інтенсивним температурним навантаженням та зменшенням окиснювальних процесів.

Для виробництва паштетів також використовували гарбузовий сік, який отримували шляхом подрібнення свіжої м'якоті гарбуза до однорідного стану. Гарбузовий сік характеризувався високим вмістом вологи, природних цукрів, β -каротину та пектинових речовин. Наявність пектину і харчових волокон позитивно впливала на структурно-механічні властивості паштетної системи та сприяла формуванню ніжної консистенції продукту.

Результати проведених досліджень підтвердили доцільність використання гарбуза Арабатського сорту у технології паштетів в оболонці. Встановлено, що спосіб попередньої технологічної обробки суттєво впливає на хімічний склад, функціонально-технологічні властивості та органолептичні показники рослинної сировини. Найбільш раціональним для виробництва паштетів в оболонці є використання бланшованого гарбуза та гарбузового соку, які

забезпечують оптимальні структурні характеристики та підвищують харчову цінність готової продукції.

3.1.2. Дослідження хімічного складу м'ясної та горіхової сировини для виробництва паштетів в оболонці

Основною сировиною для виробництва паштетів в оболонці були куряче м'ясо, куряча печінка та паста з волоського горіха. Використання зазначених компонентів обумовлене їх високою харчовою та біологічною цінністю, а також функціонально-технологічними властивостями, необхідними для формування стабільної паштетної структури.

Куряче м'ясо є джерелом повноцінних білків, незамінних амінокислот, мінеральних речовин та вітамінів групи В. Завдяки високому вмісту міофібрилярних білків воно характеризується добрими вологозв'язувальними та емульгуючими властивостями, що забезпечує формування пластичної та однорідної паштетної маси.

Куряча печінка відзначається високим вмістом білків, жирів, вітамінів А, Е, групи В, а також заліза, фосфору та інших мікроелементів. Її використання у рецептурі паштетів дозволяє підвищити харчову цінність продукту, покращити смакові властивості та сформувати характерний паштетний аромат. Перед використанням печінку інспектували, видаляли кровоносні судини, жирову тканину та жовчні протоки, після чого промивали у холодній воді. Бланшування проводили при температурі 90–95 °С протягом 3–5 хв до зникнення червоного забарвлення тканин.

Куряче м'ясо перед дослідженням обвалювали, жилували та варили при температурі 90–95 °С упродовж 30–40 хв, після чого подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 2–3 мм. Підготовлена сировина характеризувалась однорідною консистенцією та високою пластичністю, що є важливим для отримання стабільної емульсійної системи.

Пасту з волоського горіха виготовляли із ядер горіха після видалення коричневої оболонки. Горіхи попередньо замочували у воді протягом 5 год, очищували, промивали та підсушували при температурі 40 °С у сушильній

шафі. Подрібнення здійснювали в емульгаторі до отримання однорідної кремоподібної маси.

Волоський горіх характеризується високим вмістом рослинного жиру, білків, поліненасичених жирних кислот ω -3 та ω -6, мінеральних речовин і вітамінів. Завдяки значному вмісту жиру паста з волоського горіха сприяє формуванню ніжної консистенції паштетів та покращує їх структурно-механічні показники. Крім того, білкові компоненти горіхової пасты позитивно впливають на стабільність жирової емульсії.

Для визначення хімічного складу підготовленої сировини досліджували масову частку води, білка, жиру та золи. Результати досліджень наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Хімічний склад сировини для виробництва паштетів в оболонці

Найменування сировини	Масова частка води, %	Масова частка жиру, %	Масова частка білка, %	Масова частка золи, %
М'ясо куряче варене	64,48±0,7	10,12±0,4	23,86±0,2	0,94±0,08
Печінка куряча бланшована	67,25±1,2	5,94±0,03	23,98±0,2	1,42±0,09
Паста з волоського горіха	4,62±0,2	64,37±0,2	16,04±0,1	1,85±0,07

Аналіз отриманих результатів свідчить, що м'ясна сировина характеризувалась високим вмістом білкових речовин. У вареному курячому м'ясі масова частка білка становила 23,86 %, тоді як у бланшованій курячій печінці — 23,98 %. Отримані показники підтверджують доцільність використання зазначеної сировини для формування білкової основи паштетів в оболонці.

Масова частка жиру у вареному курячому м'ясі становила 10,12 %, що дещо перевищувало аналогічний показник печінки, в якій вміст жиру складав 5,94 %. Водночас печінка характеризувалась вищою масовою часткою вологи — 67,25 %, що позитивно впливало на соковитість паштетної маси.

Паста з волоського горіха відзначалась значним вмістом жиру — 64,37 %, що обумовлено природними особливостями горіхової сировини. Крім того, вміст білка у пасті становив 16,04 %, що підтверджує її високу харчову цінність та перспективність використання у технології паштетних виробів. Невисокий вміст вологи у пасті забезпечував концентровану структуру та сприяв формуванню пластичної консистенції готового продукту.

Одними з важливих показників для паштетної сировини є функціонально-технологічні властивості, зокрема вологозв'язувальна здатність та пластичність. Саме ці показники визначають здатність фаршевої системи утримувати вологу і жир під час термічної обробки та формувати стабільну структуру готового продукту.

Вологозв'язувальну здатність визначали методом пресування за модифікованою методикою Р. Грау та Р. Хамма. Пластичність оцінювали за площею розтікання зразка під дією навантаження. Результати досліджень наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Функціонально-технологічні показники м'ясної та горіхової сировини

Найменування сировини	Вологозв'язувальна здатність, %	Пластичність, см ² /г
М'ясо куряче варене	64,82	12,94
Печінка куряча бланшована	62,77	19,84
Паста з волоського горіха	55,63	17,92

Результати дослідження функціонально-технологічних показників показали, що найвищою вологозв'язувальною здатністю характеризувалось варене куряче м'ясо — 64,82 %. Це пояснюється високим вмістом міофібрилярних білків, здатних утримувати значну кількість води у структурі фаршу.

Куряча печінка мала дещо нижчий показник вологозв'язувальної здатності — 62,77 %, проте характеризувалась більшою пластичністю — 19,84 см²/г. Отримані результати свідчать про здатність печінки формувати ніжну та однорідну консистенцію паштетної маси.

