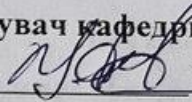


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

**Факультет харчових технологій та біотехнології
Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів**

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО

Завідувач кафедри

 **Уляна ДРАЧУК**
« 05 » червня 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми Харчові технології

**на тему: Оцінювання змін показників якості м'ясних продуктів
за варіювання рецептурних компонентів**

Виконавець:

здобувач

МАРТИНЯК Софія Андріївна

Керівник:

РОМАШКО Ірина Сергіївна

Рецензент:

МИХАЙЛИЦЬКА Ольга Романівна

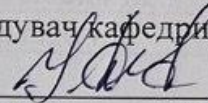
Львів – 2026

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій
Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
ОПП «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри


Уляна ДРАЧУК

« 31 » 12 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Мартиняк Софії Андріївни

1. Тема роботи: «Оцінювання змін показників якості м'ясних продуктів за варіювання рецептурних компонентів»,

керівник роботи: Ромашко Ірина Сергіївна, к.т.н., доцент,

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31.12.25 р. № 1633-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.06.26 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

характеристика сировини та особливості технологічного процесу виробництва фаршевих продуктів, стандарти та інші нормативні документи на основну сировину для виробництва м'ясних фаршів, характеристики зернових висівків, схема матеріально-технічних розрахунків і технохімічного аналізу.

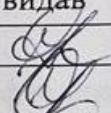
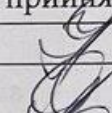
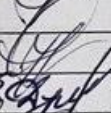
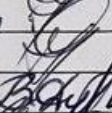
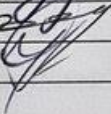
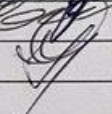
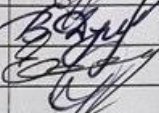
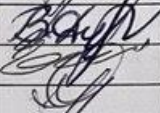
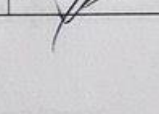
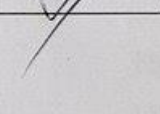
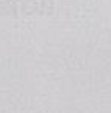
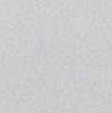
4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна частина, охорона праці, висновки, список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу кваліфікаційної роботи:

рисунки, графіки, діаграми, таблиці, принципові технологічні схеми та технологічні лінії виробництва м'ясних фаршевих продуктів.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

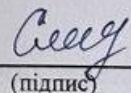
Розділ	Консультант П.І.Б., посада	Підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Огляд літератури	доц. Ромашко І.С.		
2. Матеріали і методи досліджень	доц. Ромашко І.С.		
3. Експериментальна частина	доц. Ромашко І.С.		
4. Економічна ефективність	доц. Душка В.І.		
5. Охорона праці	ст. в. Ярошович І.Г.		
6. Висновки	доц. Ромашко І.С.		

7. Дата видачі завдання 25.09.25 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання	Примітка
1.	Вступ		5 %
2.	Огляд літератури		25 %
	I атестація:	20.11.25 р.	30 %
3.	Матеріали і методи досліджень		20 %
4.	Експериментальна частина		35 %
	II атестація:	04.03.26 р.	55 %
5.	Розрахунок економічної ефективності		5 %
6.	Охорона праці		5 %
5.	Висновки		5 %
	III атестація:	29.05.26 р.	15 %
	Допуск до захисту:	05.06.26 р.	100%

Здобувач


(підпис)

Софія МАРТИНЯК
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Ірина РОМАШКО
(ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Сучасний стан виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів	7
1.2. Технологічні особливості виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів	10
1.3. Функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу	13
1.4. Функціональні інгредієнти у виробництві м'ясних фаршевих продуктів	16
1.5. Висівки зернових культур як джерело харчових волокон	18
Розділ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
2.1 Характеристика сировини	22
2.2 Формування модельних зразків	23
2.3 Технологічна схема виробництва напівфабрикатів	25
2.4 Методи дослідження	28
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	31
3.1. Вплив висівок на втрати маси під час теплової обробки	33
3.2. Вплив добавок на вихід готового продукту	34
3.3. Зміна структурно-механічних характеристик	36
3.4. Органолептична оцінка напівфабрикатів	38
3.5. Порівняльний аналіз різних видів висівок	40
3.6 Розроблення рецептури та технології (спрощений варіант)	42
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	44
4.1. Розрахунок собівартості продукції	44
4.2. Порівняння з традиційною рецептурою	45
4.3. Економія м'ясної сировини	45
4.4. Вплив підвищення виходу на економічну ефективність виробництва	46
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА	47
ВИСНОВКИ	52
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	53

ВСТУП

Актуальність роботи. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також оптимізація рецептур традиційних м'ясних виробів. Зростання попиту на функціональні продукти харчування зумовлює необхідність пошуку нових інгредієнтів, здатних покращувати якісні показники продукції та одночасно підвищувати ефективність виробництва.

М'ясні рублені напівфабрикати, зокрема котлетна маса, є однією з найбільш поширених груп продуктів, що користуються стабільним попитом серед споживачів. Водночас традиційні рецептури не завжди забезпечують оптимальні технологічні показники, зокрема водоутримувальну здатність, вихід готового продукту та стабільність структури. У зв'язку з цим актуальним є використання функціональних інгредієнтів, зокрема харчових волокон рослинного походження.

Висівки зернових культур (пшеничні, вівсяні, житні) є перспективною сировиною завдяки високому вмісту харчових волокон, мінеральних речовин та здатності зв'язувати воду. Їх застосування у м'ясних системах дозволяє не лише покращити технологічні властивості фаршу, але й підвищити харчову цінність готової продукції.

Метою роботи є оцінювання змін показників якості м'ясних фаршевих напівфабрикатів при варіюванні рецептурних компонентів шляхом введення різних видів висівок.

Для досягнення поставленої мети визначено такі *завдання дослідження*:

- а) проаналізувати сучасний стан виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- б) дослідити вплив різних видів висівок на фізико-хімічні показники фаршу;
- в) оцінити водоутримувальну здатність та технологічні властивості фаршевих систем;

- г) визначити втрати маси під час теплової обробки;
- д) дослідити вплив добавок на вихід готового продукту;
- е) провести органолептичну оцінку напівфабрикатів;
- є) обґрунтувати оптимальний вид і дозування функціонального інгредієнта.

Об'єктом дослідження є рублений м'ясний напівфабрикат (фаршева котлетна маса).

Предметом дослідження є показники якості фаршевих систем (фізико-хімічні, технологічні та органолептичні) при використанні висівок різного походження.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання висівок як функціонального інгредієнта для підвищення водоутримувальної здатності фаршу, зменшення втрат маси при тепловій обробці, збільшення виходу готового продукту, покращення структурно-механічних властивостей фаршевих м'ясних композицій.

Отримані результати можуть бути використані у м'ясопереробній промисловості при розробленні нових або вдосконаленні існуючих рецептур рублених напівфабрикатів.

Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів.

М'ясні напівфабрикати займають важливе місце у структурі харчової промисловості та є одними з найбільш популярних продуктів серед споживачів. Їх виробництво активно розвивається завдяки зростанню попиту на продукти швидкого приготування, що поєднують високу харчову цінність, зручність використання та доступність. Особливе місце серед м'ясних напівфабрикатів займають рублені вироби, які виготовляють із подрібненої м'ясної сировини з додаванням різноманітних допоміжних компонентів. До таких виробів належать котлети, тефтелі, біфштекси, фрикадельки, шніцелі та інші вироби, що формуються з фаршу та підлягають подальшій кулінарній обробці.

Завдяки високому вмісту білків, жирів, мінеральних речовин і вітамінів м'ясні напівфабрикати мають значну харчову та біологічну цінність. Крім того, вони характеризуються різноманітністю асортименту, що дозволяє задовольнити потреби різних груп населення [1].

Структура ринку напівфабрикатів

Ринок м'ясних напівфабрикатів поділяється на декілька основних сегментів залежно від виду сировини, технології виробництва та ступеня готовності продукції. Основними групами є:

- I. натуральні напівфабрикати – шматки м'яса без подрібнення (стейки, ескалопи, відбивні);
- II. паніровані напівфабрикати – вироби з м'яса, покриті панірувальними сухарями або іншими сумішами;
- III. рублені напівфабрикати – вироби з подрібненого м'яса (котлети, біфштекси, тефтелі, фрикадельки);
- IV. комбіновані напівфабрикати – продукція з додаванням рослинної сировини, круп, овочів або інших інгредієнтів.

За температурним режимом зберігання напівфабрикати поділяються на: охолоджені, які зберігаються при температурі від 0 до +4 °С та мають обмежений термін придатності та заморожені, які зберігаються при температурі –18 °С і можуть зберігатися значно довше.

Найбільшу частку ринку становлять заморожені напівфабрикати, оскільки вони мають триваліший термін зберігання та зручніші для транспортування і реалізації. Водночас останніми роками зростає попит на охолоджену продукцію, що пов'язано з прагненням споживачів отримувати продукти з більш натуральними органолептичними характеристиками.

Основними факторами, що впливають на розвиток ринку м'ясних напівфабрикатів, є зміна харчових звичок населення, зростання темпу життя та потреба у швидкому приготуванні їжі, розширення асортименту продукції, впровадження нових технологій виробництва та пакування [2].

Тенденції розвитку технологій фаршевих виробів

Сучасний розвиток технологій виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів спрямований на підвищення якості продукції, покращення її структурно-механічних властивостей, підвищення харчової цінності та забезпечення стабільності під час зберігання.

Однією з головних тенденцій є використання функціональних інгредієнтів, які дозволяють покращити технологічні властивості фаршу. До таких інгредієнтів належать рослинні білки (соевий, гороховий, пшеничний), молочні білки (казеїнат натрію, сухе молоко), харчові волокна, крохмаль і його модифіковані форми, фосфати, стабілізатори та емульгатори. Використання цих компонентів сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності фаршу, покращенню консистенції та формуванню стабільної структури м'ясної системи. Крім того, такі інгредієнти дозволяють зменшити втрати маси під час теплової обробки та підвищити соковитість готового продукту.

