

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

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

_____ Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології посічених напівфабрикатів
оздоровчого призначення»

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

д.т.н., професор

_____ Світлана ДАНИЛЕНКО

Виконав

_____ Артур САМОЙЛЕНКО

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
СТУДЕНТА**

Самойленко Артура Дмитровича

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутриціологія»

Програма підготовки Освітньо-наукова

Тема магістерської роботи **«Удосконалення технології посічених
напівфабрикатів оздоровчого призначення»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “25” листопада 2024 р. №
2093 «С»

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

Вихідні дані до магістерської роботи; м'ясна сировина, посічені
напівфабрикати, оздоровчі продукти, нутове борошно, вівсяне борошно,
нутово-вівсяна композиція.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел;
організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та
їх аналіз; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання “14” квітня 2025 р.

Керівник магістерської роботи

д.т.н., професор _____

Світлана ДАНИЛЕНКО

Завдання прийняв до виконання _____

Артур САМОЙЛЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення» викладена на 64 сторінках, містить 23 таблиці, 6 рисунків та 44 використаних джерела.

Магістерська робота присвячена удосконаленню технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення шляхом використання нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів рослинного походження. Актуальність дослідження обумовлена необхідністю розширення асортименту функціональних м'ясних продуктів, підвищенням вимог споживачів до харчової та біологічної цінності продукції, а також потребою впровадження сучасних ресурсозберігаючих технологій у виробництво м'ясних напівфабрикатів.

У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку посічених напівфабрикатів та перспектив використання рослинної сировини у технології м'ясних виробів. Розглянуто особливості застосування нуттового та вівсяного борошна як джерел рослинного білка і харчових волокон, а також порошку гранату та порошку чорної смородини як природних антиоксидантів. Проаналізовано їх вплив на харчову цінність, функціонально-технологічні властивості та якість готової продукції.

Експериментальна частина роботи включала розроблення контрольного та трьох дослідних зразків посічених напівфабрикатів із різним вмістом нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів. Для оцінки якості продукції визначали органолептичні показники, водозв'язувальну, вологоутримувальну та жирутримувальну здатність фаршевих систем, масову частку вологи, білка, жиру та золи, втрати під час теплової обробки, вихід готової продукції та енергетичну цінність виробів.

У результаті проведених досліджень встановлено, що використання нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів забезпечує покращення органолептичних показників продукції, підвищення вмісту білка, зменшення масової частки жиру, покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу та збільшення виходу готової продукції. Найкращі

результати отримано для зразка, що містив 5 % нутово-вівсяної композиції та суміш порошку гранату і порошку чорної смородини по 0,1 %.

Особливу увагу приділено удосконаленню технології виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення, питанням виробничої санітарії, охорони праці та безпечної експлуатації технологічного обладнання. Проведено аналіз потенційних виробничих ризиків та розроблено комплекс заходів щодо забезпечення безпечних умов праці під час виробництва продукції.

Техніко-економічні розрахунки підтвердили доцільність впровадження розробленої технології у виробництво. Встановлено зниження собівартості продукції за рахунок часткової заміни м'ясної сировини рослинними компонентами, збільшення прибутку та підвищення рівня рентабельності виробництва. Отримані результати свідчать про перспективність використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення та дозволяють рекомендувати розроблену рецептуру для практичного впровадження на підприємствах м'ясопереробної галузі.

Ключові слова: посічені напівфабрикати, оздоровчі продукти, нутове борошно, вівсяне борошно, нутово-вівсяна композиція, природні антиоксиданти.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Сучасні тенденції розвитку ринку посічених напівфабрикатів в Україні	9
1.2. Використання рослинних композицій та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення	13
1.3. Вплив рослинної сировини та природних антиоксидантів на формування показників якості посічених напівфабрикатів	17
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	21
2.2 Методи досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	29
3.1. Технохімічна характеристика використаної сировини	29
3.2. Обґрунтування рецептури посічених напівфабрикатів з використанням нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів	33
3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості посічених напівфабрикатів	36
3.4. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення	41
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	48
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	54
5.1. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	54
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Одним із пріоритетних напрямів розвитку харчової промисловості України є створення продуктів оздоровчого призначення, які не лише забезпечують організм необхідними поживними речовинами, а й сприяють підтриманню здоров'я та профілактиці аліментарно-залежних захворювань. У сучасних умовах особливої актуальності набуває розроблення харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю, збалансованим хімічним складом та покращеними функціонально-технологічними властивостями. Значна увага приділяється м'ясним продуктам, які традиційно займають важливе місце у раціоні населення та є основним джерелом повноцінних білків, незамінних амінокислот, вітамінів групи В, гемового заліза та інших біологічно активних речовин.

Серед широкого асортименту м'ясної продукції особливе місце займають посічені напівфабрикати, які характеризуються високим попитом серед споживачів завдяки зручності використання, відносно невеликій тривалості приготування та доступності. Водночас традиційні посічені напівфабрикати не завжди відповідають сучасним вимогам щодо раціонального та здорового харчування. Вони часто містять значну кількість жиру, недостатню кількість харчових волокон та біологічно активних сполук, а також можуть бути схильними до окиснювальних процесів під час зберігання, що негативно впливає на їх якість і безпечність.

У зв'язку з цим перспективним напрямом удосконалення технології посічених напівфабрикатів є використання рослинної сировини, яка дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, покращити її структурно-механічні властивості та розширити функціональні можливості готових виробів. Особливий інтерес викликають зернобобові культури та продукти їх переробки, які є джерелом рослинного білка, складних вуглеводів, мінеральних речовин і харчових волокон. Серед них важливе місце належить нуту, який характеризується високим вмістом білка, добрим амінокислотним складом та

значною кількістю мікронутрієнтів. Водночас продукти переробки вівса містять розчинні харчові волокна, зокрема β -глюкани, які позитивно впливають на функціональний стан організму людини та здатні покращувати функціонально-технологічні властивості м'ясних систем.

Поєднання нутової та вівсяної сировини у складі комбінованих рослинних композицій відкриває нові можливості для створення м'ясних продуктів оздоровчого призначення. Такі композиції сприяють підвищенню вологоутримувальної та жирутримувальної здатності фаршевих систем, зменшенню втрат під час теплової обробки, поліпшенню консистенції готових виробів та підвищенню їх харчової цінності.

Ще одним важливим напрямом удосконалення технології посічених напівфабрикатів є використання природних антиоксидантів. Окиснення ліпідів є одним із головних чинників погіршення якості м'ясних продуктів, що супроводжується зміною смаку, запаху, кольору та зниженням харчової цінності. Тому в останні роки значна кількість наукових досліджень присвячена пошуку натуральних джерел антиоксидантних речовин, здатних ефективно пригнічувати окиснювальні процеси. До таких джерел належать плоди гранату та ягоди чорної смородини, які містять значну кількість поліфенольних сполук, антоціанів, флавоноїдів та вітаміну С. Використання продуктів їх переробки у складі м'ясних виробів дозволяє не лише підвищити антиоксидантну стійкість продукції, але й збагатити її біологічно активними компонентами природного походження.

Таким чином, поєднання м'ясної сировини з нутово-вівсяною композицією та природними антиоксидантами є перспективним напрямом створення посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення. Такий підхід дозволяє одночасно вирішити декілька важливих завдань: підвищити харчову та біологічну цінність продукції, покращити її функціонально-технологічні властивості, зменшити втрати під час теплової обробки та забезпечити вищу стабільність показників якості під час зберігання.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованих технологічних рішень щодо створення посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення із застосуванням рослинних композицій та природних антиоксидантів, що відповідають сучасним тенденціям розвитку харчової промисловості та концепції здорового харчування населення.

Метою роботи є удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення шляхом використання нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів для підвищення харчової цінності, покращення функціонально-технологічних властивостей і показників якості готової продукції.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз науково-технічної літератури щодо сучасних тенденцій виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення;
- обґрунтувати вибір рослинної композиції та природних антиоксидантів для використання у складі посічених напівфабрикатів;
- встановити вплив досліджуваних добавок на якість готових виробів;
- розробити рецептури дослідних зразків;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники;
- удосконалити технологію виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення та оцінити її економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

Предмет дослідження – нуттово-вівсяна композиція, природні антиоксиданти на основі гранату та чорної смородини, а також показники якості посічених напівфабрикатів з їх використанням.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції розвитку ринку посічених напівфабрикатів в Україні

М'ясна промисловість є однією з провідних галузей харчової індустрії України, яка забезпечує населення важливими продуктами харчування та формує значну частину продовольчого ринку держави. У сучасних умовах особливого значення набуває виробництво м'ясних напівфабрикатів, оскільки зміна способу життя населення, урбанізація та зростання темпу життя зумовлюють підвищений попит на продукти швидкого приготування. Саме тому посічені напівфабрикати займають важливе місце в асортименті м'ясної продукції та характеризуються стабільним попитом серед різних груп споживачів.

Посічені напівфабрикати являють собою продукти, виготовлені з подрібненої м'ясної сировини з додаванням допоміжних компонентів, які надають виробам необхідних структурно-механічних та органолептичних властивостей. До цієї групи належать котлети, биточки, шніцелі рублені, тефтелі, фрикадельки та інші вироби. Вони характеризуються високою харчовою цінністю, простотою приготування та можливістю використання різних видів сировини [1-3].

За останні роки структура споживчого попиту на м'ясні продукти зазнала суттєвих змін. Якщо раніше основним критерієм вибору була доступна ціна, то сьогодні все більшу увагу споживачі приділяють харчовій цінності, натуральності складу та функціональним властивостям продукції. Особливо актуальним є виробництво продуктів із підвищеним вмістом білка, харчових волокон та природних біологічно активних речовин.

Важливим чинником розвитку ринку посічених напівфабрикатів є збільшення обсягів виробництва м'яса птиці, яке характеризується доступною вартістю та високими дієтичними властивостями. Одночасно зберігається

попит на продукцію з яловичини та свинини, які забезпечують високий вміст повноцінного білка та необхідних мінеральних речовин.

Сучасні виробники активно впроваджують інноваційні технології, спрямовані на підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності. Одним із найбільш перспективних напрямів є створення комбінованих м'ясо-рослинних виробів, у яких частина м'ясної сировини замінюється компонентами рослинного походження. Такий підхід дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, а й покращити її технологічні властивості та знизити собівартість виробництва [4].

Таблиця 1.1

Основні тенденції розвитку ринку посічених напівфабрикатів

Тенденція	Характеристика
Зростання попиту на напівфабрикати	Попит обумовлений економією часу на приготування їжі
Орієнтація на здорове харчування	Збільшення попиту на продукти зі зниженим вмістом жиру та солі
Розширення асортименту	Впровадження нових рецептур і функціональних інгредієнтів
Використання рослинної сировини	Збагачення продуктів білком і харчовими волокнами
Натуральні антиоксиданти	Відмова від синтетичних консервантів та стабілізаторів

Останнім часом значного поширення набуває концепція функціонального харчування, яка передбачає створення продуктів із додатковими оздоровчими властивостями. У рамках цієї концепції м'ясні напівфабрикати розглядаються не лише як джерело білка, але й як основа для внесення функціональних компонентів рослинного походження [5].

Серед найбільш перспективних інгредієнтів особливу увагу привертають бобові культури та продукти їх переробки. Вони характеризуються високим вмістом білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Використання нутового борошна у технології посічених напівфабрикатів дозволяє підвищити харчову цінність продукції та покращити її функціонально-технологічні показники.