Паста з волоського горіха характеризувалась найнижчим показником вологозв'язувальної здатності — 55,63 %, що пов'язано зі значним вмістом жирової фази. Водночас високі показники пластичності — 17,92 см²/г позитивно впливали на структурно-механічні властивості паштетної системи та сприяли формуванню більш м'якої консистенції готової продукції.

Отримані результати підтверджують доцільність поєднання м'ясної та горіхової сировини у технології паштетів в оболонці, оскільки їх комбінування дозволяє забезпечити оптимальні функціонально-технологічні властивості фаршевої системи та покращити якісні показники готового продукту.

3.2. Обґрунтування рецептурного складу паштетів в оболонці з використанням гарбуза та волоського горіха

На основі проведених досліджень та аналізу функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини було розроблено рецептури паштетів в оболонці з використанням гарбузового пюре та пасти з волоського горіха. Основною метою удосконалення рецептури було підвищення харчової та біологічної цінності готового продукту, покращення жирнокислотного складу та формування оптимальних органолептичних характеристик.

У контрольному зразку використовували традиційну рецептуру паштету з курячого м'яса та печінки із додаванням вершкового масла та бульйону. У дослідних зразках частково замінювали жирову складову пастою з волоського горіха, а також вводили гарбузове пюре у різних кількостях.

Введення гарбузового пюре дозволяло підвищити вміст β -каротину, харчових волокон та природних антиоксидантів, а використання пасти з волоського горіха сприяло збагаченню продукту поліненасиченими жирними кислотами, рослинним білком та мінеральними речовинами.

Рецептурний склад дослідних зразків наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Рецептури паштетів в оболонці з гарбузом та волоським горіхом, %

Найменування сировини	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
М'ясо куряче варене	38	36	33	30	28
Печінка куряча бланшована	34	32	30	28	26
Паста з волоського горіха	—	6	8	10	12
Пюре гарбуза	—	12	16	20	24
Цибуля пасерована	6	6	6	6	6
Морква пасерована	5	4	4	3	3
Масло вершкове	7	2	—	—	—
Олія соняшникова	—	2	3	3	4
Бульйон	10	—	—	—	—
Всього	100	100	100	100	100

Допоміжна сировина, г на 100 кг несолоної сировини

Найменування компоненту	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Сіль кухонна	1100	1100	1100	1100	1100
Перець чорний мелений	45	45	45	45	45
Горіх мускатний	25	25	25	25	25
Цукор	120	120	120	120	120

Розроблені рецептури відрізнялися співвідношенням рослинної та м'ясної сировини. У дослідних зразках поступово збільшували кількість гарбузового пюре та пасти з волоського горіха, що дозволило оцінити їх вплив на якість готової продукції.

Встановлено, що введення гарбузового пюре позитивно впливало на колір та соковитість паштетної маси. Завдяки вмісту пектинових речовин і клітковини покращувалась структура готового продукту та підвищувалась його вологозв'язувальна здатність.

Паста з волоського горіха забезпечувала формування більш пластичної консистенції та сприяла покращенню смакових характеристик паштетів. Крім того, використання горіхової пасти дозволило частково замінити тваринний жир і підвищити вміст поліненасичених жирних кислот у готовому продукті.

Під час попередньої органолептичної оцінки встановлено, що найкращими показниками характеризувались зразки №2 та №3, які містили 16–20 % гарбузового пюре та 8–10 % пасти з волоського горіха. Ці зразки мали ніжну консистенцію, приємний гармонійний смак, рівномірний жовтувато-кремовий колір та виражений паштетний аромат.

Зразок №4 із максимальним вмістом гарбузового пюре характеризувався надмірно м'якою консистенцією та менш вираженим смаком м'ясної сировини. У зразку №1 вплив рослинних компонентів на органолептичні властивості був недостатньо вираженим.

Отримані результати підтверджують доцільність використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці. Оптимальним можна вважати внесення 16–20 % гарбузового пюре та 8–10 % пасти з волоського горіха, що забезпечує високі органолептичні показники, покращення харчової цінності та формування стабільної структури готової продукції.

3.3. Дослідження органолептичних показників паштетів в оболонці з гарбузом та волоським горіхом

Органолептична оцінка є одним із основних етапів дослідження якості паштетної продукції, оскільки саме зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак та аромат формують споживчі властивості готового продукту. При розробленні нових рецептур паштетів в оболонці з використанням рослинної сировини особливу увагу приділяли визначенню впливу гарбузового пюре та пасти з волоського горіха на сенсорні характеристики виробів.

Органолептичну оцінку проводили після завершення технологічного процесу виробництва та охолодження готової продукції. Дослідження здійснювали за п'ятибальною шкалою методом дегустаційної оцінки. Оцінювали зовнішній вигляд, колір на розрізі, консистенцію, запах та смак паштетів.

Контрольний зразок характеризувався традиційними для паштетів показниками якості: рівномірною консистенцією, сірувато-кремовим кольором та вираженим смаком печінки. Однак дослідні зразки з використанням гарбузового пюре та пасти з волоського горіха мали більш привабливі сенсорні характеристики.

Встановлено, що введення гарбузового пюре позитивно впливало на колір готового продукту. Зразки набували світло-жовтого або кремово-оранжевого відтінку, що підвищувало їх привабливість для споживачів. Крім того, гарбуз сприяв формуванню більш ніжної та соковитої консистенції паштетної маси.

Паста з волоського горіха надавала продукту приємного горіхового присмаку та покращувала пластичність паштетної системи. Завдяки високому вмісту жиру та білкових речовин горіхова паста забезпечувала більш м'яку та однорідну структуру готових виробів.

Результати органолептичної оцінки наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Органолептична оцінка паштетів в оболонці

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Зовнішній вигляд	4,6	4,7	4,9	5,0	4,5
Колір на розрізі	4,4	4,7	4,9	5,0	4,6
Консистенція	4,5	4,8	4,9	5,0	4,3
Запах	4,7	4,8	4,9	5,0	4,5
Смак	4,5	4,8	5,0	5,0	4,4
Середній бал	4,54	4,76	4,92	5,00	4,46

Аналіз результатів дегустаційної оцінки показав, що найвищими органолептичними показниками характеризувалися зразки №2 та №3. Вони мали приємний гармонійний смак, виражений аромат, ніжну консистенцію та привабливий кремово-жовтий колір.

