

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

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
харчових технологій та управління
якістю продукції АПК

_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

«__» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

_____ **Олександр САВЧЕНКО**

«__» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з
використанням рослинних композицій»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. т. н., професор

_____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,

к.т.н., доцент

_____ **Валентина ІСРАЕЛЯН**

Виконав

_____ **Костянтин ЗАГРАНИЧНИЙ**

КИЇВ – 2025

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«__» _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Заграничному Костянтину Вікторовичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій**», затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. №2093 «С»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру - 2025.12.01.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва посічених напівфабрикатів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

перспективи використання рослинних композицій у м'ясних системах; особливості формування структури посічених м'ясних напівфабрикатів; дослідження технологічного процесу виробництва готового продукту; проведення оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників посічених м'ясних напівфабрикатів; висновки.

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

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «12» лютого 2025 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Валентина ІСРАЕЛЯН

Завдання прийняв до виконання _____ Костянтин ЗАГРАНИЧНИЙ

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 50 джерел. Робота виконана на 60 сторінках і включає в себе 7 рисунків, 11 таблиць.

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій».

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є удосконалення технології посічених м'ясних напівфабрикатів шляхом використання рослинних композицій.

Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій.

Предмет дослідження – посічені напівфабрикати з використанням рослинних композицій.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: М'ЯСО, ПОСІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, РЕЦЕПТУРА, КЛІТКОВИНА, ТЕХНОЛОГІЯ, РОСЛИННІ ВОЛОКНА, ОВОЧЕВИЙ ПОРОШОК

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Наукові підходи до створення харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності.....	9
1.2. Перспективи використання рослинних композицій у м'ясних системах.....	11
1.3. Класифікація харчових волокон в м'ясних продуктах.....	13
Висновки до розділу 1.....	16
РОЗДІЛ 2. ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Об'єкт і предмет досліджень	17
2.2. Схема проведення досліджень	17
2.3. Методи дослідження.....	19
2.4. Методи статистичної обробки даних.....	22
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ КОМПОЗИЦІЙ.....	23
3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури посічених напівфабрикатів.....	23
3.2. Органолептична оцінка досліджуваних посічених напівфабрикатів ...	27
3.3. Дослідження фізико-хімічних показників посічених напівфабрикатів	30
3.4. Дослідження функціонально-технологічних посічених напівфабрикатів.....	33
3.5. Мікробіологічні дослідження посічених напівфабрикатів	35
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	43
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	49
Додатки.....	54

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВООЗ - Всесвітньої організації охорони здоров'я

БАР –біологічно-активні речовини

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ДСТУ – державний стандарт України

ГОСТ – міжнародний стандарт

ISO - міжнародна організація зі стандартизації

ТУ – технічні умови

КУО- колонієутворюючі одиниці

КЗпП - Кодекс законів про працю

МНЖК – моно ненасичені жирні кислоти

НАК – незамінні амінокислоти

ПНЖК – полі ненасичені жирні кислоти

КМАФАНМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів, що поєднують традиційну харчову цінність із підвищеною функціональністю та оптимальними технологічними властивостями. Посічені напівфабрикати залишаються однією з найбільш затребуваних груп продуктів тваринного походження завдяки простоті у приготуванні, універсальності використання та стабільному попиту серед широких верств населення. Однак класичні рецептури таких виробів мають низку недоліків, які зумовлюють необхідність їх наукового та технологічного удосконалення.

Важливість споживання посічених напівфабрикатів зумовлена їх харчовою цінністю та зручністю у використанні. Такі продукти є джерелом легко засвоюваного білка, необхідних амінокислот, вітамінів та мікроелементів, що сприяє підтримці оптимального раціону харчування. Крім того, вони забезпечують споживачів можливістю швидко та зручно готувати страви без значних витрат часу, що особливо актуально у сучасному ритмі життя.

Актуальність проблеми. Однією з ключових проблем є недостатня біологічна та харчова цінність традиційних посічених напівфабрикатів, оскільки вони містять обмежену кількість харчових волокон, антиоксидантів та мікронутрієнтів рослинного походження. Це зменшує їхню фізіологічну цінність і не відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, які передбачають збалансований вміст білків, жирів, вуглеводів та додаткових біологічно активних речовин.

Крім того, класичні м'ясні рецептури часто відзначаються високою енергетичною цінністю та значною часткою насичених жирів, що є небажаним для споживачів із підвищеним ризиком метаболічних порушень. Зростання кількості споживачів, які прагнуть зменшити калорійність раціону або частково замінити продукти тваринного походження на комбіновані, обумовлює потребу у модернізації технологій м'ясних виробів.

Одним із найбільш перспективних напрямів удосконалення цієї групи продуктів є включення рослинних композицій до складу м'ясної сировини. Використання таких компонентів, як білкові рослинні суміші, пшенична клітковина, гарбузовий та буряковий порошки, сприяє вирішенню значної кількості технологічних і харчових завдань. Зокрема:

- підвищується вміст харчових волокон та природних антиоксидантів, що позитивно впливає на функціональні властивості продукту;
- покращуються функціонально-технологічні властивості фаршу, що сприяє формуванню стабільної структури та зменшенню втрат під час термічної обробки;
- досягається зниження жирової складової та калорійності, що відповідає сучасним рекомендаціям раціонального харчування;
- відбувається збагачення виробів природними барвниками, мінералами та біологічно активними сполуками, що підвищує споживчу привабливість і харчову цінність готового продукту.

Таким чином, розробка та впровадження удосконаленої технології посічених напівфабрикатів із використанням рослинних композицій є важливим завданням харчової науки та промисловості, спрямованим на створення безпечних, функціональних і високоякісних продуктів для сучасного споживача. Актуальність дослідження обумовлена потребою задовольнити зростаючий попит на продукцію з підвищеною харчовою цінністю, оптимізувати технологічні процеси, покращити органолептичні та біологічні характеристики м'ясних напівфабрикатів, а також сприяти формуванню збалансованого і здорового раціону харчування населення.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської кваліфікаційної роботи є удосконалення технології посічених м'ясних напівфабрикатів шляхом використання рослинних композицій.

Для здійснення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести аналіз і систематизацію наукових та спеціалізованих джерел за обраною темою;

- обґрунтувати доцільність використання рослинних композицій у технології посічених напівфабрикатів, з урахуванням їхнього складу, функціональних властивостей та потенційного впливу на якість готового продукту;
- розробити експериментальні рецептури посічених напівфабрикатів із різним вмістом рослинних композицій та овочевих порошків.
- вивчити вплив введення рослинних композицій на органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні показники готового продукту;
- визначити перспективи впровадження запропонованої технології у промислове виробництво та оцінити її економічну доцільність і відповідність сучасним стандартам безпеки харчових продуктів.

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій

Предмет дослідження – посічені напівфабрикати з використанням рослинних композицій.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Наукові підходи до створення харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності

Раціональне харчування сучасної людини визначається балансом основних макронутрієнтів, достатнім надходженням вітамінів, мікроелементів та біологічно активних речовин. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), харчування є фактором, що на 50–60 % формує стан здоров'я населення, працездатність та тривалість життя. У зв'язку з цим зростає інтерес до створення харчових продуктів, які не лише задовольняють енергетичні потреби організму, але й виконують профілактичні та коригувальні функції [1].

Харчові продукти підвищеної харчової та біологічної цінності є об'єктом активного наукового дослідження в галузі харчової науки та технології. Вони відзначаються не лише високою енергетичною та нутрієнтною цінністю, а й наявністю біологічно активних компонентів, здатних регулювати фізіологічні процеси організму, підтримувати гомеостаз, підвищувати імунний захист та знижувати ризик розвитку хронічних захворювань.

Розробка збагачених м'ясних продуктів здійснюється на основі інтеграції знань з харчової хімії, біохімії, мікробіології, біотехнології та функціональної медицини, що дозволяє цілеспрямовано формувати склад продуктів та їх фізико-хімічні властивості [2].

Підвищення біологічної цінності харчових продуктів досягається завдяки цілеспрямованій корекції їх хімічного складу шляхом збагачення білками, харчовими волокнами, омега-жирними кислотами, антиоксидантами та іншими нутрієнтами. У науковій літературі відзначається, що перспективним напрямом є включення до рецептур м'ясних продуктів рослинних інгредієнтів, які підвищують функціональну спрямованість їжі.

Концепція функціональних продуктів передбачає надання харчовим системам властивостей, здатних сприяти профілактиці метаболічних порушень, поліпшенню мікробіоти кишечника, зниженню ризику серцево-судинних та ендокринних захворювань. Вироби з м'яса та м'ясних напівфабрикатів є

перспективною основою для створення таких продуктів, оскільки мають високу харчову цінність, добре засвоюються й мають сформовану споживчу культуру [3].

Наукові підходи до створення харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності ґрунтуються на комплексному застосуванні біохімічних, технологічних, біотехнологічних та нанотехнологічних методів, що забезпечують оптимізацію складу продуктів, підвищення їх біологічної активності та функціональної ефективності.

Біохімічний та нутрієнтний підхід передбачає дослідження складу харчової сировини, визначення концентрації макро- та мікронутрієнтів — білків, жирів, вуглеводів, мінералів та вітамінів — а також оцінку наявності біологічно активних речовин (БАР), таких як поліненасичені жирні кислоти, поліпептиди, фітостероли, поліфеноли та антиоксиданти. Одним із ключових аспектів є вивчення взаємодії нутрієнтів, що визначає їх біодоступність. Так, наприклад, вітамін С підвищує всмоктування заліза, що має важливе значення при розробці функціональних продуктів для груп населення з підвищеними потребами у мікроелементах [4].

Технологічний підхід спрямований на забезпечення збереження та підвищення біологічної цінності продуктів шляхом застосування сучасних технологій обробки сировини та готових виробів. До таких методів відносяться використання генетично модифікованої сировини, збагаченої вітамінами, білком або мінералами; м'яка термічна обробка (пастеризація, ультрафіолетова та мікрохвильова обробка), що мінімізує втрати біологічно активних компонентів; а також ензимні та ферментаційні методи, які дозволяють модифікувати білкові та вуглеводні компоненти продукту, підвищуючи їх функціональні властивості.

Біотехнологічний підхід дозволяє створювати продукти з конкретною функціональною спрямованістю шляхом використання мікроорганізмів та ферментаційних процесів. Основними напрямками є введення пробіотиків для регуляції мікрофлори кишечника, використання пребіотиків для стимуляції

росту корисних мікроорганізмів, а також утворення нових біологічно активних сполук, таких як пептиди та вітаміни групи В, у процесі ферментації [5].

Нанотехнологічний підхід застосовується для підвищення біодоступності активних компонентів та контролю їх вивільнення в організмі. До основних методів належать нанокапсулювання жиророзчинних вітамінів для підвищення їх стабільності та біодоступності, контрольоване вивільнення біологічно активних компонентів для забезпечення тривалої функціональної дії продукту, а також захист від окислення, що дозволяє зберігати антиоксидантну активність протягом тривалого часу.

Системний та інтегративний підхід полягає у комплексному поєднанні нутрієнтного, технологічного та біотехнологічного підходів з метою створення продуктів із оптимальними функціональними властивостями. Він передбачає використання симбіотиків (комбінації пробіотиків і пребіотиків) для забезпечення синергетичного ефекту, персоналізацію харчування відповідно до потреб конкретних груп населення (діти, літні люди, спортсмени), а також оцінку біологічної активності продукту за допомогою *in vitro* та *in vivo* тестів, що підтверджують ефективність функціональних компонентів [6].

