

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 м'ясних продуктів з використанням
природних антиоксидантів»

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

_____ Оксана НАУМЕНКО

Виконала

_____ Христина ЮРЧУК

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
СТУДЕНТКИ**

Юрчук Христини Юріївни

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутриціологія»

Програма підготовки Освітньо-наукова

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології м'ясних продуктів з використанням природних антиоксидантів**»

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, снеки, антиоксиданти.

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 _____

Оксана НАУМЕНКО

Завдання прийняла до виконання _____

Христина ЮРЧУК

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Удосконалення технології м'ясних продуктів з використанням природних антиоксидантів» присвячена розробленню та науковому обґрунтуванню технології м'ясних снєків із використанням природних антиоксидантів рослинного походження. Робота викладена на 51 сторінці. Містить 18 таблиць, 4 рисунки та 43 літературних джерела.

Актуальність роботи обумовлена зростанням попиту на високобілкові продукти швидкого споживання, розширенням асортименту функціональних харчових продуктів та необхідністю заміни синтетичних харчових добавок натуральними компонентами. Особливу увагу в сучасних технологіях м'ясних продуктів приділяють використанню природних антиоксидантів, які дозволяють підвищити стійкість продукції до окиснювального псування, покращити органолептичні характеристики та подовжити термін зберігання готових виробів.

У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку м'ясних снєків, розглянуто перспективи розвитку даного сегмента харчової промисловості та узагальнено результати наукових досліджень щодо використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів. Особливу увагу приділено вивченню властивостей екстракту зеленого чаю та порошку журавлини як джерел біологічно активних речовин із вираженою антиоксидантною активністю.

Об'єктом дослідження були м'ясні снєки з яловичини. Предметом дослідження став вплив природних антиоксидантів на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості готової продукції.

У ході експериментальних досліджень розроблено контрольний та чотири дослідні зразки м'ясних снєків із різними дозуваннями екстракту зеленого чаю та порошку журавлини. Для оцінки якості продукції визначали органолептичні показники, масову частку вологи, білка, жиру та золи, втрати під час сушіння, вихід готової продукції, активність води, перекисне та кислотне числа жиру, а

також енергетичну цінність виробів. Додатково проведено оцінювання економічної ефективності впровадження розробленої технології.

Результати досліджень показали, що використання природних антиоксидантів позитивно впливає на якість м'ясних снєків. Дослідні зразки характеризувалися покращеними органолептичними властивостями, вищим виходом готової продукції та кращою окиснювальною стабільністю порівняно з контрольним зразком. Найкращі результати отримано для рецептури, що містила композицію екстракту зеленого чаю та порошку журавлини. Даний зразок мав найвищу органолептичну оцінку, найменші втрати маси під час сушіння та найнижчі значення перекисного і кислотного чисел після зберігання.

На основі отриманих результатів удосконалено технологію виробництва м'ясних снєків шляхом введення природних антиоксидантів на стадії маринування сировини. Запропонована технологія забезпечує покращення якості продукції, підвищення її біологічної цінності та подовження терміну зберігання без суттєвого ускладнення виробничого процесу.

У роботі також розглянуто питання охорони праці під час виробництва м'ясних снєків, проаналізовано потенційні небезпечні виробничі фактори та запропоновано заходи щодо підвищення рівня безпеки праці. Проведений економічний аналіз підтвердив доцільність впровадження удосконаленої технології у виробництво та її практичну значущість для підприємств м'ясопереробної галузі.

Ключові слова: м'ясні снєки, природні антиоксиданти, екстракт зеленого чаю, порошок журавлини, яловичина, технологія виробництва, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Сучасні тенденції виробництва м'ясних снеків та перспективи розвитку ринку	9
1.2. Використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів	12
1.3. Вплив природних антиоксидантів на якість та безпечність м'ясних продуктів	15
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень	19
2.2. Методи досліджень	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	26
3.1. Технохімічна характеристика використаної сировини	26
3.2. Обґрунтування рецептури м'ясних продуктів з використанням природних антиоксидантів	28
3.3. Органолептичні, функціонально-технологічні та фізико-хімічні показники якості м'ясних продуктів	31
3.4. Удосконалення технології м'ясних продуктів з використанням природних антиоксидантів	34
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	42
5.1. Розрахунок техніко-економічної ефективності впровадження результатів дослідження	42
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46

ВСТУП

Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується постійним зростанням попиту на продукти швидкого споживання, які поєднують високу харчову цінність, зручність використання та тривалий термін зберігання. Однією з найбільш динамічних категорій м'ясної продукції останніх років є м'ясні снеки, які користуються популярністю серед різних груп споживачів завдяки високому вмісту білка, компактності, готовності до споживання та можливості тривалого зберігання без втрати основних споживчих властивостей.

Зростання інтересу до даної категорії продукції обумовлює необхідність удосконалення існуючих технологій виробництва та пошуку нових підходів до забезпечення її якості та безпечності.

М'ясні снеки являють собою концентровані білкові продукти, які виготовляються шляхом маринування, сушіння або в'ялення м'ясної сировини. Найчастіше для їх виробництва використовують яловичину, що характеризується високою харчовою цінністю, значним вмістом повноцінних білків та відносно низьким вмістом жиру. Проте під час виробництва та зберігання м'ясних снеків можуть відбуватися окиснювальні процеси, які негативно впливають на смак, аромат, колір, харчову цінність та безпечність готової продукції. Особливо актуальною ця проблема є для сушених м'ясних виробів, оскільки внаслідок зниження вологості підвищується концентрація компонентів, схильних до окиснення.

Для уповільнення процесів окиснення у технології м'ясних продуктів традиційно використовують синтетичні антиоксиданти. Незважаючи на їх високу ефективність, останнім часом спостерігається тенденція до скорочення використання синтетичних харчових добавок та пошуку натуральних альтернатив. Це пов'язано зі зростанням вимог споживачів до натуральності продуктів харчування, а також із розвитком концепції здорового харчування та виробництва продуктів із «чистим маркуванням» (Clean Label).

Перспективним напрямом удосконалення технології м'ясних продуктів є використання природних антиоксидантів рослинного походження. Джерелами таких сполук можуть бути екстракти лікарських рослин, ягоди, плоди, прянощі та продукти їх переробки. Біологічно активні речовини рослинної сировини, зокрема поліфеноли, флавоноїди, антоціани та фенольні кислоти, здатні пригнічувати процеси окиснення ліпідів, сприяти стабілізації кольору продукції та подовжувати термін її зберігання. Крім того, використання природних антиоксидантів дозволяє підвищити біологічну цінність м'ясних продуктів за рахунок збагачення їх функціональними компонентами.

Особливий інтерес становить застосування природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків. Поєднання високоякісної білкової сировини з рослинними антиоксидантними компонентами дозволяє створювати продукти з покращеними органолептичними характеристиками, підвищеною стійкістю до окиснювального псування та більш тривалим терміном зберігання. Водночас питання оптимізації рецептур м'ясних снєків із використанням природних антиоксидантів залишається актуальним та потребує подальших наукових досліджень.

У зв'язку з цим удосконалення технології м'ясних продуктів з використанням природних антиоксидантів є актуальним науковим і практичним завданням, спрямованим на створення конкурентоспроможної продукції підвищеної якості та біологічної цінності.

Мета роботи – удосконалення технології м'ясних продуктів на прикладі м'ясних снєків з використанням природних антиоксидантів та дослідження їх впливу на показники якості готової продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасні тенденції виробництва м'ясних снєків та особливості використання природних антиоксидантів у харчових технологіях;
- обґрунтувати вибір природних антиоксидантів для використання у технології м'ясних снєків;

- розробити рецептури дослідних зразків продукції;
- дослідити вплив природних антиоксидантів на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники м'ясних снєків;
- удосконалити технологію виробництва м'ясних снєків з використанням природних антиоксидантів;
- оцінити економічну ефективність впровадження запропонованої технології.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва м'ясних снєків із яловичини.