Не менш перспективним компонентом є овес та продукти його переробки. Вівсяне борошно містить значну кількість β -глюканів, які позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі людини. Крім того, вівсяна сировина здатна підвищувати вологоутримувальну здатність фаршевих систем і покращувати консистенцію готових виробів [6].

Важливим напрямом розвитку сучасних технологій є також використання натуральних антиоксидантів. Внаслідок окиснення ліпідів у м'ясних продуктах можуть погіршуватися смак, аромат та колір продукції. Для запобігання таким процесам дедалі ширше використовуються природні джерела поліфенольних сполук, зокрема гранат, чорна смородина, журавлина, виноград та інші плоди й ягоди.

Розвиток ринку м'ясних напівфабрикатів тісно пов'язаний із впровадженням принципів сталого виробництва та раціонального використання ресурсів. У зв'язку з цим все більшої популярності набувають комбіновані м'ясо-рослинні продукти, які дозволяють зменшити витрати м'ясної сировини без погіршення якості готових виробів. Крім економічних переваг, такі продукти характеризуються підвищеним вмістом харчових волокон і кращими функціональними властивостями [7-8].

Враховуючи сучасні тенденції розвитку ринку, перспективним напрямом є створення посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення із використанням нутово-вівсяних композицій та природних антиоксидантів. Поєднання м'ясної та рослинної сировини дозволяє отримати продукт із

покращеним хімічним складом, високими органолептичними показниками та підвищеною біологічною цінністю.

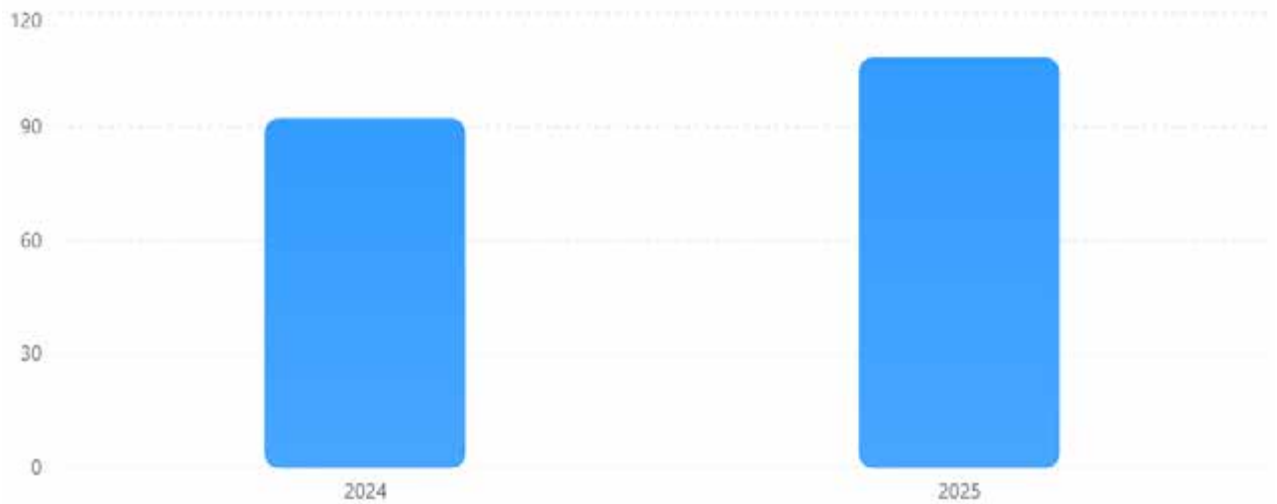


Рис. 1.1. Порівняльна оцінка стану ринку м'ясних напівфабрикатів у 2024-2025 роках

Джерело: складено за результатами аналізу ринку заморожених м'ясних напівфабрикатів України.

Як видно з рис. 1.1, у 2024 році ринок м'ясних напівфабрикатів зазнав певного скорочення внаслідок складних економічних умов та змін у структурі споживання. Водночас у 2025 році спостерігалось відновлення попиту на продукцію швидкого приготування, що пов'язано зі зміною споживчих звичок населення та розширенням асортименту функціональних і зручних у використанні харчових продуктів [9-10].

Отже, сучасний ринок посічених напівфабрикатів характеризується зростанням попиту на продукцію швидкого приготування, виготовлену з натуральної сировини та збагачену функціональними інгредієнтами. Одними з найбільш перспективних напрямів удосконалення технології є використання рослинних білкових компонентів і природних антиоксидантів. У зв'язку з цим розроблення посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення з використанням нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів є актуальним і відповідає сучасним тенденціям розвитку харчової промисловості та вимогам споживачів щодо здорового харчування.

1.2. Використання рослинних композицій та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення

Сучасний розвиток харчової промисловості спрямований на створення продуктів нового покоління, які поєднують високі споживчі властивості, харчову цінність та оздоровчу спрямованість. Особливу увагу приділяють м'ясним продуктам, оскільки вони є важливим джерелом повноцінного білка, незамінних амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин. Водночас традиційні м'ясні продукти нерідко характеризуються підвищеним вмістом жиру, недостатньою кількістю харчових волокон та відсутністю функціональних компонентів, що обмежує їх відповідність сучасним принципам здорового харчування [11].

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології посічених напівфабрикатів є використання рослинної сировини. Введення до складу м'ясних систем рослинних інгредієнтів дозволяє не лише підвищити харчову та біологічну цінність продукції, а й покращити її функціонально-технологічні властивості. Рослинна сировина є джерелом білків, складних вуглеводів, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів та природних антиоксидантів. Крім того, багато рослинних компонентів характеризуються високою водопоглинальною та водоутримувальною здатністю, що позитивно впливає на консистенцію фаршевих систем та вихід готової продукції [12].

Серед широкого спектра рослинної сировини значний інтерес для м'ясної промисловості становлять зернобобові культури. Особливе місце належить нуту (*Cicer arietinum* L.), який останніми роками активно використовується при виробництві функціональних харчових продуктів. Нут характеризується високим вмістом білка, який залежно від сорту та умов вирощування становить від 18 до 25 %. Білки нуту відзначаються збалансованим амінокислотним складом та добрими функціональними властивостями. Крім того, нут містить

значну кількість харчових волокон, мінеральних речовин, зокрема калію, магнію, кальцію та фосфору, а також вітаміни групи В.

Важливою перевагою нуту є його здатність покращувати структурно-механічні властивості фаршевих систем. Завдяки високому вмісту білків і полісахаридів нутове борошно здатне зв'язувати значну кількість вологи та брати участь у формуванні стабільної структури м'ясних емульсій. Внаслідок цього зменшуються втрати маси під час теплової обробки та підвищується соковитість готових виробів [13].

Не менш перспективним інгредієнтом є овес та продукти його переробки. Вівсяна сировина містить від 10 до 17 % білка, значну кількість харчових волокон та біологічно активних речовин. Особливу цінність становлять β -глюкани – розчинні полісахариди, які характеризуються високою гідрофільністю та здатністю утворювати в'язкі системи. Завдяки цьому вівсяне борошно широко використовується як натуральний структуроутворювач у технології різноманітних харчових продуктів.

Використання вівсяної сировини у складі посічених напівфабрикатів дозволяє покращити водоутримувальну та жирутримувальну здатність фаршу, підвищити вихід готової продукції та покращити її консистенцію. Крім того, β -глюкани мають доведені фізіологічні властивості та розглядаються як функціональні харчові інгредієнти, що сприяють нормалізації обміну речовин.

Останнім часом значна увага приділяється створенню комбінованих рослинних композицій, які поєднують переваги різних видів сировини. Поєднання нутового та вівсяного борошна дозволяє отримати композицію зі збалансованим хімічним складом, високим вмістом білка та харчових волокон, а також покращеними технологічними характеристиками. Така композиція здатна забезпечувати формування стабільної структури фаршу, покращувати його пластичність та сприяти підвищенню виходу готової продукції [14].

**Характеристика перспективної рослинної сировини для виробництва
посічених напівфабрикатів**

Сировина	Основні компоненти	Технологічне значення
Нутове борошно	Білок, клітковина, мінеральні речовини	Підвищення харчової цінності, покращення структури
Вівсяне борошно	β -глюкани, білок, клітковина	Підвищення ВЗЗ та виходу продукції
Порошок гранату	Поліфеноли, органічні кислоти	Антиоксидантна дія
Порошок чорної смородини	Антоціани, вітамін С	Антиоксидантна та функціональна дія

Поряд із використанням рослинних композицій важливим напрямом удосконалення технології посічених напівфабрикатів є застосування природних антиоксидантів. Необхідність їх використання обумовлена тим, що під час зберігання м'ясної продукції відбуваються процеси окиснення ліпідів, які негативно впливають на органолептичні показники та харчову цінність виробів. Наслідком таких процесів є поява сторонніх присмаків і запахів, погіршення кольору та зниження стійкості продукції під час зберігання.

Традиційно для уповільнення окисних процесів використовували синтетичні антиоксиданти, однак сучасні тенденції розвитку харчової промисловості передбачають максимальне використання натуральних компонентів. У зв'язку з цим все більшої популярності набувають рослинні джерела антиоксидантних сполук, які не лише пригнічують процеси окиснення, а й підвищують біологічну цінність продукції [15].

Серед перспективних природних антиоксидантів особливу увагу привертає гранат. Плоди гранату характеризуються високим вмістом

поліфенольних сполук, серед яких найбільше значення мають еллагова кислота, таніни, флавоноїди та антоціани. Ці сполуки здатні нейтралізувати вільні радикали та уповільнювати процеси окиснення ліпідів. Крім антиоксидантних властивостей, гранат є джерелом мінеральних речовин та органічних кислот, що позитивно впливає на харчову цінність продуктів.

Не менш цінною сировиною є чорна смородина, яка характеризується високим вмістом вітаміну С, антоціанів та інших фенольних сполук. За антиоксидантною активністю чорна смородина належить до числа найбільш цінних ягідних культур. Використання порошку чорної смородини у складі м'ясних виробів дозволяє підвищити антиоксидантну стабільність продукції та одночасно збагатити її біологічно активними речовинами [16-17].

Перспективним напрямом є комбіноване використання гранату та чорної смородини. Поєднання різних антиоксидантних сполук дозволяє досягти синергічного ефекту, що забезпечує більш ефективне пригнічення окиснювальних процесів порівняно з використанням окремих компонентів. Крім того, комплексне застосування рослинних антиоксидантів сприяє формуванню приємних органолептичних властивостей готової продукції.

Результати численних досліджень свідчать, що використання рослинних композицій та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів дозволяє підвищити вміст білка та харчових волокон, покращити водоутримувальну здатність фаршу, зменшити втрати під час теплової обробки, підвищити вихід готової продукції та покращити її споживчі властивості. Одночасно забезпечується підвищення антиоксидантної стійкості виробів і збереження їх якості протягом усього терміну зберігання [18-20].

Таким чином, використання нутово-вівсяних композицій у поєднанні з природними антиоксидантами на основі гранату та чорної смородини є перспективним напрямом удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення. Застосування зазначених інгредієнтів дозволяє створювати продукцію з підвищеною харчовою та біологічною цінністю,

покращеними функціонально-технологічними властивостями та високими показниками якості.

