

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Василь ПАСІЧНИЙ
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: Виробництво напівкопчених ковбас з використанням рослинних наповнювачів (андіоксидантів)

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М
Божко Софія Богданівна
(прізвище, ім'я та по-батькові повністю) (підпис)

Керівник Пасічний Василь Миколайович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач (ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

Пасічний В.М.

“___” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Божко Софія Богданівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Виробництво напівкопчених ковбас з використанням рослинних наповнювачів (антиоксидантів)

керівник роботи Пасічний Василь Миколайович,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “07” жовтня 2024 року №882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити Вступ; Розділ I Інноваційні підходи до удосконалення технологій м'ясопродуктів з використанням смакоароматичних композицій; 1.1 М'ясо птиці, як джерело повноцінної м'ясної сировини; 1.2 Технологічні аспекти використання смако-ароматичних добавок; 1.3 Технологічні аспекти використання технології сувідзації м'ясної сировини; Висновки до розділу I; Розділ II Постановка плану досліджень, об'єкти та методи досліджень; 2.1. Мета та задачі досліджень; 2.2 Схема організації експериментальних досліджень; 2.3 Методи дослідження; Висновки до розділу II; Розділ III Експериментальна частина; 3.1 Загальний хімічний склад м'яса курчат-бройлерів різних типів відгодівлі 3.2 Оцінки якостей м'яса промислової і домашньої відгодівлі; 3.3 Порівняльна оцінка функціонально-технологічних показників м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі; 3.4 Порівняльна оцінка структурно-механічних показників фаршів з м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі 3.5.Вплив технології сувідзації на технологічні та органолептичні характеристик готових виробів з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg; 3.6. Виробництва фабрикатів з м'яса курчат-бройлерів за технологією Sous Vide з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg; Висновки до розділу III; Розділ IV Заходи з охорони праці на підприємстві; Розділ V Соціально-економічна ефективність виробництва курчат-бройлерів за технологією Sous Vide; Висновки до розділу V; Висновки та рекомендації; Список посилань на літературні джерела; Додатки

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

АННОТАЦІЯ	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ	13
1.1 Характеристика напівкопчених ковбас: класифікація, особливості технології	13
1.2 М'ясо баранини як позитивна альтернатива у виробництві напівкопчених ковбас	19
1.3 Технологічні аспекти використання МПМО	27
1.4 Використання рослинних наповнювачів та антиоксидантів для підвищення харчової цінності напівкопчених ковбас	30
Висновки до розділу I	33
РОЗДІЛ II ПОСТАНОВКА ПЛАНУ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
2.1. Схема проведення досліджень	37
2.2 Об'єкт, предмет та методи дослідження	38
Висновки до розділу II	44
РОЗДІЛ III ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	48
3.1 Обґрунтування результатів використання рослинних компонентів у рецептурі напівкопчених ковбас	48
3.2 Оцінка харчової цінності напівкопчених ковбас з використанням рослинних компонентів на основі баранини	50
3.3 Дослідження емульгуючих властивостей модельних м'ясних систем напівкопчених ковбас з м'ясом баранини і рослинними наповнювачами	53

3.4 Дослідження технологічних та органолептичних характеристик готових виробів	57
3.5. Вплив рослинних компонентів на органолептичні властивості готових виробів	61
Висновки до розділу III	60
РОЗДІЛ IV ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ФОП «МАКСИМЕНКО А. О.»	64
РОЗДІЛ V СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	71
Висновки до розділу V	73
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	78
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ НА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	80
ДОДАТКИ	86

АНОТАЦІЯ

Божко С. Б. КМР «Виробництво напівкопчених ковбас з використанням рослинних наповнювачів (антиоксидантів)». Магістерська робота присвячена дослідженню можливостей використання рослинних наповнювачів у технології виробництва напівкопчених ковбас на основі баранини та індичого м'яса механічного обвалювання. Метою роботи є покращення фізико-хімічних і органолептичних властивостей ковбасних виробів завдяки додаванню борошна з насіння чіа, кавунового борошна та конопляного протеїну.

У ході досліджень було проведено комплексну оцінку впливу цих рослинних компонентів на текстуру, емульгуючу здатність і зберігання ковбас. Експериментальні зразки були порівняні з контрольним зразком без рослинних добавок. Дослідження показали, що додавання рослинних наповнювачів сприяє підвищенню антиоксидантної активності продукту, покращенню текстури та збільшенню терміну зберігання завдяки підвищенню вологоутримуючої здатності фаршу. Робота складається з чотирьох розділів: огляд літератури, експериментальна частина, результати досліджень та обговорення, а також рекомендації щодо впровадження досліджених технологій у виробництво.

Магістерську роботу викладено на 84 сторінках основного друкованого тексту формату А4. Робота містить 10 зведених таблиць результатів досліджень, 11 рисунків і фотографій, додатки, 76 позицій переліку літературних джерел.

Ключові слова: Напівкопчені ковбаси, рослинні наповнювачі, борошно з насіння чіа, конопляний протеїн, вологоутримуюча здатність, антиоксидантна активність.

SUMMARY

Bozhko S. B. KMR “Production of semi-smoked sausages using vegetable fillers (antioxidants)”. The master's thesis is devoted to the study of the possibilities of using vegetable fillers in the technology of production of semi-smoked sausages based on lamb and turkey meat by mechanical deboning. The aim of the work is to improve the physicochemical and organoleptic properties of sausage products by adding chia seed flour, watermelon flour, and hemp protein.

The research involved a comprehensive assessment of the effect of these plant components on the texture, emulsifying ability and storage of sausages. The experimental samples were compared to a control sample without vegetable additives. Studies have shown that the addition of vegetable fillers helps to increase the antioxidant activity of the product, improve the texture and increase the shelf life by increasing the moisture retention capacity of the minced meat. The work consists of four chapters: literature review, experimental part, research results and discussion, and recommendations for the implementation of the studied technologies in production.