Іншою важливою тенденцією є комбінування м'ясної та рослинної сировини, що дозволяє створювати продукти з оптимальним співвідношенням

поживних речовин. Наприклад, до складу фаршу можуть вводитися рослинні білкові концентрати, крупи, бобові культури або харчові волокна. Це дозволяє підвищити біологічну цінність продукту та знизити його собівартість. Також активно розвиваються технології швидкого заморожування напівфабрикатів, вакуумного пакування, пакування у модифікованому газовому середовищі, автоматизації процесів формування і дозування фаршу. Використання сучасного обладнання дозволяє підвищити продуктивність виробництва та забезпечити стабільність якості готової продукції.

Вимоги до якості та безпечності продукції

Якість рублених м'ясних напівфабрикатів визначається сукупністю органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників. Органолептичні показники включають зовнішній вигляд виробів, форму та розмір, колір фаршу, запах і смак, консистенцію. Якісні рублені напівфабрикати повинні мати однорідну структуру фаршу, характерний для м'яса запах, приємний смак та відповідну форму. Не допускається наявність сторонніх запахів, домішок або ознак псування.

Фізико-хімічні показники включають масову частку вологи, вміст білка і жиру, кислотність середовища (pH), показники вологоутримуючої здатності, стабільність жирової емульсії. Важливим показником якості фаршу є вологоутримуюча здатність, яка визначає здатність м'ясної системи утримувати воду під час механічної та теплової обробки. Висока вологоутримуюча здатність забезпечує соковитість і ніжність готового продукту.

Мікробіологічні показники характеризують безпечність продукції для споживання. М'ясні напівфабрикати повинні відповідати встановленим санітарно-гігієнічним нормам та не містити патогенних мікроорганізмів. Оскільки рублені напівфабрикати є швидкопсувними продуктами, особливе значення має дотримання температурних режимів під час виробництва,

зберігання та транспортування. Порушення цих умов може призвести до погіршення якості та зниження терміну придатності продукції.

Таким чином, сучасний стан виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів характеризується активним розвитком технологій, спрямованих на покращення якості продукції, підвищення її харчової цінності та забезпечення безпечності для споживачів. Впровадження нових технологічних рішень, використання функціональних інгредієнтів і вдосконалення процесів пакування дозволяють значно розширити асортимент продукції та підвищити її конкурентоспроможність на ринку [3].

1.2. Технологічні особливості виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів.

Виробництво рублених м'ясних напівфабрикатів є складним технологічним процесом, який включає підготовку сировини, подрібнення м'яса, змішування інгредієнтів, формування виробів та їх охолодження або заморожування. Основою таких виробів є м'ясна фаршева система, яка формується під час механічної обробки м'яса та додавання допоміжних компонентів.

Особливістю рублених напівфабрикатів є те, що їхні структурні, смакові та технологічні властивості значною мірою залежать від складу фаршу, ступеня подрібнення м'яса, співвідношення білків, жиру та води, а також від умов обробки сировини.

Характеристика м'ясної фаршевої системи

М'ясна фаршева система являє собою складну багатокomпонентну дисперсну систему, що складається з частинок м'язової тканини, жиркових включень, води та розчинених у ній білків, солей та інших речовин. Під час подрібнення м'яса відбувається руйнування структури м'язових волокон, що сприяє виділенню білків та утворенню в'язкої білкової маси [4].

Основними компонентами фаршевої системи є м'язова тканина (основне джерело білків), жирова тканина (формує соковитість і смакові властивості продукту), вода (забезпечує пластичність фаршу) та допоміжні інгредієнти такі як сіль, спеції, стабілізатори, рослинні компоненти.

Фаршеву систему часто розглядають як білково-жирову емульсію, де дисперсною фазою є частинки жиру, а дисперсійним середовищем — водний розчин білків. Стабільність такої системи значною мірою залежить від функціональних властивостей м'ясних білків.

Роль м'язових білків у формуванні структури

М'язові білки відіграють ключову роль у формуванні структури рублених м'ясних виробів. Вони забезпечують зв'язування води та жиру, утворюючи стабільну структуру фаршу.

Основними білками м'язової тканини є міозин, актин, актоміозин та саркоплазматичні білки. Найбільше значення у формуванні структури фаршу мають солерозчинні білки, насамперед міозин. Під дією кухонної солі ці білки переходять у розчинний стан і утворюють в'язку білкову систему, яка забезпечує зв'язування частинок м'яса між собою. Під час подальшої теплової обробки білки денатурують, утворюючи просторову білкову сітку, яка фіксує воду та жир. Саме завдяки цьому формується характерна структура готових м'ясних виробів. Якщо вміст активних білків у фарші недостатній або порушені умови технологічної обробки, структура продукту може бути нестійкою, що проявляється у втраті соковитості та погіршенні консистенції [1].

Технологічні фактори формування фаршу

На властивості м'ясної фаршевої системи впливає ряд технологічних факторів, які визначають якість готового продукту.

До основних факторів належать:

- I. Ступінь подрібнення м'яса. Подрібнення м'ясної сировини збільшує площу контакту частинок, сприяє виділенню білків і формуванню пластичної структури фаршу. Однак надмірне подрібнення може призводити до руйнування білкової структури та погіршення консистенції виробів.
- II. Температурний режим обробки. Під час подрібнення і перемішування фаршу важливо підтримувати низьку температуру (близько 0–4 °C), щоб запобігти денатурації білків і втраті їх функціональних властивостей.
- III. Тривалість перемішування фаршу. Інтенсивне перемішування сприяє рівномірному розподілу компонентів і кращому виділенню солерозчинних білків.
- IV. Вміст кухонної солі. Сіль сприяє розчиненню м'язових білків і підвищує в'язкість фаршу, що позитивно впливає на формування структури виробів.
- V. Вміст води та льоду. Додавання води або льоду покращує консистенцію фаршу, підвищує його пластичність і сприяє формуванню стабільної емульсії [5].

Вплив рецептури на властивості готового продукту

Рецептура рублених м'ясних напівфабрикатів має значний вплив на їх органолептичні, фізико-хімічні та технологічні властивості. Основними компонентами рецептури є м'ясна сировина, жирова тканина, вода або лід, кухонна сіль, спеції та прянощі, функціональні добавки. Співвідношення м'яса і жиру визначає соковитість, смак та калорійність готового продукту. Наприклад, більший вміст жиру забезпечує більш ніжну консистенцію, але водночас підвищує калорійність виробу.

Введення рослинних компонентів (круп, клітковини, рослинних білків) дозволяє підвищити вологоутримуючу здатність фаршу, покращити текстуру продукту та знизити втрати маси під час теплової обробки. Функціональні інгредієнти, такі як фосфати, білкові концентрати або харчові волокна,

сприяють стабілізації структури фаршу, покращують консистенцію виробів і підвищують їх вихід.

Таким чином, технологічні особливості виробництва рублених м'ясних напівфабрикатів пов'язані з формуванням стабільної м'ясної фаршевої системи, у якій ключову роль відіграють м'язові білки та оптимально підібрані технологічні режими обробки. Раціональний підбір рецептурних компонентів і контроль технологічних параметрів дозволяють отримати продукцію з високими показниками якості, стабільною структурою та хорошими органолептичними властивостями [6].

1.3. Функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу

Функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу є важливими характеристиками, що визначають якість рублених м'ясних напівфабрикатів. Вони характеризують здатність м'ясної системи утримувати воду та жир, формувати стабільну емульсійну структуру та забезпечувати необхідні структурно-механічні властивості готового продукту. Саме ці показники значною мірою визначають соковитість, консистенцію, вихід продукції після теплової обробки та її споживчі властивості.

Функціонально-технологічні властивості фаршу залежать від якості м'ясної сировини, співвідношення білків, жиру і води, ступеня подрібнення м'яса, умов перемішування, температури обробки та складу рецептурних компонентів. Найважливішими показниками є водоутримувальна здатність, жирутримувальна здатність, емульсійна стабільність та структурно-механічні властивості фаршу [7].

Водоутримувальна здатність (ВУЗ) – це здатність м'ясного фаршу утримувати вологу під час механічної обробки, зберігання та теплової обробки. Цей показник має важливе значення для формування консистенції та соковитості готових м'ясних виробів. Основну роль у зв'язуванні води відіграють м'язові білки, зокрема міозин і актин. Під час подрібнення м'яса та

додавання кухонної солі ці білки переходять у розчинний стан і утворюють в'язку білкову систему, здатну зв'язувати значну кількість води.

На величину водоутримувальної здатності впливають такі фактори як рН м'ясної сировини, вміст солерозчинних білків, ступінь подрібнення м'яса, кількість доданої води або льоду, використання функціональних добавок. Висока водоутримувальна здатність сприяє зменшенню втрат маси під час теплової обробки та забезпечує соковитість і ніжність готового продукту. Низька ВУЗ, навпаки, може призводити до виділення вологи, погіршення консистенції та зниження якості виробів.

Жироутримувальна здатність характеризує здатність м'ясної системи утримувати жир у процесі технологічної обробки та теплового приготування. Жир є важливим компонентом м'ясного фаршу, оскільки він впливає на смак, аромат, соковитість та консистенцію готових виробів. Однак для забезпечення стабільності структури необхідно, щоб жир рівномірно розподілявся в м'ясній системі та утримувався білковою матрицею. Основну роль у зв'язуванні жиру також відіграють м'язові білки, які утворюють білкову оболонку навколо жирових частинок. Це дозволяє стабілізувати жирову фазу та запобігти її виділенню під час теплової обробки.

Жироутримувальна здатність залежить від співвідношення білків і жиру у фарші, ступеня подрібнення сировини, інтенсивності перемішування фаршу та наявності стабілізаторів та емульгаторів. При недостатній жироутримувальній здатності під час нагрівання може відбуватися витікання жиру, що негативно впливає на зовнішній вигляд, консистенцію та вихід готової продукції.

Емульсійна стабільність. М'ясний фарш розглядають як складну білково-жирову емульсійну систему, у якій жирові частинки рівномірно розподілені у водному середовищі. Стабільність такої системи визначає здатність фаршу зберігати однорідну структуру під час технологічної обробки. Емульсійна стабільність характеризує здатність фаршевої системи утримувати

жир і воду без їх розшарування. Вона залежить від функціональних властивостей білків, які виконують роль природних емульгаторів.