Предмет дослідження – вплив природних антиоксидантів на якість, харчову цінність, технологічні властивості та стійкість до окиснювальних процесів м'ясних снєків.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні технології м'ясних снєків шляхом використання природних антиоксидантів, що забезпечує покращення якості продукції, підвищення її стійкості під час зберігання та розширення асортименту м'ясних продуктів оздоровчого спрямування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції виробництва м'ясних снєків та перспективи розвитку ринку

Сучасний ринок харчових продуктів характеризується зміною споживчих пріоритетів та зростанням попиту на продукцію, яка поєднує високу харчову цінність, зручність споживання та тривалий термін зберігання. Однією з найбільш перспективних категорій харчових продуктів останніх років є снєкова продукція. Особливе місце серед неї займають м'ясні снєки, які завдяки високому вмісту білка та низькому вмісту вуглеводів набувають все більшої популярності серед споживачів, що дотримуються принципів здорового харчування та активного способу життя [1-2].

М'ясні снєки являють собою готові до споживання продукти, виготовлені шляхом сушіння, в'ялення або комбінованої термічної обробки м'ясної сировини. Найчастіше для їх виробництва використовують яловичину, свинину, м'ясо птиці та інші види м'яса. Внаслідок видалення значної частини вологи готовий продукт характеризується високою концентрацією білка, тривалим терміном зберігання та зручністю транспортування.

Світовий ринок м'ясних снєків демонструє стабільне зростання протягом останнього десятиліття. Основними факторами розвитку є збільшення попиту на продукти швидкого споживання, популяризація високобілкових раціонів харчування та зростання інтересу споживачів до натуральних продуктів. Особливо активно ринок розвивається у країнах Північної Америки та Європи, де м'ясні снєки вже стали важливою складовою сегмента функціональних продуктів харчування [3-4].

Серед найбільш популярних видів м'ясних снєків виділяють джеркі (Jerky), білтонг (Biltong), сушені м'ясні смужки, м'ясні чипси та сушені ковбаски. Незважаючи на відмінності у технології виробництва, всі вони характеризуються високим вмістом білка та низькою активністю води, що забезпечує їх мікробіологічну стабільність.

Основні види м'ясних снєків та їх характеристика

Вид продукції	Особливості технології	Основні переваги
Jerky	Маринування та сушіння м'яса	Високий вміст білка
Biltong	В'ялення м'яса зі спеціями	Насичений смак та аромат
М'ясні чипси	Тонке нарізання та сушіння	Зручність споживання
Сушені ковбаски	Ферментація та сушіння	Тривалий термін зберігання
Протеїнові снєки	Комбіновані рецептури	Підвищена харчова цінність

Однією з ключових тенденцій сучасного ринку є орієнтація виробників на створення продуктів із покращеним харчовим складом. Все більшого поширення набувають снєки з підвищеним вмістом білка, зниженим вмістом жиру, натуральними інгредієнтами та відсутністю синтетичних харчових добавок. Особливо активно розвивається напрям виробництва продукції з використанням функціональних компонентів, які дозволяють не лише покращити споживчі властивості виробів, а й підвищити їх біологічну цінність.

Важливим фактором розвитку галузі є також впровадження інноваційних технологій сушіння та пакування. Використання сучасного сушильного обладнання дозволяє забезпечити рівномірне видалення вологи та зберегти харчову цінність продукції. Одночасно застосування вакуумного пакування та модифікованого газового середовища сприяє подовженню терміну зберігання та збереженню органолептичних характеристик м'ясних снєків [5-6].

В Україні ринок м'ясних снєків почав активно розвиватися протягом останніх років. Зростання попиту пов'язане зі збільшенням популярності високобілкових продуктів серед молоді, спортсменів та споживачів, які ведуть активний спосіб життя. Вітчизняні виробники поступово розширюють асортимент продукції, впроваджують сучасні технології та використовують нові рецептурні рішення.

Однією з актуальних проблем виробництва м'ясних снєків залишається забезпечення їх стабільної якості під час зберігання. У процесі сушіння та подальшого зберігання можуть відбуватися окиснювальні зміни ліпідів, які негативно впливають на смак, аромат, колір та харчову цінність продукції. Саме тому особливого значення набуває використання антиоксидантів, здатних уповільнювати процеси окиснення та забезпечувати стабільність якості виробів.

У сучасних умовах все більшої актуальності набуває застосування природних антиоксидантів рослинного походження. Використання екстрактів рослин, ягід, плодів та прянощів дозволяє не лише підвищити стійкість продукції до окиснення, але й покращити її харчову та біологічну цінність. Саме тому дослідження можливостей використання природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків є перспективним напрямом розвитку сучасних харчових технологій [7].

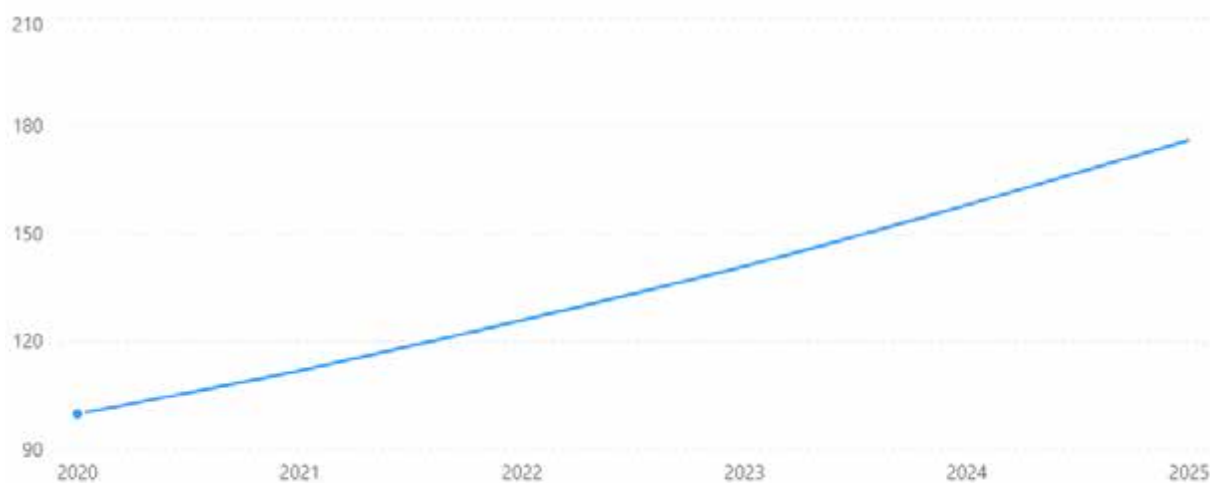


Рис. 1.1. Основні тенденції розвитку світового ринку м'ясних снєків у 2020–2025 рр.

Аналіз динаміки розвитку світового ринку м'ясних снєків свідчить про стійку тенденцію до його зростання протягом останніх років [8]. Підвищення попиту на високобілкові продукти швидкого споживання, популяризація здорового способу життя та збільшення кількості споживачів, які віддають

перевагу натуральним продуктам харчування, сприяють активному розширенню даного сегмента ринку. Особливого значення набуває виробництво снєків із покращеним харчовим складом та використанням натуральних інгредієнтів, зокрема природних антиоксидантів. Саме тому розроблення нових технологічних рішень для виробництва м'ясних снєків є одним із перспективних напрямів розвитку сучасної м'ясопереробної галузі [9-10].

Таким чином, сучасний ринок м'ясних снєків характеризується стійкою тенденцією до зростання, розширення асортименту та впровадження інноваційних технологічних рішень. Одним із найбільш перспективних напрямів удосконалення продукції є використання природних антиоксидантів, що дозволяє підвищити якість, безпечність та конкурентоспроможність м'ясних снєків.

1.2. Використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів

Однією з основних проблем сучасного виробництва м'ясних продуктів є забезпечення стабільності їх якості під час зберігання. У процесі технологічної обробки та подальшого зберігання в м'ясній сировині відбуваються складні біохімічні процеси, серед яких особливе значення мають реакції окиснення ліпідів. Наслідком розвитку окиснювальних процесів є погіршення смакових і ароматичних властивостей продукції, зміна кольору, зниження харчової цінності та скорочення термінів зберігання. Особливо інтенсивно процеси окиснення відбуваються у м'ясних снєках, оскільки під час сушіння знижується вміст вологи, а концентрація жирів та інших компонентів підвищується [11-12].

Для уповільнення окиснювальних процесів у харчовій промисловості традиційно використовують антиоксиданти. Антиоксиданти являють собою речовини, здатні гальмувати або повністю припиняти процеси окиснення шляхом нейтралізації вільних радикалів та активних форм кисню.