The master's thesis is presented on 84 pages of the main printed text of A4 format. The work contains 10 summary tables of research results, 11 figures and photographs, appendices, 76 references.

Keywords: Semi-smoked sausages, vegetable fillers, chia seed flour, hemp protein, moisture retention capacity, antioxidant activity.

ВСТУП

Виробництво м'ясних продуктів, зокрема напівкопчених ковбас, займає важливе місце в харчовій промисловості, оскільки ці вироби характеризуються високими смаковими властивостями, тривалим терміном зберігання та поживною цінністю. Однак, сучасні тенденції ринку м'ясних виробів зумовлюють необхідність пошуку нових підходів до технології виробництва, що поєднують в собі традиційні рецептури з інноваційними інгредієнтами для покращення якості продуктів і підвищення їх функціональних властивостей.

Зростання інтересу до здорового харчування та потреба у зниженні шкідливих компонентів у продуктах спонукають виробників до використання натуральних рослинних наповнювачів та антиоксидантів у виробництві ковбасних виробів. Рослинні інгредієнти, такі як борошно з насіння чіа, борошно з насіння кавуна та конопляний протеїн, можуть суттєво покращити функціональні властивості ковбас, забезпечуючи підвищення антиоксидантної активності, зменшення окислювальних процесів, а також покращення текстури та поживної цінності продуктів.

Застосування в ковбасному виробництві таких компонентів, як баранина та м'ясо птиці механічного обвалювання (МПМО) індички, дозволяє не лише зберегти традиційний смак напівкопчених ковбас, але й підвищити їх поживні властивості. Баранина є цінним джерелом білка, вітамінів та мікроелементів, а МПМО індички — доступним інгредієнтом, що допомагає зменшити собівартість продукції, зберігаючи її якість.

Актуальність наукової роботи. Актуальність даного дослідження обумовлена зростанням попиту на продукти харчування, що поєднують у собі високу харчову цінність, безпеку та натуральний склад. Використання рослинних антиоксидантів і наповнювачів, таких як борошно з насіння чіа,

кавунове борошно та конопляний протеїн, сприяє зниженню вмісту синтетичних добавок у ковбасах та підвищенню їх функціональних властивостей. Це відповідає сучасним вимогам споживачів до здорового та екологічно безпечного харчування.

Мета роботи. Метою цієї магістерської роботи є дослідження можливості використання рослинних наповнювачів (борошна з насіння чіа, борошна з насіння кавуна та конопляного протеїну) у технології напівкопчених ковбас, виготовлених на основі баранини та МПМО індички, а також визначення їхнього впливу на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники продукту.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва напівкопчених ковбас із використанням рослинних наповнювачів.

Предмет дослідження. Предметом дослідження були рослинні наповнювачі, а саме борошно з насіння чіа, борошно з насіння кавуна, протеїн з коноплі, м'ясні модельні системи, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники напівкопчених ковбас, готові напівкопчені ковбаси на основі баранини і МПМО індичого.

РОЗДІЛ I

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ

1.1 Характеристика напівкопчених ковбас: класифікація, особливості технології

Напівкопчені ковбаси представляють собою одну з найбільш популярних груп м'ясних продуктів, які мають широкий попит серед споживачів завдяки унікальним смаковим характеристикам, відносно тривалому терміну зберігання і різноманіттю сортів. Основними технологічними етапами їх виробництва є подрібнення м'яса, формування ковбасних батонів, їх обсмажування, копчення та підсушування. Кожен із цих етапів впливає на кінцеву якість продукції, її смак, текстуру та тривалість зберігання.

Напівкопчені ковбаси можуть бути класифіковані за різними критеріями, що відображають їхні технологічні та смакові особливості:

Класифікація за складом сировини:

1. Традиційні м'ясні ковбаси — це вироби, виготовлені виключно з м'ясної сировини (яловичина, свинина, баранина) з додаванням спецій, солі та інших добавок для збереження і підвищення смакових властивостей продукту.

2. Ковбаси з комбінованою сировиною — передбачають використання не лише м'яса, а й іншої білоковмісної сировини, таких як субпродукти (печінка, серце, нирки), що допомагає зробити продукт більш доступним за ціною і водночас збагатити його специфічними смаковими відтінками.

3. Ковбаси з рослинними добавками — це інноваційний підхід, коли частина м'ясної сировини замінюється рослинними компонентами, такими як борошно з насіння чіа, кавунове борошно, конопляний протеїн. Ці

добавки виконують кілька функцій: вони підвищують антиоксидантну активність, поліпшують текстуру та збільшують біологічну цінність кінцевого продукту за рахунок високого вмісту корисних для організму речовин, таких як харчові волокна, омега-3 і омега-6 жирні кислоти, вітаміни та мінеральні речовини.

Технологія виробництва напівкопчених ковбас є складним і багатоступеневим процесом, що включає кілька критично важливих етапів, кожен з яких відіграє свою роль у забезпеченні високої якості кінцевого продукту.

Підготовка сировини

Відбір та підготовка сировини є основоположним етапом у виробництві ковбас. Використання якісного м'яса та допоміжних інгредієнтів безпосередньо впливає на смакові властивості ковбаси. Для виробництва напівкопчених ковбас використовують різні види м'яса: свинину, яловичину, баранину, а також МПМО (м'ясо птиці механічного обвалювання). Баранина, зокрема, має специфічний смак і аромат, що додає готовому продукту особливої нотки.

Перед початком виробничого процесу м'ясо піддають охолодженню до температури $-1 \dots -3^{\circ}\text{C}$, що дозволяє уникнути розвитку мікроорганізмів та забезпечує кращу якість обробки. У процесі підготовки м'ясо подрібнюють до часток 2–5 мм для подальшого змішування з іншими інгредієнтами.