Основними факторами, що впливають на емульсійну стабільність фаршу є концентрація солерозчинних білків, співвідношення жиру і води, температура під час подрібнення та перемішування, тривалість механічної обробки та використання функціональних інгредієнтів. Висока емульсійна стабільність забезпечує рівномірний розподіл жиру у фарші, що позитивно впливає на текстуру, соковитість та органолептичні властивості готового продукту [8].

Формування структурно-механічних властивостей. Структурно-механічні властивості фаршу характеризують його консистенцію, пластичність, щільність та здатність зберігати форму під час формування виробів. Ці властивості формуються в результаті взаємодії білків м'язової тканини з водою, жиром та іншими компонентами рецептури. Під час перемішування фаршу відбувається виділення солерозчинних білків, які утворюють в'язку білкову матрицю. Саме вона забезпечує зв'язування частинок м'яса між собою та формування однорідної структури. Під час теплової обробки відбувається денатурація білків і утворення просторової білкової сітки, яка фіксує структуру готового продукту.

На структурно-механічні властивості фаршу впливають якість та вид м'ясної сировини, співвідношення білків, жиру і води, ступінь подрібнення м'яса, інтенсивність перемішування та склад рецептури. Правильне формування структурно-механічних властивостей забезпечує отримання виробів із щільною, але ніжною консистенцією, які добре зберігають форму та мають привабливий зовнішній вигляд.

Таким чином, функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу є важливими показниками, що визначають якість рублених м'ясних напівфабрикатів. Водоутримувальна та жирутримувальна здатність, емульсійна стабільність і структурно-механічні властивості фаршу формують структуру, консистенцію та соковитість готових виробів [8].

1.4. Функціональні інгредієнти у виробництві м'ясних фаршевих продуктів

Сучасні технології виробництва м'ясних фаршевих продуктів передбачають широке використання функціональних інгредієнтів, які дозволяють регулювати фізико-хімічні та структурно-механічні властивості фаршу. Функціональні добавки застосовують з метою покращення водо- та жирутримувальної здатності, стабілізації емульсійної системи, підвищення виходу готового продукту, а також для формування бажаної консистенції та органолептичних характеристик виробів.

Використання таких компонентів дає можливість не лише покращити технологічні показники продукції, але й підвищити її харчову цінність та розширити асортимент м'ясних виробів. Особливо актуальним є застосування рослинних компонентів, які можуть виступати джерелом білків, харчових волокон та біологічно активних речовин [9].

Класифікація функціональних добавок

Функціональні інгредієнти, що використовуються у виробництві м'ясних фаршевих продуктів, можна класифікувати за походженням та функціональним призначенням.

За походженням вони поділяються на:

а) Інгредієнти тваринного походження: молочні білки (казеїнат натрію, сухе молоко), колагенові білки, плазмові білки крові.

б) Інгредієнти рослинного походження: соєвий білок, гороховий білок, пшеничний глютен, харчові волокна (клітковина).

в) Гідроколоїди та структуроутворювачі: крохмаль, модифікований крохмаль, камеді (гуарова, ксантанова), пектини.

г) Технологічні добавки: фосфати, емульгатори, стабілізатори.

Кожна з цих груп виконує певні функції у формуванні структури фаршевої системи та забезпечує стабільність технологічного процесу [10].

Механізми їх впливу на структуру фаршу

Функціональні інгредієнти впливають на формування структури м'ясного фаршу шляхом взаємодії з білками, водою та жировою фазою. Основні механізми їх дії полягають у зв'язуванні води та підвищенні водоутримувальної здатності фаршу, емульгуванні жиру, що забезпечує стабільність білково-жирової системи, формуванні гелевої структури, яка стабілізує консистенцію продукту та підвищенні в'язкості фаршевої системи, що сприяє кращому формуванню виробів. Наприклад, фосфати підвищують рН м'ясної системи та сприяють розчиненню м'язових білків, що підсилює їх здатність зв'язувати воду. Білкові добавки, у свою чергу, беруть участь у формуванні просторової структури фаршу та підвищують його стабільність під час теплової обробки.

Використання рослинних компонентів у м'ясних технологіях

Останніми роками значного поширення набуло використання рослинних компонентів у технології м'ясних продуктів. Це пов'язано з необхідністю підвищення харчової цінності продукції, зниження її собівартості та створення продуктів із функціональними властивостями. До найбільш поширених рослинних інгредієнтів належать рослинні білки (соєвий, гороховий, пшеничний), крупи та зернові культури, бобові культури, харчові волокна рослинного походження.

Рослинні білки характеризуються високою водоутримувальною здатністю і можуть ефективно взаємодіяти з м'ясними білками, утворюючи стабільну структуру фаршу. Введення таких компонентів дозволяє покращити текстуру виробів, підвищити їх соковитість та зменшити втрати маси під час теплової обробки [11].

Крім того, рослинні інгредієнти є джерелом харчових волокон, які позитивно впливають на травлення та підвищують біологічну цінність продукту. Вплив рослинних волокон на технологічні властивості фаршевих

систем. Харчові волокна є одним із найбільш перспективних функціональних інгредієнтів у виробництві м'ясних фаршевих продуктів. Вони мають високу здатність до зв'язування води, що сприяє підвищенню водоутримувальної здатності фаршу. Основними джерелами рослинних волокон є пшенична клітковина, соєва клітковина, клітковина цукрового буряка, вівсяні волокна.

Введення рослинних волокон у фаршеву систему забезпечує підвищення водоутримувальної здатності, покращення структурно-механічних властивостей, зменшення втрат маси під час теплової обробки, стабілізацію консистенції готового продукту. Завдяки високій гідратаційній здатності волокна можуть утримувати значну кількість води, утворюючи стабільну гелеподібну структуру. Це позитивно впливає на текстуру фаршу та сприяє формуванню щільної, але водночас ніжної консистенції готових виробів [11].

Отже, використання функціональних інгредієнтів у виробництві м'ясних фаршевих продуктів є важливим напрямом удосконалення сучасних м'ясних технологій. Вони дозволяють регулювати технологічні властивості фаршу, підвищувати стабільність емульсійної системи, покращувати структуру та консистенцію готових виробів. Особливе значення має застосування рослинних компонентів і харчових волокон, які сприяють підвищенню харчової цінності продукції та покращують її технологічні характеристики.

1.5. Висівки зернових культур як джерело харчових волокон

У технологіях виробництва сучасних м'ясних продуктів все більшого значення набуває використання рослинних інгредієнтів, зокрема харчових волокон. Одним із доступних і перспективних джерел харчових волокон є висівки зернових культур, що утворюються як побічний продукт під час переробки зерна на борошно і містять значну кількість біологічно активних речовин та мають важливе значення для харчування людини.

Застосування висівок у технології м'ясних фаршевих виробів дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, покращити її технологічні властивості, а також оптимізувати структуру фаршевої системи. Завдяки високому вмісту клітковини висівки здатні зв'язувати значну кількість води, що позитивно впливає на водоутримувальну здатність фаршу та вихід готового продукту.

Хімічний склад висівок

Висівки зернових культур характеризуються багатим хімічним складом і є цінним джерелом поживних речовин. До їх складу входять харчові волокна (клітковина, геміцелюлози, пектини), білки, мінеральні речовини (кальцій, фосфор, магній, залізо), вітаміни групи В, антиоксиданти. Основною складовою висівок є харчові волокна, які можуть становити 30–50 % від загальної маси продукту [12].

Харчові волокна поділяються на розчинні та нерозчинні. Розчинні волокна здатні утворювати гелеподібні структури у водному середовищі, тоді як нерозчинні волокна виконують переважно структурну функцію. Завдяки такому складу висівки можуть використовуватися як функціональний інгредієнт у виробництві різних харчових продуктів, у тому числі м'ясних напівфабрикатів [11].

Технологічні властивості рослинної клітковини

Рослинна клітковина, що входить до складу висівок, має ряд технологічних властивостей, які є важливими для формування структури харчових продуктів. До основних технологічних властивостей харчових волокон належать висока водоутримувальна здатність, здатність до набухання у воді, стабілізація структури фаршевої системи, покращення консистенції продукту та зменшення втрат маси під час теплової обробки.

Завдяки здатності поглинати та утримувати значну кількість води клітковина сприяє формуванню більш стабільної структури фаршу. Крім того,

рослинні волокна можуть виконувати роль природних структуроутворювачів, що покращує текстуру та пластичність м'ясних виробів [13].

Характеристика пшеничних висівок

Пшеничні висівки є одним із найбільш поширених видів висівок, які отримують під час переробки зерна пшениці. Вони містять значну кількість нерозчинної клітковини, а також білки, мінеральні речовини та вітаміни. Основними компонентами пшеничних висівок є целюлоза, геміцелюлози, лігнін, білки та мінеральні речовини.

Пшеничні висівки характеризуються високою здатністю до поглинання води, що робить їх ефективним інгредієнтом для підвищення водоутримувальної здатності фаршу. Крім того, вони сприяють формуванню більш щільної структури м'ясних виробів та зменшують втрати маси під час теплової обробки [14].

Характеристика вівсяних висівок

Вівсяні висівки відрізняються від інших видів висівок підвищеним вмістом розчинних харчових волокон, зокрема β -глюканів, які мають здатність утворювати в'язкі гелеподібні структури у водному середовищі.

До складу вівсяних висівок входять розчинні харчові волокна (β -глюкани), нерозчинна клітковина, білки, мінеральні речовини та вітаміни групи В. Завдяки високому вмісту β -глюканів вівсяні висівки мають добрі гелеутворюючі властивості та можуть значно покращувати консистенцію фаршу. Їх використання у технології м'ясних виробів сприяє підвищенню соковитості продукту та покращенню його текстури.

Характеристика житніх висівок

Житні висівки також є цінним джерелом харчових волокон і містять значну кількість біологічно активних речовин. Вони характеризуються високим вмістом целюлози, геміцелюлоз та пентозанів, які здатні інтенсивно

поглинати воду. До основних компонентів житніх висівок належать нерозчинна клітковина, пентозами, білки, мінеральні речовини та вітаміни.

Житні висівки мають високу гідратаційну здатність, що сприяє підвищенню водоутримувальної здатності фаршу та стабілізації його структури. Крім того, вони можуть використовуватися для підвищення харчової цінності м'ясних продуктів [15].