Тривалий час у виробництві м'ясних продуктів широко застосовували синтетичні антиоксиданти, зокрема бутилгідроксіанізол (БНА), бутилгідрокситолуол (БНТ) та трет-бутилгідрохінон (ТБНҚ). Однак останніми роками спостерігається тенденція до скорочення використання синтетичних харчових добавок та заміни їх природними аналогами.

Зростання інтересу до природних антиоксидантів пов'язане із підвищенням вимог споживачів до натуральності продуктів харчування та розвитком концепції «чистого маркування» (Clean Label). Сучасні споживачі віддають перевагу продукції, до складу якої входять натуральні інгредієнти рослинного походження, що не лише виконують технологічні функції, а й мають додаткові корисні властивості для організму людини [13-14].

Основними джерелами природних антиоксидантів є рослини, ягоди, плоди, прянощі та продукти їх переробки. Антиоксидантна активність рослинної сировини обумовлена наявністю поліфенольних сполук, флавоноїдів, антоціанів, фенольних кислот, дубильних речовин, каротиноїдів та вітамінів антиоксидантної дії. Ці речовини здатні переривати ланцюгові реакції окиснення та захищати компоненти харчових продуктів від руйнування.

Особливу увагу дослідників привертають рослинні екстракти та ягідна сировина, які характеризуються високою антиоксидантною активністю та можуть використовуватися як натуральні функціональні інгредієнти. У сучасних технологіях м'ясних продуктів широко застосовують екстракти розмарину, зеленого чаю, виноградних кісточок, журавлини, чорної смородини, гранату та інших рослинних джерел біологічно активних речовин [15-16].

**Характеристика окремих природних антиоксидантів, що
використовуються у технології м'ясних продуктів**

Природний антиоксидант	Основні біологічно активні речовини	Основний технологічний ефект
Екстракт розмарину	Карнозол, карнозинова кислота	Гальмування окиснення жирів
Екстракт зеленого чаю	Катехіни, поліфеноли	Антиоксидантна та антимікробна дія
Журавлина	Антоціани, фенольні кислоти	Захист від окиснення, покращення кольору
Чорна смородина	Антоціани, вітамін С	Антиоксидантна активність
Гранат	Поліфеноли, таніни	Стабілізація кольору та смаку
Виноградні кісточки	Проантоціанідини	Зменшення окиснювального псування

Одним із найбільш перспективних природних антиоксидантів є екстракт зеленого чаю. Його антиоксидантні властивості обумовлені високим вмістом катехінів, які здатні ефективно зв'язувати вільні радикали та сповільнювати процеси окиснення ліпідів. Крім того, поліфенольні сполуки зеленого чаю проявляють помірну антимікробну активність, що додатково сприяє підвищенню безпечності харчових продуктів [17-18].

Не менш перспективним компонентом є журавлина, яка характеризується високим вмістом антоціанів, фенольних кислот та природних органічних кислот. Біологічно активні речовини журавлини проявляють виражені антиоксидантні властивості, а також позитивно впливають на колір та смакові характеристики готової продукції. Використання журавлини у технології м'ясних виробів дозволяє одночасно виконувати антиоксидантну та органолептичну функції.

Для м'ясних снєків використання природних антиоксидантів має особливе значення. У процесі сушіння відбувається концентрування основних

компонентів продукту, що підвищує ризик розвитку окиснювальних процесів. Внесення антиоксидантів дозволяє сповільнити накопичення продуктів окиснення жирів, зберегти характерний смак та аромат продукції, а також підвищити її стійкість під час зберігання [19].

Крім антиоксидантної дії, природні рослинні компоненти можуть позитивно впливати на харчову цінність м'ясних снєків. Багато з них є джерелами вітамінів, мінеральних речовин та інших біологічно активних сполук, які підвищують функціональну цінність готового продукту. Саме тому використання природних антиоксидантів розглядається не лише як спосіб захисту продукції від окиснення, а й як один із напрямів створення м'ясних продуктів оздоровчого призначення. [20]

Таким чином, природні антиоксиданти рослинного походження є перспективними функціональними інгредієнтами у технології м'ясних продуктів. Їх використання дозволяє підвищити стійкість продукції до окиснювального псування, покращити органолептичні показники, збільшити термін зберігання та підвищити біологічну цінність готових виробів. Серед широкого спектра природних антиоксидантів особливий інтерес для технології м'ясних снєків становлять екстракт зеленого чаю та порошок журавлини, які доцільно використати у подальших експериментальних дослідженнях.

1.3. Вплив природних антиоксидантів на якість та безпечність м'ясних продуктів

Якість м'ясних продуктів формується під впливом багатьох факторів, серед яких особливе значення мають склад сировини, технологія виробництва, умови пакування та зберігання. Для м'ясних снєків одним із найважливіших чинників, що визначають їх споживчі властивості та термін придатності, є інтенсивність окиснювальних процесів, які відбуваються під час сушіння та подальшого зберігання продукції [21-22].

Окиснення ліпідів є одним із основних механізмів погіршення якості м'ясних продуктів. У процесі взаємодії жирів з киснем утворюються перекисні сполуки, альдегіди, кетони та інші вторинні продукти окиснення, які негативно впливають на смак, аромат та харчову цінність продукції. Крім того, окиснювальні процеси супроводжуються руйнуванням жиророзчинних вітамінів і біологічно активних речовин, що призводить до зниження біологічної цінності продукту [23-24].

Для м'ясних снєків проблема окиснення є особливо актуальною. Під час сушіння знижується вміст вологи, підвищується концентрація жирових компонентів і збільшується площа контакту продукту з киснем повітря. У результаті швидкість окиснювальних реакцій може зростати, що негативно впливає на стабільність якості продукції під час зберігання [25].

Одним із найбільш ефективних способів уповільнення окиснювальних процесів є використання антиоксидантів. Природні антиоксиданти здатні нейтралізувати активні форми кисню та вільні радикали, які беруть участь у реакціях окиснення ліпідів. Завдяки цьому сповільнюється накопичення продуктів окиснення, зберігаються органолептичні характеристики продукції та подовжується термін її придатності [26-27].

Проведені в різних країнах дослідження свідчать, що використання природних антиоксидантів дозволяє істотно покращити якість м'ясних продуктів. Найбільш виражений ефект спостерігається щодо стабілізації кольору, збереження смакових властивостей та зменшення швидкості окиснення жирів. Крім того, окремі природні антиоксиданти проявляють антимікробні властивості, що додатково сприяє підвищенню безпечності продукції [28].

Важливою перевагою природних антиоксидантів є їх комплексна дія. На відміну від синтетичних аналогів, вони не лише пригнічують окиснювальні процеси, але й збагачують продукцію біологічно активними речовинами. Поліфеноли, флавоноїди та антоціани, що містяться в рослинній сировині,

характеризуються високою антиоксидантною активністю та можуть позитивно впливати на функціональний стан організму людини.

Таблиця 1.3

Вплив природних антиоксидантів на основні показники якості м'ясних снєків

Показник	Вплив природних антиоксидантів
Колір	Стабілізація забарвлення продукції
Смак та аромат	Зменшення появи сторонніх присмаків
Окиснювальна стабільність	Уповільнення окиснення ліпідів
Харчова цінність	Збереження біологічно активних речовин
Термін зберігання	Подовження строку придатності
Безпечність	Пригнічення розвитку окремих мікроорганізмів

Окрім впливу на безпечність та термін зберігання, природні антиоксиданти можуть змінювати органолептичні властивості готової продукції. Рослинні компоненти здатні надавати виробам характерного кольору, смаку та аромату. Саме тому під час розроблення рецептур необхідно враховувати не лише антиоксидантну активність добавки, а й її вплив на споживчі властивості готового продукту [29-30].

Особливий інтерес для виробництва м'ясних снєків становлять екстракт зеленого чаю та порошок журавлини. Поліфенольні сполуки зеленого чаю характеризуються високою здатністю зв'язувати вільні радикали та пригнічувати процеси перекисного окиснення ліпідів. У свою чергу, журавлина містить значну кількість антоціанів та фенольних кислот, які забезпечують антиоксидантний захист і водночас позитивно впливають на смакові характеристики продукції.

Застосування комбінації різних природних антиоксидантів є одним із найбільш перспективних напрямів сучасних досліджень. Поєднання антиоксидантів із різним механізмом дії дозволяє досягти синергічного ефекту та підвищити ефективність захисту продукту від окиснення. Такий підхід є особливо актуальним для м'ясних снєків, які характеризуються тривалим терміном зберігання та високими вимогами до стабільності якості.