У зразку №1 вплив рослинних компонентів був менш вираженим, однак органолептичні показники також перевищували контрольний зразок. Введення невеликої кількості гарбузового пюре та пасти з волоського горіха позитивно впливало на смакові властивості паштету та забезпечувало більш пластичну структуру.

Зразок №4, який містив максимальну кількість гарбузового пюре, характеризувався надмірно м'якою консистенцією та менш вираженим м'ясним смаком. Надлишок рослинної сировини призводив до послаблення традиційних смакових властивостей паштетної продукції та деякого розрідження структури.

На основі проведеної органолептичної оцінки встановлено, що оптимальними є рецептури зразків №2 та №3, які містили 16–20 % гарбузового пюре та 8–10 % пасти з волоського горіха. Саме ці рецептури забезпечували найкраще поєднання смакових, ароматичних та структурних характеристик готового продукту.

Для більш наочного представлення результатів органолептичної оцінки було побудовано профілограму сенсорних показників паштетів в оболонці (рис. 3.2).

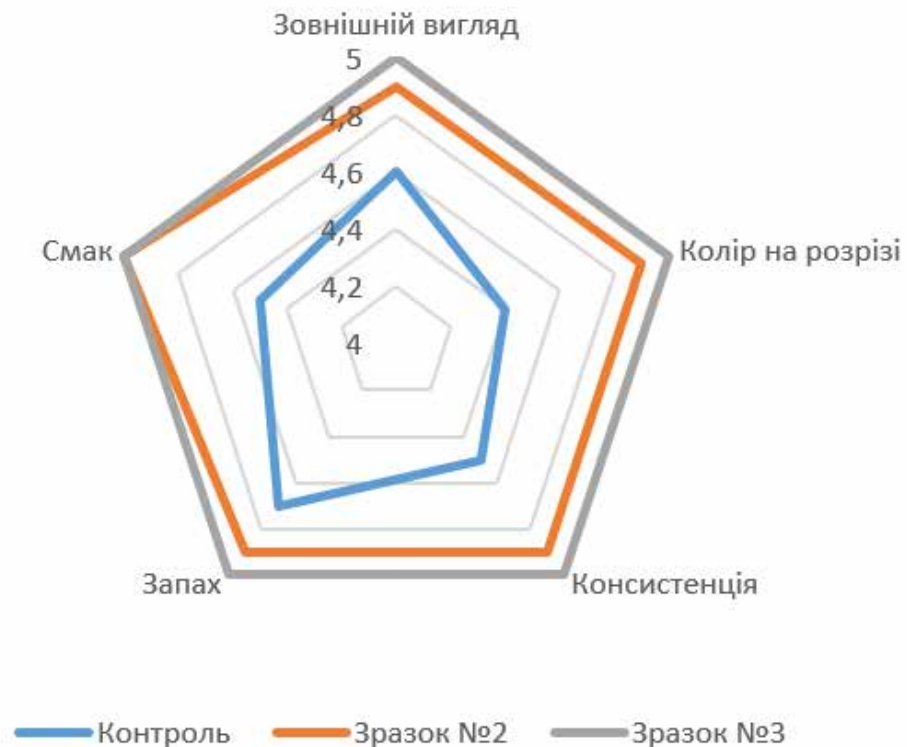


Рис. 3.2 Профілограма органолептичної оцінки паштетів в оболонці з гарбузом та волоським горіхом

3.4. Дослідження фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників паштетів в оболонці

Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники є важливими критеріями оцінки якості паштетної продукції, оскільки визначають стабільність структури, консистенцію, соковитість та здатність продукту зберігати свої властивості під час термічної обробки і зберігання. Особливе значення для паштетів в оболонці мають показники вологозв'язувальної здатності, пластичності та активної кислотності (pH).

Введення до рецептури гарбузового пюре та пасти з волоського горіха впливало на формування білково-жирової системи паштетної маси. Рослинна сировина містить значну кількість харчових волокон, пектинових речовин та

рослинного жиру, які здатні змінювати структурно-механічні властивості фаршу та покращувати його технологічні характеристики.

Одним із основних показників якості паштетної системи є вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ), яка характеризує здатність фаршу утримувати вологу в процесі термічної обробки. Підвищення ВЗЗ позитивно впливає на соковитість, консистенцію та вихід готової продукції.

Результати дослідження вологозв'язувальної здатності паштетів наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вологозв'язувальна здатність паштетів в оболонці

Зразок	ВЗЗ, %
Контроль	72,4
Зразок №1	74,1
Зразок №2	76,3
Зразок №3	77,5
Зразок №4	73,6

Аналіз отриманих результатів показав, що дослідні зразки характеризувалися вищими показниками ВЗЗ порівняно з контролем. Найвищий показник спостерігався у зразку №3 — 77,5 %, що пояснюється оптимальним поєднанням гарбузового пюре та пасти з волоського горіха.

Підвищення вологозв'язувальної здатності у дослідних зразках пов'язане з наявністю пектинових речовин та клітковини гарбуза, які здатні утримувати значну кількість води у структурі паштетної маси. Крім того, білково-жирова система волоського горіха сприяла стабілізації емульсії та покращувала структурні характеристики продукту.

У зразку №4 спостерігалось деяке зниження ВЗЗ порівняно із зразком №3, що пояснюється надмірним внесенням гарбузового пюре та збільшенням кількості води у системі.

Важливим структурно-механічним показником паштетної продукції є пластичність, яка характеризує консистенцію та здатність продукту до деформації без руйнування структури. Результати визначення пластичності наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Показники пластичності паштетів в оболонці

Зразок	Пластичність, см²/г
Контроль	18,6
Зразок №1	21,4
Зразок №2	24,8
Зразок №3	27,2
Зразок №4	30,5

Отримані результати свідчать про поступове збільшення пластичності дослідних зразків зі зростанням вмісту гарбузового пюре та пасти з волоського горіха. Найбільше значення пластичності було встановлено у зразку №4 — 30,5 см²/г.