Змішування компонентів

Змішування є ключовим етапом технологічного процесу, під час якого до м'яса додають сіль, спеції, стабілізатори, антиоксиданти та рослинні добавки. У нашому випадку це борошно з насіння чіа, кавунове борошно та конопляний протеїн. Ці компоненти не тільки сприяють поліпшенню смакових властивостей продукту, а й підвищують його харчову цінність за рахунок вмісту білків і корисних жирів.

Температура під час змішування повинна підтримуватися на рівні 0–5°C, щоб забезпечити однорідність маси і запобігти передчасному окисленню жирів.

Формування ковбасних батонів

Після підготовки фаршу він заповнюється у натуральні або штучні оболонки. На цьому етапі важливо забезпечити рівномірність наповнення оболонок і уникати утворення повітряних кишень, що може негативно вплинути на текстуру продукту після термічної обробки.

Термічна обробка

Термічна обробка є одним з найважливіших етапів у виробництві напівкопчених ковбас, оскільки вона забезпечує не тільки надання продукту кінцевих смакових властивостей, але й гарантує його безпеку та тривалий термін зберігання.

- **Обсмажування:** Цей етап проводиться за температури 70–90°C і триває від 30 до 40 хвилин. Обсмажування забезпечує утворення ароматної скоринки, що підсилює смакові якості продукту.

- **Копчення:** Напівкопчені ковбаси піддаються копченню за температури 40–60°C протягом 6–12 годин. Копчення сприяє не лише додаванню специфічного аромату, але й подовженню терміну зберігання за рахунок антибактеріальної дії диму.

- **Варіння:** Після копчення ковбаси варять за температури 80–85°C до досягнення внутрішньої температури ковбаси 68–72°C, що забезпечує повну готовність продукту та його безпечність.

2.5. Сушіння

Після термічної обробки ковбаси піддаються підсушуванню за температури 12–15°C при відносній вологості 75–80%. Цей процес триває від 2 до 5 днів залежно від рецептури і дозволяє досягти необхідної консистенції продукту. Підсушування сприяє стабілізації текстури та забезпечує бажану пружність ковбаси.

На рис. 1.1 нижче наведена технологічна схема виготовлення традиційних напівкопчених ковбас.

