

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва виробів
ковбасних збагачених овочевими
наповнювачами**

Виконала: здобувачка вищої освіти 3
скороченого курсу, групи ХТС-1-22 освітньо-
професійної програми «Харчові технології» зі
спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Яна КАПЛУН

Керівник: _____ Віталій КОШУЛЬКО

Рецензент: _____

Дніпро 2025

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент

Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«07» травня 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Каплун Яні Кирилівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва виробів ковбасних збагачених овочевими наповнювачами».

Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» травня 2025 року № 963.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 09 червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва варених ковбасних виробів з додаванням ріпчастої цибулі та мокви. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури. 2 Організація проведення експериментів і методи дослідження. 3 Дослідна частина. 4 Розробка технології варених ковбас з використанням овочевих наповнювачів. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Мета і завдання досліджень. 2 Схема проведення досліджень.
3 Обговорення результатів досліджень. 4 Кошторис витрат на проведення досліджень. 5 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Доцент Віталій КОШУЛЬКО	07.05.25	09.06.25

7. Дата видачі завдання 07 травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	07.05-08.05.25	виконано
2	Огляд літератури	09.05-14.05.25	виконано
3	Організація проведення експериментів і методи дослідження	15.05-16.05.25	виконано
4	Дослідна частина	17.05-23.05.25	виконано
5	Розробка технології варених ковбас з використанням овочевих наповнювачів	24.05-31.05.25	виконано
6	Охорона праці та довкілля	01.06-02.06.25	виконано
7	Організаційно-економічна частина	02.06-03.06.25	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.25	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-09.06.25	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Яна КАПЛУН
(підпис)

Керівник роботи _____ Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: **«Обґрунтування технології виробництва виробів ковбасних збагачених овочевими наповнювачами»**

Кваліфікаційна робота: 65 сторінки, 9 рисунків, 18 таблиць, 0 додатків, 30 літературне джерело.

Об'єкт дослідження – процес виробництва ковбасних виробів.

Предмет дослідження – технологічні аспекти розробки та впровадження овочевих наповнювачів у рецептуру ковбасних виробів з метою підвищення їхньої харчової цінності та покращення органолептичних властивостей.

Метою роботи є розробка технології виробництва варених ковбас з овочевими наповнювачами з підвищеним вмістом вітамінів, харчових волокон, що володіють антиокислювальною активністю.

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання удосконалення технології виробництва ковбасних виробів шляхом збагачення їх овочевими наповнювачами. У роботі проаналізовано властивості овочевих наповнювачів та їх вплив на якість, безпечність, структуру і споживчі характеристики готової продукції. Проведено експериментальні дослідження щодо оптимального вмісту овочевих добавок, їх взаємодії з основними інгредієнтами фаршу та умов термічної обробки.

У результаті дослідження обґрунтовано доцільність використання овочевих наповнювачів у виробництві варених ковбас, що дозволяє не лише знизити витрати м'ясної сировини, а й підвищити біологічну цінність продукції, розширити її асортимент та покращити естетичні властивості.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Ковбасні вироби, овочеві наповнювачі, технологія виробництва, харчова цінність, рецептура, функціональні добавки, м'ясна продукція, органолептичні властивості, термічна обробка, якість продукту.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Роль функціональних продуктів у харчуванні	10
1.2 Підвищення біологічної цінності їжі	14
1.3 Принципи створення багатокомпонентних ковбасних виробів	16
Висновки за розділом.....	21
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1 Організація і схема проведення експериментів	23
Висновки за розділом.....	29
3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	31
3.1 Загальні відомості	31
3.2 Дослідження загального хімічного складу ковбасних виробів	32
3.3 Характеристика окисних процесів у ковбасних виробках.....	32
3.4 Дослідження структурних особливостей ковбасних виробів.....	34
3.5 Характеристика органолептичних властивостей ковбасних виробів	39
Висновки за розділом.....	43
4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ ОВОЧЕВИХ НАПОВНЮВАЧІВ	44
4.1 Рецептатура та технологія ковбасних виробів	44
4.2 Визначення виходу готової продукції	48
Висновки за розділом.....	49
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	51
5.1 Розробка картки безпеки праці під час виробництва варених ковбасних виробів.....	51
5.2 Утилізація відходів під час виробництва варених ковбасних виробів.....	52
Висновки за розділом.....	53
6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	55

6.1 Витрати на проведення досліджень	55
6.2 Визначення вартості дослідження.....	59
Висновки за розділом.....	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	60
БІБЛІОГРАФІЯ.....	62

ВСТУП

Численними дослідженнями останніх років, проведеними в нашій країні та за кордоном показано, що продукти харчування повинні бути повноцінним джерелом різноманітних природних компонентів, володіючи не тільки високою поживною цінністю, але й безпосередньо чи опосередковано сприятливо регулюючи численні функції організму людини.

Включення до раціону людини достатніх кількостей, насамперед тих продуктів природного походження, які позитивно впливають на фізіологічні функції, біохімічні реакції та екологію життя людини через нормалізацію метаболізму, обґрунтовує теорія функціонального харчування, створена низкою вчених. США та Японія на сучасному етапі є лідерами в організації харчування, заснованого на зазначених принципах.

Останніми роками в нашій країні приділяють дедалі більше уваги питанню розробки та розповсюдження продуктів здорового харчування. Враховуючи, що реальний рівень існування більшості людей сучасного «цивілізованого» суспільства пов'язаний з використанням зростаючої кількості рафінованої їжі, що характеризується дефіцитом харчових волокон, вітамінів і володіють антиокислювальними (антиоксидантними) властивостями харчових компонентів, в даний час проводяться все ширші дослідження, присвячені проблемі створення відповідних продуктів харчування.

Найбільш перспективним напрямом діяльності для вирішення даного завдання є створення функціональних продуктів, до складу яких входять харчові волокна (ХВ) та інші елементи, що відповідають вимогам основних принципів сучасної теорії здорового харчування.

Нестача біологічно активних компонентів у продуктах харчування призводить до зменшення опірності людського організму впливу навколишнього середовища. Для поповнення біологічно активних компонентів в їжі, таких як, наприклад, вітаміни харчові волокна існує два шляхи – введення в щоденні раціони харчування людини рослинної маси і розробка нових продуктів

харчування, збагачених максимально нативними рослинними компонентами. Спільним для всіх харчових волокон є те, що вони не розщеплюються травними ферментами людини, проте опосередковано через стабілізацію складу середовища у травному тракті (збільшення площі розділу фаз, мікробіологічну, токсикологічну тощо) позитивно впливають різні функції організму.

Поряд з цим, дослідниками було зазначено, що багато подібних компонентів не погіршують органолептичних характеристик м'ясних продуктів і водночас надають їм позитивних біологічно активних властивостей, характерних для даних інгредієнтів. Крім того, потреба у збільшенні часу зберігання продуктів повсякденного попиту, що часто виникає, вимагає розробки відповідних цій вимозі м'ясних продуктів. Наявність у багатьох натуральних рослинних інгредієнтів антиоксидантних властивостей могло б дозволити створити з їх додаванням м'ясні продукти, які тривалий час зберігають високу якість без значущого окислення жирів і проявів бактеріального псування при збереженні протягом більш тривалого періоду часу, функціональних властивостей.

Аналіз наявних у літературі даних показав, що овочеві добавки і наповнювачі, у тому числі компоненти, що володіють високою біологічною активністю, що входять до свого складу, знайшли широке застосування в багатьох галузях харчової промисловості, наприклад, при виробництві м'ясних консервів для дітей. Однак публікацій та розробок, що свідчать про використання цих речовин у м'ясних продуктах масового повсякденного споживання, таких як варені ковбаси, явно недостатня кількість.

У зв'язку з цим, у цій роботі поставлена мета, яка полягає у розробці технології виробництва варених ковбас з овочевими наповнювачами з підвищеним вмістом вітамінів, харчових волокон, що володіють антиокислювальною активністю.

З урахуванням поставленої у роботі мети вирішували такі задачі:

- обґрунтувати використання та вибір овочевих наповнювачів для виробництва м'ясопродуктів;
- визначити оптимальний рівень введення овочевих наповнювачів до

складу м'ясної системи;

- вивчити комплекс фізико-хімічних, біологічних, технологічних властивостей м'ясних виробів з овочевими наповнювачами на основі цибулі та моркви;

- розробити рецептури та технології варених ковбасних виробів з використанням властивостей наповнювача на основі цибулі та моркви;

- провести розрахунок вартості проведених досліджень

Об'єкт дослідження – процес виробництва ковбасних виробів.

Предмет дослідження – технологічні аспекти розробки та впровадження овочевих наповнювачів у рецептуру ковбасних виробів з метою підвищення їхньої харчової цінності та покращення органолептичних властивостей.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Роль функціональних продуктів у харчуванні

Батьківщиною походження концепції позитивного (здорового, функціонального) харчування вважається Японія, де вона зародилася наприкінці минулого століття. Саме там найбільшої популярності набули так звані функціональні продукти. До них слід відносити продукти харчування, що містять компоненти, які цілеспрямовано приносять користь здоров'ю людини – підвищують опірність захворюванням, сприяють покращенню багатьох фізіологічних процесів в організмі, дозволяють тривалий час зберігати активний спосіб життя. Подібні продукти призначені широкому колу споживачів, мають вигляд звичайної їжі та повинні використовуватись у складі нормального повсякденного раціону харчування [14].

Продукти здорового харчування, хоч і не є лікарськими препаратами і не можуть виліковувати, допомагають попередити хвороби та старіння організму у реальній екологічній обстановці [2, 3]. Разом з тим, у світовій практиці ці продукти вже успішно конкурують навіть із дорогими лікарськими препаратами [2, 14].

Концепція функціонального харчування у Європі почала розроблятися лише з середини 90-х ХХ століття. В результаті численних дискусій, що проходили на кількох присвячених цій проблемі нарадах, було розроблено підсумковий документ, який отримав назву «Наукова концепція функціональних продуктів харчування в Європі» [17]. Активному споживанню населенням функціональних продуктів нашої країні перешкоджають небажання населення розлучитися з багаторічними звичками у харчуванні, підвищені ціни на ці продукти, недостатня поінформованість у їх конкретній користі [15].

Для розширення популярності функціональних продуктів харчування у споживачів, такі повинні володіти трьома основними, рівнозначними за важливістю якостями: приємними органолептичними характеристиками,

зручністю при вживанні та безперечною користю для здоров'я. Всі ці умови повинні дотримуватися задля забезпечення поставленої принципами функціонального харчування мети [12, 15].

Визначено основні пріоритети у сфері здорового харчування, одним з шляхів, реалізації яких є збагачення продуктів для заповнення дефіциту організму вітамінів, антиоксидантів, харчових волокон та інших [1, 2]. Проте ринок продуктів функціонального харчування практично не сформувався. Так забезпеченість дітей дошкільного і шкільного віку у нашій країні спеціалізованими м'ясними продуктами становить лише 3 – 4 % [11, 12].

Для надання конкретних позитивних властивостей функціональні продукти повинні включати спеціальні компоненти (інгредієнти). В даний час ефективно використовують в основному 6 видів функціональних інгредієнтів: харчові волокна (розчинні та нерозчинні), різні вітаміни (А, групи В, D і т.д.), мінеральні речовини (такі як кальцій, залізо) і мікроелементи (Se, Zn, Mg, Mn і т.д.), поліненасичені жири (рослинні олії, риб'ячий жир, ω -3-жирні кислоти), а також ті, що володіють антиоксидантними властивостями речовини: β -каротин, аскорбінова кислота (вітамін С) та α -токоферол (вітамін Е) [2, 4, 8].

Для нормальної життєдіяльності людини в їжі повинні бути присутніми клітинні стінки рослин, які практично не засвоюються в шлунково-кишковому тракті, але виконують важливі функції в процесі травлення [11]. є у сучасній науковій літературі [3, 10].

Багаторічні спостереження [11, 13] підтвердили сприятливий вплив харчових волокон на метаболізм вуглеводів, у тому числі на запобігання розвитку раку товстої кишки та інших захворювань травної та серцево-судинної систем людини.

Була проведена оцінка забезпечення харчовими волокнами (у перерахунку на 1 особу) у 38 країнах світу, при цьому встановлено, що найбільша кількість харчових волокон надходила з овочевих та фруктових продуктів [9].

При виробництві м'ясних продуктів у всьому світі все ширше використовуються велика кількість і різноманітні «функціональні» інгредієнти, у тому числі й такі, які поєднують кілька різних функціональних властивостей [2,

11].

Велике значення у цьому плані мають природні рослинні джерела їжі [5]. Внаслідок цього у м'ясній промисловості широке застосування знаходять такі овочі, як морква, капуста, буряк, картопля, топінамбур, і навіть зернові культури, наприклад, зародки пшениці [4, 7]. Поряд із введенням харчових волокон додавання рослинної сировини в продукти дозволяє збагатити їх вітамінами, вуглеводами, мінеральними речовинами, а також знизити їх калорійність. У середньому енергетична цінність 100 г овочів становить 50 ккал, а така кількість ковбасного фаршу характеризується енергетичною цінністю в 250 – 300 ккал [5, 7].