Таким чином, природні антиоксиданти є важливим інструментом підвищення якості, безпечності та терміну зберігання м'ясних снєків. Їх використання дозволяє сповільнити процеси окиснення, покращити органолептичні характеристики продукції та підвищити її біологічну цінність. Саме тому дослідження ефективності природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків є актуальним напрямом сучасної харчової науки та практики.

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 – м'ясні снеки з яловичини з використанням природних антиоксидантів.

Предмет дослідження – вплив природних антиоксидантів рослинного походження на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості м'ясних снєків, а також на їх стійкість під час зберігання та економічну ефективність виробництва.

Для проведення досліджень було сформовано п'ять модельних зразків м'ясних снєків, виготовлених із яловичини вищого ґатунку.

Контрольний зразок (Контроль)

Контрольний зразок виготовляли за традиційною технологією виробництва м'ясних снєків без використання природних антиоксидантів. До рецептури входили яловичина, кухонна сіль, перець чорний мелений, часник сушений та вода питна. Контрольний зразок використовували як базу для оцінювання впливу досліджуваних антиоксидантів на якість готової продукції.

Дослідний зразок Д1

До рецептури зразка Д1 вводили екстракт зеленого чаю в кількості 0,05 % від маси м'ясної сировини. Використання даного антиоксиданту обумовлено високим вмістом поліфенольних сполук і катехінів, які характеризуються вираженою антиоксидантною активністю та здатністю пригнічувати процеси окиснення ліпідів.

Дослідний зразок Д2

До рецептури зразка Д2 вводили екстракт зеленого чаю в кількості 0,10 % від маси сировини. Збільшення дози антиоксиданту дозволяло оцінити його вплив на якість м'ясних снєків та визначити оптимальний рівень внесення до рецептури.

Дослідний зразок Д3

До рецептури зразка Д3 вводили порошок журавлини в кількості 1,0 % від маси основної сировини. Журавлина є джерелом антоціанів, поліфенольних сполук та органічних кислот, які проявляють антиоксидантні властивості та можуть позитивно впливати на смакові характеристики готового продукту.

Дослідний зразок Д4

Зразок Д4 містив композицію природних антиоксидантів: екстракт зеленого чаю в кількості 0,05 % та порошок журавлини в кількості 0,5 % від маси сировини. Даний зразок був розроблений з метою дослідження можливого синергетичного ефекту сумісного використання двох природних антиоксидантів та визначення їх впливу на якість і стабільність м'ясних снєків.

У процесі досліджень визначали органолептичні показники готової продукції, масову частку вологи, білка, жиру та золи, втрати маси під час сушіння, вихід готової продукції, енергетичну цінність, а також показники, що характеризують окиснювальну стабільність продукту під час зберігання. Оцінювали також економічну ефективність виробництва розроблених м'ясних снєків.

На першому етапі досліджень проводили аналіз наукової літератури щодо сучасного стану виробництва м'ясних снєків, особливостей використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів та їх впливу на якість готової продукції.

На другому етапі здійснювали вибір сировини та обґрунтування рецептур дослідних зразків. Визначали оптимальні рівні внесення природних антиоксидантів та формували програму експериментальних досліджень.

На третьому етапі виготовляли контрольний та дослідні зразки м'ясних снєків відповідно до розроблених рецептур. Проводили органолептичну оцінку продукції та визначали фізико-хімічні й технологічні показники якості.

На четвертому етапі досліджували вплив природних антиоксидантів на стабільність показників якості під час зберігання продукції та оцінювали їх ефективність щодо сповільнення окиснювальних процесів.

На завершальному етапі виконували техніко-економічне обґрунтування запропонованих рецептур, визначали собівартість продукції, прогнозований прибуток і рівень рентабельності виробництва.

Якість використаної сировини відповідала вимогам чинної нормативної документації:

- яловичина – ДСТУ 6030:2008;
- сіль кухонна харчова – ДСТУ 3583:2015;
- вода питна – ДСТУ 7525:2014;
- перець чорний мелений – відповідно до чинної нормативної документації;
- часник сушений – відповідно до технічних умов виробника;
- екстракт зеленого чаю – відповідно до технічних умов виробника та дозволений до використання у харчовій промисловості;
- порошок журавлини – відповідно до технічних умов [31-34].



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 органолептичної оцінки м'ясних снєків

Бал	Характеристика показника
5	Відмінна якість. Показник повністю відповідає вимогам нормативної документації та характеристикам даного виду продукції. Дефекти відсутні. Зовнішній вигляд привабливий, колір рівномірний, запах і смак виражені, властиві м'ясним снєкам, консистенція щільна та пружна.
4	Добра якість. Показник практично відповідає встановленим вимогам. Можливі незначні відхилення, які не погіршують загального сприйняття продукції та не впливають на її споживчі властивості.
3	Задовільна якість. Виявлено помітні відхилення від оптимальних характеристик. Допускається незначна нерівномірність кольору, слабо виражений аромат або дещо змінена консистенція, однак продукція залишається придатною до споживання.
2	Незадовільна якість. Спостерігаються суттєві відхилення за одним або декількома показниками якості. Можливі сторонній присмак, нерівномірне забарвлення, надмірна жорсткість або крихкість продукту.
1	Дуже низька якість. Показник не відповідає вимогам нормативної документації. Наявні значні дефекти зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху або консистенції. Продукція непридатна для реалізації та споживання.

У процесі виконання досліджень визначали органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості м'ясних снєків. Органолептичну оцінку готової продукції проводили дегустаційним методом за п'ятибальною шкалою. При цьому оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенцію готових виробів. Оцінювання здійснювала дегустаційна комісія, а підсумковий результат визначали як середнє арифметичне значення отриманих оцінок.

Масову частку вологи визначали арбітражним гравіметричним методом шляхом висушування наважки зразка до постійної маси в сушильній шафі за

температури 103–105 °С. Метод базується на визначенні різниці між масою зразка до та після висушування.

Масову частку білка визначали методом К'ельдаля, який ґрунтується на встановленні загального вмісту азоту у зразку з подальшим перерахунком на білок за відповідним коефіцієнтом. Метод є одним із найбільш поширених під час оцінювання білкової цінності м'ясних продуктів.

Масову частку жиру визначали екстракційним методом Сокслета. Суть методу полягає у вилученні жиру органічним розчинником із подальшим визначенням його кількості ваговим способом після випаровування розчинника.

Масову частку золи визначали методом сухого озолення шляхом спалювання органічних речовин у муфельній печі за температури 500–550 °С до отримання залишку постійної маси. Отриманий мінеральний залишок характеризує загальний вміст мінеральних речовин у продукті.

Вихід готової продукції визначали ваговим методом як відношення маси готових м'ясних снєків після сушіння до маси сировини перед технологічною обробкою, виражене у відсотках.

Втрати маси під час сушіння визначали як різницю між масою сировини до сушіння та масою готової продукції після завершення процесу сушіння. Отримані результати використовували для оцінювання ефективності технологічного процесу.

Активність води (a_w) визначали розрахунковим методом з урахуванням залишкової вологості готової продукції та її здатності до зберігання. Даний показник характеризує кількість вільної води, доступної для розвитку мікроорганізмів та перебігу біохімічних процесів.

Для оцінювання окиснювальної стабільності продукції визначали перекисне та кислотне числа жиру. Перекисне число характеризує початкові стадії окиснення ліпідів та визначалося титриметричним методом. Кислотне число визначали шляхом титрування жирової фракції розчином лугу та

використовували для оцінювання накопичення продуктів гідролітичного розпаду жирів під час зберігання.

Енергетичну цінність м'ясних снєків розраховували на основі вмісту білків, жирів та вуглеводів із використанням загальноприйнятих коефіцієнтів енергетичної цінності харчових речовин.

Економічну ефективність виробництва визначали шляхом розрахунку собівартості продукції, вартості сировини, виробничих витрат, прибутку та рівня рентабельності. Розрахунки здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик економічного аналізу в харчовій промисловості.