1.3. Вплив рослинної сировини та природних антиоксидантів на формування показників якості посічених напівфабрикатів

Якість посічених напівфабрикатів формується під впливом комплексу факторів, серед яких важливе значення мають вид і якість м'ясної сировини, рецептурний склад, технологічні параметри виробництва та умови зберігання. Водночас сучасні тенденції розвитку харчових технологій свідчать про доцільність використання рослинних компонентів та природних антиоксидантів для покращення споживчих, функціонально-технологічних та фізико-хімічних показників м'ясних продуктів.

Одними з найважливіших характеристик посічених напівфабрикатів є функціонально-технологічні властивості фаршевих систем. Саме вони визначають здатність фаршу утримувати вологу та жир, формувати стабільну структуру і забезпечувати необхідний вихід готової продукції після теплової обробки. Відомо, що білки рослинного походження та харчові волокна здатні активно взаємодіяти з водою, утворюючи просторові структури, які сприяють підвищенню вологоутримувальної здатності фаршу [21-22].

Особливий інтерес у цьому аспекті становлять нутове та вівсяне борошно. Білки нуту мають високі емульгувальні властивості та беруть участь у формуванні стабільної структури фаршевої системи. Завдяки цьому покращується зв'язування води та зменшуються втрати маси під час теплової обробки. Водночас вівсяне борошно є джерелом β -глюканів і харчових волокон, які характеризуються високою гідрофільністю та здатністю утримувати значну кількість води.

У результаті внесення рослинних компонентів у м'ясні системи спостерігається підвищення вологоутримувальної здатності (ВУЗ), водозв'язувальної здатності (ВЗЗ) та жирутримувальної здатності (ЖУЗ).

Поліпшення цих показників позитивно впливає на консистенцію готових виробів, їх соковитість та вихід після теплової обробки.

Таблиця 1.3

**Вплив рослинних компонентів на показники якості посічених
напівфабрикатів**

Компонент	Основний вплив на продукт
Нутове борошно	Підвищення вмісту білка, покращення структури
Вівсяне борошно	Підвищення ВЗЗ та ВУЗ
Харчові волокна	Зменшення втрат під час теплової обробки
Гранат	Підвищення антиоксидантної стабільності
Чорна смородина	Збагачення біологічно активними речовинами

Важливим показником якості посічених напівфабрикатів є вихід готової продукції. Відомо, що значна частина втрат під час теплової обробки пов'язана з виділенням вологи та жиру. Завдяки використанню рослинних композицій ці втрати можуть суттєво зменшуватися. Харчові волокна здатні утримувати воду навіть за умов підвищених температур, що забезпечує кращу соковитість готових виробів та збільшення їх виходу [23].

Не менш важливими є органолептичні показники продукції. До них належать зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак і запах. Саме ці характеристики найбільше впливають на споживче сприйняття продукту. Правильно підібрані рослинні компоненти не лише не погіршують органолептичні властивості виробів, а й можуть позитивно впливати на формування текстури та соковитості.

Однією з основних проблем під час виробництва та зберігання посічених напівфабрикатів є окиснення ліпідів. Цей процес супроводжується накопиченням продуктів окиснення, що призводить до погіршення смаку, запаху та кольору продукції. Крім того, окиснювальні процеси сприяють зниженню харчової цінності м'ясних виробів.

З метою уповільнення окиснення дедалі ширше використовуються природні антиоксиданти рослинного походження. Найбільший інтерес викликають плоди та ягоди, багаті на поліфенольні сполуки. До таких належать гранат і чорна смородина, які містять антоціани, флавоноїди, фенольні кислоти та вітамін С [24].

Поліфенольні сполуки здатні нейтралізувати активні форми кисню та переривати ланцюгові реакції окиснення. Завдяки цьому знижується швидкість накопичення продуктів окиснення жирів, стабілізується колір продукції та покращується її збереженість. Використання природних антиоксидантів особливо актуальне для посічених напівфабрикатів, оскільки внаслідок подрібнення м'ясної сировини площа контакту з киснем значно збільшується.

Окрім антиоксидантної дії, гранат і чорна смородина є джерелами біологічно активних речовин. Вони містять вітаміни, мінеральні компоненти та природні поліфеноли, які сприяють підвищенню біологічної цінності готової продукції. У зв'язку з цим використання порошоків або екстрактів зазначених плодів розглядається не лише як спосіб захисту продукції від окиснення, але і як напрям створення функціональних м'ясних продуктів [25].

Сучасні наукові дослідження свідчать, що найкращі результати досягаються при комплексному використанні рослинних композицій та природних антиоксидантів [26-28]. Рослинна композиція забезпечує покращення функціонально-технологічних показників і харчової цінності, тоді як антиоксиданти сприяють стабілізації якості під час зберігання. Такий підхід дозволяє отримувати посічені напівфабрикати оздоровчого призначення з

високими органолептичними показниками, підвищеним виходом та покращеним хімічним складом.

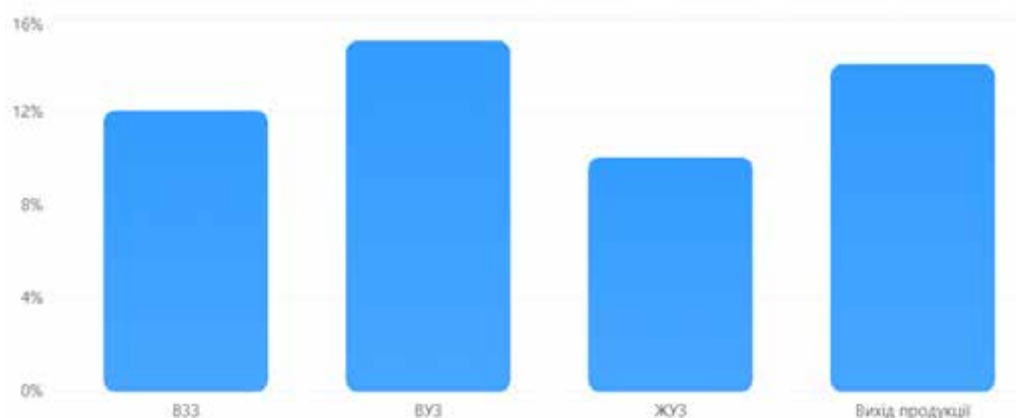


Рис. 1.2 . Вплив рослинних композицій на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем (за даними літературних джерел)

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить про перспективність використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів. Застосування зазначених компонентів дозволяє підвищити вміст білка та харчових волокон, покращити функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, зменшити втрати під час теплової обробки, підвищити вихід готової продукції та забезпечити антиоксидантний захист м'ясних виробів. Отримані літературні дані стали підставою для проведення подальших експериментальних досліджень щодо удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальні роботи проводилися у 2025–2026 рр. у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Об'єкт дослідження – посічені напівфабрикати оздоровчого призначення з використанням нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів.

Предмет дослідження – вплив нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів на функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, органолептичні та фізико-хімічні показники якості посічених напівфабрикатів, а також на економічну ефективність їх виробництва.

Для проведення досліджень було сформовано чотири модельні зразки посічених напівфабрикатів на основі комбінованої м'ясної сировини.

Контрольний зразок (Контроль)

Контрольний зразок виготовляли за традиційною рецептурою посічених напівфабрикатів без використання рослинних композицій та природних антиоксидантів. До його складу входили яловичина, свинина напівжирна, хліб пшеничний, цибуля ріпчаста, меланж, кухонна сіль та перець чорний мелений. Контрольний зразок використовували як базу для порівняння впливу функціональних інгредієнтів на показники якості готової продукції.

Дослідний зразок (Д1)

До рецептури зразка Д1 додавали нуттово-вівсяну композицію у кількості 3 % від маси рецептури. Композицію формували із нуттового та вівсяного борошна у співвідношенні 2:1. Введення рослинної композиції спрямоване на підвищення харчової цінності продукції, збільшення вмісту харчових волокон та покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу.

Дослідний зразок (Д2)

Зразок Д2 містив нутово-вівсяну композицію у кількості 5 % від маси основної сировини. Порівняно зі зразком Д1 збільшення кількості рослинної композиції дозволяло оцінити її вплив на структурно-механічні властивості фаршевих систем, вихід готової продукції та органолептичні показники посічених напівфабрикатів.

Дослідний зразок (Д3)

Зразок Д3 містив нутово-вівсяну композицію у кількості 5 %, а також суміш природних антиоксидантів: порошок гранату та порошок чорної смородини по 0,1 % кожного компонента. Даний зразок розроблено як функціональний продукт оздоровчого призначення. Передбачалося, що комплексне використання рослинної композиції та природних антиоксидантів сприятиме підвищенню харчової і біологічної цінності продукції, покращенню функціонально-технологічних показників та стабільності якості під час зберігання.

Якість використаної сировини відповідала вимогам чинної нормативної документації:

- яловичина – ДСТУ 6030:2008;
- свинина – ДСТУ 7158:2010;
- цибуля ріпчаста свіжа – ДСТУ 3234-95;
- меланж яєчний – ДСТУ 8719:2017;
- сіль кухонна харчова – ДСТУ 3583:2015;
- перець чорний мелений – відповідно до чинної нормативної документації;
- нутове борошно – відповідно до технічних умов виробника;
- вівсяне борошно – відповідно до технічних умов виробника;
- порошок гранату – відповідно до технічних умов виробника;
- порошок чорної смородини – відповідно до технічних умов виробника [2-34].

У процесі досліджень визначали органолептичні показники, функціонально-технологічні властивості фаршевих систем (водозв'язувальну,

вологоутримувальну та жирутримувальну здатність), масову частку вологи, білка, жиру та золи, втрати під час теплової обробки, вихід готової продукції, енергетичну цінність та економічну ефективність виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

На першому етапі досліджень проводився аналіз наукових праць вітчизняних та зарубіжних учених, присвячених сучасним тенденціям розвитку ринку м'ясних напівфабрикатів, питанням створення продуктів оздоровчого та функціонального призначення, а також використанню рослинної сировини у технології м'ясних виробів. Особливу увагу приділено дослідженням щодо застосування бобових культур, вівса та природних антиоксидантів у виробництві посічених напівфабрикатів. Аналізувалися дані щодо хімічного складу нуту, вівса, гранату та чорної смородини, їх функціонально-технологічних властивостей та впливу на якість готової продукції. Отримані результати стали основою для формування мети, завдань та програми експериментальних досліджень.

На другому етапі визначалися об'єкти дослідження та розроблялася схема проведення експерименту. Об'єктом дослідження були посічені напівфабрикати оздоровчого призначення, виготовлені з використанням нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів. Для проведення досліджень було сформовано чотири зразки продукції: контрольний зразок за традиційною рецептурою без функціональних добавок, зразок Д1 із внесенням 3 % нутово-вівсяної композиції, зразок Д2 із внесенням 5 % нутово-вівсяної композиції та зразок Д3 із внесенням 5 % нутово-вівсяної композиції та суміші природних антиоксидантів у вигляді порошку гранату і порошку чорної смородини по 0,1 %. На даному етапі здійснювався вибір методів дослідження та підготовка лабораторного обладнання для проведення експериментальних робіт.