При введенні харчових волокон до складу м'ясних продуктів відбувається зміна функціональних властивостей харчових систем, а саме поліпшуються гелеутворююча і емульгуюча здатність і їх стабільність у зберіганні. В наслідок цього у позитивну сторону змінюються консистентні характеристики продукту. Серед впливаючих в даному напрямленні фізико-хімічних властивостей харчових волокон необхідно виділити водоутримуючу здатність, іонообмінні та сорбційні властивості [12, 14].

Здатність утримувати воду пов'язана зі ступенем розгалуженості біологічних полімерів, характером поверхні та пористості частинок, їх розмірами [12]. У набряклому полімері розрізняють два види води: зв'язану (або гідратаційну) і вільну (або капілярну). За даними [13], чим вище гідрофільні властивості полімеру, тим більше він містить зв'язаної води.

Як і в целюлози, поверхня харчових волокон включає систему пор, розміри яких варіюють і залежать від морфологічної будови рослини джерела харчових волокон. Наприклад, поверхня пор харчових волокон овочів знаходиться в межах $1 - 4 \text{ м}^2 / \text{г}$, а той самий зразок харчових волокон має пори, радіус яких може становити від 1,2 до 100 нм. Характер розподілу пор за розмірами значною мірою визначає утримання води волокнами [10].

Вивченню вологоутримуючої здатності харчових волокон різних видів та з'ясування впливу на неї різних факторів присвячено значну кількість робіт [13,

15]. Дослідники показали, що найбільшою водоутримуючою здатністю мають харчові волокна, виділені з судинних тканин рослин (фрукти, стебла, листя), найменшою – із запасуючих поживні речовини частин (коренеплоди).

У публікаціях зустрічаються часом суперечливі відомості про процес зв'язування іонів деяких металів різними видами харчових волокон, що характеризують його залежність від ряду факторів, у тому числі рН середовища, розміру частинок харчових волокон, способу їх отримання та ін. [13, 16].

В даний час створено технології швидкорозчинних овочевих порошоків, призначених для внесення до м'ясних продуктів [5, 12]. У них передбачається використання суміші овочів, наприклад, таких як буряковий жом, картопля, цибуля, які піддають сушінню без попередньої обробки.

Розроблено суміш з високим вмістом баластових речовин. До складу суміші входять: насіння льону та соняшника, морква, цибуля та ін. Суміш призначений для збагачення варених ковбас баластними речовинами. Позитивним якісним показником цієї суміші є антиоксидантна дія моркви на ліпіди м'ясного продукту, а також організм людини, яка споживає відповідний харчовий продукт [14].

Дослідниками були розроблені технології та рецептури м'ясних фаршів із рослинними добавками. Відзначено, що рубані вироби з рослинними компонентами (морква та капуста) швидше доводяться до кулінарної готовності при тепловій обробці, ніж традиційні. Одночасно при введенні в нього овочевого пюре замість води зростає вологоутримуюча здатність м'ясного фаршу [6].

Запропоновано спосіб виробництва ковбасних виробів з додаванням подрібнених буряків. З метою підвищення якості ковбасних виробів до буряків додають моркву. Отриману суміш піддають попередньої обробки тваринному жиру, при температурі 96 – 105 °С. Суміш вводять у кількості 10 – 11,5 % маси фаршу. Вихід готової продукції становив 116 %. Під час проведення випробувань цієї продукції відзначено її високі органолептичні показники [9].

Вченими було розроблено рецептури комбінованих напівфабрикатів для геродієтичного харчування. До складу продуктів, крім м'ясної сировини, входять добавки сирих овочів: цибуля, морква, картопля. Лікувально-профілактичні

м'ясні продукти мають радіопротекторні властивості, містять вітаміни, харчові волокна та ін [13]. Відзначено підвищення харчової цінності м'ясних рубаних котлет за рахунок введення до їх складу моркви, картоплі та широкого спектру білків не м'ясного походження [8].

1.2 Підвищення біологічної цінності їжі

Сьогодні вже не тільки у фахівців, а й у звичайних споживачів не викликає сумнівів той факт, що здоров'я людини залежить від їжі, яку вона споживає щодня.

Однією з умов підтримки здоров'я, працездатності та довголіття людини є дотримання трьох основних принципів раціонального харчування, які включають:

- 1) баланс енергії;
- 2) задоволення потреб організму людини у певній кількості та співвідношенні харчових речовин;
- 3) режим харчування.

Медичні дослідження показали, що спостерігається різке скорочення тривалості життя (за останні роки – на 30 %): сьогодні для чоловіків вона становить 57 років, для жінок – 72 роки [7, 13].

Помітно збільшилася кількість «захворювань похилого віку», передумови яких накопичуються протягом усього життя людини. До них відносяться серцево-судинні захворювання, рак, інсульт, остеопороз, хвороби нервової системи та ін. Особливе занепокоєння викликають серцево-судинні та онкологічні захворювання. Загалом вважається, що на сьогоднішній день здоровими в Україні можна визнати не більше 20 % населення [17].

При цьому очевидно, що багато в чому ці хвороби залежать від складу продуктів харчування кожної окремої людини. Зловживання деякими нутрієнтами або їх дефіцит може позначитися на багатьох життєво важливих функціях організму і сприяти, особливо в поєднанні з екологічними факторами виникнення захворювань [11, 12].

Відбувається це в результаті присутності в харчових продуктах інгредієнтів, що входять до факторів ризику. Для серцево-судинних захворювань такий харчовий інгредієнт – холестерин, для канцерогенних – нітрозаміни та поліциклічні вуглеводні, що містяться в копченостях, для діабету – глюкоза і т.д. Гідролітичні та окислювальні зміни, що відбуваються в продуктах харчування при зберіганні, призводять не лише до зниження якості, а й до появи токсичних властивостей [8, 10]. Значною мірою це стосується процесів окислення жирів і, насамперед, у продуктах повсякденного попиту на м'ясній основі, наприклад, таких, як варені ковбаси [6, 7]

Проте нині добре відомі і «здорові» продукти харчування. Багаторічні дослідження показали, що з їхньою допомогою одні хвороби можна попередити, інші відстрочити або полегшити їх перебіг. Наприклад, серцево-судинним захворюванням протистоять вітаміни С і Е, які мають також антиоксидантну активність, каротиноїди, флавоноїди, а також деякі мікроелементи і харчові волокна [3].

Концепція функціонального харчування інтенсивно розвивається, і велику популярність у різних країнах набули функціональні продукти, наприклад, у Японії та США. Подібні продукти харчування містять інгредієнти, що сприяють підвищенню опірності організму захворюванням, що активізують багато фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяючи йому тривалий час зберігати активний спосіб життя. Ці продукти призначені для широкого кола споживачів, мають вигляд звичайної їжі та можуть і повинні споживатися регулярно у складі нормального раціону харчування. Прийнято визначати три основні якості функціональних продуктів: харчова цінність; смакові якості; фізіологічний вплив.

У порівнянні зі звичайними продуктами, функціональні продукти повинні бути корисними для здоров'я і не завдавати організму людини абсолютно ніякої шкоди. Важливо відзначити, що ці вимоги відносяться до продукту загалом, а не лише до окремих його інгредієнтів [12].

Продукти здорового харчування не є лікарськими та не можуть

випікати, але допомагають попередити хвороби та старіння організму. Концепція позитивного харчування включає розробку теоретичних основ, виробництва, реалізації та споживання функціональних продуктів.

Вітаміни-антиоксиданти, до яких належать вітаміни С, Е, D, РР та провітамін А бета-каротин, будучи функціональними інгредієнтами, відіграють особливо важливу роль у позитивному харчуванні. Ці вітаміни, а також вітаміни групи В беруть участь у регуляції процесів метаболізму, зміцнюють імунну систему організму, допомагають попередити такі захворювання, як цинга та бері-бері.

Вітаміни зазначеної групи уповільнюють процеси окислення жирних ненасичених кислот, що входять до складу ліпідів, і руйнують перекиси, що вже утворилися.

Таким чином, перераховані вище біологічно активні речовини захищають організм людини від вільних радикалів, проявляючи антиканцерогенну дію, а також блокують активні перекисні радикали, уповільнюючи процес старіння. Одна з важливих властивостей антиоксидантів – здатність до синергізму, що полягає в тому, що при змішуванні кількох речовин з цими властивостями їхня антиокислювальна здатність збільшується в кілька разів.

Світові тенденції в галузі харчування пов'язані зі створенням максимально широкого асортименту функціональних продуктів, що сприяють щоденному споживанню поліпшення здоров'я населення. Ця ідея отримала офіційне визнання, що призвело до появи відповідної концепції державної політики у цій сфері [10, 16].

1.3 Принципи створення багатокомпонентних ковбасних виробів

М'ясо та м'ясні продукти містять у значних кількостях багато компонентів, необхідних організму людини для повноцінної життєдіяльності, у тому числі всі незамінні амінокислоти. У ньому також відзначається високий вміст заліза, добре засвоюваного організмом, та вітамінів групи В, що беруть участь у регуляції

вуглеводного обміну , а також нормалізують роботу серцево-судинної та нервової систем.

Однак до складу основної маси м'ясних продуктів, що широко використовуються на вітчизняному споживчому ринку, не входять деякі необхідні речовини, які є необхідними відповідно до принципів функціонального харчування для задоволення потреб організму людини. Тому для максимального забезпечення нормального протікання обмінних процесів в організмі людини та підвищення засвоюваності м'ясної їжі необхідно створювати комбіновані вироби на м'ясній основі з додаванням різних видів рослинної сировини. Введення в рецептуру м'ясних продуктів додаткових рослинних компонентів не лише збагачує їжу білками, вітамінами та мінеральними речовинами, а й значно знижує їхню калорійність [4].

Крім того, рослинні компоненти містять значні кількості ефірних олій, які пригнічують деструкцію високо ненасичених жирних кислот і жиророзчинних вітамінів (у тому числі у варених ковбасних виробах) і цим пролонгують їх позитивний вплив на організм людини [12, 14].

Рядом дослідників встановлено, що введення нем'ясних білкових інгредієнтів, з урахуванням збалансованості амінокислотного складу, сприяє стабілізації вологоутримуючої та емульгуючої здатності м'ясного фаршу і, як наслідок, покращує якість м'ясопродуктів та підвищує їх вихід.

Іншою, не менш важливою, проблемою є поповнення нестачі грубої рослинної їжі в раціоні харчування населення. У зв'язку з цим ведуться роботи з одержання харчових волокон (ХВ) із рослинної сировини та використання їх у технології виробництва комбінованих м'ясопродуктів, а також продуктів лікувально- профілактичного призначення. Наявність харчових волокон у раціоні харчування людини дозволяє підтримувати ферментну, бактеріальну, імунну системи. Також ХВ здатні пов'язувати багато токсичних сполук, з подальшим виведенням їх із травного тракту.

З метою збагачення м'ясних продуктів біологічно активними компонентами [1], розроблено технологію виробництва багатокомпонентних напівфабрикатів,

що передбачає введення до їх складу сировини з високим вмістом сполучної тканини (яловичина 2 сорту, свинина напівжирна та субпродукти) та пшеничні висівки (6 – 16 %). Показано, що розроблені продукти відповідають медико-біологічним вимогам щодо вмісту та співвідношення білка та жиру, амінокислотного складу білка. Вміст вітамінів становив мг%: В₁ (0,14 – 0,5), В₂ (0,1 – 0,2), РР (1,1 – 2,5).

Також встановлено, що введення зародків пшениці призводить до підвищення вмісту ХВ та білка у готових виробах із рубленого м'яса, при цьому спостерігається зменшення втрат ваги при термічній обробці. Біополімерний комплекс з рослинних клітин, отриманий з висівків, є концентратом ХВ і як харчова добавка виявляє високу біологічну активність у формі ліполітичної, сорбційної та антиоксидантної активності [7, 12].

Рослинні компоненти для збагачення та підвищення якості також додають і в рибні продукти [12], використовуючи для цього кукурудзяне, горохове гречане і рисове борошно.

Українські дослідники провели роботу із заміни 10 – 40 % від маси м'ясної сировини на борошно сочевичне при виробництві котлет. За хімічним складом отриманий продукт відповідав біологічним вимогам збалансованого продукту. Наявність у сочевичному борошні пектину дозволила рекомендувати розроблену нову м'ясо-рослинну продукцію для профілактичного харчування людей, які працюють із солями важких металів або радіоактивними речовинами [12].

Асортимент м'ясних виробів з використанням горохового борошна складається з варених ковбас, сосисок, сардельок, рубаних напівфабрикатів. Основними виробниками та споживачами таких продуктів є держави Європи та США. У нашій країні розроблено технологію напівкопчених ковбас із заміною свинини та шпиків на баранину та лущений горох у поєднанні з олією, що дозволяє підвищити вихід готових виробів на 4 – 5 %. За органолептичними показниками найкращими були ковбаси із заміною по масі 10 % м'ясної сировини подрібненим лущеним горохом з додаванням олії [5].