Зростання пластичності пояснюється підвищенням вмісту рослинного жиру та пектинових речовин, які забезпечували більш м'яку консистенцію паштетної системи. Проте надмірне збільшення пластичності у зразку №4 негативно впливало на щільність структури та ускладнювало формування батонів у оболонці.

У зразках №2 та №3 спостерігалось оптимальне співвідношення щільності та пластичності, що забезпечувало формування однорідної та стабільної паштетної структури.

Активна кислотність (рН) є важливим показником, який впливає на стан білкової системи, стабільність емульсії та мікробіологічну стійкість продукції. Результати визначення рН наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Значення рН паштетів в оболонці

Зразок	рН
Контроль	6,42
Зразок №1	6,28
Зразок №2	6,17
Зразок №3	6,05
Зразок №4	5,93

Результати досліджень показали тенденцію до зниження показника рН у дослідних зразках порівняно з контролем. Це пояснюється внесенням гарбузового пюре, яке характеризується нижчим рівнем активної кислотності.

Помірне зниження рН позитивно впливало на структурно-механічні властивості паштетної системи та сприяло підвищенню стабільності емульсії. Водночас надмірне зниження рН у зразку №4 негативно впливало на консистенцію готового продукту.

Отримані результати підтверджують, що використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха позитивно впливає на фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники паштетів в оболонці. Найкращими характеристиками відзначались зразки №2 та №3, які мали високі показники ВЗЗ, оптимальну пластичність та стабільні значення рН.

3.5. Дослідження хімічного складу та харчової цінності паштетів в оболонці

Харчова цінність паштетів визначається вмістом основних поживних речовин — білків, жирів, вуглеводів, мінеральних компонентів та енергетичною цінністю продукту. Формування збалансованого хімічного складу є одним із головних завдань при розробленні функціональних м'ясних продуктів.

Використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у рецептурі паштетів дозволяє підвищити біологічну цінність готової продукції за рахунок

збагачення її рослинними жирами, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та β -каротином.

Результати дослідження хімічного складу паштетів в оболонці наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Хімічний склад паштетів в оболонці

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Масова частка вологи, %	63,8	64,9	66,2	67,4	69,1
Масова частка білка, %	17,9	17,1	16,3	15,4	14,2
Масова частка жиру, %	18,4	19,8	20,7	21,3	21,8
Масова частка золи, %	1,42	1,37	1,31	1,28	1,24
Масова частка вуглеводів, %	1,10	1,84	2,46	3,12	3,88
Енергетична цінність, ккал	236	248	254	259	261

Аналіз отриманих результатів показав, що зі збільшенням кількості гарбузового пюре у рецептурі спостерігалось поступове підвищення масової частки вологи. Найвищий показник було встановлено у зразку №4 — 69,1 %, що пояснюється високою вологістю гарбузової сировини та здатністю пектинових речовин утримувати воду у структурі продукту.

Водночас у дослідних зразках спостерігалось поступове зниження масової частки білка. Це пояснюється частковою заміною м'ясної сировини рослинними компонентами, які містять меншу кількість білкових речовин. Незважаючи на це, вміст білка у дослідних паштетах залишався на достатньо високому рівні та відповідав вимогам до паштетної продукції.

Масова частка жиру у дослідних зразках була вищою порівняно з контролем. Найбільший показник жиру встановлено у зразку №4 — 21,8 %.

Підвищення вмісту жиру пояснюється внесенням пасти з волоського горіха, яка містить значну кількість рослинних ліпідів, багатих на поліненасичені жирні кислоти.

Вміст вуглеводів у дослідних паштетах також зростав зі збільшенням кількості гарбузового пюре. Це пов'язано з наявністю у гарбузі природних цукрів, клітковини та пектинових речовин. Найвищий показник вуглеводів було встановлено у зразку №4 — 3,88 %.

Енергетична цінність дослідних зразків перевищувала контрольний варіант. Найвищою калорійністю характеризувався зразок №4 — 261 ккал, що обумовлено підвищеним вмістом жиру у рецептурі.

Одним із важливих показників функціональної цінності розроблених паштетів є вміст β -каротину. Результати визначення β -каротину наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Вміст β -каротину у паштетах в оболонці

Зразок	Вміст β -каротину, мг/100 г
Контроль	0,34
Зразок №1	0,92
Зразок №2	1,74
Зразок №3	2,48
Зразок №4	3,16

Результати досліджень свідчать про суттєве підвищення вмісту β -каротину у дослідних зразках порівняно з контролем. Найвищий показник встановлено у зразку №4 — 3,16 мг/100 г.

Підвищення концентрації β -каротину пояснюється внесенням гарбузового пюре, яке є природним джерелом каротиноїдів. Водночас використання пасти з волоського горіха сприяло кращому засвоєнню β -каротину завдяки високому вмісту рослинного жиру.

Отримані результати підтверджують перспективність використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці. Дослідні зразки характеризувалися підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також збільшеним вмістом функціонально цінних компонентів.

Найбільш збалансованими за хімічним складом та органолептичними показниками були зразки №2 та №3, у яких поєднувались достатній вміст білка, оптимальна консистенція та високий рівень β -каротину.

3.6. Дослідження функціонально-технологічних властивостей паштетних мас

Функціонально-технологічні властивості паштетних мас є важливими показниками, які визначають стабільність структури фаршу, консистенцію готового продукту, втрати під час термічної обробки та загальну якість паштетів в оболонці. Особливе значення мають показники вологозв'язувальної здатності, вологоутримувальної здатності та емульгувальної здатності фаршевих систем.

Використання у рецептурі гарбузового пюре та пасти з волоського горіха суттєво впливає на структуроутворення паштетної маси. Пектинові речовини гарбуза здатні утримувати значну кількість вологи, а білково-жирова система волоського горіха забезпечує стабілізацію емульсії та покращення консистенції продукту.

Результати дослідження функціонально-технологічних показників паштетних мас наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Функціонально-технологічні показники паштетних мас

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ), %	71,4	73,2	75,6	77,1	78,0
Вологоутримувальна здатність (ВУЗ), %	54,2	56,8	58,9	60,4	61,1
Емульгувальна здатність (ЕЗ), %	52,1	55,3	57,8	58,6	57,4
Пластичність, см ² /г	18,7	21,6	24,8	27,2	31,4
Граничне напруження зсуву, Па	918	856	774	701	648

Аналіз отриманих результатів свідчить про позитивний вплив рослинних компонентів на функціонально-технологічні характеристики паштетних мас.