Саме інтеграція зазначених наукових підходів дозволяє створювати харчові продукти підвищеної харчової та біологічної цінності, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування та функціональної їжі.

Таким чином, впровадження рослинних композицій у технологію посічених напівфабрикатів розглядається як дієвий інструмент оптимізації харчової цінності з можливістю регулювання текстури, соковитості, кольору та аромату продукту.

1.2. Перспективи використання рослинних композицій у м'ясних системах

Перспективи використання рослинних композицій у м'ясних системах є актуальною темою сучасних досліджень, оскільки застосування рослинних компонентів, таких як екстракти, білки, ферменти та інші добавки, дозволяє підвищити харчову та функціональну цінність продуктів, зменшити

використання синтетичних консервантів і відповідати сучасним трендам “clean-label” та вегетаріанської або флексітаріанської дієти.

Дослідження свідчать, що рослинні екстракти, особливо отримані з лікарських і пряних рослин, значно зменшують окислення ліпідів, уповільнюють розвиток патогенних мікроорганізмів і подовжують термін зберігання м'ясних продуктів [7].

Перспективність застосування рослинних композицій у м'ясних системах обумовлена сучасними тенденціями до зниження частки тваринного жиру, підвищення харчової цінності продуктів та впровадження інноваційних інгредієнтів, які забезпечують кращі технологічні та функціональні властивості готової продукції. Українські науковці відзначають, що використання рослинних компонентів дозволяє не лише модифікувати якісний склад м'ясних виробів, а й підвищувати їх біологічну цінність, покращувати структурно-механічні властивості та подовжувати терміни зберігання [8].

Важливим напрямом є застосування рослинних білкових ізолятів та концентратів. За даними відомих науковців, включення білкових композицій рослинного походження сприяє формуванню стабільної структури у посічених м'ясних системах, зменшує втрати маси під час термообробки та підвищує водоутримувальну здатність. Дослідники наголошують, що білки сої, гороху, нуту та амаранту є перспективними інгредієнтами для створення комбінованих продуктів, які відповідають сучасним вимогам до здорового харчування [9,10].

Не менш значущими є рослинні волокна, здатні виконувати функції природних стабілізаторів і текстурантів. Наукові праці зазначають, що додавання клітковини з гарбуза, буряка, яблука або зернових культур забезпечує покращення реологічних характеристик фаршу, збільшення виходу готової продукції та зниження собівартості без погіршення органолептичних властивостей. Рослинні волокна мають високу гігроскопічність, що дозволяє оптимізувати водний баланс у м'ясних системах і стабілізувати їх під час зберігання [11].

Окремий інтерес становлять рослинні композиції з антиоксидантною дією. За висновками українських дослідників, екстракти розмарину, шавлії, виноградних кісточок та зеленого чаю ефективно інгібують окиснення ліпідів, уповільнюють розвиток прогіркання та сприяють збереженню кольору м'ясних виробів. У зв'язку з цим їх розглядають як натуральні альтернативи синтетичним антиоксидантам, що є важливим при виробництві функціональних продуктів [12, 13].

Перспективним є також застосування комбінованих рослинних композицій, які одночасно виконують кілька функцій. Науковці підкреслюють можливість поєднання білків, волокон та фітокомпонентів для створення збалансованих рецептур посічених м'ясних напівфабрикатів. Такі композиції покращують соковитість, підвищують харчову цінність і сприяють формуванню стабільної структури готових виробів [14, 15].

Таким чином, рослинні композиції у м'ясних системах відкривають широкі перспективи для створення продуктів із підвищеною функціональною цінністю, заміни або мінімізації використання синтетичних добавок та розробки більш здорових і натуральних м'ясних виробів. Подальші дослідження мають зосереджуватись на системному підході, інтегруючи технологічні, біохімічні, біотехнологічні та економічні аспекти, що дозволить забезпечити ефективне впровадження таких композицій у промислове виробництво.

1.3. Класифікація харчових волокон у м'ясних продуктах

Використання харчових волокон у технології м'ясних продуктів є одним із ключових напрямів удосконалення рецептур та підвищення харчової цінності готової продукції. Харчові волокна розглядаються як технологічно функціональні інгредієнти, здатні модифікувати структурно-механічні властивості м'ясних систем, підвищувати їх вологоутримуючу здатність, оптимізувати консистенцію та подовжувати терміни зберігання. Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить, що класифікація харчових волокон, які застосовуються у м'ясних продуктах, ґрунтується на їх походженні, хімічній природі, ступені розчинності та функціональному призначенні [16].

Першою групою є волокна рослинного походження, що отримуються із фруктів, овочів, зернових та олійних культур. Українські дослідники відзначають, що до найбільш перспективних належать клітковини гарбузова, яблучна, бурякова, пшенична та вівсяна. Вони характеризуються високою гідрофільністю, здатністю утримувати значні об'єми вологи та утворювати стабільні гелеподібні структури, що сприяє підвищенню виходу м'ясних виробів. Роботи таких науковців, як Губа Л. В. та Ярошенко Ф. Ф., підтверджують, що використання рослинних волокон забезпечує покращення текстури та зменшення втрат під час термічної обробки [3, 17, 22].

Наприклад, вівсянка містить значну кількість бета-глюканів, які мають виражені гідратаційні та гелеутворювальні властивості. Українські дослідники зазначають, що бета-глюкани вівса сприяють покращенню текстури м'ясних систем, зменшують втрати під час теплової обробки та забезпечують формування ніжної, стабільної консистенції. Крім того, вівсяні волокна виконують функцію природного жирового замітника, підвищуючи харчову цінність та знижуючи калорійність готової продукції, що особливо важливо при виробництві дієтичних та функціональних виробів [18, 19].

Також, нут є перспективним джерелом харчових волокон і рослинних білків, які відзначаються високими емульгуючими та вологозв'язувальними властивостями. Наукові дослідження демонструють, що нутова клітковина здатна інтегруватися в білкову матрицю м'ясних систем, покращуючи її структурну стійкість і підвищуючи вихід готового продукту. Додавання продуктів переробки нуту сприяє формуванню більш рівномірної текстури, підвищенню соковитості та посиленню харчової цінності за рахунок вмісту амінокислот, мікроелементів та резистентного крохмалю [20].

До другої групи відносять модифіковані харчові волокна, які отримуються шляхом технологічної обробки природних джерел клітковини. Сюди належать мікрористалічна целюлоза, карбоксиметилцелюлоза та інші похідні, що характеризуються підвищеною стабільністю та передбачуваною функціональною активністю. Дослідження українських технологів, свідчать, що

модифіковані волокна забезпечують однорідність структури посічених м'ясних систем, покращують емульгувальні властивості та підвищують здатність білково-жирових матриць утримувати воду і жир.

Окрему групу становлять харчові волокна полісахаридної природи, переважно водорозчинні, до яких належать пектини, бета-глюкани, гуміарабік та інулін. Завдяки своїм гелеутворювальним властивостям вони застосовуються для створення стабільних структур у ніжних м'ясних продуктах, зокрема паштетах, ковбасах та посічених напівфабрикатах. Наукові праці Колесникової Т. І. вказують на ефективність інуліну як інгредієнта, що здатен замінювати частину жиру, формуючи кремоподібну структуру та покращуючи органолептичні характеристики дієтичних виробів [2,21].

Четверту групу становлять волокна комплексної дії, які поєднують кілька видів клітковини або містять у своєму складі додаткові функціональні компоненти, зокрема антиоксиданти, білкові концентрати або рослинні екстракти. Такі композиції дозволяють досягти синергетичного ефекту, що проявляється в одночасному покращенні текстури, стабільності, харчової цінності та зберігання продукції. Українські науковці, серед яких Пивоваров П. П. та Бондаренко Ю. Г., підкреслюють, що комбіновані волокнисті системи дають змогу оптимізувати рецептури зниженої жирності та створювати продукти з підвищеною функціональною активністю [5, 24, 27].

Таким чином, класифікація харчових волокон у м'ясних продуктах демонструє їх багатофункціональність та широкий спектр технологічних можливостей. Вибір конкретного виду волокон визначається типом м'ясної системи, необхідними структурно-механічними характеристиками та вимогами до харчової цінності готового продукту. Систематизація наукових даних свідчить, що раціональне використання рослинних і модифікованих волокон є перспективним напрямом удосконалення технології м'ясних виробів та створення інноваційних продуктів підвищеної біологічної та функціональної цінності [28].

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел, представлений у розділі 1, свідчить про системне формування наукових підходів до створення харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності. Сучасна наукова парадигма акцентує увагу на необхідності поєднання традиційних технологій з інноваційними рішеннями, що забезпечують не лише покращення харчових властивостей, але й формування функціональних характеристик продуктів. Зокрема, провідними напрямками є використання природних джерел біологічно активних речовин, оптимізація нутрієнтного складу, впровадження інгредієнтів з підвищеною біодоступністю та створення продуктів, що сприяють зміцненню здоров'я споживачів.

Перспективним вектором удосконалення м'ясних систем є застосування рослинних композицій, які здатні виконувати комплекс технологічних і фізіологічних функцій.

У межах аналізу класифікації харчових волокон встановлено, що рослинні, модифіковані та полісахаридні волокна відіграють різнопланову роль у м'ясних продуктах. Вони виконують функції текстуроутворювачів, стабілізаторів, жирових заміників, вологоутримувальних агентів та носіїв біологічно активних речовин. Особливе значення мають волокна з вівсянки, нуту та інших зерново-бобових культур, які забезпечують високу гідратаційну здатність, формування стабільної структури й покращення функціонально-технологічних характеристик.

Отже, узагальнення наукових даних підтверджує, що використання рослинних композицій та різних видів харчових волокон є ефективним підходом до створення м'ясних продуктів підвищеної біологічної та харчової цінності. Це відкриває широкі можливості для формування нових технологічних рішень і розробки інноваційних м'ясних виробів, які відповідають сучасним тенденціям розвитку харчової промисловості та зростаючому попиту на здорові й функціональні продукти.

РОЗДІЛ 2. ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виконанні магістерської роботи експериментальні дослідження проводили в умовах науково-дослідній лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України та в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК (смт. Чабани).

Літературний огляд було підготовлено за використанням бібліотечного фонду НУБіП України, бібліотеки ім. Вернадського та інформації розміщеної в Інтернет мережі.

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій.

Предмет дослідження – посічені напівфабрикати з використанням рослинних композицій.

Під час виконання досліджень використовували таку сировину:

- Яловичину I категорії;
- Свинина жирна;
- Хліб пшеничний;
- Цибуля ріпчаста;
- Нутове борошно;
- Вівсяне борошно;
- Пшенична клітковина;
- Овочевий порошок;
- Яйця курячі харчові;
- Сіль кухонна харчова;
- Перець чорний мелений.

2.2. Схема проведення досліджень

У відповідності визначеній меті та поставленим завданням була розроблена схема проведення експериментальних досліджень, яка представлена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Схеми проведення експериментальних досліджень

2.3. Методи дослідження

Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені» [29].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [30], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015 [31].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [32];
2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 ° С за ДСТУ ISO 1442:2005 [33];
3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [34].