Таким чином, з медико-біологічних позицій у харчових цілях доцільно

використовувати рослинні компоненти з малим ступенем очищення, такі, як висівки, зернові зародки і борошно. При цьому варто зазначити, що їх застосування розглядається, в основному, з позиції збільшення харчових волокон у продуктах харчування, а не джерела інших харчових речовин. Тому, останнім часом, дослідження спрямовані на розробку продуктів, у тому числі м'ясних, які максимально містять нативні компоненти.

Використання рослинних культур у їхньому натуральному вигляді при виробництві м'ясних виробів дозволяє збагатити продукт біологічно активними речовинами, вітамінами, знизити його калорійність, крім цього, повністю виключити витрати на вилучення будь-яких речовин із рослинної сировини. Проблема створення спеціалізованих м'ясопродуктів, які мають лікувальні та профілактичні властивості, може бути частково вирішена за умови застосування в їх рецептурі рослинної сировини в натуральному вигляді. На думку ряду вчених, є можливість вирішити цю проблему за допомогою розширеного використання зернових, зернобобових та овочевих культур [2, 9].

Над проблемою створення спеціалізованих м'ясних продуктів з використанням рослинних культур у натуральному вигляді активно працюють і українські, і зарубіжні фахівці. Так, були запатентовані нові композиції м'ясорослинних продуктів, що володіють радіопротекторними та детоксифікуючими властивостями, призначені для дієтичного та лікувально-профілактичного харчування. До їх складу входять субпродукти птиці та рослинні компоненти: крупа перлова, гриби, борошно пшеничне. Крім цього створені м'ясо-рослинні напівфабрикати для дитячого харчування, до складу яких крім м'ясного компонента входять картопля, капуста, морква та кабачки [10].

Нещодавно також були розроблені рецептури та технологія комбінованих м'ясних паштетів профілактичної дії з різними рівнями введення ряду продуктів переробки рису та кукурудзи. У свою чергу для людей похилого віку створена рецептура комбінованого паштету, рослинними компонентами якого є гідратовані крупа кукурудзяна і вівсяне толокно [6].

Фахівцями запропоновано рецептури та технології виробництва 11 видів

м'ясорослинних консервів для харчування дітей різного віку. У їх рецептури входять нежирні сорти яловичини і курячого м'яса, а також перлова, гречана, пшоняна, рисова крупа або овочі – кабачки, морква, баклажани, капуста [5].

Групою вчених та технологів також створено спеціалізований м'ясорослинний продукт для геродієтичного харчування [3]. До його складу входять яловичина, м'ясо птиці, баклажани, томати, морква, болгарський перець, цибуля, зелень; такий продукт має покращені органолептичні властивості і дозволяє розширити асортимент геродієтичних продуктів.

Для дитячого харчування використовують м'ясний паштет, що містить яловичину 1 сорту, напівжирну свинину, яйця, яловичу печінку, мізки яловичі, гарбуз, масло вершкове, цибуля пасерована при певному співвідношенні компонентів, що забезпечує високий рівень вмісту вітамінів, мікроелементів, знижуючи сприйняття організму до захворювань.

Нещодавно рядом авторів розроблена рецептура м'ясорослинних сосисок з 40 % рослинної сировини. цибулі і баклажанів дозволило збагатити готовий виріб каротиноїдами, водорозчинними вітамінами групи В, С, РР, вуглеводами, що знижує в крові рівень ліпідів і холестерину [2].

Таким чином, як у сучасному суспільстві, так і відповідно у м'ясній промисловості, зростає увага до максимального наближення їжі до вимог функціонального харчування. Для цього необхідно сприяти збагаченню харчових продуктів вітамінами та речовинами з антиоксидантною активністю, підвищення вмісту харчових волокон та збалансованого за амінокислотним складом білка, мікроелементними речовинами та іншими життєво важливими компонентами, зниження калорійності. Один із ефективних шляхів вирішення цих питань лежить у створенні повноцінних м'ясо-рослинних продуктів харчування. Одночасна потреба у поліпшенні деяких технологічних властивостей та споживчих характеристик м'ясних продуктів, зменшенні їх собівартості – все це змушує переглядати критерії використання рослинних культур при створенні комбінованих м'ясних продуктів харчування, у тому числі широко затребуваних варених ковбасних виробів [14].

Висновки за розділом

З огляду на літературу впливає, що продукти харчування є джерелом природних компонентів їжі, що мають не тільки високу поживну цінність для організму людини, але й регулюють його численні функції та реакції. Створення харчових продуктів, призначених для покращення функціонування організму, регуляції його метаболізму, пов'язане із застосуванням біологічно активних речовин, присутність яких у їжі має розглядатися як функціональне харчування.

Помітно зросла кількість публікацій про створення продуктів функціонального харчування, до складу яких входять природні харчові волокна та інші речовини з біологічною активністю рослинного походження, що належать до категорії функціонального харчування.

Повідомлення про взаємовідносини між рослинними овочевими наповнювачами і м'ясними компонентами, що з'явилися останнім часом, у комбінованих варених ковбасах дозволяють по-новому підійти до питання застосування рослинних компонентів з вираженою біологічною активністю в продуктах харчування обмежені. Особливий інтерес у зв'язку з цим представляють дослідження щодо використання традиційних для вітчизняного споживача овочів у м'ясних продуктах.

На підставі викладеного вище в огляді сучасних літературних даних метою цієї роботи є розробка технології виробництва варених ковбас з овочевими наповнювачами з підвищеним вмістом вітамінів, харчових волокон, що володіють антиокислювальною активністю.

З урахуванням поставленої у роботі мети вирішували такі задачі:

- обґрунтувати використання та вибір овочевих наповнювачів для виробництва м'ясопродуктів;
- визначити оптимальний рівень введення овочевих наповнювачів до складу м'ясної системи;
- вивчити комплекс фізико-хімічних, біологічних, технологічних властивостей м'ясних виробів з овочевими наповнювачами на основі цибулі та

моркви;

- розробити рецептури та технології варених ковбасних виробів з використанням властивостей наповнювача на основі цибулі та моркви;

- провести розрахунок вартості проведених досліджень

Об'єкт дослідження – процес виробництва ковбасних виробів.

Предмет дослідження – технологічні аспекти розробки та впровадження овочевих наповнювачів у рецептуру ковбасних виробів з метою підвищення їхньої харчової цінності та покращення органолептичних властивостей.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація і схема проведення експериментів

Виходячи з сучасних уявлень про раціональне харчування, поповнення нестачі рослинної їжі та даних про негативний вплив продуктів окислення жирів на здоров'я людини, є доцільним проведення досліджень у напрямку покращення якісних характеристик варених ковбасних виробів, підвищення стабільності жирової фракції при їх зберіганні за допомогою природних антиокислювачів.

Розробку технології та вивчення характеристик якості варених ковбасних виробів здійснювали відповідно до схеми проведення досліджень, представленої на рисунку 2.1.

Об'єктами дослідження були:

- рослинна сировина;
- модельні варені ковбасні системи з доданими рослинними компонентами (ріпчаста цибуля) у кількостях 5,0 %
- дослідні варені ковбасні вироби з доданими рослинними компонентами (цибуля – дослід 1, морква – дослід 2, морква та цибуля – дослід 3).

Роботи, проведені раніше, виявили, що морква має деяку антиокислювальну дію при введенні її в м'ясні системи, а кількість її не повинна перевищувати 10 %. У зв'язку з цим у цій роботі для введення в ковбасний фарш було прийнято концентрацію моркви 10 % від загальної маси сировини. Причому моркву вносили в продукт окремо і в поєднанні з ріпчастою цибулею, так як значний інтерес представляє порівняння динаміки окисних змін у зразках з додаванням цибулі і з додаванням цибулі і моркви.

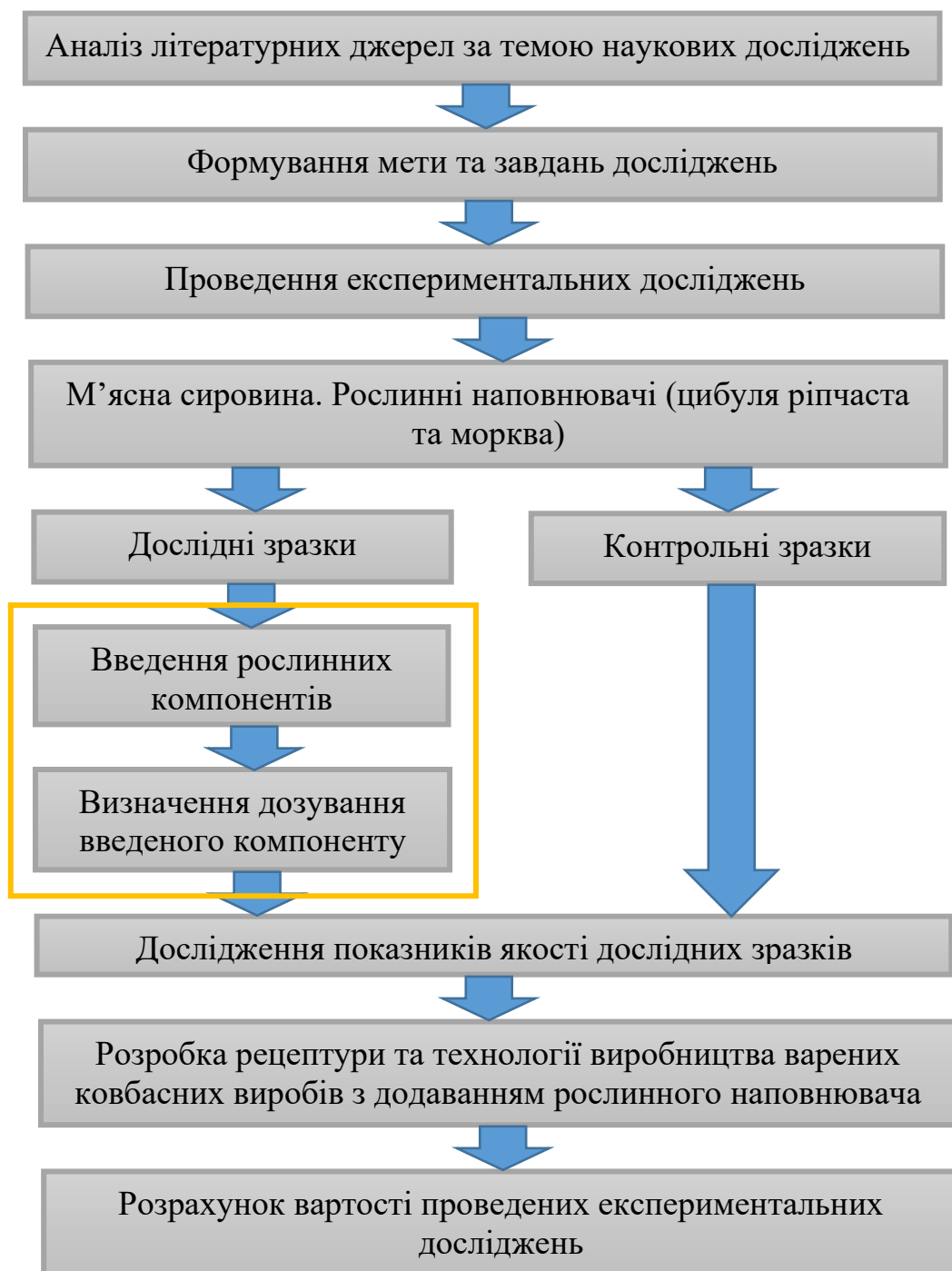


Рисунок 2.1 – Схема проведення дослідження

Виходячи з сучасних уявлень про раціональне харчування, поповнення нестачі рослинної їжі та даних про негативний вплив продуктів окислення жирів на здоров'я людини, є доцільним проведення досліджень у напрямку покращення якісних характеристик варених ковбасних виробів, підвищення стабільності жирової фракції при їх зберіганні за допомогою природних антиокислювачів.

Розробку технології та вивчення характеристик якості варених ковбасних виробів здійснювали відповідно до схеми проведення досліджень, представленої на рисунку 2.1.

Об'єктами дослідження були:

- рослинна сировина;
- модельні варені ковбасні системи з доданими рослинними компонентами (ріпчаста цибуля) у кількостях 5,0 %;
- дослідні варені ковбасні вироби з доданими рослинними компонентами (цибуля – дослід 1, морква – дослід 2, морква та цибуля – дослід 3).

Роботи, проведені раніше, виявили, що морква має деяку антиокислювальну дію при введенні її в м'ясні системи, а кількість її не повинна перевищувати 10 %. У зв'язку з цим у цій роботі для введення в ковбасний фарш було прийнято концентрацію моркви 10 % від загальної маси сировини. Причому моркву вносили в продукт окремо і в поєднанні з ріпчастою цибулею, так як значний інтерес представляє порівняння динаміки окисних змін у зразках з додаванням цибулі і з додаванням цибулі і моркви.