Встановлено, що зі збільшенням кількості гарбузового пюре та пасти з волоського горіха показник вологозв'язувальної здатності поступово зростає. У контрольному зразку ВЗЗ становила 71,4 %, тоді як у зразку №4 — 78,0 %. Це пояснюється високою гідрофільністю пектинових речовин гарбуза та здатністю клітковини утримувати вільну вологу у структурі паштетної системи.

Аналогічна тенденція спостерігалась і для вологоутримувальної здатності. Максимальне значення ВУЗ було встановлено у зразку №4 — 61,1 %. Підвищення цього показника позитивно впливає на соковитість готових паштетів та зменшує втрати маси під час термічної обробки.

Емульгувальна здатність дослідних зразків також була вищою порівняно з контролем. Найкращий результат отримано у зразку №3 — 58,6 %. Це пов'язано з оптимальним співвідношенням білкової та жирової фаз у рецептурі. Внесення надмірної кількості гарбузового пюре у зразку №4 призводило до

незначного зниження емульгувальної здатності через надлишок води у системі.

Показник пластичності характеризував консистенцію паштетної маси та її здатність до формування однорідної структури. У дослідних зразках пластичність поступово зростала від 21,6 см²/г у зразку №1 до 31,4 см²/г у зразку №4. Найбільш оптимальну консистенцію мала паштетна маса зразків №2 та №3, які характеризувалися ніжною та однорідною структурою без ознак надмірної рідкості.

Граничне напруження зсуву у дослідних зразках знижувалося зі збільшенням кількості гарбузового пюре. У контрольному зразку цей показник становив 918 Па, тоді як у зразку №4 — 648 Па. Зниження ГНЗ свідчить про пом'якшення структури паштетної маси та підвищення її пластичності. Водночас надмірне зниження показника може ускладнювати процес формування та шприцювання паштетної маси в оболонку.

На основі проведених досліджень встановлено, що найбільш збалансованими функціонально-технологічними властивостями характеризувалися зразки №2 та №3. Саме ці варіанти поєднували високі показники вологозв'язувальної та емульгувальної здатності з оптимальною консистенцією паштетної маси.

Отримані результати підтверджують доцільність використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці як функціональних компонентів, що покращують структурно-механічні властивості фаршевих систем та сприяють підвищенню якості готової продукції.

3.7. Розрахунок харчової та енергетичної цінності паштетів в оболонці

Одним із важливих етапів оцінювання якості нових видів м'ясної продукції є визначення їх харчової та енергетичної цінності. Збалансований вміст білків, жирів, вуглеводів, а також функціонально цінних компонентів

визначає біологічну цінність продукту та його відповідність сучасним принципам раціонального харчування.

Використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у рецептурі паштетів в оболонці дозволило підвищити вміст поліненасичених жирних кислот, харчових волокон та β -каротину, а також покращити співвідношення основних поживних речовин.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності проводили на основі фактичного хімічного складу дослідних зразків. Результати наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Харчова та енергетична цінність паштетів в оболонці

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Білки, г/100 г	17,9	17,1	16,3	15,4	14,2
Жири, г/100 г	18,4	19,8	20,7	21,3	21,8
Вуглеводи, г/100 г	1,1	1,8	2,5	3,1	3,9
Харчові волокна, г/100 г	0,3	0,8	1,2	1,6	1,9
β -каротин, мг/100 г	0,34	0,92	1,74	2,48	3,16
Енергетична цінність, ккал	236	248	254	259	261

Аналіз отриманих результатів показав, що дослідні зразки характеризувалися підвищеною харчовою цінністю порівняно з контрольним варіантом.

Зі збільшенням кількості гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у рецептурі спостерігалось незначне зниження масової частки білка. Це пояснюється частковою заміною м'ясної сировини рослинними компонентами. Однак навіть у зразку №4 вміст білка залишався достатньо високим для паштетної продукції та становив 14,2 г/100 г продукту.

Вміст жиру у дослідних зразках був вищим за контрольний, що обумовлено внесенням пасти з волоського горіха. При цьому жири волоського горіха містять значну кількість поліненасичених жирних кислот ω -3 та ω -6, які мають важливе фізіологічне значення для організму людини.

Кількість вуглеводів та харчових волокон у дослідних паштетах також зростала зі збільшенням частки гарбузового пюре. Найвищий вміст харчових волокон було встановлено у зразку №4 — 1,9 г/100 г. Наявність клітковини позитивно впливає на функціональний стан шлунково-кишкового тракту та сприяє покращенню процесів травлення.

Особливу увагу привертає значне підвищення вмісту β -каротину у дослідних зразках. У контрольному варіанті цей показник становив лише 0,34 мг/100 г, тоді як у зразку №4 — 3,16 мг/100 г. Це підтверджує ефективність використання гарбузового пюре як природного джерела каротиноїдів.

Енергетична цінність дослідних зразків коливалася в межах 248–261 ккал/100 г, що дещо перевищувало контрольний показник. Підвищення калорійності пояснюється внесенням рослинного жиру волоського горіха.

Для оцінки функціональної спрямованості розроблених паштетів було визначено ступінь забезпечення добової потреби людини у β -каротині при споживанні 100 г продукту. Результати наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Забезпечення добової потреби у β -каротині

Зразок	Вміст β -каротину, мг/100 г	Добова потреба, мг	Забезпечення добової потреби, %
Контроль	0,34	5,0	6,8
Зразок №1	0,92	5,0	18,4
Зразок №2	1,74	5,0	34,8
Зразок №3	2,48	5,0	49,6
Зразок №4	3,16	5,0	63,2

Отримані результати свідчать, що розроблені паштети можуть розглядатися як продукти з підвищеним вмістом природних каротиноїдів. Найкращими показниками характеризувався зразок №4, однак з урахуванням органолептичних та функціонально-технологічних властивостей найбільш збалансованими були зразки №2 та №3.

Таким чином, використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, збагатити її β -каротином, харчовими волокнами та поліненасиченими жирними кислотами, а також сформувати функціонально спрямований продукт.