Вміст зв'язаної вологи розраховують за допомогою формул:

$$x_1 = \frac{(a-8,4 \times b)}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(a-8,4 \times b)}{a} \times 100 \quad (2.2)$$

де x_1 – вміст зв’язаної вологи, % до маси;

x_2 – вміст зв’язаної вологи, % до загальної вологи;

a – загальний вміст вологи в наважці, cm^2 ;

b – площа вологої плями, cm^2 ;

m – маса наважки м’яса, мг;

4. Дослідження вологоутримуючої здатності проводили шляхом центрифугування.

Вологоутримуючу здатність (%) визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100 \quad (2.3)$$

де M – маса зразка, г;

M_1 – маса пробірки зі зразком до центрифугування, г;

M_2 – маса пробірки зі зразком після центрифугування, г.

5. Показник пластичності визначали за методом пресування проби після визначення її здатності до втримування вологи. Для обчислення використовували площу вологої плями, що була залишена дослідним зразком на фільтрувальному папері (внутрішня пляма) [34].

Показник пластичності розраховували за формулою:

$$P = \frac{V_{\phi} \times 10^6}{m_0} \quad (2.4)$$

де P – пластичність, $\text{cm}^2/\text{кг}$;

V_{ϕ} - площа вологої плями від наважки, cm^2 ;

m_0 - маса наважки, мг;

10^6 – показник для переведення мг у кг.

6. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °C за ДСТУ ISO 936:2008 [35];

7. Масову частку кухонної солі визначали титруванням іону Cl^- у водяній витяжці із продуктів азотнокислим сріблом за ДСТУ ISO 1841-2:2004 [36];

8. Масову частку білка визначали за ДСТУ ISO 937:2005 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [37];

9. Масову частку загального вмісту жиру визначали методом Сокслета, який полягає у вилученні жиру із зразка розчинником, висушуванням зразка, зважуванням та за різницею між зважуванням до і після екстракції згідно ДСТУ 8380:2015 [38];

10. Якість напівфабрикатів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники посічених напівфабрикатів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені» [29] та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості» [39]. Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

11. Енергетичну цінність готових виробів визначали розрахунковим методом приймаючи енергетичну цінність 1 г білку – 4,0 ккал, 1 г жиру – 9,0 ккал, 1 г вуглеводів – 4,0 ккал.

12. Втрати при термообробці, %, вираховували за формулою:

$$X = (M_1 - M_2) / M_1 \times 100, \quad (2.5)$$

де а – маса напівфабрикату до термічної обробки, г;

б – маса готового продукту після термічної обробки, г.

Вихід готового продукту розраховували за формулою:

$$B = (A/C) \times 100, \quad (2.6)$$

де А – маса готового продукту після термообробки, г;

С – маса напівфабрикату до термообробки, г.

1. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [40]. Визначення мікробіологічних змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з

ДСТУ 8446:2015 [41], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) згідно з ДСТУ ГОСТ 30726-2002 [42], патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [43].

Вірогідність результатів експериментальних досліджень забезпечувалася триразовою повторністю визначень.

Комп'ютерне моделювання, обробку даних і побудову графіків проводили за допомогою Microsoft Excel для Windows 2010.

2.4. Методи статистичної обробки даних

Математичне узагальнення результатів досліджень виконували за методами математичної статистики даних з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій [44] в редакторі Microsoft Excel, STATISTICA. Для отримання достовірних експериментальних даних досліджування проводили за допомогою Стюдента за довірчої ймовірності $\leq 0,03$ за кількості паралельних визначень не менше 3.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ КОМПОЗИЦІЙ

3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури посічених напівфабрикатів

Під час виробництва січених напівфабрикатів зазвичай використовують яловичину, свинину та м'ясо птиці. Заміна основної сировини дає змогу розширити асортимент продукції та збільшити кількість споживачів завдяки підвищенню її харчової й біологічної цінності.

З цією метою для створення нових напівфабрикатів були підібрані інгредієнти, що забезпечують комплексну оптимізацію їхніх харчових і технологічних властивостей, зокрема котлет. Основними завданнями роботи є вдосконалення рецептури та її збагачення новими компонентами.

З метою визначення можливості використання рослинних добавок у технології виробництва посічених напівфабрикатів для дослідження було виготовлено три експериментальні зразки котлет «КОЛОРФУД».

Контрольний зразок було виготовлено за класичною загальноприйнятою рецептурою, в рецептурі дослідних зразків хліб пшеничний було замінено пшеничну клітковину та білково-рослинну композицію із додаванням овочевого порошку у визначеній кількості.

Схема проведення експериментальних досліджень наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Схема експериментальних досліджень січених напівфабрикатів

Зразок	Білково-рослинна композиція, %
Контрольний	без додавання
Дослідний № 1	з додаванням 12% білково-рослинної композиції та 3% пшеничної клітковини, 1 % гарбузового порошку
Дослідний № 2	з додаванням 12% білково-рослинної композиції та 3% пшеничної клітковини, 1 % бурякового порошку

Наукове обґрунтування вибору цих інгредієнтів ґрунтується на їхніх функціонально-технологічних властивостях і харчовій цінності.

Введення до складу рецептури рослинних компонентів (вівсянки, нуту, пшеничної клітковини) дозволяє модифікувати білково-жирову матрицю, покращуючи її функціонально-технологічні властивості.

Вівсянка містить розчинні β -глюкани, які підвищують водоутримувальну здатність фаршу, формують м'яку, однорідну структуру та знижують втрати маси під час термічної обробки. Крім того, білки вівса (авеналін, авенін) беруть участь у гелеутворенні, стабілізуючи емульсію.

Нут є джерелом високоякісного рослинного білка з добрим амінокислотним складом та значною емульгуючою здатністю. Додавання борошна або пасти з нуту підсилює пластичність фаршу, сприяє утворенню стабільної білково-рослинної композиції та покращує органолептичні показники (соковитість, м'якість).

Пшенична клітковина виконує роль структуроутворювача й вологоутримувача. Вона формує каркас, який зв'язує вільну вологу та жир, зменшує виділення бульйону при тепловій обробці й підвищує вихід готової продукції. Крім того, клітковина позитивно впливає на консистенцію котлетної маси, роблячи її більш стабільною.

Порошок буряка є джерелом природних пігментів (беталаїнів), харчових волокон і мікронутрієнтів, що дозволяє не лише покращити колірну стабільність, але й підвищити антиоксидантний потенціал виробу. Гарбузовий порошок містить значну кількість харчових волокон, пектинових речовин, природних каротиноїдів, які відіграють важливу роль у поліпшенні консистенції, формуванні кольору та збагаченні продукту біологічно активними компонентами.

Рецептура котлет «КОЛОРФУД» за використання рослинної сировини та природніх антиоксидантів представлені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептура досліджуваних зразків посічених напівфабрикатів

Сировина	Кількість сировини для зразків, на 100 кг		
	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
Кількість основної сировини			
Яловичина	45	35	35
Свинина жирна	40	35	35
Білкова рослинна композиція (нут+вівсянка 2:1)	-	12	12
Пшенична клітковина	-	3	3
Порошок буряка	-	1	-
Порошок гарбуза	-	-	1
Меланж	5	5	5
Хліб пшеничний (м'якуш)	5	-	-
Цибуля ріпчаста свіжа	5	9	9
Кількість допоміжної сировини			
Сіль	1,2	1,2	1,2
Перець чорний	0,1	0,1	0,1
Часник сушений	0,05	0,05	0,05
Вода на гідратацію	10	20	20

Отже, створена білкова рослинна композиція забезпечує продукт додатковими білковими фракціями, які здатні взаємодіяти з м'ясними білками, формуючи більш стабільну білкову матрицю завдяки водозв'язувальним та емульгувальним властивостям. Пшенична клітковина характеризується високою гідратаційною здатністю, що сприяє покращенню текстурних показників, зменшенню втрат маси під час термообробки та підвищенню виходу готового продукту.

Загалом, інтеграція зазначених рослинних компонентів у рецептуру посічених напівфабрикатів дозволяє підвищити технологічну стабільність, органолептичну привабливість та харчову цінність продукції, одночасно зменшуючи потребу у використанні тваринних білків та жирів.

Вихід готового продукту є важливим інтегральним показником технологічної ефективності виробництва посічених м'ясних напівфабрикатів, оскільки відображає сукупні втрати маси в процесі термообробки, зумовлені випаровуванням вологи, частковим виділенням жиру та змінами структурно-механічних властивостей м'ясної системи. Збільшення виходу свідчить про покращену здатність фаршу утримувати воду та жирову фазу, що, як правило, корелює з вищими значеннями ВЗЗ, ВУЗ та оптимізованою структурою білково-рослинної матриці. Вихід готових посічених напівфабрикатів зображено на рис. 3.1.

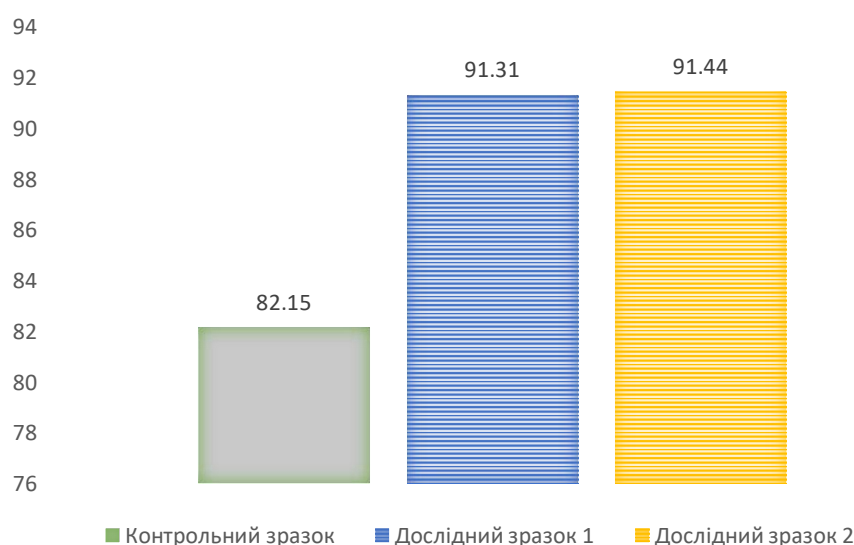


Рис. 3.1. Вихід готового продукту, %

Порівняльний аналіз встановив, що контрольний зразок характеризувався нижчим виходом, що узгоджується з меншою кількістю структуроутворюючих компонентів і нижчою вологоутримуючою здатністю. Натомість застосування рослинних інгредієнтів (нутово-вівсяної композиції, пшеничної клітковини та овочевих порошків) у дослідних рецептурах сприяло істотному підвищенню виходу готового продукту.

Так, вихід дослідного зразка 1 становив 91,31 %, а дослідного зразка 2 — 91,44 %, що наочно демонструє позитивний вплив рослинних компонентів на структуроутворення, стабілізацію водно-жирової емульсії та зменшення масових втрат під час теплової обробки. Вищі значення виходу у дослідних варіантах

також свідчать про збереження соковитості та більш щільну, стабільну структуру напівфабрикатів порівняно з контролем.

3.2. Органолептична оцінка досліджуваних посічених напівфабрикатів

Згідно з загальноприйнятою методикою якісні показники м'ясних та м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів оцінюють на основі результатів органолептичного оцінювання готових продуктів, а також даних, що характеризують їх склад. У таблиці 3.3 представлені дані досліджень стосовно органолептичних показників готових виробів.