Отримані експериментальні дані обробляли методами математичної статистики. Для кожного показника визначали середнє арифметичне значення результатів досліджень. Це дозволило забезпечити достовірність отриманих результатів та об'єктивно оцінити вплив природних антиоксидантів на якість м'ясних снєків.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Технохімічна характеристика використаної сировини

Якість готових м'ясних снєків значною мірою залежить від властивостей сировини, що використовується у процесі виробництва. Саме склад та характеристики окремих компонентів визначають харчову цінність, органолептичні показники, технологічні властивості та стійкість продукції під час зберігання. У даній роботі для виготовлення м'ясних снєків використовували яловичину вищого ґатунку, кухонну сіль, перець чорний мелений, сушений часник, екстракт зеленого чаю та порошок журавлини.

Основною сировиною для виробництва снєків була яловичина вищого ґатунку. Яловичина характеризується високим вмістом повноцінних білків, незамінних амінокислот, мінеральних речовин та вітамінів групи В. Крім того, вона містить відносно невелику кількість жиру порівняно зі свининою, що робить її перспективною сировиною для виробництва високобілкових продуктів оздоровчого призначення.

Таблиця 3.1

Хімічний склад яловичини вищого ґатунку

Показник	Вміст
Волога, %	74,5
Білок, %	21,0
Жир, %	3,2
Зола, %	1,1
Енергетична цінність, ккал/100 г	118

Високий вміст білка та низька жирність яловичини дозволяють отримувати м'ясні снєки з високою харчовою цінністю та значною концентрацією білкових речовин після сушіння.

Для формування смакових властивостей продукції використовували кухонну сіль, перець чорний мелений та сушений часник. Кухонна сіль виконує

не лише смакову функцію, а й сприяє частковому пригніченню розвитку мікроорганізмів та покращує водозв'язувальні властивості м'яса. Перець чорний мелений і часник формують характерний аромат продукції та містять природні речовини з антиоксидантною активністю.

Особливу увагу в роботі приділено використанню природних антиоксидантів рослинного походження. Одним із них був екстракт зеленого чаю. Він характеризується високим вмістом поліфенольних сполук, серед яких найбільше значення мають катехіни. Дані речовини проявляють виражені антиоксидантні властивості та здатні ефективно сповільнювати процеси окиснення ліпідів у харчових системах.

Таблиця 3.2

Основні біологічно активні речовини екстракту зеленого чаю

Показник	Вміст
Загальні поліфеноли, %	40–50
Катехіни, %	25–35
Флавоноїди, %	5–10
Вологість, %	не більше 5

Завдяки високому вмісту поліфенольних сполук екстракт зеленого чаю широко використовується у технологіях харчових продуктів як природний антиоксидант та стабілізатор якості.

Другим функціональним інгредієнтом був порошок журавлини. Журавлина є джерелом антоціанів, органічних кислот, фенольних сполук та вітаміну С. Використання порошку журавлини дозволяє не лише підвищити антиоксидантну активність продукту, а й покращити його органолептичні характеристики.

Характеристика порошку журавлини

Показник	Вміст
Волога, %	4,5
Органічні кислоти, %	2,8
Загальні поліфеноли, мг/100 г	1450
Антоціани, мг/100 г	420
Вітамін С, мг/100 г	35

Високий вміст поліфенольних речовин забезпечує антиоксидантну активність порошку журавлини та його здатність пригнічувати процеси перекисного окиснення ліпідів у м'ясних продуктах.

Для виробництва снєків також використовували питну воду, яка відповідала вимогам чинної нормативної документації. Вода застосовувалася під час приготування маринаду та забезпечувала рівномірний розподіл компонентів рецептури.

Таким чином, використана сировина характеризується високою харчовою цінністю та технологічною придатністю для виробництва м'ясних снєків. Яловичина є джерелом повноцінного білка, а екстракт зеленого чаю та порошок журавлини виступають ефективними природними антиоксидантами, здатними підвищувати якість, стабільність та біологічну цінність готової продукції.

3.2. Обґрунтування рецептури м'ясних снєків з використанням природних антиоксидантів

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології м'ясних снєків є використання природних антиоксидантів рослинного походження. Їх застосування дозволяє сповільнювати процеси окиснення ліпідів, стабілізувати органолептичні показники продукції та підвищувати її біологічну цінність. Особливого значення це набуває для м'ясних снєків, які внаслідок низького вмісту води характеризуються підвищеною концентрацією поживних речовин та тривалим терміном зберігання.

Для проведення досліджень було обрано екстракт зеленого чаю та порошок журавлини. Вибір екстракту зеленого чаю обумовлений високим вмістом поліфенольних сполук, насамперед катехинів, які проявляють виражену антиоксидантну активність. Порошок журавлини є джерелом антоціанів, фенольних кислот та органічних кислот, що також характеризуються антиоксидантними властивостями та позитивно впливають на смак і аромат готової продукції.

Під час розроблення рецептур враховували результати сучасних наукових досліджень щодо використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів, а також необхідність збереження традиційних органолептичних характеристик снєків. Концентрації антиоксидантів підбирали таким чином, щоб забезпечити антиоксидантний ефект без негативного впливу на смакові властивості виробів.

Для оцінки ефективності використання природних антиоксидантів було сформовано контрольний та чотири дослідні зразки м'ясних снєків.

Таблиця 3.4

Рецептурний склад дослідних зразків м'ясних снєків, кг на 100 кг сировини

Сировина	Контроль	Д1	Д2	Д3	Д4
Яловичина	96,7	96,65	96,60	95,70	96,15
Вода	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Сіль кухонна	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Перець чорний мелений	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Часник сушений	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Екстракт зеленого чаю	—	0,05	0,10	—	0,05
Порошок журавлини	—	—	—	1,00	0,50
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Контрольний зразок виготовляли за традиційною рецептурою без використання природних антиоксидантів. Даний зразок використовували як базовий для подальшого порівняння показників якості продукції.

У зразках Д1 та Д2 застосовували екстракт зеленого чаю в кількості 0,05 та 0,10 % відповідно. Це дозволяло оцінити вплив концентрації антиоксиданту на якість готових снєків та визначити оптимальне дозування.

У зразку Д3 використовували порошок журавлини в кількості 1,0 %. Таке дозування було обрано з урахуванням його антиоксидантної активності та можливого впливу на органолептичні характеристики продукції.

Зразок Д4 містив композицію природних антиоксидантів — екстракт зеленого чаю (0,05 %) та порошок журавлини (0,5 %). Передбачалося, що поєднання двох компонентів забезпечить більш ефективний антиоксидантний захист продукції внаслідок синергічної дії поліфенольних сполук різної природи.

Розроблені рецептури не потребують суттєвих змін традиційної технології виробництва м'ясних снєків та можуть бути впроваджені на підприємствах м'ясопереробної галузі без додаткових капітальних витрат. Використання природних антиоксидантів дозволяє розширити асортимент продукції, підвищити її біологічну цінність та покращити стабільність якості під час зберігання.

Таким чином, сформовані рецептури забезпечують можливість комплексного дослідження впливу екстракту зеленого чаю, порошку журавлини та їх композиції на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості м'ясних снєків. Найбільш перспективним для подальших досліджень є зразок Д4, у якому передбачено поєднання двох природних антиоксидантів.

3.3. Органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості м'ясних снєків

Для оцінки ефективності використання природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків було проведено комплексне дослідження органолептичних, фізико-хімічних та технологічних показників готової продукції. Отримані результати дозволили встановити вплив екстракту зеленого чаю та порошку журавлини на якість м'ясних снєків.

Першим етапом досліджень було проведення органолептичної оцінки продукції за п'ятибальною шкалою. Оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенцію готових виробів.

Таблиця 3.5

Органолептична оцінка м'ясних снєків, балів

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3	Д4
Зовнішній вигляд	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0
Колір	4,6	4,8	4,8	4,9	5,0
Запах	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0
Смак	4,6	4,8	4,8	4,9	5,0
Консистенція	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0
Середній бал	4,66	4,80	4,82	4,90	5,00

Отримані результати свідчать, що використання природних антиоксидантів позитивно вплинуло на органолептичні характеристики продукції. Найвищі оцінки отримав зразок Д4, у якому поєднувалися екстракт зеленого чаю та порошок журавлини.