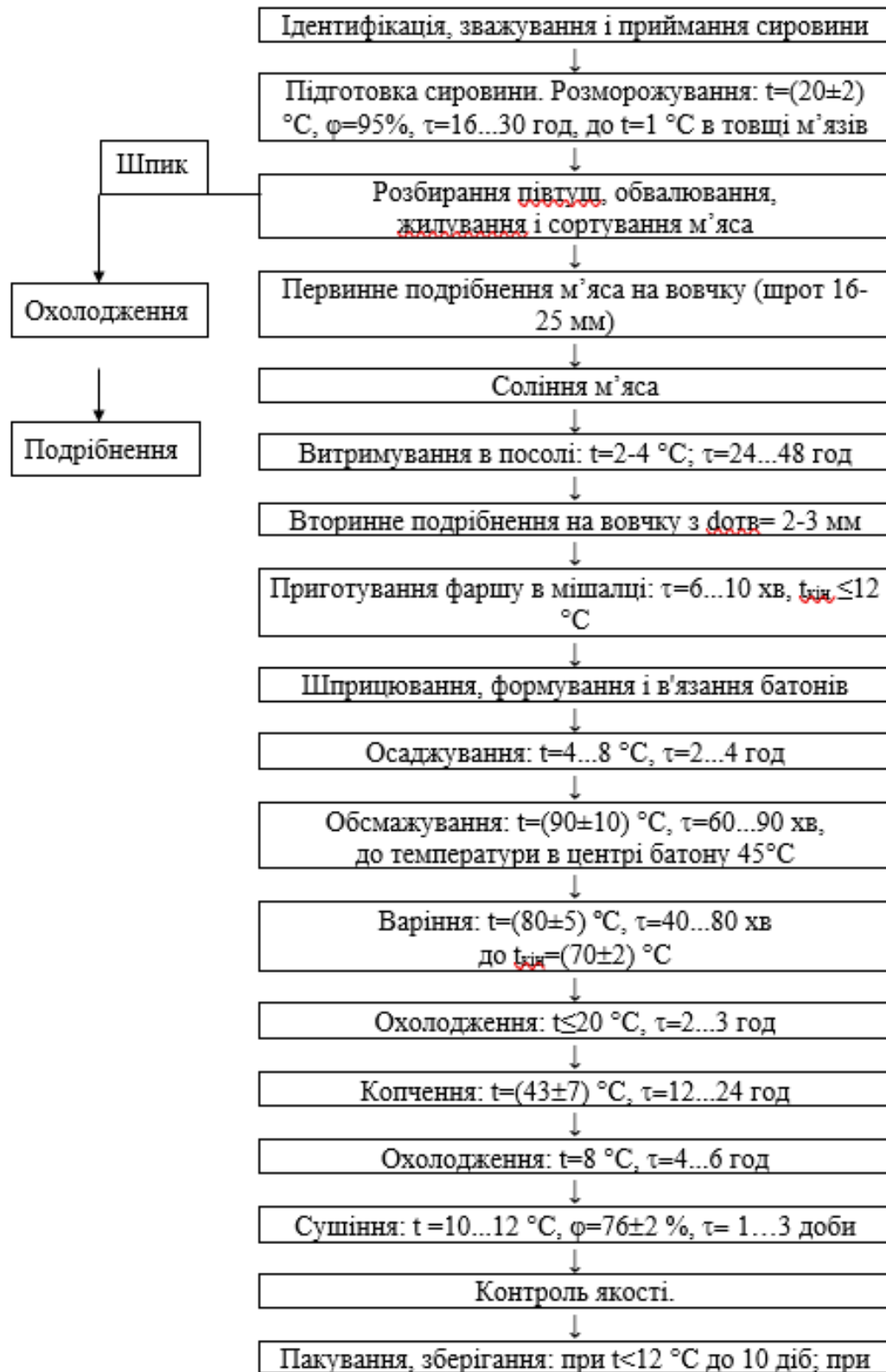


Рис.1.1 - Технологічна схема виготовлення напівкопчених ковбасних виробів

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники якості напівкопчених ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого або баранячого, баків (шоковини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см, в черевах - відкручені батончики довжиною від 15 см до 35 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 5 см до 25см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники якості напівкопчених ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси		
	Вищий сорт	Перший сорт	Другий сорт
Масова частка вологи, %	48	52	55
Масова частка білка, %, не менше ніж	13		
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45		
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,5		
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005		
Масова частка крохмалю, %, не більше ніж	4,5		
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12		

Таблиця 1.3 – Мікробіологічні показники якості напівкопчених ковбасних виробів

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітрeredуючі клостридії: у 0,01 г продукту	Не дозволено
у 0,1 г продукту для запакованих під вакуумом	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено

Вибір саме напівкопчених ковбас як об'єкта дослідження зумовлений їх унікальними характеристиками, що поєднують в собі традиційні смакові якості та можливість модернізації рецептури відповідно до сучасних тенденцій здорового харчування. Напівкопчені ковбаси відрізняються специфічним смаком і ароматом, який досягається завдяки поєднанню термічної обробки та копчення. Однак, на відміну від сирокочених ковбас, вони мають менший термін виготовлення і є доступнішими для широкого кола споживачів.

Основні переваги напівкопчених ковбас:

1. Оптимальний баланс між смаковими характеристиками та термінами зберігання. Напівкопчені ковбаси мають насичений смак і аромат, який подобається більшості споживачів, а також мають тривалий термін зберігання завдяки копченню, що є природним консервантом.

2. Багатоступенева обробка сировини. Завдяки етапам обсмажування, копчення та варіння, ковбаси зберігають свої органолептичні властивості протягом тривалого періоду і є більш стійкими до мікробіологічного псування, що забезпечує їх безпеку під час зберігання.

3. Можливість інноваційних рішень. Напівкопчені ковбаси дозволяють впроваджувати рослинні компоненти, такі як борошно з насіння чіа, кавунове борошно та конопляний протеїн, без значного впливу на смакові характеристики.

1.2 М'ясо баранини як позитивна альтернатива у виробництві напівкопчених ковбас

Одним із найбільш перспективних і корисних видів м'яса, що відзначається високими споживчими характеристиками та значною харчовою цінністю, є баранина. Її популярність стрімко зростає у різних регіонах світу, включаючи такі країни, як Китай, Нова Зеландія та Австралія, де рівень споживання м'яса овець постійно збільшується. Це явище можна пояснити не лише традиційними смаковими вподобаннями, але й тим фактом, що баранина вважається здоровішою альтернативою червоному м'ясу, наприклад, яловичині. Відповідно до даних досліджень, споживання баранини зростає в середньому на 5–6 % щороку [], що свідчить про зростаючий попит на цей вид м'яса.

Баранина є чудовим джерелом багатьох важливих поживних речовин, які відіграють вирішальну роль у підтримці здоров'я людини. Вона багата на високоякісний білок, жири, незамінні амінокислоти, а також вітаміни та мінерали, серед яких варто відзначити залізо, цинк і селен. Ці елементи важливі для нормального функціонування багатьох систем організму, зокрема для кровотворної, імунної та ендокринної систем [75]. Саме тому баранина заслуговує на ширше використання у виробництві м'ясних продуктів, зокрема напівкопчених ковбас, де її поживні властивості можуть бути особливо корисними.

За хімічним складом м'язової тканини, баранина є доступним і повноцінним джерелом білка, що робить її особливо цінною для

виробництва функціональних м'ясних продуктів. Багато досліджень свідчать про те, що вміст білка в баранині може досягати 21–23%, а вміст ліпідів — 1–2%, що є показниками високої якості м'яса [76]. Водночас ліпідний склад баранини демонструє її переваги над іншими видами червоного м'яса. Зокрема, ліпідний профіль баранини містить значні кількості ненасичених жирних кислот, зокрема кислот з родини ω -6, що досягають до 13 г на 100 г ліпідів, та ω -3 — до 8 г на 100 г ліпідів. Такий високий вміст корисних жирних кислот є суттєвим плюсом баранини, оскільки ці компоненти сприяють підтриманню здоров'я серцево-судинної системи, знижують рівень холестерину в крові та покращують загальне самопочуття.

Особливо варто відзначити низький рівень холестерину в баранині. Дослідження показують, що вміст холестерину в баранячому жирі є суттєво нижчим, ніж у жирах яловичини чи свинини. Зокрема, холестерину в баранячому жирі в 2,5 рази менше, ніж у яловичому, і в 4 рази менше, ніж у свинячому. Це робить баранину не тільки корисною альтернативою традиційному червоному м'ясу, але й ідеальним варіантом для людей, які прагнуть підтримувати здоровий спосіб життя та контролювати рівень холестерину у своєму раціоні.

При дослідженні хімічного складу найдовшого м'яза спини ягнят, вирощених в екстенсивних умовах, було встановлено, що вміст білка становив 22,1 %, жиру 4,5 %, холестерину 63,5 мг/100 г. Найбільш представленою жирною кислотою була олеїнова кислота (37,62% від загальної кількості жирних кислот), за нею йшла пальмітинова кислота (26,31% від загальної кількості жирних кислот). Фосфор і калій були двома найбільш представленими мінеральними макроелементами в досліджуваних м'язах, відповідно 285,6 і 329,5 мг/100 г. Результати цього дослідження продемонстрували високу якість м'яса, отриманого від овець місцевої породи [1].