Таблиця 3.3

Органолептична оцінка досліджуваних посічених напівфабрикатів

Показник	Зразок		
	Контрольний	Дослідний	
		№1	№2
Зовнішній вигляд	Форма правильна, кругло-плеската		
Колір (вигляд на розрізі)	Світло-сіруватий, менш однорідний; колір тьмянний	Природний рожево-бордовий від бурякового порошку, рівномірний	Природний рожево-золотистий від гарбузового порошку, рівномірний і привабливий
Консистенція	Дещо розпушена, менш щільна; помітні втрати соку після теплової обробки	Пружна, щільно-еластична, добре структурована	Пружна, щільно-еластична, добре структурована
Запах	Виражений м'ясний, легкий аромат цибулі	М'ясний з природними овочевими тонами нугу та буряка	М'ясний, з м'яким солодкуватим ароматом гарбуза
Смак	Збалансований традиційний смак	Насичений, з легкою овочевою нотою буряка	Гармонійний, м'ясний із м'яким солодкуватим післясмаком
Соковитість	Помітні втрати вологи, фарш трохи сухуватий	Добра соковитість, рівномірне утримання вологи	Добра соковитість, рівномірне утримання вологи

Органолептична оцінка показала, що включення рослинних інгредієнтів у рецептури посічених напівфабрикатів позитивно вплинуло на їхні споживчі характеристики. На відміну від контрольного зразка, який характеризувався типовими показниками традиційної м'ясної продукції та дещо нерівномірним забарвленням, дослідні зразки 1 і 2 продемонстрували суттєве покращення за всіма ключовими органолептичними параметрами.

Особливу увагу привертає природне забарвлення, сформоване завдяки рослинним компонентам. У дослідному зразку 1 введення бурякового порошку забезпечило стійкий природний рожево-бордовий відтінок, який рівномірно проявився на розрізі й підкреслив натуральність продукту. У дослідному зразку 2 використання гарбузового порошку сприяло утворенню м'якого природного рожево-золотистого забарвлення, яке виглядало ще більш привабливо та гармонійно. Оба відтінки характеризувалися стійкістю, відсутністю плямистості та рівномірністю розподілу.

Консистенція дослідних зразків була помітно м'якшою та пружнішою завдяки застосуванню білкової рослинної композиції та пшеничної клітковини. Це позитивно вплинуло на структурні властивості продукту й забезпечило приємну еластичність під час жування. Зразок 2 характеризувався дещо кращою структурною організацією, що пов'язано з рівномірним зв'язуванням вологи та кращим утриманням соку рослинними компонентами.

За запахом та смаком дослідні зразки мали більш виражений гармонійний профіль: у зразку 1 відчувалися легкі природні овочеві ноти буряка, у зразку 2 — тонкі солодкуваті відтінки гарбузового порошку, що доповнювали м'ясну основу та формували приємний післясмак. Обидва зразки переважали контрольний за інтенсивністю та збалансованістю аромато-смакового профілю.

Соковитість зразків 1 і 2 була вищою за контрольний зразок завдяки збільшенню кількості доданої води на гідратацію та використанню клітковини, яка забезпечувала рівномірний розподіл і утримання вологи. Найкращі значення соковитості продемонстрував зразок 2.

Отже, дослідні зразки виявилися органолептично кращими, а особливо цінними їх перевагами є природне, стабільне та рівномірне забарвлення, покращена консистенція, вища соковитість та гармонійні смакові властивості, що свідчить про доцільність використання рослинних інгредієнтів у технології посічених напівфабрикатів.

Також, готові котлети оцінювалися за показниками: зовнішній вигляд і консистенція, колір, запах, смак та соковитість. При цьому кожному показнику надавали від 1 до 5 балів.

Згідно з результатами проведеної дегустації було побудовано профілографу готових продуктів, які представлені на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Профілограма органолептичної оцінки посічених напівфабрикатів

Отже, органолептична оцінка демонструє суттєве поліпшення якісних характеристик дослідних зразків порівняно з контрольним. Зовнішній вигляд дослідних зразків характеризувався більш однорідною поверхнею, чіткою структурою та стабільною формостійкістю, що зумовлено введенням рослинної білкової композиції та клітковини, які покращують зв'язувальні властивості фаршу.

У підсумку, середня оцінка становила 4,0 бала для контрольного зразка та 4,6–4,7 бала для дослідних, що підтверджує доцільність використання рослинних композицій для поліпшення органолептичних властивостей м'ясних

напівфабрикатів.

3.3. Дослідження фізико-хімічних показників посічених напівфабрикатів

Дослідження фізико-хімічних показників посічених напівфабрикатів є важливим етапом оцінки їх якості та технологічної придатності. Ці показники відображають зміни, що відбуваються у білково-жировій системі під впливом рецептурних компонентів, способів обробки та умов зберігання. Аналіз показників масової частки вологи, білка та жиру дозволяє встановити закономірності формування структури, соковитості й стабільності продукту, а також визначити ефективність використання додаткових інгредієнтів у складі дослідних зразків. Зміна рН посічених напівфабрикатів наведено на рис. 3.3.

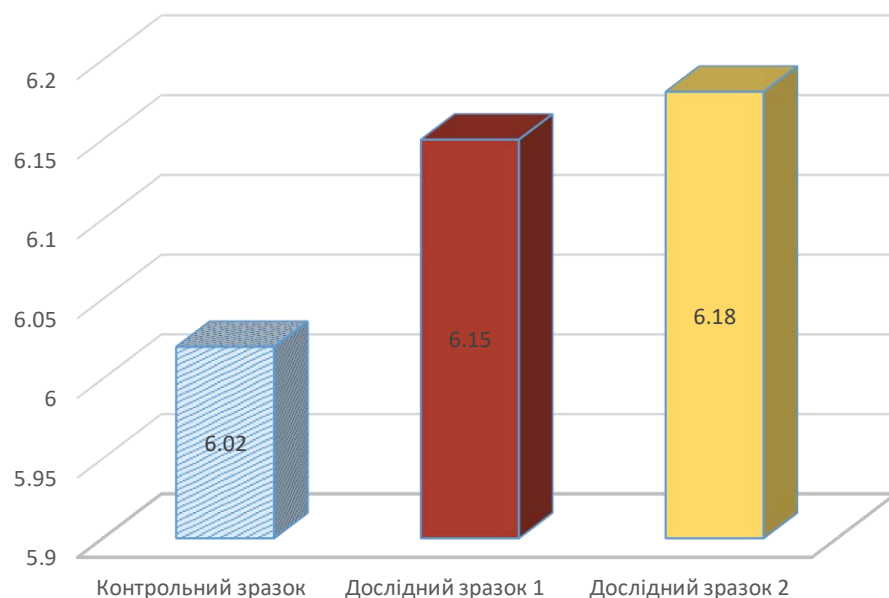


Рис. 3.3. Зміна рН дослідних зразків посічених напівфабрикатів

Показник рН у дослідних напівфабрикатах був дещо вищим 6,15–6,18 порівняно з контролем - 6,02, що є типовим при внесенні рослинних інгредієнтів, які мають помірно буферні властивості. Це сприяло покращенню вологоутримуючої здатності та стабільності структури напівфабрикатів. Фізико-хімічні показники посічених напівфабрикатів представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники посічених напівфабрикатів, n=3

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
Масова частка вологи, %	62,1±0,2	65,8±0,1	66,2±0,5
Масова частка білку, %	15,4±0,1	16,8±0,6	16,9±0,2
Масова частка жиру, %	17,2±0,4	14,5±0,8	14,3±0,3
Масова частка золи, %	1,38±0,3	1,42±0,2	1,44±0,7
Масова частка кухонної солі, %	1,18±0,2	1,20±0,1	1,19±0,4

Проведені фізико-хімічні дослідження свідчать про позитивний вплив рослинної білкової композиції, пшеничної клітковини та порошоків овочевого походження на структурно-хімічні характеристики дослідних напівфабрикатів. Дослідні зразки, завдяки підвищеному вмісту рослинних волокон та збільшеній кількості доданої води, характеризувалися вищою вологістю 65,8–66,2 %, що зумовлює підвищену соковитість та кращі функціонально-технологічні властивості фаршевих систем.

Масова частка білка в дослідних зразках була вищою на 1,4–1,5 %, що пов'язано з присутністю білкових компонентів нуту та вівса. Натомість вміст жиру знизився до 14,3–14,5 %, що пояснюється зменшенням кількості жирної свинини та частковим заміщенням її рослинними композиціями.

Вміст золи та кухонної солі залишалися стабільними та практично не відрізнялися між зразками, що свідчить про збереження однакових умов приготування та ідентичних дозувань солі.

Загалом отримані дані підтверджують, що введення рослинних інгредієнтів сприяє формуванню більш збалансованого хімічного складу, підвищенню харчової цінності, зниженню жирової складової та покращенню технологічних властивостей дослідних зразків порівняно з контрольним.

Енергетична цінність є одним із ключових показників харчової та біологічної цінності посічених напівфабрикатів, оскільки визначає їхню поживну щільність, а також придатність продукту для різних категорій

споживачів. З огляду на те, що дослідні варіанти рецептур передбачають часткову заміну тваринної сировини рослинними композиціями, включаючи джерела клітковини, білка та функціональних компонентів, визначення енергетичної цінності дозволяє встановити реальний вплив цих інгредієнтів на поживну структуру напівфабрикату. Дослідження цього показника є важливим також для формування маркування, нормування харчових властивостей та подальшої оцінки споживчих переваг.

На основі проведених фізико-хімічних аналізів дослідні зразки засвідчили, що введення рослинної композиції сприяло підвищенню частки білка на фоні помірного зниження жиру та збільшення вологи. Це закономірно вплинуло на зменшення енергетичної щільності в порівнянні з контрольним варіантом. Зміну енергетичної цінності дослідних зразків наведено на рис. 3.4.

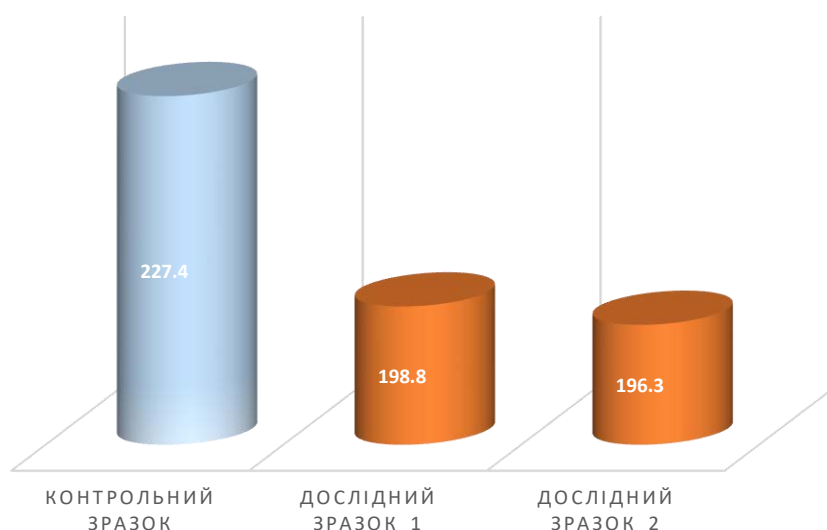


Рис. 3.4. Енергетична цінність дослідних зразків посічених напівфабрикатів, ккал/100г.