Як основна м'ясна сировина при виготовленні модельних ковбасних систем була обрана свинина напівжирна. М'ясо піддавали подрібненню (м'ясорубка з $d = 2$ мм), потім підготовлену рослинну сировину подрібнили, додали 1 % розчин NaNO_2 з розрахунку 0,038 г NaNO_2 на 500 г м'яса і сіль кухонну в кількості 10 г на 500 г сировини.

Як рослинну сировину використовували моркву і цибулю ріпчасту. Обробка цибулі та моркви включала очищення з подальшим промиванням під холодною проточною водою.

Проведено виготовлення контрольних та дослідних зразків варених ковбасних виробів за наступною технологічною схемою, яка приведена на рисунку 2.2.

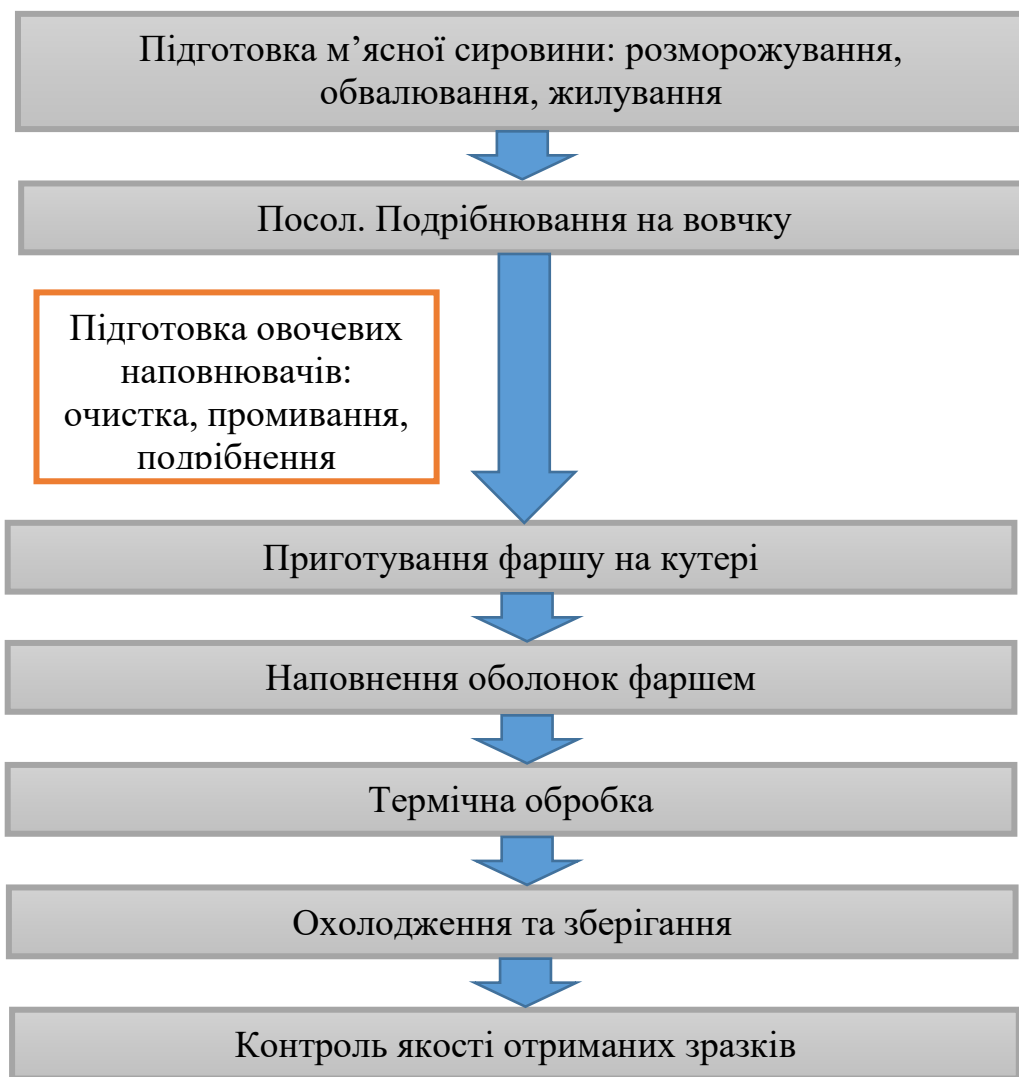


Рисунок 2.2 – Технологічна схема виготовлення дослідних ковбасних виробів

Модельні зразки ковбаси були вироблені у лабораторії на лабораторному устаткуванні. Модельні м'ясні системи зберігали без доступу світла при температурі + 4 °С.

Після перемішування як контрольний, так і дослідні зразки фаршу витримували при температурі + 4 °С. Зразки варили при температурі 90 °С до досягнення температури у центрі зразка 69 – 71 °С, після чого проводили їх охолодження.

На другому етапі дослідження вивчали склад та властивості ковбасних виробів з додаванням до складу фаршу рослинних овочевих наповнювачів, компоненти яких згідно з літературними даними, мають високу біологічну

активність, відповідно до використаних у даній роботі рецептур.

Таблиця 2.1 – Рецептура вироблених та досліджених ковбасних виробів з овочевими наповнювачами

Найменування сировини	Контроль	Дослід 1 (цибуля)	Дослід 2 (морква)	Дослід 3 (морква+цибуля)
Яловичина жилована вищого гатунку	2,5	2,3	2,0	1,8
Свинина жилована напівжирна	7,0	6,7	6,5	6,2
Яйця курячі або меланж	0,3	0,3	0,3	0,3
Молоко коров'яче, сухе незбиране чи знежирене	0,2	0,2	0,2	0,2
Цибуля ріпчаста	-	0,5	-	0,
Морква сира	-	-	1,0	1,0
Всього	10,0	10,0	10,0	10,0

Крім того, у фарш ковбас контрольних та дослідних серій вводили прянощі та матеріали, г (на 10 кг несолоної сировини), повний перелік яких приведено у таблиці 2.2.

Порівняльну оцінку вироблених зразків ковбас проводили за фізико-хімічним, структурними та органолептичним показниками.

Відповідно до мети та завдань роботи та зі схемою експерименту вивчали комплекс показників з використанням методів, що дозволяють отримати найбільш повну інформацію про склад та характеристики якості об'єктів дослідження – модельні системи та варені ковбаси.

Таблиця 2.2 – Прянощі та додатки до рецептури ковбас

Найменування сировини	Контроль	Дослід 1 (цибуля)	Дослід 2 (морква)	Дослід 3 (цибуля+морква)
Сіль кухонна харчова	209	209	209	209
Натрію нітрит	0,71	0,71	0,71	0,71
Цукор-пісок чи глюкоза	20	20	20	20
Горіх мускатний або кардамон мелені	5	5	5	5

Визначення масової частки води. Масову частку води визначали шляхом висушування до постійної маси. Висушування проводили при температурі 100 – 105 °С в сушильній шафі до постійної маси.

Визначення вмісту золи. Масову частку золи визначали методом озолення висушеної наважки в муфельній печі спочатку при температурі 200 °С, потім при температурі 400 °С, далі – при 600 °С. Тривалість першого етапу озолення становив 1 годину, другого – 1,5 год, а третього – 4 години. Вміст золи розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (2.1)$$

де x – вміст золи, %

m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля з наважкою, г;

m_2 – маса з золою, г.

Визначення виходу готового продукту. Вихід готового продукту (В, %) визначали за формулою:

$$B = \frac{M_1 \cdot 100\%}{M_2 - M_3(100 - a - b)}, \quad (2.2)$$

де M_1 – маса готових ковбасних виробів, кг;

M_2 – маса сировини, що закладається за рецептурою, кг;

M_3 – маса фаршу, що залишився після наповнення оболонок, кг;

a – % солі за рецептурою;

b – % маси доданої води за технологічною інструкцією.

Органолептична оцінка готового продукту. Органолептичну оцінку якості готових продуктів проводили за 5-ти бальною системою дегустаційною комісією відповідно до ДСТУ 4823.2:2007 [6].

При обробці дегустаційних листів обчислювали середнє арифметичне оцінювання дегустаторів за всіма показниками.

Висновки за розділом

Було визначено об'єкти дослідження, серед яких – як окремі рослинні компоненти (ріпчаста цибуля, морква), так і модельні та дослідні зразки варених ковбас із включенням овочевих наповнювачів у різних комбінаціях (цибуля, морква, цибуля + морква).

Розроблено рецептури дослідних зразків ковбасних виробів із застосуванням овочевих добавок, а також визначено склад прянощів та допоміжних компонентів, що забезпечують органолептичні та технологічні властивості продукту.

Експериментальна частина дослідження базувалась на застосуванні науково обґрунтованої схеми, що передбачала оцінювання комплексу якісних і структурно-аналітичних показників як модельних систем, так і готових ковбасних виробів.

Використання відповідних методів аналізу дозволило отримати репрезентативні дані щодо впливу рослинних компонентів на структуру, якість та технологічні характеристики варених ковбас, що є важливим для подальшої розробки функціональних м'ясних продуктів.

3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості

У економічних умовах, що склалися останні роки, для нашої країни дуже актуальною є проблема підвищення харчової та біологічної цінності продуктів харчування при одночасному найбільш раціональному використанні сировинних ресурсів. Особливу роль при цьому відіграє рослинна овочева сировина, що містить біологічно активні компоненти, зокрема вітаміни з вираженими антиокислювальними властивостями (вітамін А, Е, β -каротин).

До розряду подібних овочевих культур можуть бути віднесені цибуля ріпчаста, картопля, капуста, буряк і морква. З точки зору виробництва комбінованих м'ясних продуктів найбільш перспективними виглядають цибуля, оптимальна доза введення якої визначена на підставі літературних даних, і складає 5 % від загальної маси сировини, що використовується, та морква. Кількість моркви, що вводиться, визначали на підставі літературних джерел [3, 7], що вказують на доцільність застосування цієї овочевої добавки в м'ясних продуктах за умови обмеження введення їх у кількості 10 % від загальної маси використовуваної сировини. Ці дані отримані на модельних дослідженнях та м'ясних продуктах при поєднаному використанні моркви та соєвого ізолюваного білка. У зв'язку з цим в основному розділі роботи аналізуються в розширеному спектрі показники якості варених ковбасних виробів з дослідно-промисловим виробництвом, що містять окремо цибулю (дослід 1), морква (дослід 2) та обидва види овочевих добавок при спільному введенні в ковбасний фарш (дослід 3).

Вичерпних відомостей про застосування зазначених овочевих наповнювачів при виробництві варених ковбасних виробів пропонованих складах рецептур у літературних джерелах немає. А подібні дослідження становлять безперечний інтерес для створення нових збагачених ковбасних виробів з використанням біологічно активних овочевих наповнювачів.

У цій роботі, виконано обґрунтування рівня введення моркви та цибулі

окремо експериментальним шляхом не здійснювалося, а враховувалися результати проведених раніше досліджень [7, 9].

3.2 Дослідження загального хімічного складу ковбасних виробів

Відповідно до загальних вимог до оцінки характеристик якості м'ясної продукції, що виробляється, було проведено різнобічне дослідження варених ковбасних виробів, отриманих за старою і новою розробленою технологіями. Результати досліджень якості дослідних (№ 1, 2, 3) та контрольних ковбасних виробів представлені у табл. 3.1.

З наведених у таблиці даних видно, що в дослідних зразках ковбас з додаванням цибулі (1) – на 2,5 % більше вологи, на 0,51 % менше білка та на 1,6 % жиру; моркви (2) – на 1,4 % більше вологи, на 0,69 % менше білка та на 2,2 % жиру; цибулі та моркви спільно (3) – на 2,9 % більше вологи, на 0,69 % менше білка та на 2,4 % жиру. Вміст хлориду натрію, як у дослідному, так і в контрольному зразках, не перевищував допустимих значень.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад ковбасних виробів

Показники	Ковбасні вироби			
	Контроль	Дослід 1 (цибуля)	Дослід 2 (морква)	Дослід 3 (цибуля+морква)
Вміст вологи, %	62,5	65,0	65,9	66,4
Вміст жиру, %	20,7	19,2	18,1	17,7
Зміст золи, %	2,57	1,79	1,89±	1,68
Вміст білка, %	12,32	11,81	11,63	11,34

3.3 Характеристика окисних процесів у ковбасних виробах

Одним із суттєвих показників, що визначають органолептичні та харчові властивості м'ясних виробів, є ступінь окисних явищ у нутрієнтах, що містяться в продукті. І насамперед це стосується жирів, що становлять істотну частину будь-

яких м'ясних продуктів [9, 16].

Процес окислення ліпідів, кінетика утворення, розпаду і накопичення продуктів окислення залежать від загального складу інгредієнтів продукту, від хімічного складу ліпідів, що входять до них, наявності прискорюючих і гальмуючих окислення речовин. Внаслідок того, що процеси окислення переважно проходять за участю молекулярного кисню, їх інтенсивність значною мірою визначається присутністю у м'ясному продукті компонентів з антиокислювальною активністю.