На третьому етапі виконували дослідження технохімічних характеристик використаної сировини та обґрунтовували рецептури дослідних зразків. Визначали показники якості м'ясної сировини, нутового та вівсяного борошна,

а також природних антиоксидантів. Після розроблення рецептур проводили виготовлення контрольного та дослідних зразків посічених напівфабрикатів відповідно до встановлених технологічних режимів. Здійснювалася органолептична оцінка готової продукції за показниками зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку, консистенції та соковитості. Одночасно визначали функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, фізико-хімічні показники готової продукції, втрати маси під час теплової обробки та вихід готових виробів. На підставі отриманих результатів проводили оцінку впливу нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів на якість посічених напівфабрикатів.

На четвертому етапі досліджень проводився аналіз умов праці та вимог безпеки під час виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення. Вивчалися потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть виникати під час роботи з технологічним обладнанням, здійснювалася оцінка санітарно-гігієнічних умов виробництва та розроблялися заходи щодо забезпечення безпечних умов праці. Особлива увага приділялася питанням виробничої санітарії, електробезпеки та пожежної безпеки.

На завершальному етапі виконували техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології. Розраховували витрати на сировину та допоміжні матеріали, визначали собівартість продукції, прогнозовану ціну реалізації, прибуток та рівень рентабельності виробництва. На основі отриманих результатів оцінювали економічну доцільність використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення. Проведені розрахунки дозволили встановити найбільш перспективний варіант рецептури з точки зору якості продукції та економічної ефективності виробництва.

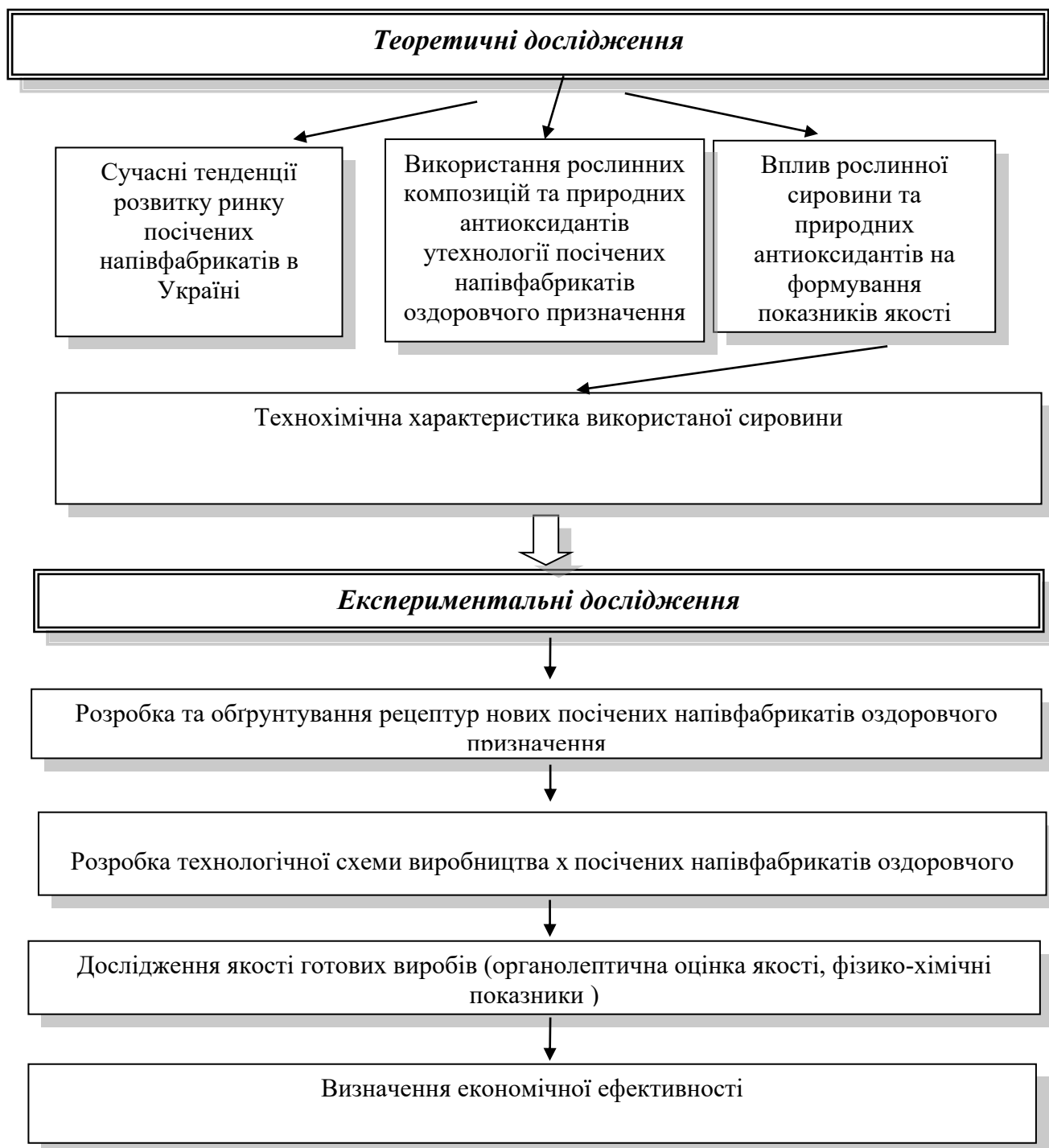


Рис.2.1 Схема досліджень

2.2. Методи досліджень

Для комплексної оцінки якості та придатності наступні методики:

1. Органолептичну оцінку за 5-бальною шкалою.

Таблиця 2.1

П'ятибальна шкала оцінювання органолептичних показників посічених напівфабрикатів

Бал	Характеристика якості
5	Відмінна якість. Показник повністю відповідає вимогам до посічених напівфабрикатів, дефекти відсутні.
4	Добра якість. Показник відповідає встановленим вимогам, допускаються незначні відхилення, які не впливають на загальне сприйняття продукту.
3	Задовільна якість. Спостерігаються помітні відхилення від оптимальних характеристик, однак продукт залишається придатним до споживання.
2	Незадовільна якість. Виявлені суттєві недоліки органолептичних показників, які негативно впливають на споживчі властивості продукції.
1	Дуже низька якість. Продукт не відповідає встановленим вимогам та є непридатним для реалізації.

Для оцінювання органолептичних показників посічених напівфабрикатів використовували п'ятибальну шкалу. Оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію та соковитість готових виробів. Підсумкову оцінку визначали як середнє арифметичне значення всіх досліджуваних показників.

Водозв'язувальну здатність (ВЗЗ) фаршевих систем визначали методом пресування. Метод ґрунтується на здатності м'ясного фаршу утримувати вологу

під дією механічного навантаження. Результати виражали у відсотках від загальної кількості вологи, що містилася у зразку.

Вологоутримувальну здатність (ВУЗ) визначали шляхом термічної обробки зразків із подальшим визначенням кількості вологи, яка залишалася в продукті після нагрівання. Показник характеризує здатність білкової системи утримувати воду під час технологічної обробки.

Жирутримувальну здатність (ЖУЗ) визначали методом нагрівання фаршевих систем із подальшим встановленням кількості жиру, утриманого у структурі продукту. Отримані результати характеризують стабільність фаршевих систем та їх технологічні властивості.

Масову частку вологи визначали гравіметричним методом шляхом висушування наважки дослідного зразка до постійної маси у сушильній шафі за температури 105 °С. Вміст вологи розраховували як різницю між масою зразка до та після висушування.

Масову частку білка визначали методом К'ельдаля, який базується на визначенні загального вмісту азоту в досліджуваному зразку з подальшим перерахунком на білок із використанням відповідного коефіцієнта перерахунку.

Масову частку жиру визначали екстракційним методом Сокслета. Метод ґрунтується на вилученні жиру органічним розчинником із подальшим визначенням його кількості ваговим способом.

Масову частку золи визначали методом сухого озолення шляхом спалювання органічної частини зразка в муфельній печі за температури 500–550 °С до отримання залишку постійної маси. Отриманий показник характеризує загальний вміст мінеральних речовин у продукції.

Втрати маси під час теплової обробки визначали ваговим методом як різницю між масою напівфабрикатів до та після запікання. Результати виражали у відсотках до початкової маси зразка.

Вихід готової продукції визначали як відношення маси готового виробу після теплової обробки до маси напівфабрикату перед обробкою. Показник виражали у відсотках.

Енергетичну цінність розраховували теоретичним методом на підставі вмісту білків, жирів та вуглеводів у готовій продукції. Для розрахунків використовували загальноприйняті коефіцієнти енергетичної цінності основних харчових речовин.

Економічну ефективність виробництва оцінювали шляхом визначення собівартості продукції, розрахунку витрат на сировину та допоміжні матеріали, встановлення прогнозованої ціни реалізації, прибутку та рівня рентабельності виробництва. Отримані результати використовували для обґрунтування доцільності впровадження удосконаленої технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методом варіаційної статистики. Усі експериментальні дослідження проводили не менше ніж у трикратній повторності. Для кожного показника визначали середнє арифметичне значення, що забезпечувало достовірність та відтворюваність отриманих результатів.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Технохімічна характеристика використаної сировини

Якість посічених напівфабрикатів значною мірою залежить від властивостей сировини, що використовується для їх виробництва. Саме хімічний склад та функціонально-технологічні характеристики окремих компонентів визначають харчову цінність, органолептичні показники, структурно-механічні властивості та стійкість готової продукції під час зберігання. У зв'язку з цим важливим етапом досліджень є аналіз технохімічних характеристик основної та допоміжної сировини, що використовується при виробництві посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

Основу рецептури дослідних зразків становили яловичина та свинина напівжирна. Вибір зазначених видів м'яса обумовлений їх високою харчовою цінністю та здатністю формувати необхідні органолептичні характеристики готових виробів. Яловичина є цінним джерелом повноцінних білків, незамінних амінокислот, заліза та вітамінів групи В. Свинина, у свою чергу, забезпечує необхідну соковитість та ніжність продукту завдяки підвищеному вмісту жирової тканини.

Хімічний склад використаної м'ясної сировини наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Хімічний склад основної м'ясної сировини, %

Показник	Яловичина	Свинина напівжирна
Волога	72,5	61,8
Білок	20,0	16,5
Жир	6,5	20,8
Зола	1,0	0,9
Енергетична цінність, ккал/100 г	142	263

Як видно з даних табл. 3.1, яловичина характеризується високим вмістом білка та порівняно низьким вмістом жиру, що робить її перспективною сировиною для виробництва продуктів оздоровчого призначення. Свинина напівжирна містить більшу кількість жиру, який бере участь у формуванні смаку, аромату та соковитості готових виробів. Поєднання двох видів м'яса дозволяє отримати збалансовану за харчовою цінністю та технологічними властивостями фаршеву систему.

Одним із напрямів удосконалення рецептури було використання нутово-вівсяної композиції, яка виконувала роль функціонального інгредієнта. До її складу входили нутове та вівсяне борошно у співвідношенні 2:1. Вибір саме цих компонентів обумовлений їх високою харчовою цінністю та позитивним впливом на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем.

Нутове борошно є джерелом рослинного білка, харчових волокон, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Вміст білка в ньому перевищує аналогічний показник більшості зернових культур, що робить нут перспективною сировиною для створення комбінованих м'ясо-рослинних продуктів. Крім того, нут характеризується добрими водопоглинальними та емульгувальними властивостями.

Вівсяне борошно містить значну кількість β -глюканів, які належать до розчинних харчових волокон. Завдяки високій гідрофільності β -глюкани здатні зв'язувати значну кількість вологи та брати участь у формуванні стабільної структури фаршевих систем. Це сприяє покращенню вологоутримувальної здатності та зменшенню втрат під час теплової обробки.