Аналізуючи дані рис. 3.4. видно, що контрольний зразок характеризувався енергетичною цінністю 227,4 ккал/100 г, що обумовлено вищим вмістом жиру (17,2 %). Дослідні напівфабрикати мали нижчу калорійність — 198,8 та 196,3 ккал/100 г відповідно, що пояснюється підвищеною вологістю та зниженням частки жирової фракції до 14,3–14,5 %. При цьому вміст білка у дослідних зразках зріс до 16,8–16,9 %, що свідчить про позитивний вплив рослинних інгредієнтів на формування харчової цінності.

Отримані результати підтверджують, що застосування рослинної композиції дозволяє не лише оптимізувати харчовий склад напівфабрикату, а й формувати більш збалансований продукт із меншою калорійністю, підвищеним вмістом білка та мінімальною кількістю вуглеводів. Це має практичне значення для створення продуктів з покращеними функціональними властивостями, призначених для раціонального, дієтичного або спортивного харчування.

3.4. Дослідження функціонально-технологічних показників січених напівфабрикатів

Дослідження функціонально-технологічних властивостей посічених напівфабрикатів є важливим етапом оцінювання їх технологічної придатності, формостійкості та структурно-механічних характеристик. Отримані результати засвідчили, що введення рослинної білкової композиції, пшеничної клітковини та овочевих порошоків суттєво покращує функціональні параметри продукту порівняно з контролем. Функціонально-технологічні показники посічених напівфабрикатів наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Функціонально-технологічні показники посічених напівфабрикатів

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
Вологозв'язуюча здатність фаршу, %	58,4	68,7	69,2
Вологоутримуюча здатність фаршу, %	63,1	72,4	73,0
Пластичність, см ² /г	5,1	5,8	5,9

Згідно даних табл.3.5. вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) у дослідних зразках була значно вищою 68,7–69,2 %, ніж у контрольному - 58,4 % . Це пояснюється здатністю рослинних інгредієнтів до гідратації, високим вмістом харчових волокон та білків, які формують додаткову гелеву матрицю й сприяють утриманню вологи. Такий ефект особливо виражений у дослідного зразка 2, що містить порошок гарбуза — природне джерело пектинових речовин.

Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) також демонструє покращення: контроль мав показник 63,1 %, тоді як дослідні варіанти показали 72,4–73,0 %. Підвищення ВУЗ сприяє кращому збереженню маси під час теплової обробки та забезпечує підвищену соковитість готового продукту. Наявність гідрофільних волокон у складі дослідних рецептур дозволяє суттєво стабілізувати структуру фаршу.

Пластичність у дослідних зразках була вищою - 5,8–5,9 см²/г, що свідчить про формування більш еластичної та рівномірної структури. Це створює кращі передумови для механічної обробки, формування та забезпечення стабільних органолептичних характеристик.

Загалом отримані дані підтверджують, що застосування рослинної композиції забезпечує значне покращення функціонально-технологічних властивостей. Підвищення ВЗЗ та ВУЗ сприяє зростанню соковитості та масової стабільності, а оптимальна пластичність дозволяє формувати вироби з правильною структурою та високою технологічною придатністю. Дослідні зразки 1 і 2 продемонстрували найкращі показники, що свідчить про позитивний ефект поєднання білково-рослинних компонентів та клітковини.

Визначення активності води (a_w) є ключовим елементом оцінювання мікробіологічної стабільності та технологічної надійності м'ясних систем. Цей показник характеризує частку вільної води, доступної для мікроорганізмів, та визначає умови зберігання напівфабрикатів і їх безпечність. Активність води напівфабрикатів зображено на рис. 3.5.

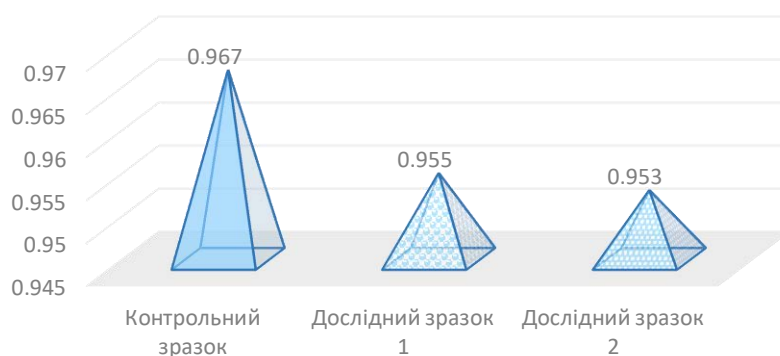


Рис. 3.5. Дослідження активності води посічених напівфабрикатів

Аналізуючи дані рис. 3.4., можна зробити висновок, що контрольний зразок мав найвищу активність води 0,967, що є типовим для традиційних м'ясних фаршевих систем з високим рівнем вологовмісту та мінімальною кількістю водопоглинальних добавок. Такий рівень a_w є сприятливим середовищем для розвитку мікрофлори, що скорочує термін придатності виробу та підвищує вимоги до умов охолодження.

У дослідних зразках 1 і 2 зафіксовано зниження активності води до 0,955 і 0,953 відповідно. Це пояснюється наявністю у рецептурах рослинної білкової композиції, пшеничної клітковини та овочевих порошоків, що характеризуються високою гідратаційною здатністю. Харчові волокна та білки зв'язують частину вільної води, переводячи її у зв'язаний або адсорбований стан, що безпосередньо впливає на показник a_w .

Зниження активності води в дослідних варіантах має позитивне технологічне значення, адже:

- покращує структурно-механічні властивості фаршу;
- уповільнює мікробіологічні процеси;
- підвищує безпечність і термін придатності.

Особливо ефективним виявився дослідний зразок 2, який демонструє найнижчу активність води 0,953, що пов'язано з наявністю порошку гарбуза — джерела пектинових речовин та природних волокон, здатних інтенсивно утримувати воду.

Загалом, використання рослинних композицій у формуванні напівфабрикатів сприяє зниженню активності води та покращує мікробіологічну стабільність продукту, що підтверджує перспективність їх застосування у технологіях м'ясних продуктів нового покоління.

3.5. Дослідження мікробіологічної стабільності посічених напівфабрикатів

Для визначення безпеки отриманої продукції було проведено мікробіологічні дослідження на вміст патогенних мікроорганізмів. Кількісний та якісний склад мікрофлори котлет значною мірою визначено складом мікрофлори

вихідної сировини, технологічними прийманнями та санітарно-гігієнічним режимом виробництва.

Для оцінки динаміки мікробіологічних процесів у готових січених напівфабрикатах доцільним було визначення мікробіологічних показників на 7 добу охолодженого зберігання, що дозволяє зафіксувати початкові зміни в чисельності мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкових паличок та потенційних патогенів. Дані дослідження мікробіологічних показників, наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів

Показник	Вимоги стандарту	Доба зберігання	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2
КМАФАнМ, КУО/г	1x10 ⁶	0	3,2×10 ³	2,8×10 ³	2,6×10 ³
		7	4,7×10 ⁵	1,9×10 ⁵	1,6×10 ⁵
		14	1,8×10 ⁶	6,4×10 ⁵	5,7×10 ⁵
БГКП в 1 г продукту	Не дозволяється		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела, у 25 г продукту	Не дозволяється		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>L. monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволяється		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів були визначені для оцінки безпечності продукту та динаміки розвитку мікрофлори під час зберігання при температурі 0–4 °С у вакуумній упаковці. На початковому етапі зберігання (0 доба) загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів у всіх зразках залишалася низькою, що свідчить про високий рівень санітарної обробки сировини та ефективність технологічного процесу. У контрольному зразку на 7 та 14 добу спостерігалось значне наростання КМАФАнМ, що свідчить про активний ріст мікрофлори за умов

зберігання та меншу здатність матриці утримувати воду. Дослідні зразки, збагачені білково-клітковинною композицією та овочевими порошками, демонстрували нижчі рівні загальної мікрофлори на відповідні терміни, що вказує на позитивний вплив рослинних компонентів на обмеження росту мікроорганізмів, зокрема за рахунок зниження активності води та стабілізації структури продукту. Патогенні мікроорганізми, у тому числі *Salmonella spp.* та *Listeria monocytogenes*, не були виявлені у жодному зразку протягом всього періоду зберігання, що свідчить про високий рівень безпеки продукту. Загалом результати мікробіологічного аналізу підтверджують, що використання рослинних білково-клітковинних композицій у рецептурі січених напівфабрикатів забезпечує уповільнення росту мікрофлори та підвищує стабільність продукту під час зберігання, особливо щодо індикаторних і потенційно патогенних мікроорганізмів.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація робочого місця, умови праці та дотримання правил безпеки є невід'ємною складовою технологічного процесу виготовлення січених напівфабрикатів. Основною метою охорони праці є запобігання травмам, збереження здоров'я працівників та забезпечення безпечних умов роботи у виробничому середовищі.

Керівник підприємства визначає відповідальних осіб за стан та організацію робіт із охорони праці. Об'єктом управління є забезпечення безпечних умов праці на робочих місцях, ділянках, цехах та на підприємстві загалом, що передбачає регулювання організації праці, параметрів технологічних процесів, режимів роботи обладнання та використання засобів колективного захисту з метою створення безпечного середовища для працівників. Управління охороною праці реалізується через низку функцій: планування та координація роботи з охорони праці, контроль за станом умов праці, забезпечення матеріально-технічними засобами та санітарно-побутовим обслуговуванням, аналіз стану безпеки, професійний відбір та навчання працівників, забезпечення безпечної експлуатації обладнання та технологічних процесів, нормалізація санітарно-гігієнічних умов, надання засобів індивідуального захисту, оптимізація режимів праці та відпочинку, а також поліпшення лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування [45].

Основу законодавства України з питань охорони праці становить Конституція, яка гарантує громадянам право на безпечні та здорові умови праці (стаття 43), право на щотижневий відпочинок, щорічну оплачувану відпустку, скорочену тривалість робочого дня для окремих професій і роботу у нічний час. Конституція також забезпечує соціальний захист громадян у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст.46), охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст.49), закріплюючи право на охорону праці як конституційне.

Основним нормативним актом у галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який визначає принципи реалізації конституційного права

працівників на охорону життя та здоров'я під час трудової діяльності, на безпечні й нешкідливі умови праці, а також встановлює єдиний порядок організації та управління охороною праці на території країни. Усі інші нормативні документи з охорони праці повинні відповідати Конституції та цьому Закону [46].

Суттєвим джерелом правового регулювання є Кодекс законів про працю України, який діє з 1 червня 1972 року, з численними змінами та доповненнями, що регламентує охорону праці в розділі XI «Охорона праці», а також у розділах, що стосуються трудових договорів, робочого часу, відпочинку, праці жінок і молоді, професійних спілок. Додатково, «Основи законодавства України про охорону здоров'я» визначають заходи, спрямовані на підтримання високої працездатності, довголітнього активного життя населення, попередження захворювань, інвалідності та смертності, усунення негативних чинників, що впливають на здоров'я.

Організація робочого місця

Робочі місця повинні відповідати вимогам санітарних норм та стандартів ергономіки. Приміщення обладнуються спеціальними робочими столами та поверхнями з нержавіючої сталі, які легко очищуються та дезінфікуються, що знижує ризик мікробіологічного забруднення продукту. Робочий простір організовується так, щоб уникати перешкод у переміщенні персоналу та забезпечувати зручний доступ до обладнання. Для роботи з підвищеною гідратацією сумішей і рослинними добавками передбачаються окремі контейнери та інструменти, що дозволяють мінімізувати контакт сировини з руками та повітрям, зменшуючи ризик забруднення [45].