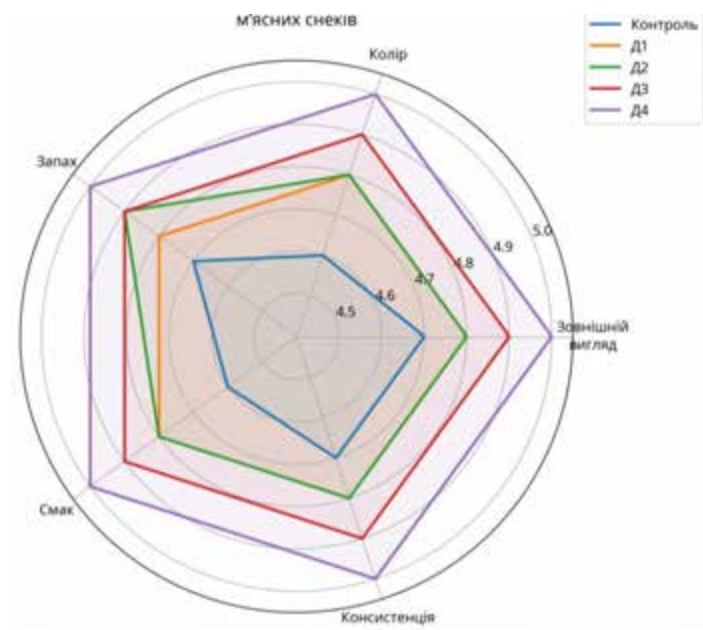


Рис.3.1. Профілограма якості

Аналіз профілограми показав, що використання природних антиоксидантів позитивно вплинуло на органолептичні показники м'ясних снєків. Найвищі оцінки за всіма досліджуваними показниками отримав зразок Д4, до складу якого входили екстракт зеленого чаю та порошок журавлини. Дослідні зразки характеризувалися більш привабливим зовнішнім виглядом, насиченим кольором, приємним ароматом та гармонійним смаком порівняно з контрольним зразком, що свідчить про доцільність використання природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків.

Наступним етапом було визначення фізико-хімічних показників якості готових виробів.

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні показники м'ясних снєків

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3	Д4
Волога, %	24,8	25,1	25,4	25,8	26,1
Білок, %	53,2	53,0	52,8	52,5	52,6
Жир, %	11,2	11,0	10,9	10,8	10,7
Зола, %	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3
Енергетична цінність, ккал/100 г	323	319	317	314	312

Аналіз фізико-хімічних показників показав, що внесення природних антиоксидантів не спричинило суттєвого зниження харчової цінності продукції. У всіх дослідних зразках спостерігалось незначне збільшення вмісту води та зменшення частки жиру порівняно з контрольним зразком.

Важливим показником для м'ясних снєків є вихід готової продукції після сушіння.

Таблиця 3.7

Технологічні показники м'ясних снєків

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3	Д4
Втрати під час сушіння, %	71,2	69,8	69,2	68,7	68,1
Вихід готової продукції, %	28,8	30,2	30,8	31,3	31,9
Активність води (aw)	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71

Зменшення втрат маси під час сушіння у дослідних зразках свідчить про позитивний вплив природних антиоксидантів на структурні властивості продукту. Найвищий вихід готової продукції встановлено для зразка Д4.

Для оцінки ефективності природних антиоксидантів було досліджено показники окиснювальної стабільності продукції після зберігання.

**Показники окиснювальної стабільності м'ясних снєків після 30 діб
зберігання**

Показник	Контроль	Д1	Д2	Д3	Д4
Перекисне число, ммоль ½O/кг	5,8	4,6	4,1	4,3	3,7
Кислотне число, мг KOH/г жиру	2,9	2,5	2,3	2,4	2,1

Отримані результати підтверджують, що природні антиоксиданти ефективно пригнічують розвиток окиснювальних процесів у м'ясних снєках. Найменші значення перекисного та кислотного чисел були характерні для зразка Д4, що свідчить про найбільшу ефективність комбінованого використання екстракту зеленого чаю та порошку журавлини.

Таким чином, використання природних антиоксидантів позитивно впливає на органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості м'ясних снєків. Найкращі результати отримано для зразка Д4, який характеризувався найвищою органолептичною оцінкою, найбільшим виходом готової продукції та найкращою окиснювальною стабільністю під час зберігання.

**3.4. Удосконалення технології виробництва м'ясних снєків з
використанням природних антиоксидантів**

На підставі результатів проведених досліджень було удосконалено технологію виробництва м'ясних снєків шляхом використання природних антиоксидантів рослинного походження. Встановлено, що введення екстракту зеленого чаю та порошку журавлини сприяє покращенню органолептичних показників продукції, підвищенню її окиснювальної стабільності та

подовженню терміну зберігання без суттєвих змін традиційної технології виробництва [35].

Технологія виробництва м'ясних снєків включає підготовку сировини, нарізання м'яса, маринування, внесення функціональних компонентів, витримування, сушіння, охолодження, пакування та зберігання готової продукції. Відмінністю удосконаленої технології є використання природних антиоксидантів на стадії підготовки маринаду, що забезпечує їх рівномірний розподіл у продукті та максимальну ефективність під час подальшої технологічної обробки.

Під час підготовки м'ясної сировини використовували яловичину вищого ґатунку, з якої видаляли грубу сполучну тканину та надлишковий жир. Після жилювання м'ясо нарізали смужками товщиною 3–5 мм, що забезпечувало рівномірне проникнення компонентів маринаду та ефективне видалення вологи під час сушіння.

На наступному етапі готували маринад, до складу якого входили кухонна сіль, спеції, вода та природні антиоксиданти відповідно до рецептури дослідних зразків. Внесення екстракту зеленого чаю та порошку журавлини здійснювали безпосередньо в маринад, що сприяло їх рівномірному розподілу по поверхні м'яса та покращувало антиоксидантний захист продукту.

Після маринування м'ясо витримували за температури 2–4 °С протягом 10–12 годин. У цей період відбувалося проникнення солі, смакоароматичних речовин та антиоксидантних компонентів у товщу сировини, що позитивно впливало на формування якості готових виробів.

Важливим етапом технологічного процесу є сушіння. Саме під час сушіння формується характерна структура м'ясних снєків, зменшується активність води та забезпечується тривалий термін зберігання продукції. Дослідні зразки сушили за температури 65–70 °С до досягнення необхідної вологості та показників активності води. Використання природних

антиоксидантів дозволяло зменшити інтенсивність окиснювальних процесів, які можуть прискорюватися під впливом підвищених температур.

Після завершення сушіння продукцію охолоджували до температури навколишнього середовища та пакували у вакуумні пакети. Вакуумне пакування додатково обмежувало доступ кисню до продукту та сприяло збереженню його якості під час зберігання [36-40].

Таблиця 3.9

Основні параметри удосконаленої технології виробництва м'ясних снєків

Технологічна операція	Основні параметри
Підготовка сировини	Жилування та нарізання смужками 3–5 мм
Приготування маринаду	Внесення солі, спецій та антиоксидантів
Маринування	10–12 год, 2–4 °С
Сушіння	65–70 °С
Охолодження	До 18–20 °С
Пакування	Вакуумне
Зберігання	До 20 °С у герметичній упаковці

Під час виробництва м'ясних снєків можуть виникати окремі дефекти, які негативно впливають на якість готової продукції. Основними причинами їх виникнення є порушення режимів сушіння, нерівномірне внесення рецептурних компонентів або недотримання умов зберігання.

Проведені дослідження показали, що використання природних антиоксидантів дозволяє покращити стабільність якості м'ясних снєків під час зберігання, знизити інтенсивність окиснення ліпідів та підвищити органолептичну оцінку продукції. Найкращі результати отримано для зразка Д4, який містив композицію екстракту зеленого чаю та порошку журавлини.

Саме дана рецептура рекомендована для подальшого впровадження у виробництво.