Перспективи використання висівок у м'ясних фаршевих виробках. Використання висівок зернових культур у технології м'ясних фаршевих виробів є перспективним напрямом розвитку сучасної харчової промисловості. Введення таких компонентів до складу фаршу дозволяє підвищити вміст харчових волокон у готовому продукті, що позитивно впливає на його харчову цінність. Крім того, висівки виконують важливі технологічні функції, а саме: підвищують водоутримувальну здатність фаршу, покращують структурно-механічні властивості продукту, зменшують втрати маси під час теплової обробки та стабілізують консистенцію готових виробів.

Завдяки цим властивостям висівки можуть використовуватися як ефективний функціональний інгредієнт у виробництві рублених м'ясних напівфабрикатів. Особливо перспективним є використання пшеничних, вівсяних та житніх висівок у різних рецептурних композиціях фаршу, що дозволяє регулювати технологічні та органолептичні властивості готової продукції [16].

Розділ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика сировини.

Для проведення досліджень використовували м'ясну сировину, допоміжні компоненти та функціональні інгредієнти рослинного походження. Сировина для виробництва м'ясних напівфабрикатів відповідала вимогам нормативної документації.

М'ясна сировина

Курятина. Курятина широко використовується у виробництві м'ясних напівфабрикатів завдяки своїм добрим органолептичним властивостям та високій харчовій цінності. Вона містить значну кількість повноцінного білка і менше жиру, що робить продукцію більш легкою та дієтичною. Додавання курятини до фаршу покращує ніжність, забезпечує соковитість і сприяє формуванню однорідної структури.

Свинина. Свинина широко використовується у виробництві м'ясних напівфабрикатів завдяки високим органолептичним властивостям та оптимальному співвідношенню білків і жирів. Додавання свинини до фаршу підвищує соковитість, покращує смак і сприяє формуванню пластичної структури фаршу.

Кухонна сіль. Кухонна сіль є важливим технологічним компонентом у виробництві м'ясних продуктів. Вона покращує смак, а також сприяє екстракції солерозчинних білків м'яса, що підвищує водоутримуючу здатність фаршу та стабілізує структуру м'ясної системи [17].

Вода. Вода використовується у технології м'ясних продуктів для регулювання консистенції фаршу та забезпечення рівномірного розподілу компонентів. Крім того, вона сприяє гідратації білків м'яса та підвищує соковитість готового продукту.

Допоміжні компоненти (цибуля, спеції). Цибуля та спеції застосовуються для формування характерного смаку і аромату м'ясних

виробів. Вони також покращують органолептичні показники продукції та підвищують її споживчі властивості.

Функціональні інгредієнти

У дослідженні використовували висівки зернових культур як джерело харчових волокон. Вони містять клітковину, мінеральні речовини та біологічно активні компоненти, які здатні покращувати технологічні властивості фаршевих систем та підвищувати харчову цінність продукту.

Пшеничні висівки є побічним продуктом переробки зерна пшениці та містять значну кількість харчових волокон, білків і мінеральних речовин. Додавання пшеничних висівок до м'ясних продуктів сприяє підвищенню водоутримуючої здатності фаршу, покращує текстуру та може зменшувати втрати маси під час теплової обробки [14].

Вівсяні висівки характеризуються високим вмістом розчинних харчових волокон, зокрема β -глюканів. Їх використання у технології м'ясних виробів дозволяє покращити структурно-механічні властивості фаршу, підвищити його вологоутримуючу здатність та збагатити продукт харчовими волокнами.

Житні висівки містять значну кількість клітковини, вітамінів групи В та мінеральних речовин. Завдяки високому вмісту харчових волокон вони можуть використовуватися як функціональний інгредієнт для збагачення харчових продуктів та покращення їх харчової цінності [15].

2.2. Формування модельних зразків.

Для дослідження впливу функціональних інгредієнтів на якість м'ясних продуктів було сформовано модельні зразки фаршу з різними рецептурними варіантами. Основою для всіх дослідних зразків слугував фарш, виготовлений із суміші курятини та свинини з додаванням кухонної солі, води, спецій та допоміжних компонентів. Така рецептура є типовою для

виробництва м'ясних напівфабрикатів і забезпечує формування стабільної білково-жирової системи фаршу.

Формування фаршу здійснювали шляхом подрібнення м'ясної сировини на м'ясорубці з діаметром отворів решітки 3–5 мм. Після подрібнення м'ясну сировину перемішували з кухонною сіллю, водою та спеціями до утворення однорідної фаршевої маси. Перемішування проводили до рівномірного розподілу компонентів, що сприяє екстракції солерозчинних білків та формуванню необхідної консистенції фаршу [18].

На наступному етапі до фаршу додавали функціональні інгредієнти рослинного походження — висівки зернових культур. Використання харчових волокон у технології м'ясних продуктів є перспективним напрямом, оскільки вони здатні покращувати водоутримуючу здатність фаршу, стабілізувати структуру м'ясних систем та підвищувати харчову цінність продуктів [19].

У дослідженні застосовували три види висівок: пшеничні, вівсяні, житні. Висівки попередньо просіювали та, за необхідності, гідратували водою для покращення їх рівномірного розподілу у фаршевій системі. Додавання рослинних компонентів здійснювали під час перемішування фаршу до отримання однорідної консистенції.

Для проведення експерименту було сформовано три варіанти модельних зразків фаршу, що відрізнялися видом функціонального інгредієнта (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Модельні зразки фаршевих систем

Варіант	Характеристика
Контроль(БДФ)	Базова рецептура фаршу без добавок
В1	Додавання пшеничних висівок(ФПВ)
В2	Додавання вівсяних висівок(ФВВ)
В3	Додавання житніх висівок(ФЖВ)

Контрольний зразок містив лише базову рецептуру фаршу без додавання рослинних компонентів. Дослідні зразки відрізнялися внесенням різних видів висівок, що дозволяло оцінити їх вплив на технологічні та органолептичні показники м'ясного продукту.

Функціональні інгредієнти вносили у кількості 2–4 % від маси фаршу. Вибір такого дозування обумовлений результатами наукових досліджень, у яких встановлено, що додавання харчових волокон у межах 1–5 % забезпечує покращення функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем без суттєвого погіршення органолептичних характеристик продукції [18].

Після внесення всіх компонентів фарш ретельно перемішували до однорідного стану. Отримані модельні зразки використовували для подальших досліджень показників якості, зокрема визначення органолептичних властивостей, вологоутримуючої здатності та інших технологічних характеристик м'ясних продуктів.

Таким чином, сформовані модельні зразки дозволяють провести порівняльний аналіз впливу різних видів висівок на властивості фаршу та визначити найбільш ефективний функціональний інгредієнт для використання у технології м'ясних продуктів.

2.3. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів.

Виробництво м'ясних напівфабрикатів включає комплекс послідовних технологічних операцій, спрямованих на забезпечення високої якості, безпечності та стабільності готової продукції. Технологічний процес (рис. 2.1) передбачає підготовку сировини, подрібнення м'яса, приготування фаршу, внесення функціональних інгредієнтів, формування виробів, охолодження або заморожування та пакування продукції [3].



Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів.

Підготовка м'ясної сировини. На початковому етапі технологічного процесу проводиться підготовка м'ясної сировини. Вона включає приймання, огляд та сортування м'яса за якістю. М'ясо очищають від забруднень, видаляють кістки, сухожилля та надлишкову сполучну тканину. Підготовлена сировина повинна відповідати вимогам нормативної документації щодо свіжості, кольору, запаху та консистенції.

Подрібнення м'яса. Після підготовки м'ясну сировину подрібнюють на м'ясорубці або кутері. Подрібнення проводять через решітки з отворами діаметром 3–5 мм, що забезпечує отримання однорідної структури фаршу. Подрібнення сприяє руйнуванню м'язових волокон та полегшує подальше перемішування компонентів фаршевої системи.

Приготування фаршу. Приготування фаршу полягає у змішуванні подрібненої м'ясної сировини з кухонною сіллю, водою, спеціями та іншими допоміжними компонентами. Перемішування проводять до утворення однорідної фаршевої маси. Під час цього процесу відбувається екстракція солерозчинних білків м'яса, що сприяє утворенню стабільної структури фаршу та покращує його технологічні властивості.

Внесення функціональних інгредієнтів. На етапі перемішування до фаршу вносять функціональні інгредієнти — висівки зернових культур. Вони є джерелом харчових волокон та можуть покращувати функціонально-технологічні характеристики фаршу. Додавання висівок сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності, покращує текстуру продукту та може зменшувати втрати маси під час теплової обробки.

Формування виробів. Після приготування фаршу здійснюють формування напівфабрикатів. Фаршеву масу поділяють на порції та формують вироби необхідної форми і маси (котлети, биточки, тефтелі тощо). Формування може здійснюватися вручну або за допомогою спеціального обладнання.

Охолодження або заморожування. Сформовані напівфабрикати піддають охолодженню або заморожуванню залежно від способу подальшого зберігання. Охолодження проводять при температурі від 0 до +4 °C, що дозволяє уповільнити розвиток мікроорганізмів та зберегти якість продукту. Заморожування здійснюють при температурі не вище –18 °C, що забезпечує триваліший термін зберігання продукції.

Пакування. Завершальним етапом технологічного процесу є пакування напівфабрикатів. Для пакування використовують полімерні матеріали або вакуумні пакети, які захищають продукт від зовнішніх впливів та запобігають мікробіологічному псуванню. Пакування також забезпечує зручність транспортування і реалізації продукції [20].

Дотримання послідовності технологічних операцій та правильний підбір рецептурних компонентів забезпечують отримання м'ясних

напівфабрикатів високої якості з покращеними функціонально-технологічними властивостями.

2.4. Методи дослідження.

Для оцінювання якості модельних зразків м'ясних напівфабрикатів проводили визначення фізико-хімічних, технологічних, структурно-механічних та органолептичних показників. Дослідження виконували за загальноприйнятими методиками, що застосовуються у технології м'ясних продуктів [21].

Фізико-хімічні показники

Масову частку води визначали методом висушування наважки продукту до постійної маси. Суть методу полягає у видаленні води шляхом висушування зразка у сушильній шафі при температурі 103–105 °С до сталої маси. Різниця між початковою та кінцевою масою зразка відповідає кількості води, що міститься у продукті.