Хімічний склад компонентів нутово-вівсяної композиції наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Хімічний склад компонентів нутово-вівсяної композиції, %

Показник	Нутове борошно	Вівсяне борошно
Волога	10,2	11,4
Білок	22,1	13,2
Жир	5,6	6,8
Вуглеводи	53,4	57,1
Харчові волокна	12,8	9,7
Зола	2,9	2,4

Аналіз даних табл. 3.2 свідчить, що нутове борошно характеризується високим вмістом білка та харчових волокон, тоді як вівсяне борошно є цінним джерелом β -глюканів і складних вуглеводів. Поєднання цих компонентів дозволяє отримати рослинну композицію з високою харчовою цінністю та добрими функціонально-технологічними властивостями.

Для підвищення стабільності якості посічених напівфабрикатів та сповільнення процесів окиснення ліпідів до рецептури вводили природні антиоксиданти у вигляді порошку гранату та порошку чорної смородини. Вибір зазначених компонентів обумовлений високим вмістом поліфенольних сполук, антоціанів та інших природних антиоксидантів.

Гранат є джерелом фенольних сполук, серед яких найбільше значення мають таніни, флавоноїди та еллагова кислота. Дані компоненти здатні нейтралізувати вільні радикали та уповільнювати процеси окиснення жирів. Чорна смородина характеризується високим вмістом антоціанів та вітаміну С, які також проявляють виражені антиоксидантні властивості.

Основні показники біологічно активних речовин природних антиоксидантів наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст біологічно активних речовин у природних антиоксидантах

Показник	Порошок гранату	Порошок чорної смородини
Поліфеноли, мг/100 г	1680	1240
Антоціани, мг/100 г	190	420
Вітамін С, мг/100 г	38	181
Харчові волокна, %	16,5	18,2

Наведені дані свідчать про високу біологічну цінність досліджуваних антиоксидантів. Значний вміст поліфенольних сполук обумовлює їх здатність пригнічувати окиснювальні процеси та сприяти збереженню якості готової продукції під час зберігання. Крім того, використання гранату та чорної смородини дозволяє додатково збагатити посічені напівфабрикати біологічно активними речовинами природного походження.

Таким чином, проведений аналіз технохімічних характеристик використаної сировини показав, що всі компоненти рецептури мають високу технологічну та харчову цінність. Яловичина та свинина забезпечують формування традиційних органолептичних властивостей посічених напівфабрикатів, тоді як нуттово-вівсяна композиція сприяє підвищенню вмісту білка та харчових волокон і покращенню функціонально-технологічних показників фаршу. Використання порошку гранату та порошку чорної смородини дозволяє підвищити антиоксидантну стабільність продукції та її біологічну цінність. Отримані результати підтверджують доцільність використання обраної сировини при розробленні посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

3.2. Обґрунтування рецептури посічених напівфабрикатів з використанням нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології посічених напівфабрикатів є використання рослинної сировини, яка дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, покращити її функціонально-технологічні властивості та розширити асортимент виробів оздоровчого призначення. Аналіз літературних джерел показав, що найбільш ефективним підходом є поєднання м'ясної сировини з рослинними компонентами, багатими на білок, харчові волокна та біологічно активні речовини.

Для розроблення посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення було обрано нутово-вівсяну композицію, сформовану із нутового та вівсяного борошна у співвідношенні 2:1. Нутове борошно є джерелом рослинного білка, незамінних амінокислот, мінеральних речовин та харчових волокон. Його використання сприяє підвищенню харчової цінності готової продукції та покращенню структурно-механічних властивостей фаршу. Вівсяне борошно містить значну кількість β -глюканів, які характеризуються високою водозв'язувальною здатністю та забезпечують покращення функціонально-технологічних показників м'ясних систем.

Використання нутово-вівсяної композиції у складі посічених напівфабрикатів дозволяє підвищити вміст білка та харчових волокон, покращити водозв'язувальну, вологоутримувальну та жирутримувальну здатність фаршу, а також зменшити втрати під час теплової обробки. Крім того, рослинна композиція сприяє формуванню більш щільної та стабільної структури готових виробів.

З метою підвищення біологічної цінності та антиоксидантної стабільності продукції до складу рецептури додатково було введено порошок гранату та порошок чорної смородини. Дані компоненти характеризуються високим вмістом поліфенольних сполук, антоціанів, органічних кислот та вітаміну С.

Завдяки цьому вони виконують функцію природних антиоксидантів та сприяють уповільненню окиснювальних процесів у м'ясній продукції.

Для оцінки впливу нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів на показники якості посічених напівфабрикатів було сформовано контрольний та три дослідні зразки. Контрольний зразок виготовляли за традиційною рецептурою без використання функціональних інгредієнтів. У дослідних зразках частину м'ясної сировини замінювали нуттово-вівсяною композицією, а у зразку Д3 додатково використовували суміш природних антиоксидантів.

Рецептурний склад дослідних зразків наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Рецептурний склад посічених напівфабрикатів, кг на 100 кг рецептурної суміші

Сировина	Контроль	Д1	Д2	Д3
Яловичина	44,0	42,0	40,0	39,8
Свинина напівжирна	39,0	38,0	37,0	36,8
Нутове борошно	—	2,0	3,3	3,3
Вівсяне борошно	—	1,0	1,7	1,7
Хліб пшеничний	5,0	5,0	5,0	5,0
Цибуля ріпчаста	5,0	5,0	5,0	5,0
Меланж	5,0	5,0	5,0	5,0
Вода	1,6	1,6	1,6	1,4
Сіль кухонна	0,3	0,3	0,3	0,3

Продовження таблиці 3.4

Сировина	Контроль	Д1	Д2	Д3
Перець чорний мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Порошок гранату	—	—	—	0,1
Порошок чорної смородини	—	—	—	0,1
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0

Для більш повної оцінки впливу рослинної композиції було використано два рівні її внесення. У зразку Д1 нутово-вівсяна композиція становила 3 %, тоді як у зразках Д2 та Д3 її кількість була збільшена до 5 %. Це дозволяє оцінити вплив концентрації рослинних компонентів на функціонально-технологічні та органолептичні показники продукції.

У зразку Д3 додатково використовували порошок гранату та порошок чорної смородини по 0,1 %. Таке дозування забезпечує антиоксидантну дію без суттєвого впливу на традиційні смакові характеристики посічених напівфабрикатів.

Таким чином, сформовані рецептури забезпечують можливість комплексної оцінки впливу нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів на якість посічених напівфабрикатів. Введення рослинних компонентів сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності продукції, покращенню функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем та формуванню виробів оздоровчого призначення. Використання порошку гранату та порошку чорної смородини додатково підвищує антиоксидантну стабільність продукції та розширює її функціональні властивості.

3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості посічених напівфабрикатів

Одним із головних критеріїв оцінювання ефективності удосконалення рецептури посічених напівфабрикатів є комплексне дослідження їх органолептичних, функціонально-технологічних та фізико-хімічних показників. Саме сукупність цих характеристик визначає споживчу привабливість продукції, її харчову цінність, технологічність виробництва та конкурентоспроможність на ринку.

Для оцінювання впливу нуттово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів на якість продукції було проведено порівняльне дослідження контрольного та трьох дослідних зразків посічених напівфабрикатів. Органолептичне оцінювання проводили за п'ятибальною шкалою з урахуванням зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку, консистенції та соковитості готових виробів.

Результати органолептичної оцінки наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Органолептична оцінка посічених напівфабрикатів, бали

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3
Зовнішній вигляд	4,6	4,8	4,9	5,0
Колір	4,5	4,7	4,9	4,9
Запах	4,6	4,7	4,9	5,0
Смак	4,5	4,7	4,9	5,0
Консистенція	4,4	4,7	4,8	4,9
Соковитість	4,5	4,7	4,9	4,9
Середній бал	4,52	4,72	4,88	4,95

Як видно з даних табл. 3.5, усі дослідні зразки характеризувалися високими органолептичними показниками. Водночас внесення нуттово-вівсяної

композиції позитивно вплинуло на консистенцію та соковитість готових виробів. У зразках Д1 та Д2 спостерігалася більш ніжна та однорідна структура порівняно з контрольним зразком. Це пояснюється здатністю білків нуту та β -глюканів вівса зв'язувати та утримувати вологу в структурі фаршу.

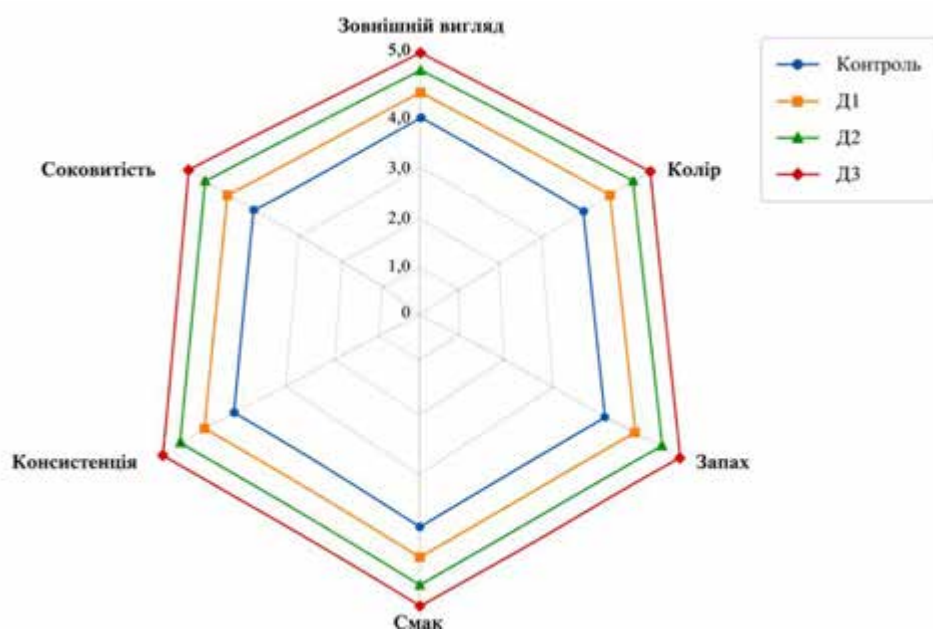


Рис.3.1. Профілограма якості

Найвищу органолептичну оцінку отримав зразок Д3, до складу якого додатково входили порошок гранату та порошок чорної смородини. Використання природних антиоксидантів не спричинило негативного впливу на смакові характеристики продукції, а навпаки сприяло формуванню більш вираженого та гармонійного смаку готових виробів. Середній органолептичний бал для зразка Д3 становив 4,95, що на 0,43 бала більше порівняно з контролем.

Поряд з органолептичними показниками важливе значення мають функціонально-технологічні властивості фаршевих систем, які визначають здатність продукту утримувати вологу та жир, а також впливають на вихід готової продукції.

Результати визначення функціонально-технологічних показників наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Функціонально-технологічні показники фаршевих систем

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3
ВЗЗ, %	68,2	72,1	75,4	75,8
ВУЗ, %	63,5	69,2	72,8	73,0
ЖУЗ, %	61,7	65,9	68,4	68,7
Пластичність, см ² /г	14,2	15,4	16,7	16,8

Аналіз отриманих результатів свідчить, що введення нуттово-вівсяної композиції сприяло покращенню всіх досліджуваних функціонально-технологічних показників. Найбільше зростання спостерігалось за показниками водозв'язувальної та вологоутримувальної здатності. Так, ВЗЗ зросла від 68,2 % у контрольному зразку до 75,8 % у зразку Д3. Аналогічна тенденція спостерігалася і для вологоутримувальної здатності.