Санітарно-гігієнічні вимоги

Працівники зобов'язані дотримуватися правил особистої гігієни: використовувати чистий спецодяг, головні убори, рукавички та захисне взуття. Обов'язковим є регулярне миття рук перед початком роботи, після перерв і контактів із сторонніми предметами. Особлива увага приділяється роботі з рослинними компонентами — порошками буряка, гарбуза та нуту, оскільки їхні

частинки можуть створювати пилову загрозу або викликати алергічні реакції. Для зниження цього ризику застосовуються маски або респіратори, а всі робочі поверхні після контакту з сировиною підлягають ретельній дезінфекції.

Безпека при роботі з обладнанням

Виробничий процес включає використання механізованих пристроїв: м'ясорубок, змішувачів, формувальних та дозувальних машин. Працівники повинні проходити інструктаж щодо безпечного користування обладнанням і дотримуватися правил експлуатації. Забороняється обслуговування обладнання без захисних огорожень або у випадку його несправності. Особливу увагу слід приділяти роботі з обладнанням, яке контактує з гідратованими сумішами та рослинними добавками, оскільки підвищена вологість збільшує ризик ковзання або прилипання суміші до механізмів. Використання рукавичок, захисних щитків та спеціальних лопаток дозволяє знизити ризик травмування [47].

Пожежна безпека та електробезпека

У виробничих приміщеннях встановлюються первинні засоби пожежогасіння, розробляються маршрути евакуації та плани дій у випадку надзвичайної ситуації. Всі електроприлади та мережі підлягають регулярному технічному обслуговуванню. Працівники проходять навчання з поводження з електрообладнанням, що дозволяє уникнути короткого замикання та ураження електрострумом, особливо під час роботи з вологими сумішами.

Фізичні та хімічні фактори

Температурний режим у виробничому цеху підтримується на рівні, який не створює термічного стресу для персоналу та не спричиняє швидкого псування продукту. Використання харчових порошоків і білково-клітковинної композиції вимагає контролю за рівнем пилу та алергенності повітря. Вентиляційні системи та кондиціонування забезпечують видалення надлишкової вологи, запахів та пилу, що створює безпечне і комфортне середовище праці.

Контроль та навчання персоналу

Регулярний інструктаж, навчання з охорони праці та перевірка знань працівників є обов'язковими. Персонал повинен володіти навичками надання

першої допомоги, а також знати порядок дій у випадку травм, опіків, порізів або інших надзвичайних ситуацій. Дотримання правил безпеки та санітарних вимог під час роботи з білково-клітковинними сумішами та овочевими порошками дозволяє мінімізувати ризики професійних захворювань і травматизму [47].

Особливості безпеки при роботі з рослинними добавками та підвищеною гідратацією

Введення в рецептуру рослинних порошоків та білково-клітковинної композиції підвищує вологість суміші, що може спричиняти ковзання робочих поверхонь та збільшувати контакт із пилом. Для запобігання травмам і забрудненню продукту застосовують захисні засоби, окремі інструменти для роботи з рослинними компонентами та контроль за вологістю робочих поверхонь. Це також сприяє зниженню мікробіологічного ризику і забезпечує безпечний технологічний процес.

Приклад науково-логічної схеми охорони праці для виробництва посічених напівфабрикатів, де чітко показано взаємозв'язок заходів безпеки з технологічним процесом наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Науково-логічна схема охорони праці для виробництва посічених напівфабрикатів

Напрямок безпеки	Основні заходи	Призначення / результат
1	2	3
Санітарно-гігієнічні заходи	Використання спецодягу, рукавичок, головних уборів; миття та дезінфекція рук; очищення робочих поверхонь після роботи з білково-клітковинними сумішами та рослинними порошками	Забезпечення мікробіологічної безпеки продукту, запобігання забрудненню та розвитку патогенної флори
Безпека обладнання	Інструктаж та навчання працівників; використання захисних щитків; контроль справності машин; робота на обладнанні тільки у справному стані	Зменшення ризику травмування, порізів, защемлення та опіків при роботі з м'ясорубками, змішувачами та формувальними машинами
Електробезпека та пожежна безпека	Регулярний технічний контроль електромереж; наявність первинних засобів пожежогасіння; план дій при надзвичайних ситуаціях	Запобігання короткому замиканню, електротравмам та пожежам; забезпечення швидкої евакуації та реагування

Продовження таблиці 4.1

1	2	3
Фізичні та хімічні фактори	Контроль температури та вологості в цеху; вентиляція та кондиціонування; застосування респіраторів при роботі з пиловими добавками	Збереження комфортного мікроклімату, зменшення алергенного впливу і термічного стресу для працівників
Контроль та навчання персоналу	Регулярні інструктажі, перевірка знань; навчання надання першої допомоги	Підвищення компетентності персоналу, зменшення ризику травм, швидке реагування у випадку надзвичайних ситуацій
Особливості роботи з рослинними добавками та підвищеною гідратацією	Використання окремих інструментів; контроль за вологістю та чистотою робочих поверхонь; засоби індивідуального захисту	Зниження ризику травм та забруднення продукту, мінімізація мікробіологічного та фізичного ризику

Висновки до розділу 4.

Вивчення та аналіз нормативно-правової бази і організаційних заходів охорони праці показали, що безпечні умови на підприємстві забезпечуються через комплексне управління: планування та координацію робіт, контроль за станом робочих місць, використання засобів колективного та індивідуального захисту, навчання персоналу та дотримання санітарно-гігієнічних норм. Використання цих заходів дозволяє мінімізувати ризики травм, професійних захворювань та мікробіологічного забруднення продукції. Законодавча база України, зокрема Конституція та Закон «Про охорону праці», гарантує право працівників на безпечні і здорові умови праці, встановлює соціальний захист та механізми контролю за дотриманням вимог охорони праці. Таким чином, ефективне впровадження цих норм і правил у технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів забезпечує безпеку праці та підвищує якість і стабільність продукту.

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Економічна ефективність є одним із ключових показників діяльності будь-якого виробництва, оскільки визначає здатність підприємства досягати запланованих фінансових результатів при оптимальному використанні ресурсів. У харчовій промисловості, зокрема у виробництві м'ясних напівфабрикатів, економічна ефективність тісно пов'язана з удосконаленням рецептур, впровадженням інноваційних технологій, використанням альтернативних і більш доступних сировинних ресурсів та зниженням витрат на виробництво без втрати якості продукції [48].

Розрахунок економічних показників дозволяє оцінити співвідношення між доходом, витратами та прибутком, визначити рентабельність продукції та ефективність вкладення ресурсів у виробничий процес. Це особливо актуально при впровадженні дослідних рецептур з частковою заміною м'ясної сировини на білкові рослинні компоненти та харчові волокна, що дає змогу знизити собівартість продукції, підвищити її комерційну привабливість та забезпечити конкурентоспроможність на ринку [49,50].

Таким чином, економічна оцінка виробництва є невід'ємною складовою комплексного аналізу технологічних і організаційних рішень, що дозволяє забезпечити збалансоване поєднання високої якості продукції та фінансової вигоди підприємства. У таблиці 5.1. наведено розрахунок необхідної кількості сировини та матеріалів, виконаний для виробництва 1 кг січених напівфабрикатів.

Таблиця 5.1

Розрахунок необхідної вартості рецептурних компонентів

Компонент	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
1	2	3	4
Яловичина	90,00	70,00	70,00
Свинина жирна	72,00	63,00	63,00
Білкова рослинна композиція	-	9,60	9,60
Пшенична клітковина	-	1,50	1,50
Порошок буряка	-	0,60	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Порошок гарбуза	-	-	0,70
Меланж	2,00	2,00	2,00
Хліб пшеничний (м'якуш)	1,00	-	-
Цибуля ріпчаста свіжа	1,25	2,25	2,25
Сіль	0,12	0,12	0,12
Перець чорний	0,40	0,40	0,40
Часник сушений	0,10	0,10	0,10
Вода	0	0	0
Всього	166,87	149,57	149,67

Розрахунок вартості компонентів на 1 кг посічених напівфабрикатів показав, що дослідні зразки мають нижчу собівартість порівняно з контрольним зразком. Основне здешевлення досягнуто за рахунок часткової заміни м'ясної сировини на білкову рослинну композицію, пшеничну клітковину та овочеві порошки, що дозволило зберегти функціонально-технологічні та органолептичні властивості продукту при зменшенні витрат. При цьому зразок 1 і зразок 2 мають практично однакову загальну вартість — 149,57 і 149,67 грн/кг відповідно, що свідчить про ефективність використання рослинних добавок у рецептурі з точки зору економічної доцільності. Розрахунок повних витрат на виробництво 100 кг посічених напівфабрикатів для контрольного та дослідних зразків в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок необхідної вартості рецептурних компонентів

Стаття витрат	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
1	2	3	4
Сировина і основні матеріали, грн	16 687	14 957	14 967
Паливо і енергія, грн	1 500	1 500	1 500
Основна заробітна плата, грн	3 000	3 000	3 000
Додаткова заробітна плата, грн	600	600	600
Відрахування на ЄСВ, грн	900	900	900
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування, грн	1 200	1 200	1 200

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4
Загальновиробничі витрати, грн	2 000	2 000	2 000
Виробнича собівартість, грн	26 887	24 157	24 167
Адміністративні витрати, грн	1 500	1 500	1 500
Витрати на збут, грн	1 000	1 000	1 000
Собівартість на весь обсяг, грн	29 387	26 657	26 667
Собівартість 1 кг продукції, грн	293,87	266,57	266,67

Проведений розрахунок повних витрат на виробництво партії 100 кг показує, що дослідні зразки мають нижчу собівартість порівняно з контрольним зразком. Основним чинником зниження витрат є здешевлення рецептурних компонентів за рахунок часткової заміни м'ясної сировини на білкову рослинну композицію та клітковину, що дозволило зменшити витрати на сировину на 1 730–1 720 грн на 100 кг продукції. Загальна собівартість дослідних зразків становить 26 657–26 667 грн, що на 9,3% менше порівняно з контрольним зразком (29 387 грн). При цьому собівартість 1 кг продукції зменшується з 293,87 грн до 266,57–266,67 грн, що свідчить про економічну доцільність використання рослинних добавок у рецептурі та ефективність технології виробництва. Результати економічної ефективності розроблених посічених напівфабрикатів наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок основних техніко-економічних показників роботи

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
Дохід, грн	35 000	38 000	38 000
Собівартість, грн	29 387	26 657	26 667
Прибуток, грн	5 613	11 343	11 333
Податок на прибуток (18%), грн	1 010	2 041	2 040
Чистий прибуток, грн	4 603	9 302	9 293
Рентабельність продукції, %	15,7	24,5	24,5

Збільшення доходу дослідних зразків до 38 000 грн на партію 100 кг відображає можливість підвищення ціни продукту завдяки поліпшенню органолептичних та функціонально-технологічних показників. При цьому собівартість дослідних зразків залишилася нижчою за контрольний зразок (26 657–26 667 грн проти 29 387 грн), що дозволило значно підвищити прибуток (11 333–11 343 грн) та чистий прибуток (9 293–9 302 грн). Рентабельність продукції зросла до 24,5% проти 15,7% у контрольного зразка, а витрати на 1 грн доходу зменшилися до 0,70 грн, що свідчить про економічну ефективність впровадження дослідних рецептур у виробництво.