Масову частку води визначали за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \text{ де}$$

(W) — масова частка води, %;

(m_1) — маса зразка до висушування, г;

(m_2) — маса зразка після висушування, г.

Цей показник є важливим для оцінювання якості м'ясних продуктів, оскільки він впливає на соковитість, консистенцію та термін зберігання продукції [21].

Активну кислотність фаршу визначали потенціометричним методом за допомогою рН-метра. Для цього електрод приладу занурювали у підготовлений зразок фаршу та фіксували показник рН.

Значення рН є важливим показником якості м'ясної сировини та готових продуктів, оскільки воно впливає на водоутримуючу здатність, консистенцію та мікробіологічну стабільність продукції [21].

Технологічні показники

Водоутримувальну здатність фаршу визначали методом пресування. Для цього на фільтрувальний папір наносили наважку фаршу, після чого її піддавали дії певного тиску. Після пресування вимірювали площу плями вологи на папері.

Чим менша площа виділеної вологи, тим вищою є водоутримувальна здатність фаршу. Цей показник характеризує здатність м'ясної системи утримувати вологу під час технологічної обробки.

Втрати маси визначали шляхом зважування виробів до та після теплової обробки.

Втрати маси розраховували за формулою:

$$L = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100, \text{ де}$$

(L) — втрати маси, %;

(m_1) — маса виробу до теплової обробки, г;

(m_2) — маса виробу після теплової обробки, г.

Цей показник характеризує стабільність структури фаршу та ефективність використання сировини [21].

Вихід готового продукту визначали як відношення маси виробу після теплової обробки до початкової маси фаршу.

$$Y = \frac{m_2}{m_1} \times 100, \text{ де}$$

(Y) — вихід готового продукту, %.

Високий вихід продукції свідчить про ефективне утримання вологи та жиру у фаршевій системі.

Органолептична оцінка

Органолептичну оцінку проводили дегустаційним методом. Оцінювання здійснювали за п'ятьма основними показниками такими як зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція. Оцінювання проводили за п'ятибальною шкалою, де 5 балів відповідає найвищій якості продукту. Кінцевий результат визначали як середнє значення отриманих оцінок.

Органолептичні показники є важливими критеріями якості, оскільки вони безпосередньо визначають споживчі властивості продукції [22].

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

У дослідженні висівки вносили у кількості 2%, 4% та 6% із відповідним зменшенням частки м'ясної сировини. Це забезпечило можливість оцінити вплив висівок як функціональної добавки та як часткового замітника м'ясної сировини.

Характеристика дослідних зразків

Було сформовано 10 варіантів фаршу, а саме:

- I. Контроль (без висівок, 100% м'ясна сировина)
- II. З пшеничними висівками: 2%, 4%, 6%
- III. З житніми висівками: 2%, 4%, 6%
- IV. З вівсяними висівками: 2%, 4%, 6%

Рецептурний склад дослідних зразків фаршу наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Рецептурний склад дослідних зразків фаршу

Компонент	Контроль	П2	П4	П6	Ж2	Ж4	Ж6	В2	В4	В6
Свинина	50	49	48	47	49	48	47	49	48	47
Курятина	50	49	48	47	49	48	47	49	48	47
Пшеничні висівки	-	2	4	6	-	-	-	-	-	-
Житні висівки	-	-	-	-	2	4	6	-	-	-
Вівсяні висівки	-	-	-	-	-	-	-	2	4	6
Сіль	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Перець	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Вода	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Разом	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Заміна м'ясної сировини висівками здійснювали пропорційно між свининою та курятиною відповідно до заданих рівнів внесення (2%, 4%, 6%).

Порівняльний аналіз дослідних варіантів

У результаті проведених досліджень встановлено такі закономірності:

- збільшення частки висівок до 6% призводить до підвищення водоутримувальної здатності та виходу продукції;
- одночасно погіршуються органолептичні показники фаршу (консистенція стає більш щільною, з'являється сторонній присмак);
- при внесенні 2% висівок вплив на зміну властивостей фаршевих систем є недостатньо вираженим.

Для узагальнення результатів досліджень було проведено бальну оцінку якості дослідних зразків фаршу за основними показниками: водоутримуюча здатність, вихід продукції, консистенція, смак та аромат. Оцінювання здійснювали за п'ятибальною шкалою. Результати зведено в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Бальна оцінка якості дослідних зразків фаршу за основними показниками

Показник	Контроль	П2	П4	П6	Ж2	Ж4	Ж6	В2	В4	В6
ВУЗ	3	3	4	5	3	4	5	4	5	5
Вихід продукції	3	3	4	5	3	4	5	4	5	5
Консистенція	5	5	4	3	5	4	3	5	5	3
Смак	5	5	4	3	4	3	2	5	5	3
Аромат	5	5	4	3	4	3	2	5	5	3
Середній бал	4.2	4.2	4.0	3.8	3.8	3.4	3.4	4.6	5.0	3.8

Результати показали, що збільшення вмісту висівок до 6% забезпечує високі значення водоутримуючої здатності та виходу продукції (до 5 балів),

однак супроводжується зниженням органолептичних показників — консистенція стає надмірно щільною, а смак і аромат погіршуються.

Внесення 2% висівок не забезпечує суттєвого покращення показників порівняно з контрольним зразком, що підтверджується близькими значеннями середнього балу.

Найбільш збалансовані результати отримано при внесенні 4% висівок, де спостерігається оптимальне поєднання технологічних та органолептичних показників. Серед досліджених видів висівок найвищу оцінку отримали зразки з вівсяними висівками, особливо у кількості 4%, де середній бал становить 5.0. Це свідчить про їх позитивний вплив на структуру, соковитість та смакові властивості продукту.

Отже, на основі бальної оцінки підтверджено доцільність використання вівсяних висівок у кількості 4% як оптимального функціонального інгредієнта у виробництві рублених м'ясних напівфабрикатів.

3.1. Вплив висівок на втрати маси під час теплової обробки.

Втрати маси під час термічної обробки є важливим технологічним показником, що характеризує стабільність структури фаршу та його здатність утримувати вологу (табл. 3.3).

Результати досліджень показали, що внесення висівок сприяє зменшенню втрат маси у всіх дослідних зразках порівняно з контролем. Це пояснюється високою водоутримуючою здатністю висівок, які зв'язують вільну вологу, зменшують її виділення під час теплової обробки та стабілізують білково-жирову систему фаршу.

З підвищенням частки висівок з 2% до 6% спостерігається поступове зниження втрат маси. Найменші втрати (11–12%) зафіксовано у зразках із 6% висівок незалежно від їх виду. Разом з тим, з урахуванням органолептичних показників, найбільш доцільним є використання 4% висівок, зокрема вівсяних, що забезпечує оптимальне поєднання низьких втрат маси (13%) та високої якості готового продукту

Таблиця 3.3

Втрати маси дослідних зразків фаршу під час термічної обробки

Зразок	Вид висівок	Вміст висівок, %	Втрати маси, %	Характеристика
Контроль	-	0	18	найвищі втрати
П2	пшеничні	2	16	незначне зменшення
П4	пшеничні	4	14	помітне зниження
П6	пшеничні	6	12	мінімальні втрати
Ж2	житні	2	16	незначне зниження
Ж4	житні	4	14	помітне зниження
Ж6	житні	6	12	мінімальні втрати
В2	вівсяні	2	15	краще утримання вологи
В4	вівсяні	4	13	оптимальний рівень
В6	вівсяні	6	11	найменші втрати

3.2. Вплив добавок на вихід готового продукту.

Вихід готового продукту є узагальнюючим показником ефективності використання сировини. За результатами досліджень (табл. 3.4) встановлено, що із збільшенням частки висівок підвищується вихід готового продукту.

Аналіз отриманих даних показав, що внесення висівок різного виду позитивно впливає на вихід готового продукту. У порівнянні з контрольним зразком (82%), усі дослідні варіанти характеризуються підвищеним виходом.

Таблиця 3.4

Вихід готового продукту залежно від виду висівок і їх кількості

Зразок	Вид висівок	Вміст висівок, %	Вихід готового продукту, %
Контроль	-	0	82
П2	пшеничні	2	84
П4	пшеничні	4	86
П6	пшеничні	6	87
Ж2	житні	2	83.5
Ж4	житні	4	85
Ж6	житні	6	86
В2	вівсяні	2	85
В4	вівсяні	4	88
В6	вівсяні	6	90

Найменший приріст спостерігався при використанні житніх висівок, що може бути пов'язано з їх меншою водоутримувальною здатністю порівняно з іншими видами. Пшеничні висівки забезпечують більш стабільне підвищення виходу, однак без різкого покращення показників.

Найбільш виражений ефект встановлено для вівсяних висівок. При їх внесенні у кількості 4–6% вихід продукту досягає максимальних значень (88–90%), що пояснюється високою здатністю до зв'язування та утримання вологи, а також покращенням структури фаршу.

Разом з тим, незважаючи на максимальний вихід при 6% внесення, оптимальним варіантом слід вважати 4%, оскільки саме при цій концентрації досягається найкраще поєднання технологічних та органолептичних показників. Графічна залежність впливу виду та кількості висівок на вихід готового продукту подана на рис. 3.1.