Покращення зазначених показників пояснюється високим вмістом харчових волокон та β -глюканів у складі нуттово-вівсяної композиції. Дані компоненти здатні зв'язувати значну кількість води та утримувати її в структурі фаршу навіть під час теплової обробки. Підвищення жирутримувальної здатності також сприяло формуванню більш соковитої консистенції готових виробів.

Для оцінки впливу досліджуваних компонентів на харчову цінність продукції було визначено основні фізико-хімічні показники посічених напівфабрикатів. Результати досліджень наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники посічених напівфабрикатів

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3
Волога, %	58,4	60,2	61,5	61,7
Білок, %	17,8	18,9	19,8	19,9
Жир, %	15,7	14,6	13,8	13,7
Зола, %	1,6	1,8	2,0	2,1

З наведених даних видно, що використання нутово-вівсяної композиції сприяло підвищенню вмісту білка в готовій продукції. Якщо у контрольному зразку його вміст становив 17,8 %, то у зразку Д3 цей показник досягав 19,9 %. Підвищення білкової цінності пояснюється високим вмістом білка в нутовому борошні, яке входило до складу рослинної композиції.

Одночасно спостерігалось зниження масової частки жиру. Зменшення вмісту жиру з 15,7 % у контрольному зразку до 13,7 % у зразку Д3 свідчить про покращення харчової цінності продукції та її відповідність принципам здорового харчування. Вищий вміст золи в дослідних зразках обумовлений додатковим надходженням мінеральних речовин із рослинної сировини.

Одним із важливих показників ефективності використання рослинних компонентів є вихід готової продукції після теплової обробки. Результати досліджень наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Вплив нутово-вівсяної композиції на вихід готової продукції

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3
Втрати при запіканні, %	23,6	17,9	13,2	12,0
Вихід готової продукції, %	76,4	82,1	86,8	88,0

Як видно з табл. 3.9, використання нутово-вівсяної композиції дозволило істотно зменшити втрати маси під час теплової обробки. Найнижчі втрати були зафіксовані для зразка Д3 і становили 12,0 %, що майже вдвічі менше порівняно з контролем. Відповідно вихід готової продукції збільшився з 76,4 до 88,0 %.

Підвищення виходу пояснюється покращенням водоутримувальної здатності фаршевих систем, що забезпечує менше виділення вологи під час запікання. Отримані результати мають важливе практичне значення, оскільки дозволяють не лише покращити якість продукції, а й підвищити економічну ефективність виробництва.

З метою оцінки дієтичних властивостей розроблених посічених напівфабрикатів було розраховано їх енергетичну цінність (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Енергетична цінність дослідних зразків

Зразок	Енергетична цінність, ккал/100 г
Контроль	213
Д1	205
Д2	198
Д3	197

Зниження енергетичної цінності дослідних зразків порівняно з контролем пов'язане насамперед зі зменшенням вмісту жиру та частковою заміною м'ясної сировини нутово-вівсяною композицією. Найнижчий показник енергетичної цінності встановлено для зразка Д3, що свідчить про доцільність його використання при виробництві продуктів оздоровчого призначення.

Таким чином, проведені дослідження підтвердили ефективність використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів у технології посічених напівфабрикатів. Встановлено покращення органолептичних показників, підвищення вмісту білка, зниження масової

частки жиру, покращення функціонально-технологічних властивостей фаршу та збільшення виходу готової продукції. Найкращі результати отримано для зразка ДЗ, до складу якого входили нутово-вівсяна композиція, порошок гранату та порошок чорної смородини, що дозволяє розглядати його як найбільш перспективний варіант посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

3.4. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення

На основі проведених досліджень та аналізу отриманих результатів було удосконалено технологію посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення шляхом використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів рослинного походження.

Встановлено, що застосування нутового та вівсяного борошна у співвідношенні 2:1 сприяє покращенню функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем, підвищенню харчової цінності продукції та формуванню більш стабільної структури готових виробів. Додаткове використання порошку гранату та порошку чорної смородини забезпечує підвищення антиоксидантної стабільності продукції та збагачення її біологічно активними речовинами.

Аналіз результатів органолептичної оцінки, функціонально-технологічних та фізико-хімічних показників дозволив встановити, що найбільш ефективною є рецептура зразка ДЗ, до складу якого входили нутово-вівсяна композиція в кількості 5 % та суміш природних антиоксидантів у вигляді порошку гранату і порошку чорної смородини по 0,1 %. Саме дана рецептура забезпечувала найкраще поєднання високих органолептичних показників, підвищеного вмісту білка, зниженого вмісту жиру та високого виходу готової продукції [35].

Удосконалення технології полягає у введенні до традиційної рецептури функціональних інгредієнтів рослинного походження, які виконують структуроутворюючу, вологоутримувальну та антиоксидантну функції. Завдяки

високому вмісту білка і харчових волокон нутово-вівсяна композиція сприяє формуванню більш стабільної структури фаршу, підвищує його водозв'язувальну та вологоутримувальну здатність, що позитивно впливає на якість готових виробів та зменшує втрати маси під час теплової обробки.

Технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення наведено на рис. 3.2.

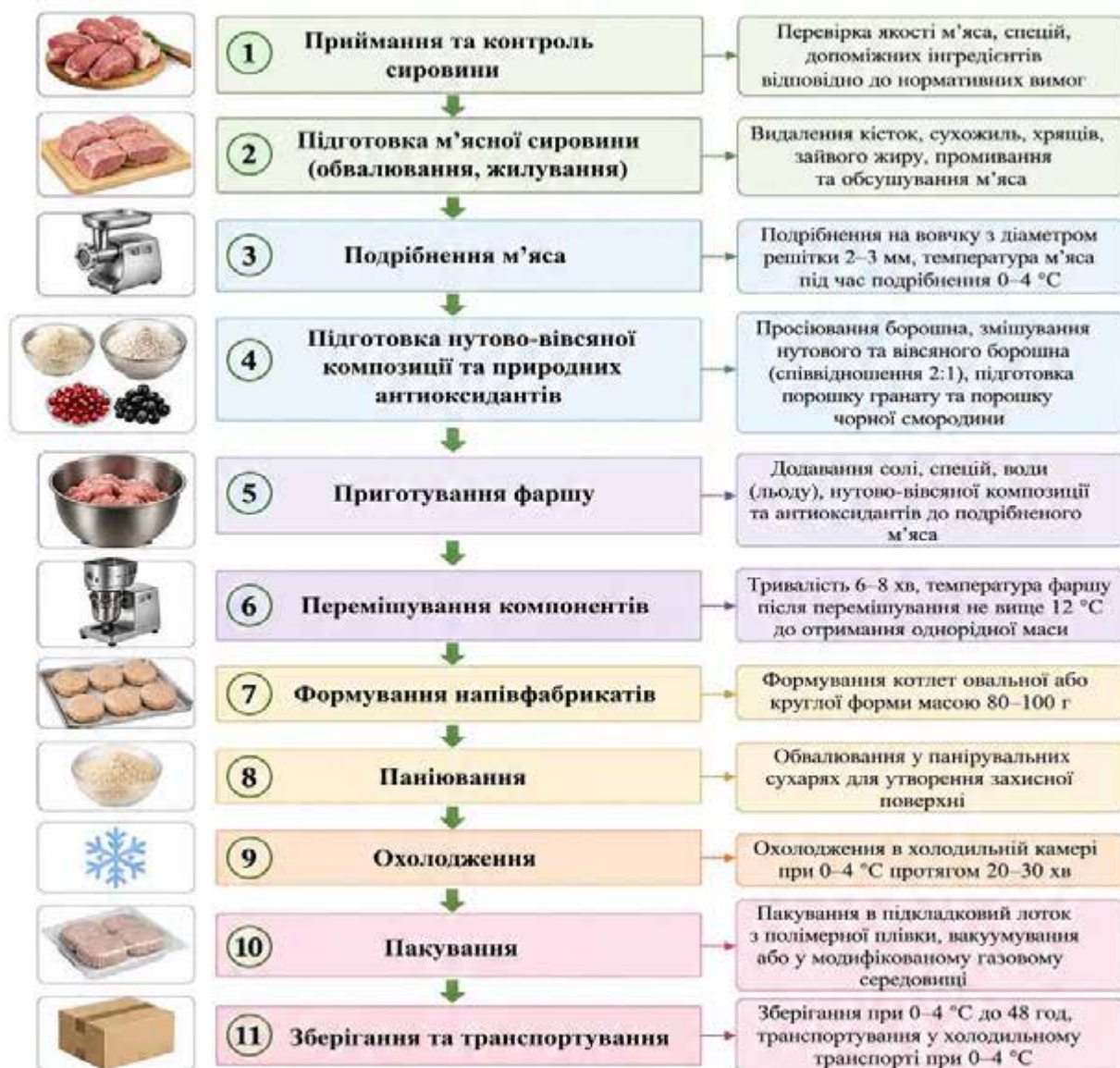


Рис.3.2. Технологічна схема виробництва

Після приймання сировини здійснюють її контроль за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками відповідно до вимог чинної нормативної документації. Особливу увагу приділяють якості м'ясної

сировини, оскільки саме вона значною мірою визначає показники безпечності та якості готової продукції.

Наступним етапом є підготовка м'ясної сировини, яка включає обвалювання, жилювання та видалення малоцінних тканин. Під час проведення даної операції м'ясо звільняють від кісток, сухожиль, хрящів та надлишкового жиру, після чого його промивають та охолоджують. Підготовлену сировину направляють на подрібнення [36].

Подрібнення м'яса здійснюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2–3 мм. Дана операція забезпечує отримання однорідної структури сировини та створює сприятливі умови для рівномірного розподілу функціональних інгредієнтів у фаршевій системі. Температура м'яса під час подрібнення не повинна перевищувати 4 °С.

Паралельно здійснюють підготовку нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів. Нутове та вівсяне борошно попередньо просіюють і змішують у співвідношенні 2:1 до отримання однорідної композиції. Порошок гранату та порошок чорної смородини підготовлюють до внесення у фарш відповідно до рецептури.

Під час приготування фаршу до подрібненого м'яса додають сіль, спеції, меланж, підготовлену нутово-вівсяну композицію та природні антиоксиданти. Внесення компонентів здійснюють відповідно до рецептури з дотриманням послідовності технологічних операцій.

Перемішування компонентів проводять у фаршемішалці протягом 6–8 хвилин до отримання однорідної маси. На даному етапі формується структура фаршу та забезпечується рівномірний розподіл усіх рецептурних компонентів. Температура фаршу після завершення перемішування не повинна перевищувати 12 °С.

Із підготовленої фаршевої маси формують напівфабрикати встановленої форми та маси. Для посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення

рекомендовано формування виробів овальної або округлої форми масою 80–100 г.

Сформовані вироби піддають паніюванню, яке сприяє покращенню зовнішнього вигляду продукції та забезпечує утворення захисного шару на поверхні напівфабрикатів. Панірування також зменшує втрати вологи під час подальшої теплової обробки.

Після формування напівфабрикати охолоджують при температурі від 0 до 4 °С. Охолодження сприяє стабілізації структури фаршу та забезпечує необхідні умови для подальшого пакування продукції.