Виходячи з даних, що є в науковій літературі та відповідно до поставленої мети та конкретних завдань, для вивчення були обрані овочі, що володіють високою біологічною активністю – цибуля ріпчаста і морква. Відповідно до наявних відомостей, у цих компонентах міститься значна кількість харчових волокон і речовин з антиокислювальними властивостями [13].

Беручи до уваги склад та властивості використаних біологічно активних овочевих наповнювачів – цибулі та моркви та їх антиоксидантну активність, становлять інтерес дослідження стабільності жирової фракції ковбасних виробів. Для оцінки процесів окислення були обрані найбільш широко використовувані в практиці оцінки якості м'ясних продуктів методи аналізу процесів окислення на рівні первинних продуктів окислення продуктів взаємодії ліпідів з киснем – пероксидне число [1, 5]. Аналіз за цим показником проводили через добу після вироблення ковбас, а також на 7 та 12 добу зберігання продуктів. Всі експериментальні дані були опрацьовані відповідно до вимог математичної статистики. Результати дослідів, наведені у таблиці 3.2 показують зниження темпів інтенсивності окислення жирової фракції дослідних ковбасних виробів порівняно з контрольними зразками продуктів.

На 1 добу зберігання значення пероксидного числа (ПЧ) контролю вище значень ПЧ дослідного зразка №1 (з додаванням цибулі), дослідного зразка №2 (з додаванням моркви) та дослідного зразка №3 (з додаванням цибулі та моркви).

На 7 добу зберігання пероксидне число контролю змінилося на 0,015 % йоду. Змінилося і ПЧ дослідних зразків, однак, значення його були меншими, ніж

у контролю, причому мінімальна інтенсивність зміни спостерігали у зразку № 3.

Таблиця 3.2 – Залежність пероксидного числа від тривалості зберігання зразків варених ковбас

Показники	Контроль	Дослід 1 (цибуля)	Дослід 2 (морква)	Дослід 3 (цибуля+морква)
Пероксидне число, %				
1 доба	0,018	0,017	0,016	0,018
7 доба	0,033	0,028	0,026	0,023
12 доба	0,049	0,041	0,037	0,033

На 12 добу зберігання значення пероксидного числа контролю збільшилося на 0,021 %. Кількість первинних продуктів окислення в дослідних зразках 1, 2 та 3 до кінця терміну зберігання змінилося не настільки значно.

Інтенсивність зміни пероксидного числа в межах прийнятого терміну зберігання була найменшою у зразку з додаванням цибулі та моркви (дослід №3).

Значення пероксидного числа у дослідних зразків ковбас (№ 1, № 2 та № 3) зі збільшенням часу зберігання дедалі більше відрізняються від значення даного показника контрольного зразка ковбаси (таблиця 3.2).

3.4 Дослідження структурних особливостей ковбасних виробів

Дослідження, проведені рядом вчених [7, 8, 14] показали, що знання характеру та спрямованості змін структури м'ясної та рослинної сировини, а також виготовленої з неї готової м'ясної продукції неможливо отримати без використання комплексних методів дослідження. При цьому параметрами якості, які отримують за такими методами аналізу, як фізичні, хімічні, біохімічні та фізико-хімічні, надають можливість найбільш об'єктивно оцінювати якісні характеристики харчової продукції і вдосконалювати технологічні процеси її виготовлення [15].

У зв'язку з цим було доцільним проведення досліджень структурних

особливостей розроблених варених ковбасних виробів.

При дослідженні контрольної ковбаси встановлено наступне: маса фаршу вареної ковбаси однорідна, основна її частина тонко подрібнена і представлена дрібнозернистою масою, що формує каркасну сітчасту основу батона ковбаси – до 60 об'ємних %. Включає до свого складу м'язову тканину як ідентифікованих фрагментів м'язових волокон розміром до 0,7 – 0,8 мм у кількостях близько 10 – 20 %. У фарші присутні фрагменти сполучної тканини (переважно не перевищують 1 мм) загалом до 10 %.

Фарш містить менше 20 % подрібнених фрагментів жирової тканини, у вигляді окремих ліпоцитів та жирових крапель. Також виявлено дрібні частки натуральних прянощів. Інтенсивність взаємодії білкових частинок дисперсної фази, що характеризує процес структуроутворення, знаходить своє відображення у досить високій компактності елементів фаршу (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Структура контрольного зразку ковбаси

Дослідна ковбаса 1 (з додаванням 5 % цибулі). При дослідженні структурних особливостей цього виду м'ясного продукту встановлено таке.

Зразок представлений термічно обробленою однорідною компактною масою фаршу з помірною пористістю. Основна її частина досить тонко подрібнена та представлена дрібнозернистою масою з включенням більших частинок м'язової, сполучної та жирової тканин (рисунок. 3.2). Кількість емульсійної утворюючої з високим ступенем дисперсності становить близько 60 % і можна порівняти з тим, що спостерігається в контрольній ковбасі.

Включає у своєму складі м'язову тканину як фрагментів м'язових пучків і окремих м'язових волокон розміром до 0,7 – 0,8 мм у кількості 10 – 20 %. У фарші також присутні фрагменти сполучної тканини (переважно не перевищують 1 мм) загалом до 10 %. Фарш містить менше 20 % подрібнених (у вигляді окремих ліпоцитів та жирових крапель) фрагментів деструкції клітин жирової тканини в процесі виготовлення фаршу та його термічної обробки.

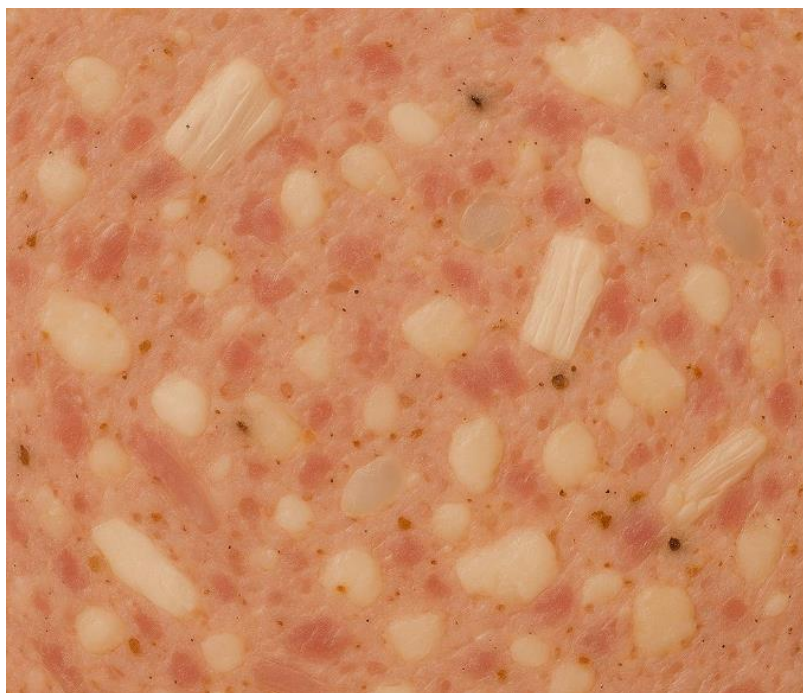


Рисунок 3.2 – Мікроструктура ковбаси із введенням цибулі (дослід 1)

Так само, як і в контрольній вареній ковбасі, виявлено дрібні фрагменти клітинних елементів натуральних прянощів.

Крім того, у складі ковбасного фаршу спостерігається присутність великих рослинних тканинних фрагментів, що включають до свого складу великі

деформовані клітини, які частково втратили свій цитоплазматичний матеріал у процесі технологічної обробки.

Дослідна ковбаса 2 (з додаванням 10 % моркви). Аналіз ковбаси з додаванням моркви наступне: маса фаршу однорідна, тонко подрібнена (рисунок 3.3). Основна її частина представлена продуктом деструкції м'ясної сировини – дрібнозернистою масою, що становить структурну основу ковбаси – близько 60 %. Включає до свого складу м'язову тканину як ідентифікованих фрагментів м'язових пучків і волокон розміром до 0,7 – 0,8 мм, у кількості близько 15 %.

У фарші присутні дрібні частинки сполучної тканини (переважно пухкої), не більше 10 %. Фарш містить жирової тканини менше 20 % у вигляді окремих ліпоцитів та дрібних ліпідних крапель. Натуральні прянощі виявлені у формі дрібних частинок.

Елементи фаршу розташовуються досить компактно з рівномірною пористістю. Між дрібнозернистою масою та частинками м'ясних компонентів досить часто виявляються дрібні частинки рослинних включень (морква). Збереження частин моркви після технологічної обробки ковбаси досить висока.



Рисунок 3.3 – Мікроструктура ковбаси з додаванням моркви (дослід 2)

Дослідна ковбаса 3 (з додаванням 5 % цибулі та 10 % моркви). Аналіз структури компонентів ковбасного фаршу дослідної ковбаси з додаванням овочевих компонентів цього виду м'ясного продукту дозволив встановити таке. Компоненти фаршу характеризуються ознаками термічної обробки, помірною пористістю розташування в батоні та достатньою однорідністю. Елементи м'ясних та рослинних компонентів фаршу досить тонко подрібнені і утворюють близько 60 % дрібнозернистої білкової маси, до якої включені більші частинки м'язової, сполучної та жирової тканин (рисунок. 3.4) Кількість емульсійної складової фаршу можна порівняти з тим, що спостерігалось в контрольному та дослідних варіантах ковбас № 1 та № 2.



Рисунок 3.4 – Мікроструктура ковбаси з додаванням цибулі та моркви (дослід 3)

Включає до свого складу такі інгредієнти, що ідентифікуються: м'язову тканину у вигляді фрагментів м'язових пучків і окремих м'язових волокон різної величини, приблизно 10 – 20 %. У фарші є сполучна тканина (з розміром частинок

до 1 мм) в цілому – до 10 %. Фарш містить не більше 20 % жирової тканини – у вигляді окремих ліпоцитів та жирових крапель. Так само, як і в контрольній вареній ковбасі, виявлено дрібні частки натуральних прянощів.

У складі ковбасного фаршу спостерігається присутність істотної кількості дрібних і більших тканинних фрагментів рослинних овочевих компонентів. Ці компоненти рівномірно розподілені за масою фаршу та утворюють з елементами тваринного походження єдине ціле. Рослинні клітини можуть у процесі технологічної обробки частково втрачати свій цитоплазматичний матеріал і значно деформуватися (цибуля), або бути досить щільними (морква). Ліпідні краплі, що контактують безпосередньо з частинками моркви, можуть екстрагувати каротиноїди і в результаті набувати інтенсивно жовте забарвлення.

Таким чином, введення в ковбасний фарш біологічно активних овочевих наповнювачів не призводить до погіршення щільності ковбасного фаршу. Дисперсність складових його частинок сировинних інгредієнтів практично не зазнає змін. Взаємозв'язок між структурними елементами високого та нижчого ступеня подрібнення не порушується, це свідчить про хороше структуроутворення та рівномірний розподіл водної фази та тонкодисперсної частини ліпопротеїдної складової фаршу.

3.5 Характеристика органолептичних властивостей ковбасних виробів

Органолептичну оцінку ковбасних виробів проводили через добу зберігання, при цьому оцінювали такі показники, як зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенція. Показники якості продукту здійснювали відповідно до природної послідовності органолептичного сприйняття органами чуття. Спочатку оцінювали якісні показники за допомогою органів зору – зовнішній вигляд, форму, колір, потім запах, який визначається нюхом, та якісні показники, що визначаються в порожнині рота при розжовуванні: смак та консистенція (ніжність, жорсткість) [6]. Зовнішній вигляд характеризує загальне враження про продукт (наприклад наявність на поверхні продукту слизу, сторонніх включень,

деформації ковбасного батона і характер рисунка на розрізі).

Колір м'ясного продукту є однією з важливих характеристик якості, за якими споживач насамперед отримує уявлення про його товарний вигляд. У формуванні запаху та смаку м'яса беруть участь карбонільні сполуки, жирні кислоти, спирти, ефіри, аміни, леткі сірковмісні сполуки та інші компоненти. Консистенція (ніжність, жорсткість, монолітність) одна із важливих властивостей, визначальних якості м'яса. Значний вплив на ніжність та соковитість має величина рН м'язової тканини, що визначає ступінь гідратації м'язових білків [1, 6].

При візуальному аналізі колірних особливостей встановлено, що контрольний зразок та зразок з цибулею (дослід 1) характеризуються рожевим кольором, що відповідає кольору вареної ковбаси із застосуванням нітриту і мало різняться між собою. Зовнішній вигляд цих зразків ковбас був привабливим, поверхня батонів без зморшкуватості. Ковбаси з морквою (дослід 2) та додаванням спільно цибулі та моркви (дослід 3) мають помаранчевий відтінок за рахунок каротиноїдних компонентів моркви. Таке фарбування не характерне для традиційних м'ясних продуктів. Поверхня батонів ковбаси з добавкою моркви і разом з ріпчастою цибулею також була рівною, гладкою.