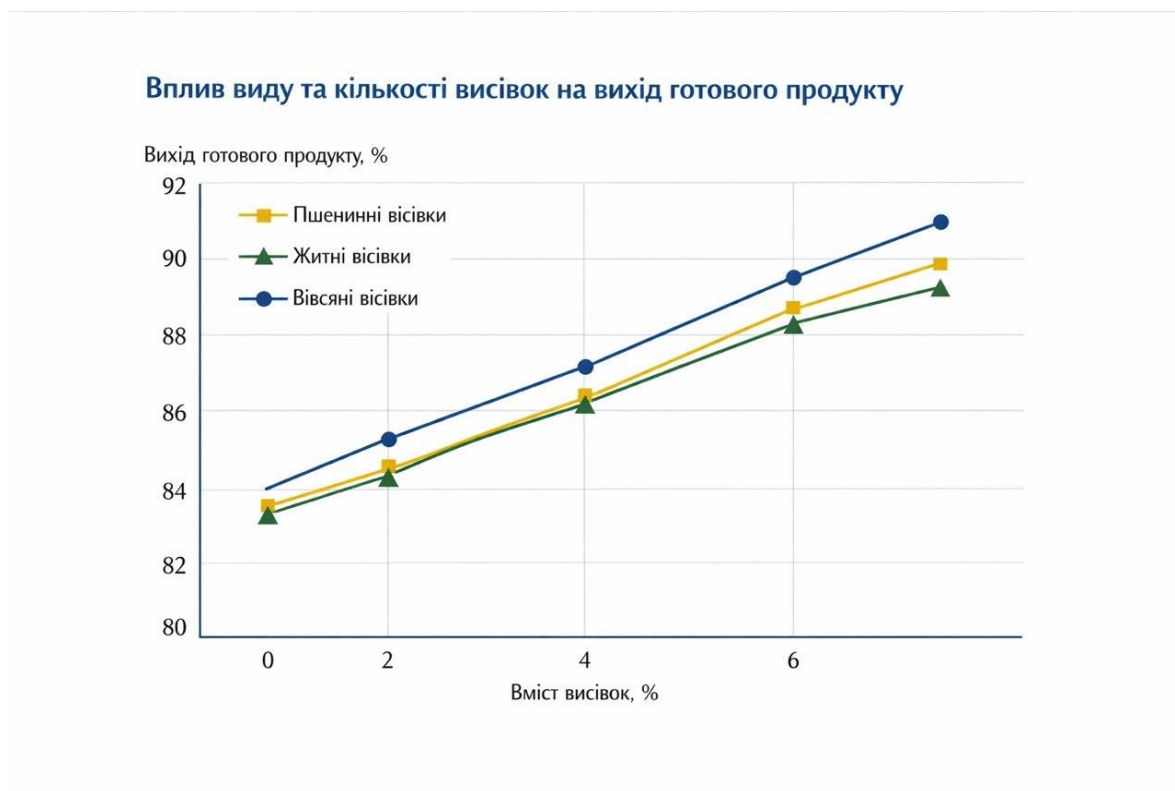


Рис. 3.1. Вплив виду та кількості висівок на вихід готового продукту.

3.3. Зміна структурно-механічних характеристик.

Структурно-механічні властивості фаршу суттєво змінюються при введенні висівок. Встановлено, що збільшення частки висівок призводить до ущільнення структури, покращується зв'язування компонентів, підвищується еластичність системи (табл. 3.5).

Щільність фаршу визначали шляхом розрахунку відношення маси зразка до його об'єму. Для цього відбирали певну кількість фаршу, зважували її та поміщали у мірну ємність відомого об'єму, після чого обчислювали показник щільності.

Найбільш виражене підвищення щільності характерне для зразків із вівсяними висівками, що пояснюється їх високою водоутримувальною здатністю та здатністю формувати стабільну структуру.

Таблиця 3.5

Вплив виду та кількості висівок на структурно-механічні властивості фаршу

Зразок	Вміст висівок, %	Щільність, г/см ³	Еластичність, ум.од
Контроль	0	0.95	6.5
Пшеничні 2%	2	1.00	7.2
Пшеничні 4%	4	1.05	8.0
Пшеничні 6%	6	1.10	7.5
Житні 2%	2	0.98	7.0
Житні 4%	4	1.03	7.8
Житні 6%	6	1.08	7.2
Вівсяні 2%	2	1.02	7.5
Вівсяні 4%	4	1.08	8.5
Вівсяні 6%	6	1.12	7.8

Еластичність оцінювали методом механічного впливу на зразок: фарш піддавали стисканню (натисканню) і спостерігали за здатністю відновлювати початкову форму після зняття навантаження. Чим швидше і повніше відновлювалась форма, тим вищою вважалася еластичність фаршевої системи.

Еластичність фаршевих систем зростає при внесенні висівок до рівня 4%, що свідчить про покращення структурної організації та підвищення здатності системи до відновлення форми після деформації. Однак при подальшому збільшенні вмісту до 6% спостерігається зниження еластичності, що пов'язано з надмірним ущільненням структури.

Результати вивчення впливу виду та кількості висівок на щільність та еластичність фаршевої системи подано на рис. 3.2

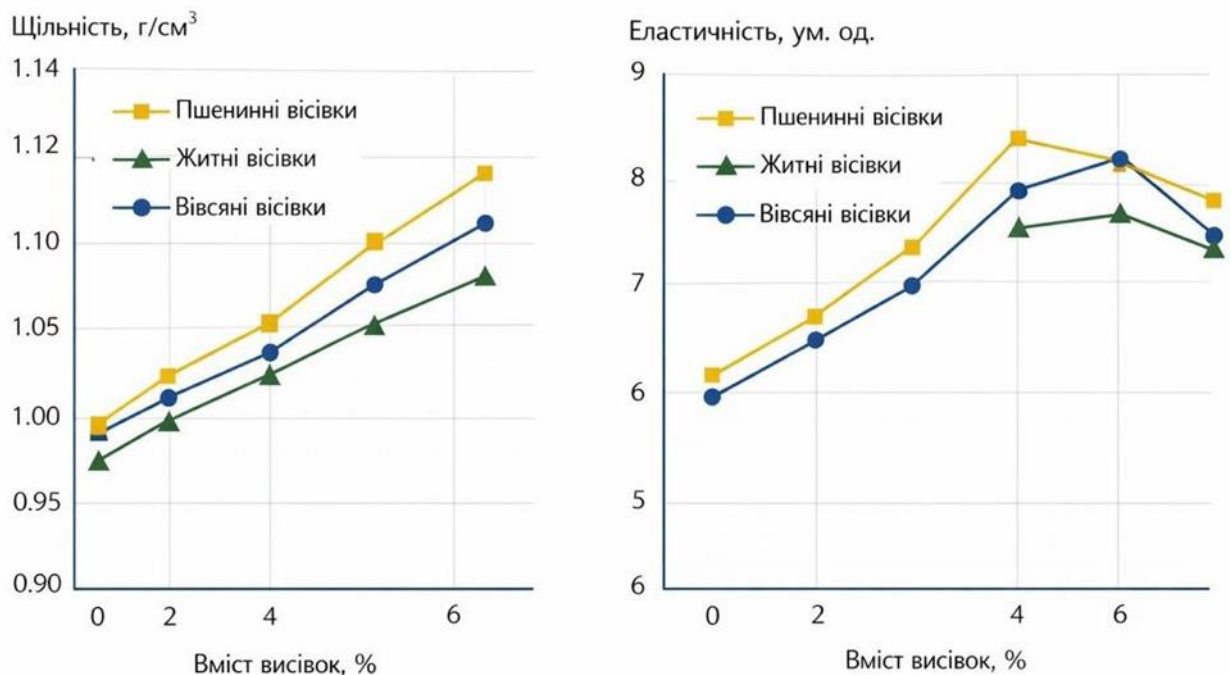


Рис. 3.2. Вплив виду та кількості висівків на щільність та еластичність фаршевої системи.

Як видно з отриманих результатів, оптимальною кількістю висівків є 4%, оскільки саме при цій концентрації досягається найкращий баланс між щільністю та еластичністю фаршевої системи, що позитивно впливає на споживчі властивості готового продукту.

3.4. Органолептична оцінка напівфабрикатів.

Органолептична оцінка є визначальним критерієм якості продукції. Встановлено, що при 2% висівків органолептичні показники практично не відрізняються від контрольного зразка; при 4% зберігаються високі смакові та ароматичні властивості; при 6% спостерігається погіршення смаку та поява стороннього присмаку. Найкращі органолептичні показники отримано для зразків з додаванням 4% вівсяних висівків (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Органолептична оцінка різних видів висівок

Показник	Пшеничні висівки	Житні висівки	Вівсяні висівки
Зовнішній вигляд	4	3	5
Колір	4	3	5
Запах	4	3	5
Смак	4	3	5
Консистенція	3	4	5
Середній бал	3.8	3.2	5.0

Також провели органолептичну оцінку всіх дослідних зразків за 10-бальною шкалою, де враховуються зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція виробів (табл. 3.7).

За результатами дослідження 10 зразків встановлено, що при внесенні 2% висівок середній бал становив 9,6–9,8, що практично відповідає контрольному зразку (9,8–10 балів). При додаванні 4% висівок органолептичні показники залишалися на високому рівні — 9,2–9,5 балів, зберігались приємний смак і аромат, характерні для даного виду продукції.

Водночас при внесенні 6% висівок спостерігалось зниження органолептичної оцінки до 7,8–8,5 балів, що пов'язано з появою стороннього присмаку, незначним погіршенням консистенції та менш вираженим ароматом.

Найвищі органолептичні показники серед досліджуваних зразків отримано для виробів із вівсяними висівками, середній бал яких становив 9,5–9,8, що свідчить про їх позитивний вплив на споживчі властивості продукції.

Органолептична оцінка дослідних зразків

Зразок	Вміст висівку, %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Середній бал
Контроль	0	10.0	9.8	10.0	10.0	9.8	9.9
П2	2	9.8	9.6	9.7	9.7	9.6	9.7
П4	4	9.4	9.2	9.3	9.2	9.2	9.3
П6	6	8.5	8.3	8.2	8.0	8.1	8.2
Ж2	2	9.7	9.5	9.6	9.6	9.5	9.6
Ж4	4	9.3	9.1	9.2	9.1	9.1	9.2
Ж6	6	8.3	8.1	8.0	7.8	8.0	8.0
В2	2	9.9	9.7	9.8	9.8	9.7	9.8
В4	4	9.6	9.4	9.5	9.5	9.4	9.5
В6	6	8.8	8.5	8.4	8.3	8.4	8.5

3.5. Порівняльний аналіз різних видів висівку.

Проведений аналіз показав різний вплив пшеничних, житніх та вівсяних висівку на показники якості фаршу (табл. 3.8).

Пшеничні висівки — забезпечують стабільність показників, але не дають значного покращення структури.

Житні висівки — покращують ВУЗ, проте можуть надавати специфічний присмак.

Вівсяні висівки — демонструють найкращі результати за сукупністю показників, а саме: висока водоутримувальна здатність, покращення консистенції та відсутність негативного впливу на смак.