Готові напівфабрикати пакують у полімерні лотки з подальшим герметичним запаюванням плівкою або вакуумуванням. Такий спосіб пакування дозволяє захистити продукцію від зовнішніх впливів та забезпечує збереження її якості протягом установленого терміну придатності.

Зберігання та транспортування продукції здійснюють із дотриманням температурного режиму від 0 до 4 °С. Дотримання умов холодильного зберігання дозволяє забезпечити безпечність продукції, зберегти її органолептичні показники та харчову цінність протягом усього терміну реалізації.

Особливу увагу під час виробництва необхідно приділяти етапу приготування фаршу. Саме на цьому етапі забезпечується рівномірний розподіл рослинної композиції та природних антиоксидантів у загальній масі продукту. Від якості перемішування значною мірою залежать структурно-механічні властивості фаршу, однорідність консистенції та стабільність якості готової продукції [37-38].

Використання нутово-вівсяної композиції дозволяє підвищити здатність фаршу утримувати вологу та жир, що позитивно впливає на формування соковитої консистенції готових виробів. Одночасно порошок гранату та порошок чорної смородини виконують функцію природних антиоксидантів,

знижуючи інтенсивність окиснювальних процесів та сприяючи збереженню якості продукції протягом усього терміну зберігання.

Основні технологічні параметри виробництва наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Основні технологічні параметри виробництва посічених напівфабрикатів

Технологічна операція	Параметри процесу
Температура м'ясної сировини під час подрібнення	0–4 °С
Тривалість перемішування фаршу	6–8 хв
Температура фаршу після перемішування	не вище 12 °С
Температура охолодження напівфабрикатів	0–4 °С
Температура зберігання	0–4 °С
Тривалість зберігання	до 48 год

Дотримання встановлених технологічних режимів є необхідною умовою отримання продукції високої якості. Порушення окремих параметрів виробництва може призвести до погіршення органолептичних показників, зниження виходу готової продукції та скорочення термінів її зберігання.

Під час виробництва посічених напівфабрикатів можливе виникнення окремих дефектів, причини появи яких та способи попередження наведено в табл. 3.11.

Можливі дефекти посічених напівфабрикатів та способи їх попередження

Дефект	Причина виникнення	Спосіб попередження
Розпливчаста форма виробів	Недостатня водозв'язувальна здатність фаршу	Дотримання рецептури та режимів перемішування
Суха консистенція	Значні втрати вологи під час теплової обробки	Використання нутово-вівсяної композиції
Виділення бульйону або жиру	Недостатнє зв'язування вологи та жиру	Контроль температури фаршу та якості перемішування
Нерівномірна структура	Недостатня тривалість перемішування	Забезпечення рівномірного розподілу компонентів
Сторонній присмак	Порушення умов зберігання сировини або продукції	Дотримання санітарно-гігієнічних вимог
Потемніння поверхні виробів	Окиснення ліпідів	Використання природних антиоксидантів

Запропонована технологія забезпечує комплексне покращення показників якості посічених напівфабрикатів. Завдяки використанню нутово-вівсяної композиції підвищується вміст білка та харчових волокон, покращуються функціонально-технологічні властивості фаршевих систем і збільшується вихід готової продукції. Використання природних антиоксидантів сприяє підвищенню біологічної цінності виробів та забезпечує додатковий захист від окиснювального псування.

Отримані результати свідчать про доцільність використання запропонованої технології для виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення. Удосконалена рецептура дозволяє отримати продукцію з покращеними органолептичними характеристиками, підвищеною харчовою цінністю та кращими функціонально-технологічними властивостями порівняно з традиційними виробами.

Таким чином, удосконалена технологія посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення, що передбачає використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів, забезпечує підвищення якості продукції, збільшення виходу готових виробів, покращення їх харчової та біологічної цінності, а також розширює можливості виробництва функціональних м'ясних продуктів сучасного асортименту.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є невід'ємною складовою діяльності підприємств харчової промисловості та спрямована на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників і запобігання виробничому травматизму. Особливого значення питання охорони праці набувають під час виробництва м'ясних напівфабрикатів, оскільки технологічний процес пов'язаний із використанням електромеханічного обладнання, роботою з ріжучими інструментами, впливом підвищеної вологості, низьких температур та мікробіологічних факторів.

Виробництво посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення здійснюється у спеціалізованих виробничих приміщеннях, оснащених технологічним обладнанням для подрібнення м'ясної сировини, приготування фаршу, формування виробів, охолодження та пакування продукції. Безпечна організація праці передбачає дотримання вимог виробничої санітарії, електробезпеки, пожежної безпеки та безпечної експлуатації обладнання.

Під час виконання технологічних операцій на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характеристика яких наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Виробничий фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Рухомі частини обладнання	Вовчок, фаршемішалка, формувальні машини	Травмування працівників
Підвищена вологість	Миття обладнання та приміщень	Простудні захворювання
Знижена температура	Холодильні камери	Переохолодження організму

Продовження таблиці 4.1

Виробничий фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Шум	Робота електромеханічного обладнання	Зниження працездатності
Електричний струм	Електрообладнання	Ураження електричним струмом
Мікробіологічне забруднення	Сировина та виробниче середовище	

Професійні захворювання

З метою мінімізації негативного впливу зазначених факторів на підприємстві впроваджується комплекс організаційних та технічних заходів. Працівники проходять первинний та періодичний інструктажі з охорони праці, забезпечуються спеціальним одягом, взуттям та засобами індивідуального захисту. Виробничі приміщення обладнуються припливно-витяжною вентиляцією, системами освітлення та аварійного відключення обладнання.



Рисунок 4.1 відображає основні складові системи охорони праці на підприємстві. Їх комплексна реалізація дозволяє мінімізувати вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів та забезпечити безпечні умови для працівників.

Рис. 4.2 – Послідовність дій працівника у разі виникнення пожежі



Рис. 4.3 – Класифікація небезпечних факторів



Рис. 4.1 .Основні напрями забезпечення безпеки праці під час виробництва посічених напівфабрикатів

Важливе значення має дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Працівники допускаються до роботи лише після проходження медичного огляду та забезпечуються чистим санітарним одягом. Перед початком роботи та після кожної виробничої операції проводиться миття та дезінфекція рук. Технологічне обладнання, виробничий інвентар та робочі поверхні підлягають регулярному санітарному обробленню із застосуванням дозволених мийних та дезінфекційних засобів.

Для забезпечення належних умов праці необхідно підтримувати нормативні параметри мікроклімату виробничих приміщень. Основні санітарно-гігієнічні показники наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень

Показник	Нормативне значення
Температура повітря	16–18 °C
Відносна вологість повітря	60–75 %
Швидкість руху повітря	до 0,3 м/с
Освітленість робочої зони	не менше 300 лк

Особлива увага приділяється безпечній експлуатації технологічного обладнання. Під час роботи на вовчку забороняється подавати сировину руками без використання спеціального штовхача. Перед запуском обладнання перевіряють наявність захисних кожухів, справність блокувальних пристроїв та заземлення. Під час роботи фаршемішалки категорично забороняється відкривати кришку або проводити очищення обладнання до повної його зупинки.

Основні вимоги безпеки під час експлуатації обладнання наведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Вимоги безпеки під час роботи з технологічним обладнанням

Обладнання	Вимоги безпеки
Вовчок	Використання штовхача, заборона контакту рук із робочими органами
Фаршемішалка	Заборонено відкривати кришку під час роботи
Холодильні камери	Контроль справності дверей та освітлення
Пакувальне обладнання	Дотримання правил електробезпеки
Вагове обладнання	Перевірка справності перед початком роботи

Однією з важливих складових системи охорони праці є забезпечення пожежної безпеки. Основними причинами виникнення пожеж на підприємствах харчової промисловості можуть бути короткі замикання електромереж, несправність електрообладнання, порушення правил експлуатації електроприладів та недотримання вимог пожежної безпеки персоналом.

Для запобігання пожежам виробничі приміщення забезпечують первинними засобами пожежогасіння, планами евакуації та системами оповіщення. Працівники проходять інструктаж щодо дій у разі виникнення пожежі.

Таблиця 4.4

Первинні засоби пожежогасіння

Засіб пожежогасіння	Призначення
Вогнегасник порошковий ВП-5	Гасіння електрообладнання та твердих матеріалів
Вуглекислотний вогнегасник	Гасіння електроустановок
Пожежний щит	Локалізація осередків займання
Ящик із піском	Гасіння невеликих осередків пожежі

Дотримання вимог охорони праці під час виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення забезпечує безпечні умови праці, зменшує ризик виробничого травматизму та професійних захворювань, сприяє підвищенню продуктивності праці та забезпечує стабільну якість готової продукції [39-42]. Реалізація комплексу організаційних, санітарно-гігієнічних та технічних заходів дозволяє створити безпечне виробниче середовище, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості та чинному законодавству України у сфері охорони праці.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

5.1. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Одним із важливих критеріїв оцінки доцільності впровадження удосконаленої технології посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення є визначення її економічної ефективності [43-44]. Незважаючи на використання додаткових функціональних інгредієнтів, запропонована рецептура повинна забезпечувати конкурентоспроможну собівартість продукції та можливість отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення споживчої цінності виробів.

Для економічного обґрунтування було проведено розрахунок собівартості 100 кг посічених напівфабрикатів контрольного зразка та удосконаленого зразка ДЗ. Розрахунки виконані на підставі середньоринкових цін на сировину станом на 2026 рік.

Таблиця 5.1

Вартість основної сировини для виробництва посічених напівфабрикатів

Найменування сировини	Ціна, грн/кг
Яловичина	320
Свинина напівжирна	210
Нутове борошно	95
Вівсяне борошно	55
Хліб пшеничний	38
Цибуля ріпчаста	20
Меланж	110
Порошок гранату	420
Порошок чорної смородини	380
Сіль кухонна	18
Перець чорний мелений	420

На підставі рецептурного складу було визначено витрати на сировину для виробництва 100 кг продукції.

Таблиця 5.2

Розрахунок вартості сировини для контрольного зразка

Сировина	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яловичина	44,0	320	14080
Свинина	39,0	210	8190
Хліб	5,0	38	190
Цибуля	5,0	20	100
Меланж	5,0	110	550
Сіль та спеції	2,0	—	120
Разом	100,0	—	23230

Собівартість 1 кг контрольного зразка становить:

$$С_{\text{к}} = 23230 / 100 = \mathbf{232,30 \text{ грн/кг}}$$

Аналогічно було проведено розрахунок для удосконаленого зразка ДЗ.

Таблиця 5.3

Розрахунок вартості сировини для зразка ДЗ

Сировина	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яловичина	39,8	320	12736
Свинина	36,8	210	7728
Нутове борошно	3,3	95	314
Вівсяне борошно	1,7	55	94
Хліб	5,0	38	190
Цибуля	5,0	20	100
Меланж	5,0	110	550
Порошок гранату	0,1	420	42
Порошок чорної смородини	0,1	380	38

Продовження таблиці 5.3

Сировина	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Сіль та спеції	2,2	—	125
Разом	100,0	—	21917

Собівартість 1 кг удосконаленого зразка становить:

$$C_d = 21917 / 100 = 219,17 \text{ грн/кг}$$

Отримані результати свідчать, що часткова заміна м'ясної сировини нутово-вівсяною композицією дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, а й знизити її собівартість на 13,13 грн на 1 кг продукції.