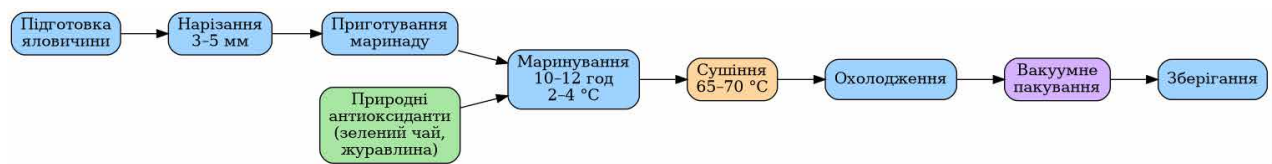


Рис.3.2. Технологічна схема

Таким чином, удосконалена технологія виробництва м'ясних снеків із використанням природних антиоксидантів забезпечує отримання продукції високої якості, характеризується технологічною простотою реалізації та може бути рекомендована для використання на підприємствах м'ясопереробної галузі.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз умов праці під час виробництва м'ясних снєків

Виробництво м'ясних снєків належить до харчових виробництв, де працівники виконують операції з підготовки сировини, маринування, сушіння, пакування та зберігання готової продукції. Безпечність праці на підприємствах м'ясопереробної галузі є одним із ключових факторів забезпечення стабільного виробничого процесу, високої якості продукції та збереження здоров'я персоналу.

Під час виробництва м'ясних снєків працівники можуть піддаватися впливу фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних виробничих факторів. До фізичних факторів належать підвищена температура повітря в зоні сушильного обладнання, шум від роботи механізмів, можливість травмування рухомими частинами машин та ризик ураження електричним струмом. Біологічні фактори пов'язані з контактом із м'ясною сировиною та мікроорганізмами. Хімічні фактори можуть виникати під час використання мийних та дезінфекційних засобів [41-42].

Таблиця 4.1

Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Виробничий фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Підвищена температура	Сушильні камери	Перегрівання організму
Шум	Технологічне обладнання	Втома, зниження уваги
Рухомі механізми	Машини для нарізання	Травмування працівників
Електричний струм	Електрообладнання	Електротравми
Мікроорганізми	М'ясна сировина	Інфекційні захворювання
Мийні засоби	Санітарна обробка	Подразнення шкіри та слизових

Для мінімізації негативного впливу виробничих факторів необхідно забезпечувати дотримання вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці та харчової безпеки.

Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва м'ясних снєків

Санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень безпосередньо впливає на безпечність харчової продукції. Усі виробничі приміщення повинні підтримуватися в чистоті та регулярно піддаватися миттю і дезінфекції.

Особливу увагу приділяють температурному режиму виробничих приміщень. У цехах підготовки сировини рекомендується підтримувати температуру повітря в межах 12–16 °С, а відносну вологість – 70–75 %. У зоні сушіння допускається підвищення температури відповідно до технологічного режиму роботи обладнання.

Працівники повинні проходити обов'язкові медичні огляди, використовувати санітарний одяг та суворо дотримуватися правил особистої гігієни.

Таблиця 4.2

Основні санітарно-гігієнічні вимоги

Показник	Нормативне значення
Температура у виробничих приміщеннях	12–16 °С
Відносна вологість повітря	70–75 %
Освітленість робочих місць	не менше 300 лк
Кратність повітрообміну	відповідно до ДБН
Періодичність дезінфекції	згідно з графіком санобробки

Основними видами обладнання при виробництві м'ясних снєків є столи для обробки сировини, ножі, машини для нарізання м'яса, сушильні шафи, вакуумні пакувальники та холодильне обладнання.

Перед початком роботи працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці та перевірити справність обладнання. Забороняється працювати на обладнанні з несправними захисними кожухами, блокуваннями або електропроводкою.

Особливу небезпеку становлять машини для нарізання сировини та сушильні установки. Під час їх експлуатації необхідно використовувати засоби індивідуального захисту та суворо дотримуватися технологічних інструкцій.

Таблиця 4.3

Заходи безпеки при роботі з обладнанням

Обладнання	Основні вимоги безпеки
Машина для нарізання	Використання захисних пристроїв
Сушильна шафа	Контроль температурного режиму
Вакуумний пакувальник	Перевірка герметичності системи
Холодильне обладнання	Контроль справності електромережі

Пожежна безпека на підприємстві

Підприємства м'ясопереробної промисловості повинні відповідати вимогам пожежної безпеки. Основними причинами виникнення пожеж можуть бути несправність електрообладнання, короткі замикання та порушення правил експлуатації технологічного устаткування.

У виробничих приміщеннях повинні бути встановлені первинні засоби пожежогасіння, системи оповіщення та евакуаційні виходи.

Заходи щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня безпеки праці під час виробництва м'ясних снєків доцільно впроваджувати сучасні системи управління безпечністю праці, проводити регулярне навчання персоналу та модернізувати технологічне обладнання [43].

Основними напрямками покращення умов праці є:

- автоматизація окремих технологічних операцій;
- удосконалення вентиляційних систем;
- використання енергоефективного обладнання;
- забезпечення працівників сучасними засобами індивідуального захисту;
- проведення періодичних інструктажів та навчання з охорони праці.

Таким чином, дотримання вимог охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки під час виробництва м'ясних снєків забезпечує створення безпечних умов праці для персоналу, підвищення ефективності виробництва та отримання якісної й безпечної продукції.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

5.1. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Одним із важливих критеріїв оцінки доцільності впровадження нових технологічних рішень у харчовій промисловості є їх економічна ефективність. Незважаючи на те, що використання природних антиоксидантів дещо збільшує витрати на сировину, покращення якості продукції, підвищення її стабільності під час зберігання та зростання споживчої привабливості дозволяють компенсувати додаткові витрати та забезпечити прибутковість виробництва. Для економічної оцінки було обрано найбільш перспективний дослідний зразок Д4, який містив екстракт зеленого чаю та порошок журавлини і продемонстрував найкращі показники якості. Розрахунок проводили для виробництва 100 кг готової продукції.

Таблиця 5.1

Вартість основної сировини для виробництва м'ясних снєків

Сировина	Кількість, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Яловичина вищого ґатунку	96,15	290,00	27883,50
Сіль кухонна	1,20	18,00	21,60
Перець чорний мелений	0,30	420,00	126,00
Часник сушений	0,30	260,00	78,00
Екстракт зеленого чаю	0,05	2200,00	110,00
Порошок журавлини	0,50	780,00	390,00
Вода	1,50	2,50	3,75
Разом	100,00	—	28612,85

Отримані результати свідчать, що основну частину собівартості формує м'ясна сировина, частка якої перевищує 97 % усіх витрат на сировину.

Крім вартості сировини, до собівартості продукції включають витрати на енергоресурси, оплату праці, амортизацію обладнання та загальновиробничі витрати.

Таблиця 5.2

Розрахунок собівартості 100 кг м'ясних снєків

Стаття витрат	Сума, грн
Основна сировина	28612,85
Електроенергія	980,00
Оплата праці	3500,00
Нарахування на заробітну плату	770,00
Амортизаційні витрати	650,00
Загальновиробничі витрати	1650,00
Пакувальні матеріали	1200,00
Інші витрати	637,15
Повна собівартість	38000,00

Таким чином, повна собівартість виробництва 100 кг м'ясних снєків становить 38000 грн.

Для визначення економічної ефективності прийнято відпускну ціну готової продукції на рівні 520 грн/кг, що відповідає середньому рівню цін на високобілкові м'ясні снєки у 2026 році.

Таблиця 5.3

Основні економічні показники виробництва м'ясних снєків

Показник	Значення
Обсяг виробництва, кг	100
Собівартість 1 кг, грн	380,0
Ціна реалізації 1 кг, грн	520,0
Виручка від реалізації, грн	52000
Повна собівартість партії, грн	38000
Прибуток, грн	14000
Рентабельність, %	36,8

Отриманий рівень рентабельності свідчить про економічну доцільність виробництва м'ясних снєків із використанням природних антиоксидантів. Незважаючи на додаткові витрати, пов'язані з використанням екстракту зеленого чаю та порошку журавлини, удосконалена рецептура забезпечує високу якість продукції, покращені показники зберігання та конкурентоспроможність на ринку.