Аромат контрольної ковбаси характерний, властивий свіжому м'ясному продукту. У ковбас з додаванням овочевих компонентів – з присутністю відповідного відтінку ароматичних речовин, що містяться в ріпчастій цибулі і моркві. Ковбаси з додаванням цибулі характеризувались легким гострим акцентом у запаху, що повідомляється ефірними оліями ріпчастої цибулі.

Органолептична оцінка ковбасних виробів показала, що дослідні зразки 2 і 3 відрізнялися менш ніжною і пружною консистенцією порівняно з контрольним (таблиця 3.3 та рисунок 3.5 та рисунок 3.6) при більш вираженій рихлості (особливо у зразка 2 з додаванням моркви). Ковбаса з додаванням 5 % цибулі практично мала ту ж консистенцію та монолітність, що й контрольна ковбаса.

На смак контрольна ковбаса відповідала традиційній вареній ковбасі, у зразку із цибулею виявлявся незначний присмак цибулі. Ковбаса з додаванням у

фарш моркви мала солодкуватий присмак, який визначається наявністю в даному овочевому компоненті цукрів. Ковбаса з цибулею та морквою характеризується солодкуватим смаком та слабким присмаком цибулі.

Однак загальна бальна оцінка 4,23 була у четвертого (дослід 3) зразка, який відрізнявся від інших інтенсивнішим забарвленням. Так, з таблиці 3.3 видно, що за показником консистенції дослідний зразок ковбасних виробів, що містить 10 % моркви та 5 % цибулі, на 0,19 бали відрізняється від ковбаси з морквою окремо і практично відповідає контрольним зразкам без добавок овочевих інгредієнтів (відмінності на 0,02 бали).

Аналізуючи отримані дані можна дійти висновку, що з введенням овочевих наповнювачів (дослід №1 і дослід №3) до складу варених ковбасних виробів, відзначається поліпшення смаку та аромату. З погляду даного методу аналізу найнижчі загальні бали отримала готова варена м'ясна продукція, виготовлена з додаванням моркви окремо (дослід №2).

Таблиця 3.3 – Результати органолептичної оцінки ковбасних виробів

Зразки	Показники, бали					
	Зовнішній вигляд	Аромат	Колір на розрізі	Консистенція	Смак	Загальний бал
Контроль	4,40	4,01	4,23	4,20	4,02	4,17
Дослід 1 (цибуля)	4,43	4,09	4,20	4,27	4,15	4,22
Досвід 2 (морква)	4,12	3,93	3,90	4,03	3,98	3,99
Дослід 3 (цибуля+морква)	4,42	4,11	4,19	4,22	4,20	4,23

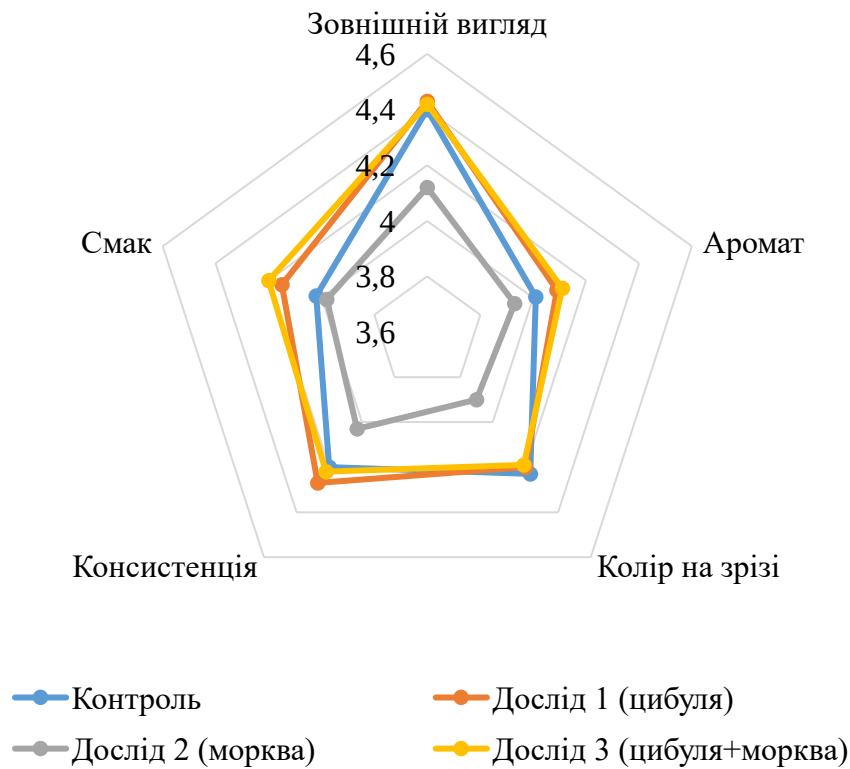


Рисунок 3.5 – Результати органолептичної оцінки дослідних зразків вареної ковбаси

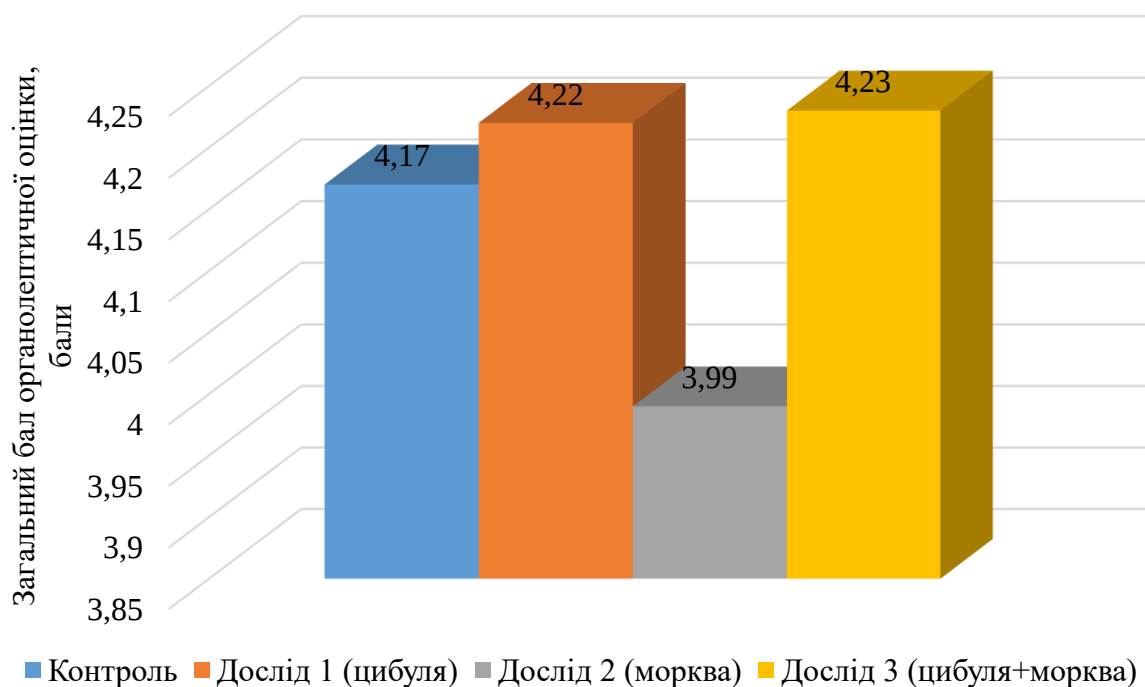


Рисунок 3.6 – Загальний бал органолептичної оцінки дослідних зразків вареної ковбаси

Відповідно до даних, отриманих цим методом досліджень, можна рекомендувати при складанні фаршу додавати цибулю в кількості 5,0 % і цибулю спільно з морквою в кількостях 5,0 % і 10,0 % відповідно, що дає можливість отримувати готові ковбасні вироби з високими показниками якості.

Висновки за розділом

З результатів досліджень видно, що введення до складу ковбасних виробів овочевих добавок не сприяє підвищенню вмісту в них вологи і вологоутримуючої здатності інгредієнтів, що формують ковбасний фарш.

Згідно з органолептичними дослідженнями готової продукції, вироби, що містять цибулю, цибулю і моркву, отримали більш високу оцінку, при цьому відзначено поліпшення консистенції, смаку, аромату. Найнижчий загальний бал отримала готова м'ясна продукція, виготовлена з додаванням лише моркви (дослід 2).

На підставі даних дослідження комплексних характеристик варених ковбасних виробів із введенням у фарш овочевих добавок можна зробити висновок, що цибуля в кількості 5 % (дослід 1), а також морква і цибуля в кількості 10 % і 5 %, відповідно (дослід 3), сприяють підвищенню стабільності властивостей продукту та дозволяють отримувати м'ясні продукти з високими якісними показниками.

Отриманий результат підтверджує доцільність застосування зазначених овочевих наповнювачів у технології ковбасних виробів, у кількості 10 % моркви та 5 % цибулі до маси сировини.

4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ ОВОЧЕВИХ НАПОВНЮВАЧІВ

4.1 Рецептатура та технологія ковбасних виробів

Зважаючи на матеріали, що стосуються позитивного впливу натуральних овочевих добавок на організм людини, та результати власних досліджень якості ковбасних виробів із внесенням цибулі та моркви окремо чи спільно, нами розглянуто можливість удосконалення технології варених ковбас, збагачених овочевими наповнювачами [1, 6].

На основі узагальнення результатів експериментальних даних розроблено варіанти рецептур, представлені в таблиці 4.1. Технологічна схема виробництва варених ковбасних виробів представлена на рисунку 4.1.

Таблиця 4.1 – Рецепттури комбінованих варених ковбас

Найменування сировини, прянощів і матеріалів	Норма для варених ковбас	
	Цибулева	Овочева
Сировина несолена, кг (на 10 кг готового продукту)		
Яловичина жилована вищого ґатунку	2,30	1,80
Свинина жилована напівжирна	6,70	6,20
Яйця курячі або меланж	0,30	0,30
Молоко коров'яче, сухе незбиране чи знежирене	0,20	0,20
Цибуля ріпчаста	0,50	0,50
Морква сира		1,00
Прянощі та матеріали, г (на 10 кг несолоної сировини)		
Сіль кухонна харчова	209,0	209,0
Нітрит натрію	0,71	0,71
Цукор-пісок чи глюкоза	20,0	20,0
Горіх мускатний або кардамон мелені	5,0	5,0

Технологія вареної ковбаси включала такі операції: розморожування сировини, обробку, обвалку туш, напівтуш та четвертин; жиловку обваленого м'яса та його подрібнення, посол, дозрівання (витримку у посолочній суміші). Потім проводять підготовку інгредієнтів, добавок, прянощів та матеріалів; приготування фаршу, підготовку оболонки; наповнення оболонки фаршем. На завершальних етапах здійснюють термічну обробку, упаковку, маркування, зберігання та приймання продукції.

Підготовка сировини. Сировина, що спрямовується на переробку, повинна супроводжуватися відповідним дозволом Державної ветеринарно-санітарної служби України. При прийманні туш (напівтуш) забійних тварин їх оглядають і піддають додатковому зачищенню, а при необхідності мокрому туалету.

Обробка, обвалка та жилювання. Обробка, обвалка та жилювання м'яса свиней та великої рогатої худоби здійснюється у виробничих приміщеннях при температурі повітря не вище +12 °С, відносної вологості повітря не більше 75 %.

Після обвалки та жилювання як яловичину, так і свинину направляють на подрібнення та посол [9].

Подрібнення та посол сировини. Жиловане м'ясо зважують та піддають посолу. Посол м'яса проводять: у шматках масою до 1 кг; у шроті – м'ясо, подрібнене на вовчку з діаметром отворів решітки 16 – 25 мм; у дрібному подрібненні – м'ясо, подрібнене на вовчку з діаметром отворів решітки 2 – 6 мм. М'ясо перемішують із сухою кухонною сіллю у мішалках різних конструкцій, додають нітрит натрію у кількості 0,71 г на 10 кг м'ясної сировини у вигляді розчину концентрацією не вище 2,5 % або вводять його при приготуванні фаршу ковбасних виробів.

Підготовка прянощів. Підготовка прянощів, оболонки та інших матеріалів здійснюється відповідно до технологічних інструкцій щодо їх застосування.

Підготовка овочевих добавок. Рослинну овочеву сировину готували наступним чином. Цибулю попередньо очищали від сухої луски, промивали і

подрібнювали на вовчку з діаметром отворів 2 – 3 мм. Моркву спочатку промивали, очищали від шкірки і потім подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 2 – 3 мм.

Приготування ковбасного фаршу. Фарш для варених ковбас готують у куттері, куттер-мішалці, мішалці-подрібнювачі або інших подрібнювачах періодичної дії, у тому числі вакуумних. Усі основні маніпуляції проводять у дві стадії.

На першій стадії приготування фаршу додають яловичину, вносячи необхідну кількість нітриту натрію, передбаченого рецептурою, у вигляді розчину 2,5 % концентрації (якщо він не доданий при посолі), або в посолочну суміш, частину води (льоду), сіль кухонну, передбачену рецептурою (якщо процес посолу м'ясної сировини не проводили коров'яче цільне або знежирене (у разі його застосування) і подрібнену попередньо на вовчку овочеву добавку. Тривалість куттерування першої стадії 3 – 5 хв.