Порівняльний аналіз фаршів з різними висівками

Вид висівки	ВУЗ	Вплив на консистенцію	Вплив на смак	Загальна оцінка
Пшеничні	середня	стабілізують структуру	без змін	задовільна
Житні	висока	покращують	можливий специфічний присмак	добра
Вівсяні	найвища	значно покращують	без негативного впливу	найкраща

На основі проведених досліджень було визначено, що вівсяні висівки є найбільш ефективними серед досліджених варіантів, а саме у кількості 4%, що видно з профілограми на рисунку 3.3.

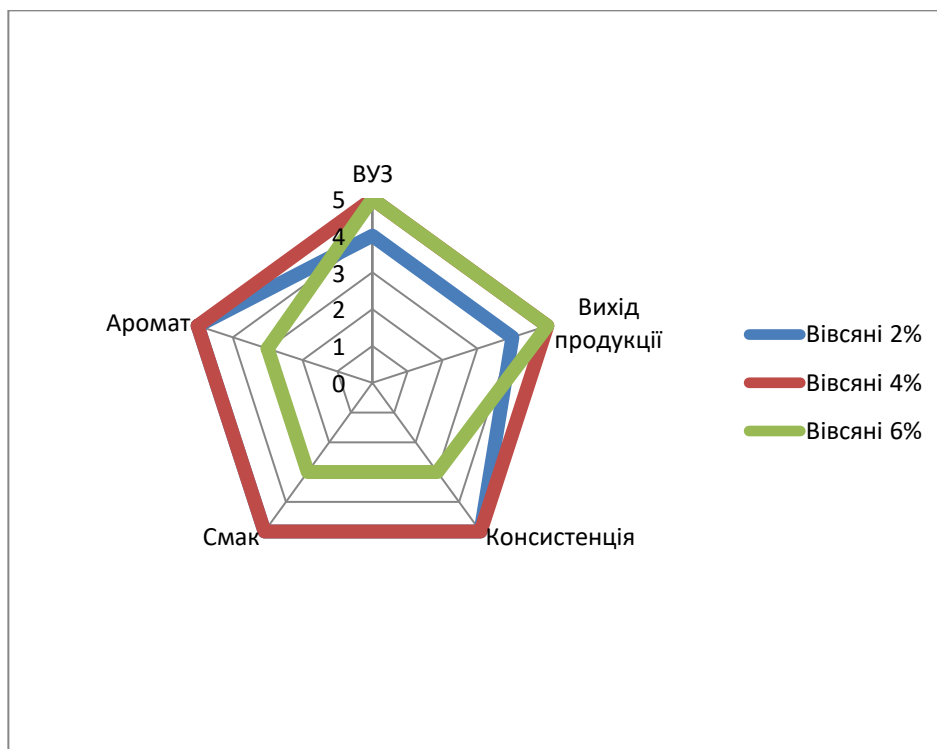


Рис. 3.3. Порівняльна профілограма дослідних зразків фаршів з різним вмістом вівсяних висівок.

3.6. Розроблення рецептури та технології фаршів з висівками.

На основі проведених досліджень встановлено, що найбільш доцільним є використання вівсяних висівок, оскільки вони забезпечують найкращі фізико-хімічні, технологічні та органолептичні показники.

Оптимальною концентрацією визначено 4% висівок із відповідним зменшенням частки м'ясної сировини. Це дозволяє підвищити водоутримувальну здатність, збільшити вихід продукції, зберегти високі органолептичні властивості.

Базова рецептура коригується таким чином: м'ясна сировина зменшується на 4%; вівсяні висівки — 4%; інші компоненти — без змін (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Рецептура котлетної маси зі свинини та курятини 1:1 з вівсяними висівками
(4% на 100 кг готового продукту)

№	Найменування сировини	Кількість, кг	Примітки
1	Свинина напівжирна	33.5	Зменшено пропорційно
2	М'ясо куряче	33.5	Зменшено пропорційно
3	Вода або лід	15.0	Забезпечує соковитість
4	Вівсяні висівки	4.0	Заміна м'ясної сировини
5	Хліб пшеничний (замочений)	8.0	Структура
6	Цибуля ріпчаста	2.5	Аромат
7	Сіль кухонна	1.5	Смак
8	Перець чорний мелений	0.2	Спеції
9	Яйця або меланж	1.8	Зв'язування

Технологічний процес включає такі етапи: підготовку сировини, подрібнення м'ясної сировини, додавання компонентів, введення висівок, перемішування до однорідної маси, формування виробів, термічну обробку, охолодження та пакування (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Параметри технологічного процесу виробництва н/ф (котлет)

№	Етап технологічного процесу	Опис операції	Основні параметри
1	Підготовка сировини	Очищення, жилювання м'яса, підготовка інших компонентів	$t = 0 \dots 4 \text{ } ^\circ\text{C}$
2	Подрібнення м'яса	Подрібнення свинини та курятини на вовчку	$\varnothing$ решітки 2-5 мм
3	Підготовка висівок	Гідратація вівсяних висівок водою	Співвідношення 1:2, 10-15 хв
4	Змішування компонентів	Додавання солі, спецій, хліба, цибулі, яєць	2-3 хв
5	Введення висівок	Додавання гідратованих висівок у фарш	рівномірно
6	Перемішування фаршу	До отримання однорідної маси	5-8 хв, $t \leq 12^\circ\text{C}$
7	Формування котлет	Надання форми виробам	Маса 60-100 г
8	Термічна обробка	Смаження або запікання	$t = 180-200^\circ\text{C}$, 8-12 хв
9	Охолодження	Охолодження готових виробів	До $t = 2-6^\circ\text{C}$
10	Пакування	Упакування в споживчу тару	Вакуум або лотки

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Розрахунок собівартості продукції

Собівартість продукції є одним із ключових економічних показників діяльності підприємства, оскільки вона відображає сукупність усіх витрат, пов'язаних із виробництвом продукції. Від рівня собівартості безпосередньо залежить прибутковість виробництва, конкурентоспроможність продукції на ринку та доцільність впровадження нових технологічних рішень. Основну частку в структурі собівартості м'ясних напівфабрикатів займають витрати на сировину, серед яких найбільш дорогими є м'ясні компоненти. Саме тому актуальним напрямом є часткова заміна м'ясної сировини функціональними інгредієнтами, зокрема вівсяними висівками [23].

Для визначення витрат на сировину проведено розрахунок вартості компонентів рецептури на 100 кг продукції (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Розрахунок вартості сировини для виробництва котлет (на 100 кг продукції)

№	Найменування сировини	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
1	Свинина напівжирна	33.5	180	6030
2	М'ясо куряче	33.5	120	4020
3	Вода або лід	15	2	30
4	Вівсяні висівки	4	40	160
5	Хліб пшеничний (замочений)	8	35	280
6	Цибуля ріпчаста	2.5	25	62.5
7	Сіль кухонна	1.5	10	15
8	Перець чорний мелений	0.2	300	60
9	Яйця або меланж	1.8	80	144
Разом		100	-	10801.5

За результатами розрахунків встановлено, що загальна вартість сировини становить 10801,5 грн на 100 кг продукції, або приблизно 108,0 грн за 1 кг. Включення в рецептуру вівсяних висівок дозволяє частково замінити м'ясну сировину, що сприяє зниженню витрат без погіршення якості готової продукції.

Крім того, використання висівок забезпечує додатковий технологічний ефект — підвищення водоутримувальної здатності фаршу, що позитивно впливає на вихід продукції.

Порівняння з традиційною рецептурою

Для оцінки економічної ефективності запропонованої рецептури доцільно порівняти її з традиційною, у якій відсутні рослинні компоненти, а вся маса сировини формується за рахунок м'ясної частини.

У традиційній рецептурі витрати на м'ясну сировину є вищими, оскільки вона становить більшу частку загальної маси. Удосконалена рецептура передбачає введення 4% вівсяних висівок, які замінюють частину свинини та курятини. Це дозволяє зменшити витрати на дорогі м'ясні компоненти, зберегти збалансований склад продукту, підвищити технологічні властивості фаршу.

У результаті встановлено, що собівартість продукції зменшується, а економічний ефект проявляється навіть при незначному відсотку заміни м'ясної сировини.

Економія м'ясної сировини

Використання вівсяних висівок у кількості 4% дозволяє зменшити загальну частку м'ясної сировини у рецептурі. Зокрема, висівки замінюють по 2% свинини та курятини, що в сумі становить 4% від загальної маси продукту.

Таким чином, економія м'ясної сировини становить близько 4%, що є важливим показником для підприємств м'ясної промисловості, враховуючи високу вартість м'яса.

У грошовому вираженні це дозволяє знизити витрати на виробництво продукції, а при великих обсягах виробництва — отримати суттєвий економічний ефект. Крім економічної вигоди, це також сприяє більш раціональному використанню сировинних ресурсів.

Вплив підвищення виходу на економічну ефективність виробництва

Одним із важливих факторів, що впливають на економічну ефективність виробництва, є вихід готової продукції. Відомо, що при виробництві м'ясних напівфабрикатів частина маси втрачається під час термічної обробки.

Використання вівсяних висівок позитивно впливає на цей показник, оскільки вони мають високу здатність утримувати вологу. Завдяки цьому зменшуються втрати маси під час теплової обробки, а вихід готової продукції збільшується.

Зростання виходу навіть на 5–7% дозволяє: збільшити обсяг реалізованої продукції, підвищити прибутковість виробництва та більш ефективно використовувати сировину.

У результаті впровадження удосконаленої рецептури спостерігається не лише зниження собівартості, але й додатковий економічний ефект за рахунок підвищення виходу продукції.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА

Охорона праці на підприємствах харчової промисловості є важливою складовою організації виробництва та спрямована на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників і запобігання виробничому травматизму. Відповідно до вимог Закон України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити безпечні та нешкідливі умови праці, а також забезпечити контроль за дотриманням нормативних вимог [24].

Загальні вимоги безпеки на виробництві

Виробництво м'ясних напівфабрикатів пов'язане з використанням механічного обладнання (м'ясорубки, кутери, змішувачі), що становить потенційну небезпеку для працівників.

Основними небезпечними факторами є:

- рухомі частини машин;
- підвищена вологість та слизькі поверхні;
- гострі інструменти;
- підвищений рівень шуму;
- можливість мікробіологічного забруднення.