Таким чином, результати економічних розрахунків підтверджують ефективність впровадження удосконаленої технології виробництва м'ясних снєків з використанням природних антиоксидантів. Розроблена продукція характеризується високою рентабельністю виробництва та може бути рекомендована для промислового впровадження на підприємствах м'ясопереробної галузі.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку м'ясних снєків та встановлено перспективність використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів. Визначено, що застосування рослинних антиоксидантів дозволяє підвищити окиснювальну стабільність продукції та подовжити термін її зберігання.
2. Обґрунтовано доцільність використання екстракту зеленого чаю та порошку журавлини як природних антиоксидантів у технології м'ясних снєків. Розроблено контрольний та чотири дослідні зразки продукції з різними дозуваннями функціональних компонентів.
3. Встановлено позитивний вплив природних антиоксидантів на органолептичні показники готових виробів. Найвищу загальну органолептичну оцінку отримав зразок Д4, який містив композицію екстракту зеленого чаю (0,05 %) та порошку журавлини (0,5 %), із середнім балом 5,0.
4. Досліджено фізико-хімічні показники м'ясних снєків. Встановлено, що використання природних антиоксидантів сприяло підвищенню вмісту води до 26,1 %, зменшенню вмісту жиру до 10,7 % та забезпечувало збереження високого вмісту білка на рівні понад 52 %.
5. Визначено, що внесення природних антиоксидантів позитивно впливає на технологічні показники виробництва. Для зразка Д4 втрати маси під час сушіння зменшилися до 68,1 %, а вихід готової продукції збільшився до 31,9 % порівняно з контрольним зразком.
6. Удосконалено технологію виробництва м'ясних снєків шляхом внесення природних антиоксидантів на стадії маринування. Запропонована технологія не потребує суттєвих змін виробничого процесу та може бути впроваджена на підприємствах м'ясопереробної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bal-Prylypko, L. V., Leonova, B. I., Starkova, E. R., & Paska, M. Z. (2018). Production of meat dries snacks: Prospects and competitiveness. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(90), 79–83. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9016>
2. Тертична, В. (2023). Стан та перспективи розвитку ринку снєків м'ясних. У О. В. Сидоренко (Ред.), *Інновації в підприємництві і торгівлі. Товарознавство та комерційна логістика: Збірник наукових статей здобувачів вищої освіти* (с. 95–102). Київ, Україна: Державний торговельно-економічний університет.
3. Коваленко, О. (2021). Національний та глобальний ринок м'ясо-молочної продукції: зміни тенденцій та перспективи розвитку в умовах пандемії. *Продовольчі ресурси*, 17, 281–295. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-17-21>
4. Складрук, І. В. (2023). Сучасний стан та тенденції розвитку м'ясопереробної галузі в Україні. *Причорноморські економічні студії*, 83, 45–51.
5. Клименко, М. М., Віннікова, Л. Г., & Береза, І. Г. (2006). *Технологія м'яса та м'ясних продуктів*. Київ, Україна: Вища освіта.
6. Toldrá, F., Mora, L., & Reig, M. (2022). New insights into meat products and functional ingredients for healthier diets. *Current Opinion in Food Science*, 44, 100812. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100812>
7. 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>
8. Jiménez-Colmenero, F., Cofrades, S., Herrero, A. M., Ruiz-Capillas, C., Pintado, T., & Solas, M. T. (2019). Healthier meat and meat products: Their

- role as functional foods. *Meat Science*, 152, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.02.011>
9. 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>
 10. Pérez-Báez, S. E., Rubio-Lozano, M. S., & Ponce-Alquicira, E. (2020). Functional meat products and dietary fiber: A review. *Food Reviews International*, 36(6), 537–565. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1649697>
 11. Lorenzo, J. M., Pateiro, M., Domínguez, R., Barba, F. J., Putnik, P., Kovačević, D. B., Shpigelman, A., Granato, D., & Franco, D. (2018). Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. *Food Research International*, 106, 1095–1104. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.005>
 12. Shah, M. A., Bosco, S. J. D., & Mir, S. A. (2014). Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. *Meat Science*, 98(1), 21–33. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.03.020>
 13. Falowo, A. B., Fayemi, P. O., & Muchenje, V. (2014). Natural antioxidants against lipid-protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. *Food Research International*, 64, 171–181. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.06.022>
 14. Nieto, G., Ros, G., & Castillo, J. (2018). Antioxidant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A review. *Medicines*, 5(3), 98. <https://doi.org/10.3390/medicines5030098>
 15. Lu, F., Kuhnle, G. K. C., Cheng, Q., & Cheng, K. W. (2020). The potential role of green tea catechins in the prevention of oxidation in food products. *Food Chemistry*, 330, 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127173>
 16. Caleja, C., Barros, L., Antonio, A. L., Oliveira, M. B. P. P., & Ferreira, I. C. F. R. (2017). A comparative study between natural and synthetic antioxidants: Evaluation of their performance in food systems. *Food Chemistry*, 219, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.114>

17. Pateiro, M., Munekata, P. E. S., Zhang, W., Domínguez, R., & Lorenzo, J. M. (2021). Phenolic compounds as natural antioxidants in meat products: A review. *Current Opinion in Food Science*, 40, 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.06.003>
18. Пешкова, В. М., & Головки, М. П. (2022). Тенденції використання натуральних антиоксидантів у технології харчових продуктів. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 1(35), 112–123.
19. Балан, В. В., & Головки, М. П. (2021). Природні антиоксиданти рослинного походження та перспективи їх використання у харчовій промисловості. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій, 85(2), 65–73.
20. Янчева, М. О., Дроменко, О. Б., & Онищенко, В. М. (2018). Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях): Навчальний посібник. Харків, Україна: Харківський державний університет харчування та торгівлі.
21. Kumar, Y., Yadav, D. N., Ahmad, T., & Narsaiah, K. (2015). Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(6), 796–812. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12156>
22. Carocho, M., & Ferreira, I. C. F. R. (2013). A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food and Chemical Toxicology*, 51, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.09.021>
23. Brewer, M. S. (2011). Natural antioxidants: Sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10(4), 221–247. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00156.x>

- 24.Smaoui, S., Hlima, H. B., Jarraya, R., Kamoun, N. G., Ellouze, R., & Damak, M. (2016). Cosmetic emulsion from clove essential oil as a natural preservative and antioxidant. *Industrial Crops and Products*, 89, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.028>
- 25.Rather, S. A., Masoodi, F. A., Akhter, R., Rather, J. A., & Shiekh, K. A. (2016). Advances in use of natural antioxidants as food additives for improving the oxidative stability of meat products. *Madridge Journal of Food Technology*, 1(1), 10–17.
- 26.Estévez, M., Ventanas, S., & Cava, R. (2005). Protein oxidation in meat systems: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(9), 1461–1472. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2149>
- 27.Shahidi, F., & Zhong, Y. (2010). Novel antioxidants in food quality preservation and health promotion. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 112(9), 930–940. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201000044>
- 28.Топчій, О. А., Пасічний, В. М., & Геречук, А. М. (2020). Використання природних антиоксидантів у технології м'ясних продуктів функціонального призначення. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 26(6), 180–188.
- 29.Мазаракі, А. А., & Кравченко, М. Ф. (2020). Інноваційні технології харчових виробництв: навчальний посібник. Київ, Україна: Київський національний торговельно-економічний університет.
- 30.Капрельянц, Л. В., & Іоргачова, К. Г. (2015). Функціональні продукти: монографія. Одеса, Україна: Друк.
- 31.ДСТУ 6030:2008. М'ясо. Яловичина у півтушах і четвртинах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
- 32.ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
- 33.ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 26 с.

- 34.ДСТУ ISO 959-1:2008. Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови (ISO 959-1:1998, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2008.
- 35.Клименко, М. М., Віннікова, Л. Г., & Береза, І. Г. (2006). Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ: Вища освіта.
- 36.Негоденко, Ю. О., & Кайнаш, А. П. (2022). Удосконалення технології м'ясних паштетів за рахунок рослинної сировини. Кваліфікаційна робота. Полтавський державний аграрний університет.
- 37.Пасічний, В. М., Топчій, О. А., Ткач, Н. І., & Герעדчук, А. М. (2019). Розробка технології паштету печінкового підвищеної харчової цінності. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі, 1(91), 47–53.
- 38.Котляр, Є. О. (2016). Удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом (дис. канд. техн. наук). Національний університет харчових технологій.
- 39.Новікова, Н. В., & Шумілова, К. С. (2023). Розробка функціонального субпродуктового паштету. Науковий вісник ТДАТУ, 13(2). <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2023-2-22>
- 40.Топчій, О. А. (2025). Використання рослинної клітковини у технології м'ясних паштетів як чинник підвищення харчової цінності та стабільності.
- 41.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.
- 42.Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Білько, Т. О. (2021). Охорона праці у сільському господарстві: Навчальний підручник. Київ, Україна: Центр учбової літератури.

43. Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Білько, Т. О. (2018). Охорона праці у сільському господарстві: Навчальний посібник. Київ, Україна: Центр учбової літератури.
44. 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.