Проведений аналіз показав, що впровадження дослідних рецептур з частковою заміною м'ясної сировини на білкові рослинні композиції та харчові волокна дозволяє знизити виробничі витрати, підвищити прибутковість та рентабельність продукції. Оптимізація структури сировини та використання економічно ефективних технологій забезпечує більш раціональне використання ресурсів, зменшує витрати на одиницю продукції та підвищує комерційну привабливість напівфабрикатів. Загалом, економічна ефективність підтверджує доцільність впровадження дослідних рецептур у виробництво та їх конкурентоспроможність на ринку.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав, що застосування рослинних добавок дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, збільшити вміст функціонально-активних речовин, покращити органолептичні та технологічні властивості напівфабрикатів.

В результаті органолептичної оцінки встановлено, що дослідні зразки, які містили білкову композицію з нуту та вівсянки, пшеничну клітковину та овочеві порошки, мали кращі показники зовнішнього вигляду, природного забарвлення, консистенції, запаху, смаку та соковитості порівняно з контрольним зразком. Найбільш оптимальними за органолептичними властивостями виявились дослідні зразки 1 і 2, що свідчить про доцільність використання запропонованих рослинних добавок у рецептурі.

Фізико-хімічні показники також підтвердили переваги дослідних рецептур. Вологість дослідних зразків становить 69,5–69,7% проти 70,2% у контрольного, рН – 5,83–5,85 проти 5,80, вміст білка – 16,2–16,3% проти 16,0%, жиру – 18,5% проти 18,7%, золи – 2,1–2,2% проти 2,2%, кухонної солі – 1,2% без змін. Енергетична цінність зменшилась незначно у дослідних зразках (220–221 ккал/100 г проти 225 ккал/100 г у контрольного), що зумовлено частковою заміною м'яса на рослинні білки та клітковину, що одночасно підвищує функціональну цінність продукту.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей показало, що дослідні зразки мають вищу вологозв'язуючу здатність та пластичність порівняно з контрольним зразком, забезпечуючи стабільність форми та якість готового продукту. Втрати при термообробці у дослідних зразків становлять 5,6–5,7% проти 6,1% у контрольного, а вихід готового продукту – 94,31–94,44% проти 93,9% у контрольного, що свідчить про технологічну ефективність запропонованих рецептур. Мікробіологічні показники на 7 та 14 добу зберігання підтвердили безпечність продукції: дослідні зразки не перевищували нормативи щодо мезофільних аеробних мікроорганізмів, БГКП та патогенів, тоді як контрольний зразок демонстрував тенденцію до швидшого росту мікрофлори.

Економічна оцінка роботи показала значні переваги дослідних зразків. Собівартість 1 кг продукції зменшилась з 293,87 грн у контрольного зразка до 266,57–266,67 грн у дослідних зразках, тоді як дохід зріс із 35 000 грн до 38 000 грн на партію 100 кг. Чистий прибуток підвищився з 4 603 грн у контрольного зразка до 9 293–9 302 грн у дослідних, а рентабельність виробництва зросла з 15,7% до 24,5%. Витрати на 1 грн доходу зменшились з 0,84 до 0,70 грн, що демонструє економічну доцільність впровадження запропонованих рецептур.

Таким чином, порівняльний аналіз підтверджує, що удосконалена технологія посічених напівфабрикатів з використанням білкових рослинних композицій та клітковини забезпечує кращі органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та економічні показники. Запропоновані рецептури є перспективними для промислового впровадження та комерційного виробництва високоякісних, безпечних і економічно ефективних напівфабрикатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горач, О. (2024). Шляхи підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 14(1).
2. Гаврильченко, О. В. (2022). Стратегії управління потенціалом розвитку аграрних підприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 7(2), 409-416.
3. Губа, Л. В., & Ярошенко, Ф. Ф. (2019). Рослинні волокна у виробництві м'ясних продуктів: технологічні аспекти. 1(2), 49-56.
4. Колесникова, Т. І., & Пивоваров, П. П. (2021). *Натуральні антиоксиданти у харчових технологіях тваринного походження*. Одеса: ОНАХТ. 131 с.
5. Бурак, В. Г., Матвієнко, А. Б., & Мєрна, І. І. (2018). Обґрунтування технології виробництва комбінованих м'ясних напівфабрикатів шляхом збагачення білками рослинного походження. *Вісник Херсонського технічного університету*, (4 (67)), 139-144.
6. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., Пасічний, В. М., & Ревенко, Р. С. (2019). Білоквмісна сировина регіонального виробництва в технології м'ясомісткої варено-копченої ковбаси. *Технічні науки та технології*, 2(16), 145–153.
7. Díaz-Vela, J., Totosaus, A., Escalona-Buendía, H. B., & Pérez-Chabela, M. L. (2017). Influence of the fiber from agro-industrial co-products as functional food ingredient on the acceptance, neophobia and sensory characteristics of cooked sausages. *Journal of Food Science and Technology*, 54(2), 379–385.
8. Mehta, N., Ahlawat, S. S., Sharma, D. P., & Dabur, R. S. (2015). Novel trends in development of dietary fiber rich meat products – a critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(2), 633–647.
9. Bis-souza, C. V., Henck, J. M., & Barretto, A. C. da S. (2018). Performance of low-fat beef burger with added soluble and insoluble dietary fibers. *Food Science and Technology*, 38(3), 522–529.

10. Chuyev, S. A., Mezinova, K. V., Ryadinskaya, A. A., Ordina, N. B., Koshchayev, I. A., & Zakharova, D. A. (2021). Formulation development of original canned meat and vegetables for healthy nutrition. *BIO Web of Conferences*, 32, 128–136.
11. Холодова, О. (2010). Вплив добавки нуту на формування реологічних властивостей фаршу для виготовлення ковбаси вареної. *Товари і ринки*, 1, 146–151.
12. Granato, D., Barba, F. J., de Messias, D. H., Paes, M. L., & Putnik, P. (2020). Functional foods: Product development, technological trends and future perspectives. *Annual Review of Food Science and Technology*, 11, 93–118.
13. Betoret, E., Betoret, N., Vidal Brotons, D. J., & Fito Maupouey, P. (2011). Functional foods development: Trends and technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(9), 498–508.
14. Fekete, M., Zambo, V., R...-D. et al. (2025). Functional foods in modern nutrition science: Mechanisms, evidence and future directions. *Nutrients*, 17(13), 2153.
15. Соколова, Є. Б., Ковалевська, Н. С., & Сподар, К. В. (2021). Підвищення харчової цінності м'ясних січених напівфабрикатів за рахунок додавання насіння кіноа. *Вісник Уманського національного університету садівництва*, (1), 91-95.
16. Yu, J., Wang, L., & Zhang, Z. (2023). *Plant-Based Meat Proteins: Processing, Nutrition Composition, and Future Prospects*. *Foods*, 12(22), 4180.
17. Mohd Azmi, S. I., Kumar, P., Sharma, N., Sazili, A. Q., Lee, S.-J., & Ismail-Fitry, M. R. (2023). *Application of Plant Proteases in Meat Tenderization: Recent Trends and Future Prospects*. *Foods*, 12(6), 1336.
18. Zhou, T., Wu, J., Zhang, M., Ke, W., Shan, K., Zhao, D., & Li, C. (2023). *Effect of natural plant extracts on the quality of meat products: a meta-analysis*. *Food Materials Research*, 3, 15.
19. Feknous, I., Saada, D., Boulahlib, C., Alessandroni, L., Souidi, S., Chabane, O., & Gagaoua, M. (2023). *Poultry meat quality preservation by plant extracts: an overview*. *Meat Technology*, 64(3), 80-101.

20. Campolina, G. A., Cardoso, M. d. G., Caetano, A. R.-S., Nelson, D. L., & Ramos, E. M. (2023). *Essential Oil and Plant Extracts as Preservatives and Natural Antioxidants Applied to Meat and Meat Products: A Review. Food Technology and Biotechnology*, 61(2), 212-225.
21. Selani, M. M., Herrero, A. M., & Ruiz-Capillas, C. (2022). *Plant Antioxidants in Dry Fermented Meat Products with a Healthier Lipid Profile. Foods*, 11(22), 3558.
22. Zinchenko, R., & Slyva, Y. (2022). *Analysis of the use of plant components in the production of meat products. Animal Science and Food Technology*, 13(4), 19-29.
23. Rout, S., Sowmya R. S., & Srivastav, P. P. (2024). *A review on development of plant-based meat analogues as future sustainable food. International Journal of Food Science & Technology*, 59(1), 481-487.
24. Hopf, A., Dehghani, F., & Buckow, R. (2023). Dry Fractionation of Plant-Based Proteins for Better Meat Analogue Applications. *Current Food Science and Technology Reports*, 1(2), 91-98.
25. Siddiqui, S. A., Khalifa, I., Yin, T., Morsy, M. K., Khoder, R. M., Salauddin, M., ... & Khalid, N. (2024). Valorization of plant proteins for meat analogues design—a comprehensive review. *European Food Research and Technology*, 250(10), 2479-2513.
26. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2019). Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. *Технічні науки та технології*, (2(16)), 154–164.
27. Сирохман І. В., Завгородня В. М. (2009). Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 544 с.
28. Пахомська, О. В. (2022). Харчові добавки: класифікація та вплив на організм людини. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету* 12, (3).

29. ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови». 01.07.2006. Київ. Держспоживстандарт, 2006. 24 с.
30. ДСТУ 7963:2015 «Продукти харчові. Готування проб для мікробіологічних аналізів». 01.01.2017. Київ. Держспоживстандарт, 2016. 21 с.
31. ДСТУ 7992:2015 «М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості». 01.01.2017. Київ. Держспоживстандарт, 2016. 21 с.
32. ДСТУ ISO 2917-2001 «М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод)». 01.01.2003. Київ. Держспоживстандарт, 2001. 19 с.
33. ДСТУ ISO 1442:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод)». 01.03.2008. Київ. Держспоживстандарт, 2007. 18 с.
34. Віннікова Л.Г. (2000). Теорія і практика переробки м'ясних продуктів. *Навчальний посібник*. Ізмаїл, 172 с.
35. ДСТУ ISO 936:2008 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи». 01.09.2008. Київ. Держспоживстандарт, 2008. 15 с.
36. ДСТУ ISO 1841-2:2004 «М'ясні продукти. Методи визначення хлористого натрію». 01.09.2004. Київ. Держспоживстандарт, 2008. 15 с.
37. ДСТУ ISO 937:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту (контрольний метод)» 01.07.2007. Київ. Держспоживстандарт, 2007. 18 с.
38. ДСТУ 8380:2015 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру». 01.07.2017. Київ. Держспоживстандарт, 2017. 19 с.
39. ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги». 01.07.2007. Київ. Держспоживстандарт, 2007. 18 с.
40. ДСТУ 8051:2015 «Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів». 01.01.2017. Київ. Держспоживстандарт, 2016. 23 с.

41. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. 01.01.2016. Київ. Держспоживстандарт, 2016. 23 с.
42. ДСТУ ГОСТ 30726-2002 «Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli*». 01.01.2003. Київ. Держспоживстандарт, 2003. 23 с.
43. ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*». 01.07.2005. Київ. Держспоживстандарт, 2005. 19 с.
44. Руденко В. М. (2012). Математична статистика. Навчальний посібник. Центр учбової літератури, 304 с.
45. Жигуц, Ю. Ю., & Лазар, В. Ф. (2023). Основи охорони праці. *Підручник*. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 200 с.
46. Агій Я. Ю. (2024). Охорона праці у галузі. *Навчальний посібник*. Вид. 2-ге допов., переробл. Ужгород, ДВНЗ «УжНУ», 211 с.
47. ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Частина 1. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT). 01.07.2017. Київ. Держспоживстандарт, 2017. 29 с.
48. Маренич Т.Г. (2006). Методи обліку витрат і калькулювання собівартості продукції. *Бухгалтерський облік і аудит*. 12, 19–25.
49. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції у промисловості, затверджені Наказом Державного комітету промислової політики України від 02.02.2001 р. №47
50. Цимбалюк Л.Г., Скригун Н.П. (2006). Управління витратами на підприємствах харчової промисловості. К. «Корпорація», 154 с.

ДОДАТКИ

**Матеріали участі студентів у міжнародній науково-практичній
конференції**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК**



**ХІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

**за підсумками
ХІІІ Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів**

КИЇВ – 2025

46. Заграничний К.В., Ізраєлян В.М. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням рослинних композицій	89
47. Зеленська О.М., Ізраєлян В.М. Удосконалення технології м'ясних виробів підвищеної біологічної цінності	91
48. Кабрель А.С., Менчинська А.А. Удосконалення технології соленої ікри осетрових риб	93
49. Карапетян А.А., Поварова Н.М. Фізико-хімічні основи отримання м'ясо-рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом білку	95
50. Касянчик А.Л., Ізраєлян В.М. Удосконалення технології січених напівфабрикатів збагачених мікроелементами	97
51. Кислиця Я.О., Менчинська А.А. Інноваційні способи оброблення рибної сировини молочнокислою мікрофлорою	98
52. Клименко О.Г., Ткаченко Н.А. Особливості використання пажитника в технології сиру сулугуні	100
53. Коваленко Р.Б., Баль-Прилипко Л.В., Устименко І.М., Назаренко М.В. Удосконалення технології м'ясних виробів збагачених рослиною сировиною	102
54. Козак М.Р., Очколяс О.М. Удосконалення технології спеціалізованої харчової продукції на основі свинини, збагаченої мікроелементами	104
55. Костянець Л.О., Ткаченко О.В., Турчина Т.Я., Макаренко А.А. Проблеми розпилювального сушіння складних колоїдних систем та засоби їх вирішення	105
56. Кравченко Р.Ю., Стадник І.Я. Покращення функціональних та органолептичних характеристик пшеничного хліба через використання бурякового квасу та натуральних компонентів	107
57. Кривенко Я.В., Штонда О.А. Застосування біорозкладних покриттів у технології м'ясних продуктів	109
58. Крюкова В.Е., Штонда О.А. Застосування фітопрепаратів у технології ферментованих продуктів з м'яса птиці	111
59. Кулакова Л.В., Слива Ю.В. Дослідження мікробіологічних показників безпечності варених ковбасних виробів збагачених хлореллою	113
60. Кулик В.К., Штонда О.А. Фруктово-ягідні складові у маринадах для м'ясних напівфабрикатів	116
61. Кушнір А.С., Менчинська А.А. Удосконалення технології ікрианих кулінарних виробів	117
62. Лебська Т.К., Лебський С.О., Баль І.М. Питання щодо класифікації рибної сировини за показниками біологічної цінності білків та ліпідів	118
63. Лебський С.О., Баль І.М., Лебська Т.К. Профільний аналіз каротиноїдів з чорноморської креветки <i>Palaemon adspersus</i> Rathke, 1837	120
64. Литвинчук О.І., Бровенко Т.В. Удосконалення технології м'ясних салатів	122
65. Литвинчук О.І., Ткаченко Л.В. Інноваційна технологія дерунів з топінамбуром	124
66. Луб'янюк З.І., Пилипчук О.С. Удосконалення технології м'ясних продуктів з м'яса кроликів та включенням білково-вуглеводних композитів рослинного походження	126
67. Луценко В.В., Слободянюк Н.М. Удосконалення технологій напівкопчених рибних ковбас	128
68. Мамченко В.Г., Ізраєлян В.М. Удосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням природних антиоксидантів	129
69. Мамчур Р.П., Штонда О.А. Переваги застосування інуліновмісної сировини у технології ковбасних виробів	131
70. Марченко І.С. Іванюта А.О. Удосконалення технології харчової продукції з ламінарії	133

Висновки

Очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств є необхідним заходом для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення санітарної безпеки. Високий вміст органічних речовин, жирів, патогенних мікроорганізмів та біогенних елементів у стоках цих підприємств вимагає застосування комплексних методів очищення, що включають механічні, фізико-хімічні та біологічні процеси. Впровадження ефективних технологій водоочищення сприяє збереженню водних ресурсів, екологічній безпеці та сталому розвитку м'ясопереробної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ощипок І.М. (2024). Очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств від забруднюючих навколишнє середовище чинників. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету: технічні науки*. № 39, <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2024-39-02>
2. Makhlay K., Tseitlin M., Raiko V. (2018). A study of wastewater treatment conditions for the poultry meat processing enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(10 (93)), 15–20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.131122>
3. Mahtab A., Tariq M., Shafiq T., Nasir A. (2009). Coagulation/adsorption combined treatment of slaughterhouse wastewater, *Desalination and Water Treatment*, Volume 12, Issues 1–3, P. 270-275, <https://doi.org/10.5004/dwt.2009.952>.
4. Bromley D., Gamal El-Din M., Smith D.W. (2002). A low cost treatment process to reduce phosphorus and suspended solids in liquid wastes from animal farm operations *Proc. 4th International Livestock Waste Management Symp. and Technology Expo.*, Malaysia Society of Animal Production, Penang, Malaysia, P. 215-225

УДК 637.521:633

Заграничний К.В., студент магістратури 1-го року навчання

Ізраєлян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ КОМПОЗИЦІЙ

Сучасні тенденції в харчовій промисловості спрямовані на розробку функціональних продуктів. Ці продукти, призначені для всіх вікових груп, допомагають зменшити ймовірність виникнення захворювань, пов'язаних з харчуванням, та сприяють зміцненню здоров'я завдяки вмісту корисних харчових інгредієнтів.

Інгредієнти харчових речовин, надходячи в організм людини з їжею та перетворюючись у ході метаболізму в результаті складних біохімічних перетворень у структурні елементи клітин, забезпечують організм пластичним матеріалом і енергією, створюють необхідну фізіологічну та розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини. Тому харчування є одним з найважливіших факторів, що визначають стан здоров'я нації. Продукти харчування повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних харчових речовинах і енергії, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Аналіз ринку доводить, що споживачі все частіше обирають продукти швидкого приготування, особливо січені м'ясні напівфабрикати. Виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці вважається одним з найбільш перспективних напрямів на м'ясному ринку. Статистика показує, що за останні п'ять років споживання курятини зростає вдвічі швидше, ніж яловичини, і в 2,5 рази швидше, ніж свинини. Сьогодні в раціоні середньостатистичного українця м'ясо птиці становить 30-35% від загального обсягу споживаного м'яса.

Тому необхідність задоволення зростаючих потреб споживачів у якісних і різноманітних функціональних продуктах вимагає від виробників розширення сировинної бази в тому числі із використанням різноманітних рослинних компонентів, які є джерелом біологічно активних речовин.

Збагачення м'ясних продуктів корисними речовинами досягається шляхом додавання рослинних компонентів. Ці компоненти містять важливі поживні речовини, такі як рослинний білок, ненасичені жирні кислоти, а також багатий мінеральний і вітамінний склад. Тому розробка технології нових видів м'ясних продуктів, зокрема м'ясних посічених виробів із додаванням насіння гарбуза, є актуальною, адже насіння гарбуза є цінною вторинною сировиною, джерелом комплексу біологічно активних сполук, жиророзчинних вітамінів, мікро- та макроелементів.

Клітковина насіння гарбуза – унікальний за своїми властивостями продукт. Це щоденна їжа і корисний замітник хліба, тому що в клітковині відсутні дріжджі і біле борошно. Клітковину можна і корисно додавати до складу будь-яких страв. Клітковина з мелених ядер гарбузового насіння є продуктом підвищеної біологічної цінності і продуктом спеціального дієтичного вживання. Вона добре засвоюється і насичує організм цінними корисними речовинами. Клітковина насіння гарбуза сприяє більш повноцінному засвоєнню їжі і нормалізує мікрофлору кишечника, має здатність сорбувати і виводити з організму токсичні речовини, шлаки, надлишок холестерину, аміаку і жовчних пігментів [1].

Оскільки соя є поширеним зернобобовим інгредієнтом у харчовій промисловості, але викликає негативну реакцію у багатьох споживачів

через велику кількість ГМО, ми ще зацікавилися використанням сочевиці в технології посічених напівфабрикатів.

Вміст білка в борошні сочевиці становить від 23 до 36 %, що в 3 рази перевищує цей показник для пшеничного борошна I сорту і на 2,0 % до СР – для соєвого борошна. Борошно сочевиці містить 47–60 % вуглеводів, 0,6–2 % жиру, 2,3–4,4 % мінеральних речовин. Вона багата на вітаміни групи В – тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієву кислоту, а також каротин, мікроелементи: калій, фосфор, кальцій, залізо, мідь, молібден, марганець, бор, кобальт, йод, цинк, жирні кислоти групи омега-6, омега-3. Амінокислотний склад має повний набір незамінних амінокислот: валіну – 1270, лейцину – 1890, ізолейцину – 1020, лізину – 1720, метіоніну+цистину – 510, треоніну – 960, триптофану – 220, фенілаланіну + тирозину – 2030 мг/100г [2].

Висновок

Таким чином, використання клітковини насіння гарбуза та борошна сочевиці забезпечує підвищення харчової й біологічної цінності м'ясних посічених напівфабрикатів без погіршення споживчих властивостей (за рекомендованого дозування).

ЛІТЕРАТУРА

1. Новгородська, Н. В., Берник, І. М., Овсієнко, С. М. (2024). Січені м'ясні напівфабрикати з насінням кіноа та гарбузовою клітковиною. *Продовольчі ресурси*, 12(22), 132–142. <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-14>
2. Майкова С. В., Маслійчук О. Б., Федина Л. О., Бомба М. Я., Максимець О. Б. Інноваційні технології приготування м'ясних січених страв з використанням нетрадиційної сировини. URL: <https://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/285>.

УДК 637.5: 637.041

Зеленська О.М., студентка магістратури 1-го року навчання

Ізраєлян В.М., кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Харчування - це не просто задоволення фізіологічної потреби, а й один з найважливіших факторів, що визначають стан нашого здоров'я. На жаль, у сучасному світі, де темп життя постійно прискорюється, а доступність шкідливої їжі зростає, ми все частіше стикаємося з проблемою неправильного, незбалансованого харчування. Це, в свою чергу, стає

Міністерство освіти і науки України
 Національний університет біоресурсів і природокористування України



СЕРТИФІКАТ

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО

Заграничний К.В.

взяв(ла) участь у

**XIII Міжнародній Науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів
 «НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У ВИРІШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА
 ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬСТВА»**



Проректор з наукової роботи та
 інноваційної діяльності



Оксана ТОНХА

м. Київ, 10-11 квітня 2025 року