На другій стадії вводять жирну свинину, залишок води (льоду) і обробляють протягом 3 хв, додаючи сухе молоко, прянощі. Сіль додають у процесі приготування фаршу.

Температура готового фаршу не має перевищувати 14 – 16 °С. Контрольні зразки ковбасних виробів виготовляли без овочевих добавок – цибулі ріпчастої та моркви.

Наповнення оболонок фаршем. Для приготування варених ковбас використовуються натуральні або штучні оболонки. Штучні оболонки кліпсують. Готовий фарш подається в бункери шприців різних конструкцій із застосуванням або без застосування вакууму.

Термічна обробка варених ковбас. Теплову обробку ковбас варених виробляють у стаціонарних обжарювальних та варильних камерах з контролем температури або в комбінованих термокамерах, або агрегатах безперервної дії з автоматичним контролем та регулюванням температури, відносної вологості та швидкості руху середовища.

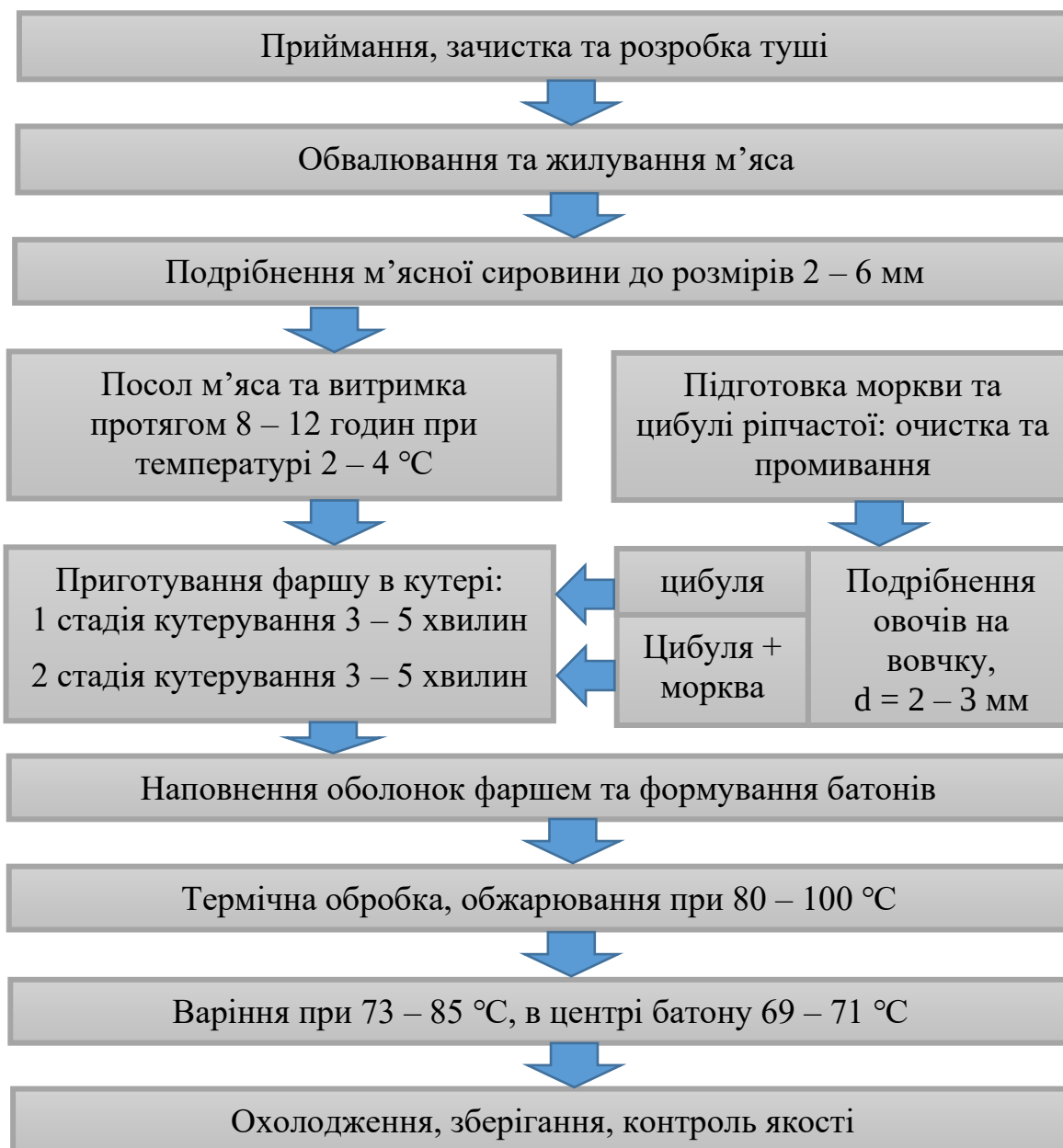


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва вареної ковбаси з овочевими добавками

Термічна обробка варених ковбас в універсальних термокамерах проводиться за заданою програмою. Правильність ведення технологічного процесу регулюється на світловому табло щита управління. Підсушку виробляють при температурі 60 °С відносної вологості 10 – 20 % протягом 10 – 20 хвилин, потім, не змінюючи вологості, температуру підвищують до 80 – 100 °С, обсмажують до досягнення температури в центрі батона 40 – 50 °С. Безпосередньо після обсмажування батони варять парою або вологим повітрям,

що циркулює, при температурі 73 – 85 °С (для білкової штучної оболонки 73 – 76 °С) і відносної вологості 90 – 100 °С до досягнення в центрі батона температури 69 – 71 °С.

Після варіння ковбасні варені вироби направляють на охолодження під душем холодною водою протягом 10 – 15 хв, а потім у камері при температурі від 0 до 8 °С або відповідно до діючих технологічних інструкцій в тунелях інтенсивного охолодження при температурі від мінус 5 °С до температури 20 °С, і вище 8 °С.

Упаковка. Упаковку варених ковбас роблять у спеціальних приміщеннях, обладнаних витяжною вентиляцією, при температурі повітря не нижче 8 і не вище 12 °С та в умовах відносної вологості 75 – 85 %.

4.2 Визначення виходу готової продукції

Для контрольного зразка вихід становить 119,1 %, для дослідного зразка №1 – 118,2; для дослідного зразка №2 – 117,5.

Таблиця 4.2 – Вихід готових ковбасних виробів

Показники	Рецептура ковбасних виробів		
	Контроль	Дослід 1 (цибуля)	Дослід 2 (цибуля+морква)
Вихід готового продукту, %	119,1	118,2	117,5

Отримані відмінності можна пояснити тим, що у дослідних зразках за рахунок введення рослинних компонентів відбулося зменшення частки м'ясної сировини за одночасного зниження вологозв'язувальної здатності.

Слід зазначити, що вихід контрольних варених ковбас перевищував дослідні зразки на 1,6 % (2) і 0,9 % (1).

Однак високі якісні характеристики дослідних ковбас, і те, що в їх

рецептурах дорожча м'ясна сировина частково заміщена дешевшим функціональним рослинним інгредієнтом, свідчить про загальний позитивний ефект розроблених технологій. Одночасно зміни в нових рецептурах варених ковбас викличе зниження собівартості готового продукту, а в економічних умовах, що є на сьогоднішній день, цей показник займає одне з провідних місць при виборі асортименту м'ясних виробів.

Результати експериментальних досліджень лягли в основу розробки рецептури та технології варених ковбас з використанням овочевих добавок – цибулі та моркви. Як наповнювачі в рецептурі нами використані зазначені овочі, що містять значну кількість вітамінів, харчових волокон і речовин з антиоксидантною активністю.

Зразок з морквою мав дещо неприродні для ковбаси помаранчевий колір. Однак присутність помаранчевого відтінку в ковбасах із запровадженням моркви не має принципового негативного впливу загальну оцінку досвідних варених ковбасних виробів.

Слід підкреслити, що розроблена технологія нових м'ясних продуктів з овочевими добавками не характеризується істотним зниженням виходів варених ковбас, що обумовлено помірно зниженою гідрофільністю компонентів використовуваних біологічно активних овочів.

Отже, можна зробити висновок, що застосування овочевих добавок, що містять харчові волокна та активні антиоксидантні компоненти, при виробництві варених ковбас сприяє отриманню продуктів з покращеними якісними показниками і наближення цих м'ясних продуктів повсякденного застосування до функціональних продуктів харчування.

Висновки за розділом

У ході дослідження було розроблено технологію виробництва варених ковбас із використанням овочевих наповнювачів, що дозволило удосконалити традиційний процес виготовлення м'ясної продукції.

Встановлено, що включення овочевих компонентів до рецептури не призводить до суттєвого зменшення виходу готової продукції. Так, вихід готової продукції у дослідних зразках становив 118,2 % та 117,5 %, що лише незначно відрізняється від контрольного зразка (119,1 %).

Застосування овочевих наповнювачів у виробництві варених ковбас позитивно впливає на якісні характеристики готової продукції, підвищуючи її харчову цінність, покращуючи структуру і органолептичні властивості.

Розроблена технологія сприяє створенню м'ясних виробів із функціональними властивостями, що наближає їх до продуктів здорового харчування та дозволяє розширити асортимент м'ясопереробної продукції.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Розробка картки безпеки праці під час виробництва варених ковбасних виробів

У таблиці 5.1 наведено основні положення карти безпеки праці під час варених ковбасних виробів – у вигляді структурованого документа, який охоплює ключові етапи виробництва, можливі ризики та заходи безпеки.

Таблиця 5.2 – Карта безпеки праці під час варених ковбасних виробів

Небезпечний або шкідливий фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки	Засоби захисту та заходи безпеки
1	2	3	4
Висока температура	Теплова обробка (варіння, автоклави, печі)	Опіки, перегрівання	Використання термостійких рукавиць, спецодягу; обережність при відкритті кришок; інструктаж з охорони праці
Гострі предмети та механізми	Ножі, м'ясорубки, кутери, нарізальні машини	Порізи, травми рук	Захисні рукавиці, справні огороження обладнання, чітке дотримання інструкцій експлуатації
Електричний струм	Електроприлади, обладнання	Ураження струмом, опіки	Заземлення обладнання, робота лише справним інструментом, заборона роботи мокрими руками
Високий рівень шуму	Кутери, м'ясорубки, змішувачі	Шумове навантаження, зниження слуху	Використання індивідуальних засобів захисту слуху (беруші, навушники), обмеження тривалості перебування
Підвищене фізичне навантаження	Перенесення сировини, тари	Перевтома, травми спини	Використання вантажопідіймального обладнання, правильна організація робочого місця

1	2	3	4
Контакт із хімічними речовинами	Мийні та дезінфекційні засоби	Подразнення шкіри, отруєння	Захисні рукавиці, респіратори, вентиляція, зберігання хімікатів у спеціальних місцях
Слизька підлога	Волога після мийки	Падіння, травмування	Протиковзке покриття, своєчасне прибирання, попереджувальні знаки

5.2 Утилізація відходів під час виробництва варених ковбасних виробів

У таблиці 5.2 приведено основні шляхи утилізації відходів під час виробництва варених ковбасних виробів, згідно з вимогами екологічної безпеки та стандартів харчової промисловості.

Таблиця 5.2 – Основні шляхи утилізації відходів під час виробництва варених ковбасних виробів

Вид відходів	Характеристика	Шляхи утилізації / використання
1	2	3
М'ясні обрізки, жилки, сухожилля	Тваринного походження, містять білки та жири	Використання у виробництві кормів для тварин (м'ясо-кісткове борошно). Компостування після термообробки
Жирові відходи	Відходи після обрізання сала, жиру	Переробка на технічні жири. Виготовлення біопалива або мила. Змішування з кормами (після стерилізації)
Кістки (за наявності)	Тверді органічні відходи	Подрібнення та переробка у кісткове борошно. Виготовлення желатину або кормових добавок
Овочеві залишки	Шкірка, відходи від очищення моркви, буряка, гарбуза	Компостування. Використання в корм для сільськогосподарських тварин. Біогазові установки

1	2	3
Паперові та картонні упаковки	Тара від спецій, допоміжних матеріалів	Збір і передача на макулатурну переробку
Поліетилен, вакуумна упаковка	Вторинні полімери	Сортування та передача на вторинну переробку. Утилізація через ліцензовані підприємства
Зіпсована або непридатна продукція	Продукти, які не відповідають стандартам, зіпсовані партії	Знешкодження через термічну утилізацію (спалювання). Утилізація через спеціалізовані підприємства
Побутові відходи (папір, харчові рештки)	Генеруються персоналом	Сортування, централізований вивіз комунальними службами
Стічні води	Води після миття обладнання, приміщень	Попереднє очищення на локальних очисних спорудах. Подача в міську систему каналізації за нормами

Рекомендації:

- укласти договори з ліцензованими підприємствами на утилізацію та переробку відходів;
- здійснювати суворе сортування органічних і неорганічних відходів на підприємстві;
- впровадити системи контролю поводження з відходами (журнали обліку, інструкції);
- розглянути можливість використання біоконверсії або біогазових установок.