Використання баранини дозволяє виробникам підвищити функціональну та біологічну цінність ковбас, водночас створюючи продукт з унікальним смаком, який відрізняється від традиційної свинини чи яловичини. Це також відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, які акцентують увагу на різноманітності джерел білків і жирів, зокрема на використанні м'яса, яке має більш корисний жирно-кислотний склад.

Переваги використання баранини у виробництві напівкопчених ковбас:

1. Високий вміст поживних речовин: Баранина багата на високоякісний білок, який легко засвоюється організмом. Вона також містить важливі для організму мікроелементи, такі як залізо, цинк, вітамін В12 та інші вітаміни групи В. Це робить баранину чудовим джерелом поживних речовин у раціоні людини.

2. Корисний склад жирів: На відміну від свинини та яловичини, баранина містить більшу кількість мононенасичених жирних кислот, що сприяє зниженню рівня «поганого» холестерину в крові. Це дозволяє використовувати баранину для виробництва ковбас, орієнтованих на споживачів, які дбають про здоров'я і прагнуть знизити споживання насичених жирів.

3. Унікальний смак та аромат: Баранина має специфічний насичений смак та аромат, які надають готовому продукту особливої виразності. Завдяки цьому напівкопчені ковбаси з бараниною мають виразний смаковий профіль, який відрізняється від класичних продуктів зі свинини чи яловичини, і може стати привабливим для споживачів, які шукають нові смакові враження.

4. Відсутність алергічних реакцій: Баранина є одним із видів м'яса, що рідко викликає алергічні реакції, на відміну від свинини чи курятини. Це робить її придатною для людей, які мають схильність до харчових алергій.

На рис. 1.2 показано тенденцію використання баранини у виробництві напівкопчених ковбас.

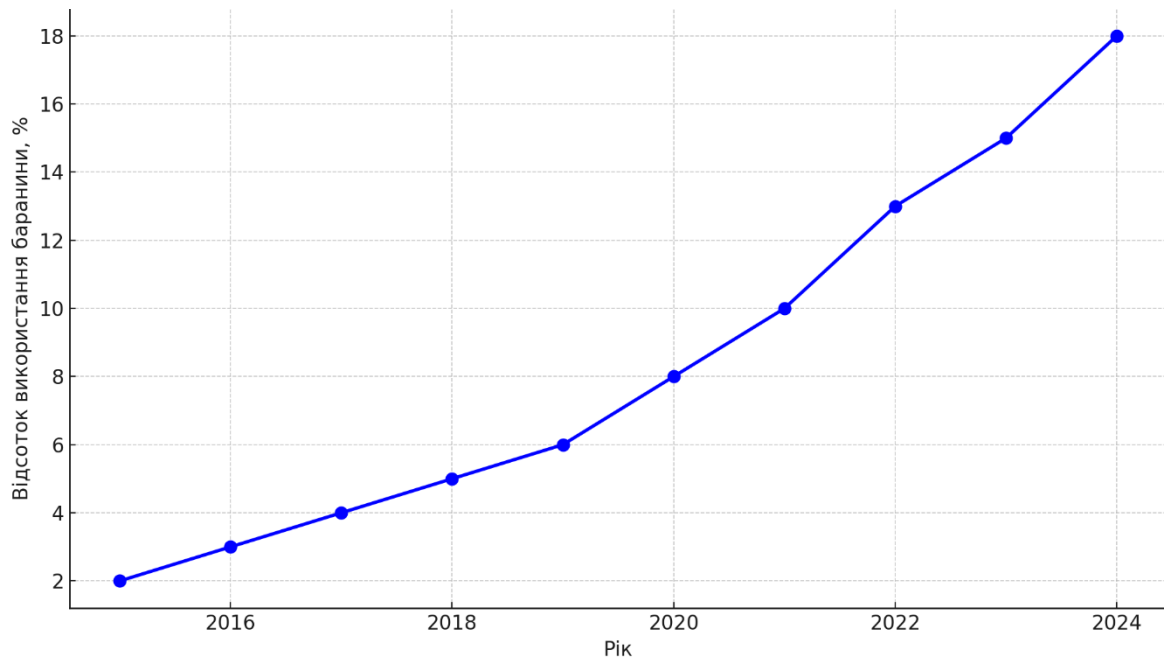


Рис 1.2 – Тенденція використання баранини у виробництві напівкопчених ковбас

За даними графіка, можна спостерігати стабільне зростання використання баранини в ковбасній промисловості. У 2015 році частка баранини у виробництві напівкопчених ковбас була невеликою і становила близько 2%, але вже до 2024 року цей показник значно виріс і досяг приблизно 18%. Така тенденція свідчить про підвищений попит на баранину як альтернативу традиційним видам м'яса у ковбасах, що пов'язано з її корисними властивостями, високою харчовою цінністю і відповідністю сучасним запитам на здорове харчування.

Протягом періоду 2015–2020 років спостерігається рівномірне збільшення частки використання баранини, що свідчить про поступове визнання цього м'яса як більш корисної та якісної альтернативи свинині та яловичині.

Після 2020 року темп зростання дещо збільшується, що може бути пов'язано із підвищеним інтересом до здорового способу життя та

прагненням виробників використовувати інгредієнти з більш корисними жирними кислотами та білками.

Варто зазначити позитивний вплив м'яса баранини на формування текстури готових виробів. Завдяки своєму специфічному складу, вона допомагає створити продукт з приємною щільною текстурою, що має велике значення для споживчого сприйняття та якості ковбас.