Для оцінки економічного ефекту було прийнято реалізаційну ціну продукції на рівні 320 грн/кг для контрольного зразка та 340 грн/кг для функціонального продукту оздоровчого призначення.

Таблиця 5.4

Порівняння економічних показників

Показник	Контроль	ДЗ
Собівартість, грн/кг	232,30	219,17
Ціна реалізації, грн/кг	320,00	340,00
Прибуток, грн/кг	87,70	120,83
Рентабельність, %	37,8	55,1

Проведені розрахунки показали, що використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів є економічно доцільним. Запропонована технологія забезпечує зниження собівартості продукції за рахунок часткової заміни дорогої м'ясної сировини рослинними компонентами та одночасно підвищує її споживчу цінність. Збільшення прибутку та рівня рентабельності свідчить про перспективність впровадження удосконаленої технології у виробництво посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі удосконалено технологію посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення шляхом використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів рослинного походження. На підставі аналізу наукових джерел обґрунтовано доцільність використання нутового та вівсяного борошна як джерел рослинного білка, харчових волокон і біологічно активних речовин, а також порошку гранату та порошку чорної смородини як природних антиоксидантів.

Розроблено три дослідні рецептури посічених напівфабрикатів, що відрізнялися вмістом нутово-вівсяної композиції та антиоксидантних добавок. Встановлено, що використання функціональних інгредієнтів позитивно впливає на органолептичні показники продукції. Найвищу дегустаційну оцінку отримав зразок ДЗ, середній бал якого становив 4,95 порівняно з 4,52 у контрольному зразку.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей показали підвищення водозв'язувальної здатності фаршу з 68,2 до 75,8 %, вологоутримувальної здатності – з 63,5 до 73,0 %, а жирутримувальної здатності – з 61,7 до 68,7 %. Покращення зазначених показників сприяло зменшенню втрат під час теплової обробки та підвищенню виходу готової продукції.

Встановлено покращення фізико-хімічних показників розроблених виробів. Вміст білка збільшився з 17,8 до 19,9 %, а масова частка жиру зменшилася з 15,7 до 13,7 %. При цьому енергетична цінність продукції знизилася з 213 до 197 ккал на 100 г продукту, що підтверджує її оздоровче спрямування.

Використання нутово-вівсяної композиції та природних антиоксидантів забезпечило зменшення втрат під час запікання з 23,6 до 12,0 % та збільшення виходу готової продукції з 76,4 до 88,0 %. Найкращі результати за комплексом

досліджених показників отримано для зразка ДЗ, який рекомендовано для практичного впровадження у виробництво.

Проведені техніко-економічні розрахунки підтвердили ефективність запропонованої технології. Собівартість удосконаленого зразка становила 219,17 грн/кг, що нижче порівняно з контролем, а рівень рентабельності зріс до 55,1 %. Отримані результати свідчать про технологічну та економічну доцільність виробництва посічених напівфабрикатів оздоровчого призначення з використанням нуттово-вівсяної композиції, порошку гранату та порошку чорної смородини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олійник Н. М., Куницька-Іляш М. В. Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів в Україні. Підприємництво і торгівля. 2019. № 24. С. 135–141. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2019-24-19>
2. Pro-Consulting. Ринок м'ясних напівфабрикатів в Україні: ключові тенденції. Аналітичний огляд ринку. Київ, 2023. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-myasnyh-polufabrikatov-v-ukraine-klyuchevye-tendencii>
3. Українська асоціація виробників м'яса. Сучасні тренди та тенденції у споживанні українського м'яса. Київ, 2025. URL: https://harch.tech/2025/03/13/suchsni_trendy_ta_tendencii_u_spogyvanni_mjasa/
4. Toldrá F., Reig M. Innovations for healthier processed meat products. Trends in Food Science & Technology. 2021. Vol. 118. P. 607–616. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.10.013.
5. Domínguez R., Pateiro M., Gagaoua M., Lorenzo J. M. Current trends in meat products and by-products valorization. Foods. 2022. Vol. 11(7). Article 1020. DOI: 10.3390/foods11071020.
6. Pereira P. M. C. C., Vicente A. F. R. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. Meat Science. 2020. Vol. 167. Article 108214. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108214.
7. Banović M., Arvola A., Pennanen K. Consumer preferences and attitudes toward convenience meat products and ready-to-cook foods. Food Quality and Preference. 2021. Vol. 91. Article 104189. DOI: 10.1016/j.foodqual.2021.104189.
8. Grasso S., Brunton N. P., Lyng J. G., Lalor F., Monahan F. J. Healthy processed meat products – Reformulation strategies and consumer acceptance. Food Research International. 2021. Vol. 141. Article 110089. DOI: 10.1016/j.foodres.2021.110089.

9. Toldrá F., Mora L., Reig M. New insights into meat products and functional ingredients for healthier diets. *Current Opinion in Food Science*. 2022. Vol. 44. Article 100812. DOI: 10.1016/j.cofs.2022.100812.
10. Domínguez R., Munekata P. E. S., Lorenzo J. M. Functional meat products: trends, technologies and market perspectives. *Foods*. 2023. Vol. 12(9). Article 1786. DOI: 10.3390/foods12091786.
11. Badia-Olmos, C., Muñoz, I., & Haros, C. M. (2023). Techno-functional and rheological properties of alternative plant-based flours. *Foods*, 12(7), 1450. <https://doi.org/10.3390/foods12071450>
12. Sharma, N., et al. (2024). Physicochemical, microstructural, and functional properties of chickpea flour. *International Journal of Food Science & Technology*, 59(11), 8697–8708. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17315>
13. Mykhalevych, A., et al. (2022). β -Glucan as a techno-functional ingredient in dairy and food systems. *Molecules*, 27(19), 6313. <https://doi.org/10.3390/molecules27196313>
14. Lante, A., et al. (2023). Beta-glucans of cereals: Functional and technological properties. *Foods*, 12(9), 1844. <https://doi.org/10.3390/foods12091844>
15. Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F. J., Zhang, W., & Lorenzo, J. M. (2019). A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. *Antioxidants*, 8(10), 429. <https://doi.org/10.3390/antiox8100429>
16. Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Domínguez, R., Santos, E. M., & Lorenzo, J. M. (2020). Natural antioxidants from seeds and their application in meat products. *Antioxidants*, 9(9), 815. <https://doi.org/10.3390/antiox9090815>
17. Firuzi, M. R., Niakousari, M., Eskandari, M. H., & Keramat, M. (2019). Pomegranate peel extract as a natural antioxidant in meat products. *Meat Science*, 152, 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.02.006>
18. Diaconeasa, Z., Leopold, L., Rugină, D., Ayvaz, H., & Socaciu, C. (2015). Antiproliferative and antioxidant properties of anthocyanin-rich extracts from

blueberry and blackcurrant. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(2), 2352–2365. <https://doi.org/10.3390/ijms16022352>

19. Wagner, A., et al. (2023). Investigations into the stability of anthocyanins in blackcurrant products. *European Food Research and Technology*, 249, 1667–1678. <https://doi.org/10.1007/s00217-023-04252-7>

20. Grasso, S., Brunton, N. P., Lyng, J. G., Lalor, F., & Monahan, F. J. (2021). Healthy processed meat products: Reformulation strategies and consumer acceptance. *Food Research International*, 141, 110089. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110089>

21. Паска, М. З., Маслійчук, О. Б., & Маркович, І. І. (2022). Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів функціонального призначення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, 24(97), 84–90. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9714>

22. Паска, М. З., & Маркович, І. І. (2021). Сучасні аспекти створення функціональних м'ясних продуктів оздоровчого призначення. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*, 23(96), 103–109. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9618>

23. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., & Паска, М. З. (2022). Використання рослинних інгредієнтів у технології комбінованих м'ясних продуктів. *Продовольчі ресурси*, 18, 119–128. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-12>

24. Головка, М. П., Головка, Т. М., & Омельченко, О. В. (2021). Функціонально-технологічні властивості харчових волокон та перспективи їх використання у виробництві харчових продуктів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, 1(33), 96–106.

25. Бойко, Н. В., & Гринченко, О. О. (2023). Використання антиоксидантів природного походження у технології м'ясних продуктів. *Харчова наука і технологія*, 17(2), 65–74. <https://doi.org/10.15673/fst.v17i2.2557>
26. Сирохман, І. В., & Завгородня, В. М. (2021). Харчові волокна як функціональні інгредієнти у виробництві продуктів оздоровчого призначення. *Товарознавчий вісник*, 14, 152–160.
27. Дудкін, М. С., & Щелкунов, Л. Ф. (2020). Харчові волокна та їх використання у функціональних продуктах харчування. Київ: Інститут екогігієни і токсикології.
28. Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F. J., Zhang, W., & Lorenzo, J. M. (2019). A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. *Antioxidants*, 8(10), 429. <https://doi.org/10.3390/antiox8100429>
29. ДСТУ 6030:2008. М'ясо. Яловичина у півтушах і четвертинах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
30. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 16 с.
31. ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. Київ : Держстандарт України, 1995. 14 с.
32. ДСТУ 8719:2017. Меланж яєчний. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 12 с.
33. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
34. ДСТУ ISO 959-1:2008. Перець чорний (*Piper nigrum* L.). Специфікація. Частина 1. Чорний перець. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
35. Паска, М. З. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : навчальний посібник. Львів : СПОЛОМ, 2020. 276 с.
36. Гончаров, Г. І., Башта, А. Г., & Пешук, Л. В. Технологія м'яса та м'ясопродуктів : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 568 с.

37. Пешук, Л. В., & Радзієвська, І. Г. Технологія напівфабрикатів та кулінарних виробів із м'яса : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 304 с.

38. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., & Паска, М. З. Використання рослинних інгредієнтів у технології комбінованих м'ясних продуктів. Продовольчі ресурси. 2022. № 18. С. 119–128. <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-12>

39. Войналович, О. В., & Марчишина, Є. І. (2018). Охорона праці в галузі (харчові технології): Підручник для студентів спеціальності «Харчові технології» спеціалізації «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів». Київ, Україна: Центр учбової літератури.

40. Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Білько, Т. О. (2021). Охорона праці у сільському господарстві: Навчальний підручник. Київ, Україна: Центр учбової літератури.

41. Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Білько, Т. О. (2018). Охорона праці у сільському господарстві: Навчальний посібник. Київ, Україна: Центр учбової літератури.

42. Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Кофто, Д. Г. (2020). Охорона праці в галузі (автомобільний транспорт): Підручник для студентів закладів вищої освіти. Київ, Україна: Центр учбової літератури.

43. Ємцев, В. І., & Ємцева, Г. Ф. (2023). Зелений тренд у діяльності підприємств харчової промисловості. У Підвищення ефективності діяльності підприємств харчової та переробної галузей АПК: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції (22–23 листопада 2023 р.). Київ, Україна: Національний університет харчових технологій.

44. Ємцев, В. І. (2023). Інноваційний підхід до відродження та функціонування вітчизняного свинарства. У Підвищення ефективності діяльності підприємств харчової та переробної галузей АПК: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції (22–23 листопада 2023 р.). Київ, Україна: Національний університет харчових технологій.

Під час підготовки магістерської роботи було використано інструменти штучного інтелекту, зокрема ChatGPT, як допоміжні засоби для мовностилістичного редагування тексту, уточнення формулювань та покращення логічної зв'язності викладу матеріалу.