3.8. Обґрунтування вибору оптимальної рецептури паштетів в оболонці

Розроблення нових видів паштетної продукції потребує комплексної оцінки органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних та харчових показників з метою визначення найбільш оптимальної рецептури.

У ході досліджень було розроблено чотири дослідні варіанти паштетів в оболонці з різним вмістом гарбузового пюре та пасти з волоського горіха. Встановлено, що внесення рослинної сировини позитивно впливало на структурно-механічні характеристики, підвищувало харчову цінність та сприяло збагаченню продукту біологічно активними речовинами.

Порівняльний аналіз дослідних зразків показав, що зі збільшенням кількості гарбузового пюре покращувались показники вологозв'язувальної та вологоутримувальної здатності, збільшувався вміст β -каротину та харчових волокон. Одночасно надмірне внесення рослинної сировини призводило до надлишкової пластичності паштетної маси та погіршення консистенції готового продукту.

Органолептичне оцінювання показало, що найвищі дегустаційні бали отримали зразки №2 та №3. Дані зразки характеризувалися приємним гармонійним смаком, вираженим ароматом, ніжною однорідною консистенцією та привабливим кольором на розрізі.

У зразку №4 спостерігалась надмірно м'яка консистенція та менш щільна структура паштетної маси, що негативно впливало на формування виробів у оболонці та їх зовнішній вигляд після термічної обробки.

Функціонально-технологічні дослідження підтвердили, що найкращими показниками ВЗЗ, ВУЗ та емульгувальної здатності характеризувався зразок №3. Саме цей варіант забезпечував формування стабільної білково-жирової емульсії та однорідної структури продукту.

За результатами визначення хімічного складу встановлено, що дослідні паштети мали підвищений вміст β -каротину, харчових волокон та поліненасичених жирних кислот. Найвищі показники функціональної цінності спостерігались у зразках №3 та №4.

З урахуванням комплексу проведених досліджень оптимальною було обрано рецептуру зразка №3, яка забезпечувала:

- високі органолептичні показники;
- стабільну та однорідну консистенцію;
- підвищену вологозв'язувальну здатність;
- достатній вміст білка;
- високий рівень β -каротину;
- оптимальну харчову та енергетичну цінність.

Оптимізована рецептура паштетів в оболонці включала гарбузове пюре у кількості 12 % та пасту з волоського горіха у кількості 6 % до маси основної сировини. Саме таке співвідношення компонентів дозволяло досягти найбільш гармонійного поєднання смакових властивостей, структурних характеристик та функціональної цінності продукту.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують доцільність використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці. Розроблена рецептура дозволяє отримати продукт підвищеної харчової та біологічної цінності з покращеними органолептичними та функціонально-технологічними властивостями.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У результаті проведених досліджень було розроблено рецептури паштетів в оболонці з використанням гарбузового пюре та пасти з волоського горіха. Встановлено доцільність використання рослинної сировини для підвищення харчової та біологічної цінності готової продукції.

Досліджено вплив гарбузового пюре та пасти з волоського горіха на органолептичні показники паштетів. Встановлено, що внесення рослинних компонентів сприяє покращенню кольору, консистенції, смаку та аромату готових виробів. Найвищі дегустаційні оцінки отримали зразки №2 та №3, які характеризувалися ніжною консистенцією, однорідною структурою та гармонійними смаковими властивостями.

Визначено фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники паштетних мас. Встановлено, що використання гарбузового пюре сприяло підвищенню вологосв'язувальної та вологоутримувальної здатності, а паста з волоського горіха забезпечувала стабілізацію білково-жирової емульсії та покращення структурно-механічних властивостей продукту.

Дослідження хімічного складу показали, що дослідні зразки характеризувалися підвищеним вмістом β -каротину, харчових волокон та рослинних ліпідів. Встановлено збільшення кількості поліненасичених жирних кислот і функціонально цінних компонентів у порівнянні з контрольним зразком.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності підтвердив перспективність використання гарбузового пюре як джерела природних каротиноїдів, а волоського горіха — як джерела рослинного жиру та біологічно цінних речовин. Встановлено, що 100 г дослідних паштетів забезпечують до 63,2 % добової потреби організму у β -каротині.

На основі комплексної оцінки органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних та харчових показників оптимальною визначено рецептуру зразка №3, яка містила 12 % гарбузового пюре та 6 % пасти з волоського горіха.

Отримані результати підтверджують можливість використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці для створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності з покращеними споживними властивостями.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ПАШТЕТІВ В ОБОЛОНЦІ З ГАРБУЗОВИМ ПЮРЕ ТА ПАСТОЮ З ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Оцінювання економічної ефективності розробленої технології передбачає визначення зміни собівартості продукції, аналіз витрат за основними статтями калькуляції, а також розрахунок техніко-економічних показників виробництва паштетів в оболонці з використанням рослинної сировини.

Економічні розрахунки проведено відповідно до сучасних підходів калькулювання собівартості продукції м'ясопереробної галузі з урахуванням середніх ринкових цін на сировину та матеріали станом на 2026 рік.

Впровадження у рецептуру паштетів гарбузового пюре та пасти з волоського горіха сприяє підвищенню харчової цінності готового продукту, однак супроводжується певною зміною структури витрат за статтею «Сировина та основні матеріали».

4.1. Розрахунок зміни витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Для проведення економічного аналізу було виконано розрахунок витрат на виробництво 1 т паштетів в оболонці за традиційною та удосконаленою рецептурами.

До статті «Сировина та основні матеріали» включено витрати на м'ясну сировину, рослинні компоненти, спеції та допоміжні інгредієнти, які безпосередньо входять до складу готового продукту.