Таблиця 1.4 – Вплив баранини на текстуру ковбасних виробів

Фактор	Опис
Багатий білковий склад	Баранина містить від 18% до 23% високоякісного білка, який сприяє створенню щільної і пружної текстури ковбаси, зв'язуючи вологу і жири.
Колаген і еластин	М'ясо баранини містить більше сполучної тканини (колаген і еластин), які при термічній обробці утворюють желатин, зміцнюючи текстуру ковбас.
Вміст жирів	Жир баранини, хоч і в меншій кількості порівняно зі свининою, добре розподіляється по м'ясній масі, додаючи соковитість і пом'якшуючи м'ясо.
Насиченість і соковитість	Баранина завдяки високому вмісту білка і жиру зберігає природну соковитість, що робить ковбаси приємними для споживання та захищає від пересушування.
Сприяння пружності	Білки і жири баранини забезпечують стабільну форму виробу, що надає ковбасам пружності та дозволяє зберігати гарну консистенцію під час зберігання і нарізання.

Баранина позитивно впливає на текстуру напівкопчених ковбас завдяки високому вмісту білка, помірній кількості жирів та наявності сполучної тканини. Вона допомагає досягти оптимального балансу між щільністю,

соковитістю та пружністю продукту, що робить ковбаси з баранини привабливими для споживачів, які цінують не лише смак, а й якість текстури. Ковбасні вироби з баранини відрізняються насиченим смаком, пікантним ароматом, соковитістю [2].

На сьогоднішній день вченими проводяться дослідження щодо розробки крафтових ковбасних виробів на основі баранини і з комбінуванням з іншими видами сировини.

Так, автори [3] провели дослідження, в якому оцінювали якість та тривалість зберігання ковбаси з баранини, виготовленої з різними натуральними антиоксидантами. Вивчався вплив антиоксидантів, таких як куркума, часник, мед, морінга та імбир у концентрації 2%, на вихід продукту, сенсорні властивості, хімічний склад, перекисне окислення ліпідів, профіль жирних кислот та мікробіологічні показники в умовах рандомізованого експерименту. Результати показали, що куркума, часник та мед значно покращують ($p > 0,05$) вихід ковбаси та мають переваги ($p < 0,05$) за кольором, смаком, текстурою і загальною прийнятністю порівняно з контрольним зразком. Усі антиоксиданти продемонстрували здатність пригнічувати окислювальні процеси та знижувати вміст сирого білка і ефірних екстрактів порівняно з контрольним зразком ($P < 0,05$). Виявлено відмінності у профілі жирних кислот, а також суттєве ($p < 0,05$) зниження мікробного навантаження (загального бактеріального числа, загального числа кишкових паличок і загального числа грибів) у ковбасах з природними антиоксидантами, де зразки з баранини показали найнижчі значення ($p < 0,05$). Отже, додавання природних антиоксидантів до ковбас з баранини покращило вихід під час приготування, поживну цінність та термін зберігання продукту, тому рекомендується для підтримки якості та безпечності м'ясних виробів.

Науковці [4] оцінювали вплив олії чіа, лляної та оливкової олій як заміників шпику на фізико-хімічну, окислювальну стабільність та

органолептичні показники ковбас з ягнятини при зберіганні за температури 2 °С. Включення рослинних олій призвело до послідовного поліпшення профілю жирних кислот і поживних індексів. Під час зберігання не було виявлено різниці в кольорі, зміні кольору та запаху сирих продуктів ($P > 0,05$). Окислення білка зростало до 60-го дня, демонструючи лише значну різницю на початку демонстрації.

У дослідженні [5] було оцінено сенсорні характеристики та перекисне окислення ліпідів у копченій ковбасі з баранини, виготовленій з додаванням шроту маракуї, а також хлориду калію та хлориду кальцію. Зразки були виготовлені та піддані копченню у Федеральному інституті Еспіріту Санту, після чого їх зберігали у вакуумній упаковці та заморожували до проведення лабораторного аналізу. Рецептури, що включали шрот маракуї, показали меншу втрату ваги під час копчення. Протягом 90-денного періоду зберігання не було зафіксовано жодного мікробіологічного росту. Найвищі показники за такими параметрами, як колір, аромат, смак, текстура, загальне враження та готовність до придбання, продемонструвала рецептура 1. Використання шроту маракуї, хлориду калію та хлориду кальцію для заміни жиру не вплинуло на окислення продукту протягом досліджуваного періоду. Додавання цих компонентів до копченої ковбаси з ягнятини, особливо у рецептурі 1, забезпечило найкращі результати, і рівень доданих інгредієнтів не впливав на окислення.

З метою подовженого терміну зберігання і гальмування окислювальних процесів розробляються ковбасні вироби з баранини із застосуванням натуральних антиокислювальних препаратів. Також однією з тенденцій у напрямку розробки ковбасних виробів з баранини для здорового харчування є моделювання м'ясопродуктів зі зниженим вмістом нітриту натрію або повною його заміною натуральними інгредієнтами.

Автори розробили баранячі сосиски з екстрактом червоного прополісу та зниженим вмістом нітриту натрію [6]. Під час досліджень оцінювали

окислювальну та мікробіологічну стабільність під час зберігання протягом 21 дня при 2°C. Результати, отримані в цьому дослідженні, свідчать про те, що додавання екстракту червоного прополісу покращило антиоксидантний статус баранячих ковбасок. Зменшення вмісту нітриту натрію не призвело до збільшення окислення ліпідів і не погіршило мікробіологічні характеристики ковбас. Оптимальний рівень додавання екстракту (0,18%) викликав мінімальні зміни кольору та текстури ковбас. Таким чином, отримані результати доводять перспективи застосування екстракту прополісу як природного антиоксиданту в м'ясних продуктах без зміни фізико-хімічних властивостей під час зберігання. Незважаючи на те, що екстракт червоного прополісу не демонструє значного антимікробного ефекту в баранячих сосисках, його можна вважати здоровим варіантом із хорошими перспективами для заміни синтетичних антиоксидантів натуральним продуктом.