Висновки за розділом

Встановлено, що запровадження картки безпеки праці на підприємстві сприяє підвищенню свідомості працівників щодо дотримання техніки безпеки, зниженню кількості нещасних випадків та покращенню умов праці. Використання картки як частини системи охорони праці забезпечує відповідність вимогам

чинного законодавства та стандартів безпеки у харчовій промисловості.

Запровадження системи раціональної утилізації відходів на м'ясопереробному підприємстві сприяє підвищенню екологічної відповідальності, зниженню витрат та покращенню іміджу виробника як соціально орієнтованої компанії.

6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Витрати на проведення досліджень

Складений кошторис витрат слугує основою для визначення фінансових потреб, пов'язаних із проведенням наукових досліджень. У ньому враховуються такі складові, як витрати на матеріальні ресурси, спожиту електроенергію, заробітна плата працівників, амортизаційні нарахування та накладні витрати.

Вартість основних і допоміжних матеріалів обчислюється за такою формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (6.1)$$

де m_1 – кількість витраченого матеріалу;

C_1 – вартість одиниці витраченого матеріалу, грн/кг.

У таблиці 6.1 представлено результати розрахунків щодо вартості матеріалів.

Таблиця 6.1 – Обсяги необхідних основних матеріалів та їхня вартість з розрахунку на 10 кг готового продукту

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Яловичина жилована вищого гатунку, кг	9,00	280,00	2520,00
Свинина жилована напівжирна, кг	26,40	180,00	4752,00
Яйця курячі або меланж, кг	1,20	100,00	120,00
Молоко коров'яче, сухе незбиране чи знежирене, кг	0,80	220,00	176,00
Цибуля ріпчаста, кг	0,50	16,00	8,00
Морква сира, кг	2,00	35,00	70,00
Всього			7646,00

Таблиця 6.2 містить результати обчислення витрат на заробітну плату учасників дослідження, яка визначається шляхом множення середньої погодинної оплати праці на загальну кількість відпрацьованих годин.

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату учасників наукового дослідження

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8000	50,00	20	1000,00
Всього				1000,00

Нарахування на заробітну плату становить 22 % від загального обсягу оподаткованої суми, що підлягає єдиному соціальному внеску:

$$H = \frac{1000,00 \cdot 22}{100} = 220,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості спожитої електроенергії здійснюється за наступною формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.2)$$

де M – загальна потужність лабораторного устаткування, кВт;

K – безрозмірний коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – час роботи дослідного устаткування, год;

a – тариф на електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрати на енергоспоживання обладнання, що використовується для подібнення рецептурних компонентів:

$$E_1 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 6,4 = 41,74 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоспоживання обладнання, що використовується для змішування рецептурних компонентів дослідних зразків:

$$E_2 = 0,65 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 6,4 = 29,95 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоспоживання обладнання, що використовується для термічної обробки дослідних зразків батонів вареної ковбаси:

$$E_3 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 6,4 = 230,4 \text{ грн.}$$

Вартість витрат електроенергії на роботу ноутбука:

$$E_4 = 0,065 \cdot 0,9 \cdot 208 \cdot 6,4 = 77,87 \text{ грн.}$$

Сумарні затрати на електроенергію:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 41,74 + 29,95 + 230,40 + 77,87 = 379,96 \text{ грн.}$$

На основі рівняння 6.3 розраховується сума амортизаційних витрат на обладнання, задіяне під час проведення дослідження:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (6.3)$$

де A – відрахування на амортизацію обладнання, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – тривалість року.

У таблиці 6.3 наведені результати розрахунків амортизаційних відрахувань.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунків витрат на амортизацію обладнання

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
М'ясорубка	15800,0	10	1	4,32
Змішувач	9800,0	10	1	2,63
Варильний котел	15700,00	10	2	4,30
Ноутбук	20800,0	24	25	341,91
Всього				353,16

Накладні витрати, що стосуються технічного обслуговування та організації виробничого процесу, охоплюють виплати обслуговуючому та адміністративному персоналу. Витрати на технічне обслуговування обладнання становлять 80 % від розрахункової заробітної плати дослідника:

$$\frac{(1000,00 \cdot 80)}{100} = 800,00 \text{ грн.}$$

Розрахункова вартість проведення лабораторного дослідження приведена в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахункова вартість дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали (ОМ)	7646,00
Заробітна плата (ЗП)	1000,00
Нарахування на заробітну плату (НЗП)	220,00
Електроенергія (Е)	379,96
Амортизація (А)	353,16
Накладні витрати (НВ)	800,00
Всього	10399,12

На основі проведеного аналізу, основними та найзначущими витратами є витрати на основні матеріали та заробітну плату, які займають провідні позиції у загальній структурі витрат.

6.2 Визначення вартості дослідження

Оскільки дослідження має фундаментальний характер, розрахунок вартості здійснювався з урахуванням витрат та очікуваної прибутковості від його проведення:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.4)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 10399,12 + \frac{30 \cdot 10399,12}{100} = 13518,86 \text{ грн.}$$

Загальна сума витрат, пов'язаних із проведенням досліджень, становить 13518,86 грн.

Висновки за розділом

На основі проведеного аналізу встановлено, що основними та найзначущими витратами є витрати на основні матеріали (7646,00 грн) та витрати на заробітну плату (1000,00 грн), які займають провідні позиції у загальній структурі витрат.

Загальна сума витрат, пов'язаних із проведенням досліджень, становить 13518,86 грн із розрахунку на виробництво 10 кг готового продукту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Науково обґрунтовано та практично доведено можливість ефективного використання овочевих наповнювачів на основі цибулі та моркви у виробництві варених ковбас, що дозволить розширити асортимент високоякісних та функціональних м'ясних продуктів.

У модельних експериментах обґрунтовано рівень застосування цибулі у рецептурі варених ковбасних виробів. Кількість цибулі повинне становити 5 % по відношенню до загальної маси сировини.

Вивчення складу, фізико-хімічних, органолептичних показників та структури варених ковбасних виробів з подрібненими овочевими наповнювачами свідчить про те, що введення у фарш цибулі та моркви сприяє підвищенню стабільності властивостей продукту та дозволяє отримувати м'ясні продукти, наближені до вимог, що пред'являються до продукту.

Виконані дослідження покладено в основу розробленої технології та рецептури варених ковбасних виробів із збагаченням цибулею ріпчастою та морквою. На основі отриманих даних розроблено технологію «Ковбаса варена «Цибулева» з додаванням у фарш 5 % цибулі та «Ковбаса варена «Овочева» з введенням 5 % цибулі та 10 % моркви.

Встановлено, що включення овочевих компонентів до рецептури не призводить до суттєвого зменшення виходу готової продукції. Так, вихід готової продукції у дослідних зразках становив 118,2 % та 117,5 %, що лише незначно відрізняється від контрольного зразка (119,1 %).

Встановлено, що запровадження картки безпеки праці на підприємстві сприяє підвищенню свідомості працівників щодо дотримання техніки безпеки, зниженню кількості нещасних випадків та покращенню умов праці. Запровадження системи раціональної утилізації відходів на м'ясопереробному підприємстві сприяє підвищенню екологічної відповідальності, зниженню витрат та покращенню іміджу виробника як соціально орієнтованої компанії.

На основі проведеного аналізу встановлено, що основними та

найзначущими витратами є витрати на основні матеріали (7646,00 грн) та витрати на заробітну плату (1000,00 грн), які займають провідні позиції у загальній структурі витрат.

Загальна сума витрат, пов'язаних із проведенням досліджень, становить 13518,86 грн із розрахунку на виробництво 10 кг готового продукту.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Баль-Прилипко Л. В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів: монографія / за ред. С. Д. Мельничука. Київ: НУБіП, 2012. 207 с.
2. Кишенько І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум: навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров; Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2010. 367 с.
3. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини: підручник / Л. В. Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гашук, С. Г. Кириченко; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
4. Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products / O. Kovaliova, Yu. Tchursinov, V. Kalyna, V. Koshulko, E. Kunitsia, A. Chernukha, O. Bezuglov, O. Bogatov, D. Polkovnychenko, N. Grigorenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2/11 (104) 2020. P.61-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>.
5. Enhancing Emulsified Sausages: A Comprehensive Study on Quinoa Flour as an Innovative Ingredient. Дослідження впливу борошна кіноа (у сухому та гідратованому вигляді) на фізико-хімічні та сенсорні властивості емульгованих ковбас. DOI: 10.1080/23311932.2024.2426612.
6. Vegetable-Based Frankfurter Sausage Production by Different Emulsion Gels and Assessment of Physical-Chemical, Microbiological, and Nutritional Properties. Оцінка використання різних овочевих емульсійних гелів у виробництві сосисок типу франкфуртер. DOI: [10.1016/j.focha.2023.100354](https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100354)
7. Кишенько І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум: навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров; Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2010. 367 с.
8. Клименко М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості: навч. посібник / М. М. Клименко, В. М. Пасічний, М. М. Масліков; за ред. М. М. Клименка; Нац. ун-т харч. технол. Вінниця: Нова Книга, 2005. 384 с.

9. Штонда О. А. Розробка технології ковбасних виробів з використанням гороху: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.04 / Штонад Оксана Анатоліївна; Національний університет харчових технологій. Київ, 2004. 18 с.

10. Комбіновані м'ясопродукти з білковими добавками тваринного і рослинного походження/ Клименко М.М., Пасічний В.М., Штонда О.А., Сосіна О.В.// Вісник Сумського національного аграрного університету, випуск 6 за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф. «Тваринництво України: селекція, технологія, ветеринарна безпека, економіка. Виробництво екологічно чистих продуктів», Суми. 2002. С. 379 – 382.

11. Авдєєва Л.Ю., Шаркова Н.О., Клименко М.М., Буша О.О., Глущенко Г.А. Комбіновані ковбасні вироби з рослинним білком // Матеріали VI Міжнар. наук.-техн. конф. «Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо-та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості». Київ: УДУХТ. 2000. С.80 – 81.

12. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів: Навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2007. – 221 с.

13. Гунько Ю. Л. Технологія м'яса, м'ясопродуктів та риби: Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології». Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. – 34 с.

14. Рибак О. М. Загальні технології харчової промисловості. Розділ «Технології м'яса і м'ясних продуктів»: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Тернопіль: ТНТУ, 2014. 43 с.

15. Топіха В. С., Лихач В. Я., Луговий С. І. Технологія виробництва продукції свинарства: Робочий зошит з методичними рекомендаціями для виконання лабораторно-практичних робіт студентами денної форми навчання. Миколаїв: МДАУ, 2011. – 90 с.

16. Бажай-Жежерун С. А. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясних продуктів оздоровчого спрямування / С. А. Бажай-Жежерун, О. Д. Дячук

// Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції : програма та тези матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., м. Київ. Київ: НУХТ, 2021. С. 273 – 274.

17. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. Food Science and Technology. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>

18. Pivovarov O., Kovalova O., Koshulko, V. Disinfection of marketable eggs by plasma-chemically activated aqueous solutions. Food Science and Technology. 2022. 16(1). P. 101-111. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i1.2289>

19. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.

20. Коваль, О. А. М'ясо-рослинні напівфабрикати підвищеної біологічної цінності / О. А. Коваль // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчової промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 612.

21. Клименко М.М., Шаркова Н.О., Авдєєва Л.Ю. Визначення якісних показників комбінованих м'ясо-рослинних фаршів // Вісник Сумського Національного аграрного університету. Сер. «Тваринництво». Суми, 2002. вип. 6. С. 385 – 389.

22. Рожкова І. М., Ковальчук А. В. Функціональні інгредієнти у м'ясній промисловості. Харків: ХНАУ, 2020. 212 с.

23. Мельниченко С. В. Овочеві наповнювачі в технологіях харчових продуктів // Наукові праці ОНАХТ. 2019. №2(75). С. 45 – 50.

24. Громадська О. С., Білик Н. В. Застосування рослинної сировини у м'ясній промисловості // Харчова промисловість. 2021. №3. С. 22 – 27.

25. Курочкіна Л. П. Удосконалення рецептур варених ковбас із додаванням овочевих компонентів // Продовольчі ресурси. 2020. №4. С. 31 – 36.

26. Кіриченко В. І. Основи технології переробки м'яса: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2019. 328 с.
27. Toldrá, F., & Reig, M. Handbook of Meat Processing. CRC Press, 2011. 650 p. (Comprehensive overview of meat processing technologies and biochemical foundations).
28. Pearson, A. M., & Gillett, T. A. Processed Meats. Springer Science+Business Media, 1996. 500 p. (Classic textbook covering meat technology, processing methods, and product quality).
29. Lawrie, R. A., & Ledward, D. A. Lawrie's Meat Science. Woodhead Publishing, 2014 (8th edition). 600 p. (Authoritative reference on the chemistry and technology of meat and meat products).
30. Heldman, D. R., & Lund, D. B. Handbook of Food Engineering. CRC Press, 2014. 700 p. (Contains sections on meat technology and industrial food processing techniques).