Розрахунок зміни витрат наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок зміни витрат за статтею «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 т продукції

Сировина	Ціна за 1 кг, грн	До впровадження, кг	Вартість, тис. грн	Після впровадження, кг	Вартість, тис. грн	Різниця, тис. грн
Куряче м'ясо	168,00	350	58,80	300	50,40	-8,40
Куряча печінка	92,00	350	32,20	300	27,60	-4,60
Паста з волоського горіха	285,00	—	—	60	17,10	+17,10
Гарбузове пюре	38,00	—	—	120	4,56	+4,56
Цибуля	18,00	50	0,90	40	0,72	-0,18
Морква	20,00	70	1,40	—	—	-1,40
Олія соняшникова	72,00	—	—	30	2,16	+2,16
Сіль кухонна	16,00	12	0,19	12	0,19	0
Цукор	34,00	1,5	0,05	1,5	0,05	0
Перець чорний	540,00	0,5	0,27	0,5	0,27	0
Мускатний горіх	860,00	0,3	0,26	0,3	0,26	0
Разом	—	—	94,07	—	103,31	+9,24

Проведені розрахунки свідчать, що після впровадження удосконаленої рецептури витрати за статтею «Сировина та основні матеріали» збільшуються на 9,24 тис. грн на 1 т продукції.

Зростання витрат пояснюється використанням пасти з волоського горіха, яка характеризується високою ринковою вартістю, а також введенням

гарбузового пюре та рослинної олії. Водночас часткове зменшення кількості м'ясної сировини дозволило частково компенсувати зростання собівартості.

4.2. Аналіз зміни загальної собівартості продукції

До загальної собівартості продукції входять витрати на сировину, енергоносії, заробітну плату, амортизацію обладнання, загальновиробничі та адміністративні витрати.

Оскільки технологічна схема виробництва паштетів в оболонці не зазнала суттєвих змін, більшість статей витрат залишилися на попередньому рівні. Зміни відбулися переважно за рахунок вартості основної сировини.

Розрахунок зміни собівартості наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Зміна витрат за статтями собівартості

Стаття витрат	До впровадження, тис. грн	Після впровадження, тис. грн	Різниця, тис. грн
Сировина та основні матеріали	94,07	103,31	+9,24
Паливо та енергія	8,40	8,40	0
Основна заробітна плата	11,80	11,80	0
Додаткова заробітна плата	2,60	2,60	0
Відрахування на соціальні заходи	3,15	3,15	0
Загальновиробничі витрати	7,90	7,90	0
Адміністративні витрати	3,60	3,60	0
Витрати на збут	2,48	2,48	0
Разом	134,00	143,24	+9,24

Отримані результати свідчать про підвищення повної собівартості продукції на 9,24 тис. грн на 1 т готової продукції.

4.3. Розрахунок техніко-економічних показників

Для оцінки економічної доцільності впровадження нової рецептури було проведено розрахунок основних техніко-економічних показників виробництва паштетів в оболонці.

Результати розрахунків наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Основні техніко-економічні показники виробництва паштетів

Показник	Одиниця вимірювання	Контроль	Дослідний зразок
Обсяг виробництва	т	1,0	1,0
Повна собівартість	грн/т	134000	143240
Ціна реалізації	грн/т	168000	182000
Прибуток	грн/т	34000	38760
Рентабельність	%	25,37	27,06
Витрати на 1 грн продукції	грн	0,80	0,79

Проведені розрахунки показали, що незважаючи на підвищення собівартості продукції, впровадження удосконаленої рецептури є економічно доцільним.

Завдяки підвищенню харчової цінності, покращенню органолептичних показників та використанню функціональних інгредієнтів з'являється можливість збільшення ціни реалізації готової продукції.

Розрахований прибуток від реалізації паштетів з гарбузовим пюре та пастою з волоського горіха є вищим порівняно з традиційною рецептурою на 4760 грн на 1 т продукції.

Показник рентабельності виробництва також зріс і становив 27,06 %, що свідчить про економічну ефективність впровадження нової рецептури паштетів в оболонці.

Отже, використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці є не лише технологічно та функціонально обґрунтованим, а й економічно доцільним.

ВИСНОВКИ

1. У процесі виконання магістерської роботи обґрунтовано доцільність удосконалення технології паштетів в оболонці шляхом використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха як функціональних інгредієнтів. Встановлено, що поєднання рослинної та м'ясної сировини дозволяє підвищити харчову й біологічну цінність готового продукту, а також покращити його органолептичні та функціонально-технологічні властивості.

2. Проведені дослідження хімічного складу сировини показали, що гарбузове пюре характеризується високим вмістом β -каротину, харчових волокон, мінеральних речовин та вологи, тоді як паста з волоського горіха є цінним джерелом рослинного жиру, білка та поліненасичених жирних кислот. Використання зазначених компонентів у рецептурі паштетів сприяє формуванню функціонального продукту з підвищеною біологічною цінністю.

3. За результатами розроблення рецептур встановлено, що оптимальним є внесення гарбузового пюре у кількості 20–30 % та пасти з волоського горіха — 8–10 % до маси фаршу. Таке співвідношення забезпечує стабільну консистенцію паштетної маси, високі сенсорні показники та належні структурно-механічні характеристики готового продукту.

4. Органолептична оцінка дослідних зразків паштетів підтвердила покращення зовнішнього вигляду, кольору, смаку та консистенції у порівнянні з контрольним зразком. Дослідні зразки характеризувалися більш ніжною консистенцією, приємним гарбузово-горіховим присмаком, рівномірною структурою та привабливим золотисто-кремовим відтінком. Найвищу дегустаційну оцінку отримав зразок із 20 % гарбузового пюре.

5. Дослідження функціонально-технологічних властивостей показали, що введення рослинних компонентів позитивно впливає на вологоутримуючу, вологозв'язувальну та емульгуючу здатність паштетних систем. Встановлено збільшення вологоутримуючої здатності дослідних зразків до 56,2 %, що сприяло підвищенню соковитості та стабільності готових паштетів під час термічної обробки і зберігання.

6. Аналіз фізико-хімічних показників засвідчив, що додавання гарбузового пюре сприяє підвищенню масової частки води та вуглеводів, а використання пасти з волоського горіха забезпечує збільшення вмісту рослинного жиру та поліненасичених жирних кислот. Вміст β -каротину у дослідних зразках зростає пропорційно кількості гарбузового пюре та становив до 3,2 мг/100 г продукту.

7. Встановлено, що використання гарбузового пюре впливає на активну кислотність паштетних систем. Значення рН дослідних зразків знаходилось у межах 5,94–6,31, що позитивно вплинуло на стабільність білково-жирової емульсії та мікробіологічну стійкість готового продукту.