Проводяться дослідження також з метою розробки баранячих ковбасок із заданим вмістом жиру. Автори [7] розробили ковбасу емульсійного типу з м'яса ягняти, змішаного з баранячим жиром у різних пропорціях (0, 5, 10, 15, 20 і 25%). Доданими інгредієнтами були 2 відсотки солі, 0,5 відсотка декстрази, 0,5 відсотка сушеного часнику, 0,5 відсотка меленого чорного перцю, 0,3 відсотка паприки та 0,5 відсотка меленого перцю чилі. М'ясо, жир та інші інгредієнти змішували, емульгували, а потім заповнювали колагенові оболонки. Сосиски варилися 45 хвилин. Результати досліджень показали, що рівень жиру в ковбасних сумішах вплинув на рівень величини рН і зсунув його в лужний бік. Проте, втрати при варінні та ніжність ковбас не змінилися. Встановлено, що додавання 10 відсотків баранячого жиру в ковбасні суміші дозволяє отримати емульсійні ковбаси найоптимальнішої якості.

1.3 Технологічні аспекти використання МПМО

У сучасних умовах м'ясопереробного ринку значна увага приділяється розробці нових продуктів, які відповідають вимогам споживачів та сприяють розширенню асортименту. Це стосується як використання різних видів м'яса — яловичини, свинини, баранини, так і інноваційних інгредієнтів, які забезпечують продукцію новими функціональними та сенсорними властивостями. Одним із таких інгредієнтів є м'ясо птиці механічного обвалювання (МПМО) індика, яке останнім часом набуло великого поширення у виробництві ковбасних виробів.

МПМО індика є популярним вибором у харчовій промисловості завдяки своїм поживним та функціональним властивостям. Воно забезпечує ковбасні вироби білком, а також є економічно вигідним рішенням для виробників через свою низьку собівартість. Незважаючи на високий вміст жиру і схильність до швидкого псування через процеси окислення, МПМО продовжує використовуватися як основний компонент у варених м'ясних продуктах, оскільки наукові дослідження показують його великий потенціал для створення емульсійних м'ясних продуктів.

Функціональні та економічні переваги використання МПМО

МПМО є важливим компонентом для ковбасної промисловості через кілька ключових факторів:

1. Низька собівартість. МПМО є економічно вигідною сировиною для м'ясної промисловості завдяки низькій собівартості його виробництва. Механічний процес обвалювання дає змогу значно скоротити втрати м'яса, що робить цей інгредієнт привабливим для виробників ковбас. Використання МПМО індичого дозволяє не лише знизити витрати на сировину, але й підвищити ефективність виробництва за рахунок збереження високих поживних та функціональних характеристик м'ясного продукту.

2. Висока функціональність. МПМО індика володіє гарними зв'язувальними властивостями, що робить його ідеальним інгредієнтом для емульсійних ковбасних виробів. Воно добре поєднується з іншими видами м'яса, такими як баранина, дозволяючи створювати ковбаси з однорідною текстурою.

3. Поліпшення текстури та сенсорних властивостей. Завдяки своїй м'якій, кремовій консистенції, МПМО допомагає створити продукт із приємною текстурою та покращеним смаком. Особливо це важливо для виробів, де необхідно компенсувати жорсткість або сухість баранини.

Згідно з дослідженнями [8], ковбаси, виготовлені з додаванням МПМО, мають більш м'яку і соковиту консистенцію завдяки вмісту жиру, що допомагає компенсувати природну жорсткість баранини. У таблиці наведені середні показники порівняння ковбас із використанням МПМО та без нього.

Таблиця 1.5 – Порівняння ковбас із використанням МПМО та без нього

Параметр	Без МПМО	З МПМО
Жирність, %	12,5	16,2
Соковитість	3,5/5	4,2/5
Пружність	4,0/5	4,5/5
Сенсорна оцінка (смак)	3,8/5	4,3/5

Науковці визначили [9], як реологічні характеристики ковбаси змінюються при поступовій заміні м'яса механічного обвалювання птиці (МПМО) у рецептурі ковбаси (від 0 до 100%). Для отримання точних даних та оцінки опору ковбаси до розтягування і стискання використовувалася універсальна випробувальна машина, яка виконувала тести при температурі 20 °С та швидкості деформації 50 мм/хв. Результати продемонстрували значний вплив вмісту МПМО на механічні властивості ковбаси, зокрема на міцність при стисканні та розтягуванні. Встановлено, що введення понад 60% МПМО у рецептуру спричиняє значні зміни реологічних характеристик продукту.

Вчені розробили та дослідили напівкопчені ферментовані ковбаси з МПМО та м'яса індика ручної обвалки.[10] Ці ковбаси оцінювали за різними об'єктивними та суб'єктивними показниками, включаючи хімічний склад, рН (як сирих, так і варених зразків), загальну кислотність, вихід, міцність на зсув та розрив, а також сенсорну прийнятність. Згідно з очікуваннями, фосфатні солі підвищили рН ковбас. Додавання фосфатів значно покращило міцність на зсув та розрив, тоді як збільшення вмісту МПМО знизило ці показники. Сенсорні оцінки показали, що тонко нарізані ковбаси в основному оцінювалися за смаковими якостями, а не за текстурою або зовнішнім виглядом. Всі ковбаси, виготовлені в цьому дослідженні, були визнані прийнятними, причому смакові переваги частково залежали від індивідуальної терпимості до гостроти. Лужні фосфатні солі можуть бути використані для стабілізації МПМО у напівкопчених ферментованих ковбасах з м'яса птиці.