Для забезпечення безпеки всі працівники повинні проходити інструктажі (вступний, первинний, повторний), навчання з техніки безпеки та перевірку знань відповідно до вимог ДСТУ 12.0.004-90 [25].

Обладнання повинно мати захисні кожухи, блокувальні пристрої та заземлення. Забороняється експлуатація несправного устаткування або проведення ремонтних робіт без його повного відключення від мережі.

Санітарно-гігієнічні умови праці

Особливу увагу приділяють дотриманню санітарно-гігієнічних вимог, оскільки виробництво харчових продуктів безпосередньо впливає на здоров'я

споживачів. Відповідно до ДСанПіН 2.3.4.545-96, на підприємстві необхідно забезпечити:

- регулярне прибирання та дезінфекцію приміщень;
- контроль температурного режиму;
- наявність вентиляції;
- забезпечення працівників спецодягом.

Працівники повинні дотримуватись правил особистої гігієни: працювати у чистому спецодязі, використовувати рукавички, регулярно мити та дезінфікувати руки. Особи з ознаками інфекційних захворювань до роботи не допускаються.

Електробезпека та пожежна безпека

Електробезпека є важливим аспектом, оскільки більшість обладнання працює від електромережі. Для запобігання ураженню електричним струмом необхідно:

- використовувати справні електроприлади;
- перевіряти ізоляцію проводів;
- забезпечити заземлення обладнання;
- дотримуватись правил експлуатації електроустановок.

Пожежна безпека забезпечується шляхом дотримання вимог Правил пожежної безпеки в Україні. Основні заходи:

- наявність первинних засобів пожежогасіння (вогнегасники);
- утримання евакуаційних шляхів у вільному стані;
- заборона використання відкритого вогню;
- проведення регулярних інструктажів з пожежної безпеки.

Організація робочого місця та ергономіка

Раціональна організація робочого місця сприяє зменшенню втоми працівників та підвищенню продуктивності праці. Робочі місця повинні бути обладнані відповідно до ергономічних вимог:

- оптимальна висота робочих поверхонь;
- достатнє освітлення;
- зручне розташування інструментів;
- мінімізація зайвих рухів.

Важливим є також дотримання режиму праці та відпочинку, що дозволяє знизити ризик професійних захворювань і травматизму.

Заходи щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня безпеки на підприємстві доцільно впроваджувати:

- автоматизацію виробничих процесів;
- модернізацію обладнання;
- системи контролю якості та безпеки (НАССР);
- регулярні медичні огляди працівників;
- навчання персоналу сучасним методам безпечної роботи.

Дотримання вимог охорони праці та безпеки виробництва є необхідною умовою ефективної діяльності підприємства, зниження рівня травматизму та забезпечення високої якості продукції [26].

Оцінка ризиків та управління небезпеками на виробництві

Важливим елементом системи охорони праці є ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів та оцінка професійних ризиків. На підприємствах м'ясної промисловості така оцінка здійснюється шляхом аналізу технологічних процесів, умов праці та стану обладнання.

До основних етапів управління ризиками належать виявлення потенційних небезпек на кожному етапі виробництва, оцінка ймовірності їх виникнення та можливих наслідків, розроблення заходів щодо їх усунення або мінімізації, постійний моніторинг та перегляд ризиків. Застосування системного підходу до управління ризиками дозволяє своєчасно виявляти небезпечні ситуації та запобігати нещасним випадкам [27].

Засоби індивідуального та колективного захисту

Для забезпечення безпечних умов праці важливе значення має використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). На підприємствах з виробництва м'ясних напівфабрикатів працівники забезпечуються захисним одягом (халати, фартухи), нековзким взуттям, рукавицями або рукавичками, головними уборами, за необхідності — засобами захисту органів слуху та дихання.

Колективні засоби захисту включають вентиляційні системи, огороження небезпечних зон обладнання, сигналізацію та системи автоматичного відключення. Їх використання сприяє зниженню впливу небезпечних факторів на всіх працівників одночасно [28].

Психофізіологічні фактори та профілактика втоми

Умови праці на харчових підприємствах часто пов'язані з монотонною роботою, фізичним навантаженням і впливом шуму, що може призводити до швидкої втоми працівників. Психофізіологічні фактори відіграють важливу роль у формуванні безпечного виробничого середовища.

Для зниження втоми та підвищення працездатності необхідно впроваджувати раціональний режим праці та відпочинку, чергувати види діяльності, забезпечувати комфортний мікроклімат у виробничих приміщеннях, організовувати короткочасні перерви для відновлення працездатності.

Такі заходи сприяють зниженню ризику помилок, що можуть призвести до травмування.

Навчання персоналу та формування культури безпеки

Одним із ключових аспектів охорони праці є формування культури безпеки серед працівників. Вона передбачає свідоме дотримання правил безпеки, відповідальне ставлення до власного здоров'я та безпеки колег.

Навчання персоналу включає не лише проведення інструктажів, а й:

- тренінги з безпечних методів роботи;
- моделювання аварійних ситуацій;
- ознайомлення з новими технологіями та обладнанням;
- оцінку знань і практичних навичок працівників.

Регулярне підвищення кваліфікації персоналу сприяє зниженню виробничого травматизму та підвищенню ефективності праці [29].

Дії у разі аварійних ситуацій та надання першої допомоги

На підприємстві повинні бути розроблені чіткі інструкції щодо дій у разі виникнення аварійних ситуацій (травмування, відключення електроенергії, витоку води тощо). Працівники повинні знати порядок повідомлення відповідальних осіб і алгоритм евакуації.

Важливим є також уміння надавати першу домедичну допомогу. Для цього на підприємстві мають бути укомплектовані аптечки, призначені відповідальні особи, проведені навчання з надання першої допомоги.

Своєчасне реагування на надзвичайні ситуації дозволяє мінімізувати їх наслідки та зберегти життя і здоров'я працівників.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз сучасного стану виробництва м'ясних напівфабрикатів та встановлено доцільність удосконалення їх рецептур шляхом використання рослинних функціональних інгредієнтів, зокрема висівок, для підвищення якості та харчової цінності продукції.
2. Досліджено вплив різних видів висівок на фізико-хімічні показники фаршу на основі свинини та курятини і встановлено, що внесення висівок сприяє зміні структурно-механічних характеристик фаршевих систем та покращенню їх технологічних властивостей.
3. Визначено водоутримувальну здатність фаршевих систем з додаванням різних видів висівок та встановлено, що найкращі результати забезпечують вівсяні висівки, які сприяють ефективнішому зв'язуванню вологи та стабілізації структури фаршу.
4. Досліджено втрати маси під час теплової обробки зразків та встановлено, що використання вівсяних висівок знижує термічні втрати, забезпечує кращий вихід готового продукту та підвищує економічну ефективність виробництва.
5. Проведено органолептичну оцінку напівфабрикатів і встановлено, що зразки з додаванням вівсяних висівок характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, соковитістю, ніжною консистенцією та гармонійними смаковими властивостями.
6. Обґрунтовано оптимальний вид і дозування функціонального інгредієнта у рецептурі м'ясних напівфабрикатів: найкращі комплексні показники якості забезпечує внесення 4 % вівсяних висівок, що дозволяє рекомендувати їх для практичного використання у виробництві.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ткаченко Н.А. Технологія харчових продуктів. Київ: Кондор, 2021.
2. ДСТУ 4436:2005 (чинний). Напівфабрикати м'ясні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України.
3. Кирилів Я.І., Кулик М.М. Технологія виробництва м'ясних продуктів. Львів: СПОЛОМ, 2018.
4. Бондаренко В. І. Технологія м'ясних напівфабрикатів. Одеса : ОНАХТ, 2020.
5. ДСТУ 4590:2006 (чинний). Фарші м'ясні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України.
6. ДСТУ 4436:2005. Напівфабрикати м'ясні. Загальні технічні умови.
7. Гречко В. В., Страшинський І. М., Пасічний В. М. Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. // Технічні науки та технології. 2019. № 2(16). С. 154–164.
8. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вологоутримувальної здатності.
9. Мехед Р. В., Страшинський І. М., Гречко В. В. Актуальність використання харчових волокон в технології м'ясопродуктів. // Харчова промисловість. 2019. С. 274–276.
10. Пасічний В. М., Страшинський І. М., Гречко В. В. Функціональні інгредієнти у технології м'ясних продуктів. Київ : НУХТ, 2018.
11. Шан Ф., Крижська Т.А., Даниленко С.Г. Вплив рослинних харчових волокон на функціонально-технологічні властивості м'ясних виробів. Продовольчі ресурси. 2021. №17. С. 28–35.
12. Мороз С. Е., Сукманов В. О. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей зернових висівок як джерела харчових волокон. Полтава : ПДАУ, 2019.
13. Сирохман І. В., Лозова Т. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Київ : Центр учбової літератури, 2017.

14. Шан Ф., Крижська Т.А., Даниленко С.Г. Вплив різного вмісту пшеничних висівок на якісні характеристики ковбас. Продовольчі ресурси. 2021. №17. С. 28–35.
15. Мороз С.Е., Сукманов В.О. Дослідження властивостей житніх висівок як джерела харчових волокон. Полтава: ПДАУ, 2025.
16. Кравченко М.Ф. Використання рослинних добавок у м'ясних продуктах. Київ, 2021.
17. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних продуктів. Львів, 2018.
18. Пасічний В.М. Інноваційні технології у м'ясопереробній галузі. Харків, 2020.
19. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Інноваційні технології харчових продуктів. Київ : НУХТ, 2021.
20. Бурлака В.В. Сучасні методи пакування харчових продуктів. Київ: Центр учбової літератури, 2022.
21. Поліщук Г.Є. Фізико-хімічні методи дослідження харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2017.
22. Кравченко М.Ф. Методи контролю якості харчових продуктів. Харків: Факт, 2019.
23. Козаченко Г. В., Погорелов Ю. С. Економіка підприємства: навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2020.
24. ДСанПіН 2.3.4.545-96. Санітарні правила для підприємств харчової промисловості.
25. Закон України «Про охорону праці».
26. ДСТУ 12.0.004-90. Система стандартів безпеки праці.
27. Кодекс законів про працю України (чинна редакція станом на 2024 р.).
28. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування.
29. Держпраці України. Методичні рекомендації щодо управління професійними ризиками на робочому місці. Київ, 2020.