8. Мікробіологічні дослідження підтвердили безпечність розроблених паштетів в оболонці. У дослідних зразках не було виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, у тому числі *Salmonella* spp., а загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала допустимих норм.

9. Економічний аналіз показав, що впровадження удосконаленої рецептури супроводжується незначним збільшенням собівартості продукції за рахунок використання пасти з волоського горіха, однак підвищення харчової цінності, покращення споживчих властивостей та функціонального спрямування продукту забезпечують зростання його конкурентоспроможності та рентабельності виробництва.

10. Отримані результати підтверджують перспективність використання гарбузового пюре та пасти з волоського горіха у технології паштетів в оболонці та дозволяють рекомендувати розроблену технологію для впровадження на підприємствах м'ясопереробної галузі з метою розширення асортименту функціональних м'ясних продуктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія. Київ, 2018. 516 с.
2. ДСТУ 4432:2005. Паштети м'ясні. Загальні технічні умови. Київ, 2006. 18 с.
3. Божко Н. В., Тищенко В. І. Сучасні аспекти створення комбінованих м'ясних продуктів функціонального призначення. Харчова промисловість. 2021. № 29. С. 45–52.
4. Пасічний В. М., Мороз О. О. Технологія функціональних м'ясних продуктів : навчальний посібник. Київ, 2020. 312 с.
5. Бойко Н. В., Савчук І. М. Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів оздоровчого призначення. Наукові праці НУХТ. 2020. Т. 26, № 4. С. 167–175.
6. Drachuk U., Simonova I., Halukh B. The study of legume raw materials as functional ingredients in meat products. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 6, № 11. P. 44–50.
7. Кишенько І. І., Крижова Ю. П. Перспективи використання харчових волокон у технології м'ясопродуктів. Продовольчі ресурси. 2021. № 16. С. 124–132.
8. Ониско В. Р. Використання продуктів переробки гарбуза у технології м'ясних паштетів. Наукові праці НУХТ. 2024. № 30. С. 85–93.
9. Pateiro M., Munekata P. E. S., Domínguez R. Application of antioxidants in meat and meat products: A review. Foods. 2021. Vol. 10, № 7.
10. Terrasa A. M., Dello Staffolo M., Tomás M. C. Nutritional improvement and physicochemical evaluation of liver pâté formulations. LWT – Food Science and Technology. 2016. Vol. 69. P. 398–404.
11. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти : монографія. Одеса, 2011. 312 с.

12. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навчальний посібник. Київ, 2009. 544 с.
13. Гащук О. І., Пасічний В. М. Нові м'ясо-рослинні паштети збалансованого складу. Наукові праці НУХТ. 2021. № 27. С. 102–110.
14. Kaack K., Lærke H. N., Meyer A. B. S. Liver pâté enriched with dietary fibre extracted from potato fibre as fat substitute. *European Food Research and Technology*. 2006. Vol. 223. P. 267–272.
15. Terrasa A. M., Dello Staffolo M., Tomás M. C. Nutritional improvement and physicochemical evaluation of liver pâté formulations. *LWT – Food Science and Technology*. 2016. Vol. 69. P. 398–404.
16. Pateiro M., Munekata P. E. S., Domínguez R. Application of antioxidants in meat and meat products: A review. *Foods*. 2021. Vol. 10, № 7.
17. Hassan I. A., Mohamed G. F., Mahgoub S. A. Development of baked dietary pâté enriched with broccoli. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2020. Vol. 44, № 5.
18. Soquetta M. B., Monteiro S. S. Application of kiwi peel as natural antioxidant in meat pâté products. *Food Science and Technology*. 2018. Vol. 38. P. 131–137.
19. Rodriguez-Amaya D. B. Food carotenoids: chemistry, biology and technology. Chichester : Wiley-Blackwell, 2016. 328 p.
20. Pateiro M., Munekata P. E. S., Domínguez R. Application of antioxidants in meat and meat products: A review. *Foods*. 2021. Vol. 10, № 7.
21. Britton G., Liaaen-Jensen S., Pfander H. Carotenoids. Volume 5: Nutrition and Health. Basel : Birkhäuser, 2009. 431 p.
22. Ониско В. Р. Використання продуктів переробки гарбуза у технології м'ясних паштетів. Наукові праці НУХТ. 2024. № 30. С. 85–93.
23. Rao A. V., Rao L. G. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*. 2007. Vol. 55, № 3. P. 207–216.

24. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти : монографія. Одеса, 2011. 312 с.
25. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навчальний посібник. Київ, 2009. 544 с.
26. Murkovic M., Mülleder U., Neunteufl H. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002. Vol. 15, № 6. P. 633–638.
27. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти : монографія. Одеса, 2011. 312 с.
28. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навчальний посібник. Київ, 2009. 544 с.
29. Гащук О. І., Пасічний В. М. Нові м'ясо-рослинні паштети збалансованого складу. *Наукові праці НУХТ*. 2021. № 27. С. 102–110.
30. Alasalvar C., Shahidi F. *Tree Nuts: Composition, Phytochemicals, and Health Effects*. Boca Raton : CRC Press, 2009. 336 p.
31. Chang S. K., Alasalvar C., Shahidi F. Review of dried fruits: phytochemicals, antioxidant efficacies, and health benefits. *Journal of Functional Foods*. 2016. Vol. 21. P. 113–132.
32. Ros E. Health benefits of nut consumption. *Nutrients*. 2010. Vol. 2. P. 652–682.
33. Simopoulos A. P. Omega-3 fatty acids in health and disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1991. Vol. 54. P. 438–463.
34. Vanga S. K., Raghavan V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 55. P. 10–20.
35. FAOSTAT. *Crops and livestock products database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2023.

36. Salas-Salvadó J., Bulló M., Pérez-Heras A. Nuts in the prevention and treatment of metabolic syndrome. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2006. Vol. 89. P. 1487–1491.
37. Ros E. Health benefits of nut consumption. *Nutrients*. 2010. Vol. 2. P. 652–682.
38. Alasalvar C., Shahidi F. *Tree Nuts: Composition, Phytochemicals, and Health Effects*. Boca Raton : CRC Press, 2009. 336 p.
39. Savage G. P. Chemical composition of walnuts. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2001. Vol. 14. P. 435–448.