З метою визначення впливу використання МПМО на якість варених курячих ковбас авторами було проведено дослідження. Сосиски були виготовлені без використання МПМО і з 20, 40, 60, 80 і 100% курячої грудки м'ясом птиці механічного обвалювання. Застосування МПМО викликало підвищення значення рН ковбас. Використання МПМО до 20% не мало істотного впливу на накопичення продуктів окислення, тоді як 40% МПМО і більш високі рівні підвищували інтенсивність окислювальних процесів. При аналізі текстури розроблених ковбасок було встановлено, що курячі ковбаски з вмістом МПМО 20 % мали текстуру найбільш наближену до контролю. Результати дослідження текстурних параметрів показали, що використання більше ніж 20% МПМО неможливе у варених ковбасах типу болонської.

Загалом, використання МПМО індичого у поєднанні з бараниною та рослинними компонентами в напівкопчених ковбасах є перспективним напрямком, який дозволяє не лише знизити виробничі витрати, але й

покращити якість та споживчі властивості кінцевого продукту. МПМО сприяє підвищенню соковитості, покращенню текстури та наданню ковбасам приємного смаку, що робить його важливим компонентом у виробництві сучасних м'ясних продуктів.

1.4 Використання рослинних наповнювачів та антиоксидантів для підвищення харчової цінності напівкопчених ковбас

Одним із перспективних компонентів, який активно досліджується в м'ясопереробній галузі, є насіння чіа (*Salvia hispanica* L.). Це насіння вирізняється своїм багатим складом біологічно активних сполук, таких як омега-3 жирні кислоти, антиоксиданти, харчові волокна та рослинні протеїни [11]. Чіа особливо привертає увагу завдяки високому вмісту білка, який може досягати 20%. Протеїн насіння чіа містить 18 різних амінокислот, серед яких є як замінні, так і незамінні, що робить його цінним альтернативним джерелом рослинного білка. Це особливо важливо для людей, які дотримуються веганської дієти або мають алергію на сою та глютен [12].

Використання насіння чіа у виробництві ковбасних виробів розглядається як дуже перспективне, оскільки воно дозволяє підвищити вологоутримуючу здатність продукту і покращити стабільність структури ковбас. Згідно графіку, додавання чіа може збільшити вологоутримання на понад 30% і знизити вміст насичених жирів у кінцевому продукті на 15–20% [13]. Крім того, завдяки антиоксидантним властивостям, насіння чіа сприяє уповільненню окислювальних процесів, що допомагає продовжити термін зберігання м'ясних виробів на 25–30% [14]. Це позитивно впливає на збереження смакових якостей та поживної цінності продуктів.

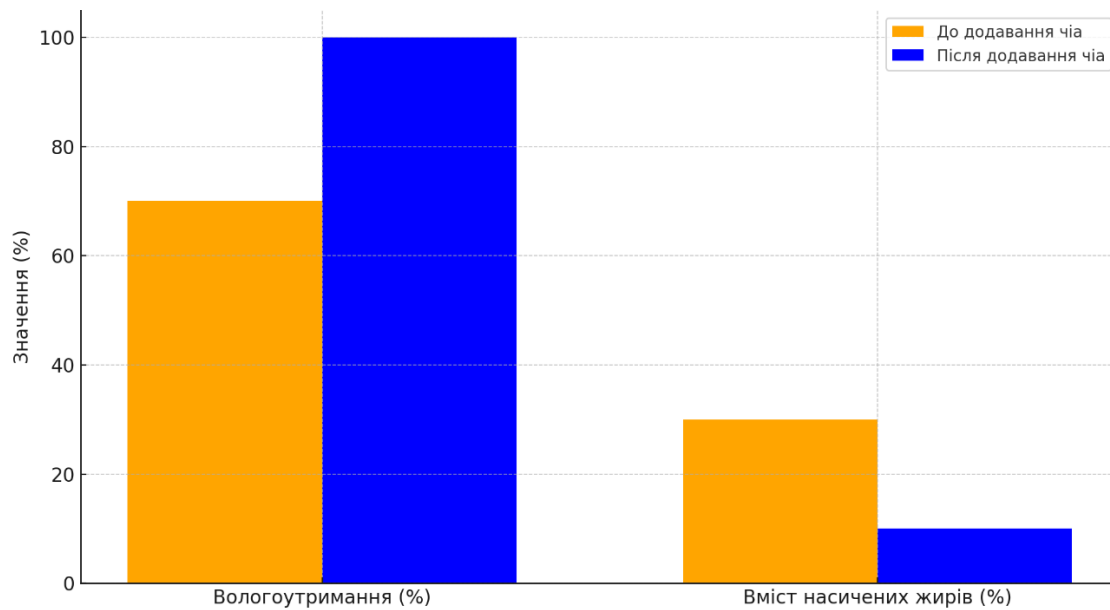


Рис 1.5 – Графік впливу насіння чіа на функціональні властивості напівкопчених ковбас

Окрім цього, пептиди, отримані з насіння чіа, демонструють значну антибактеріальну активність. Було проведено ряд досліджень, у яких тестувалися пептиди насіння чіа на їх здатність пригнічувати розвиток бактерій, таких як *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* та *Salmonella Enteritidis* [15]. Дослідження *in vitro* на зразках свинини, заражених *L. monocytogenes* та *S. Enteritidis*, показали, що ці пептиди мають значну інгібуючу дію, зменшуючи розвиток бактерій і зберігаючи безпеку продукту. Водночас проведені тести продемонстрували, що ці пептиди не мають гемолітичних або цитотоксичних ефектів, що підвищує їх безпечність для використання у харчовій промисловості.

Насіння чіа має високий вміст клітковини та поліненасичених жирних кислот, таких як ω -3 α -ліноленова кислота, а також містить велику кількість мінералів і вітамінів, включаючи кальцій і фосфор. Крім того насіння чіа та продукти його переробки мають великий потенціал гелеутворення та хорошу здатність утримувати воду та олію. Автори [16] досліджували вплив

додавання порошку насіння чіа на заміну курячого філе в рецептурі курячих ковбас на фізико-хімічні характеристики та сенсорне сприйняття продукту. Результати показали, що заміна курячого м'яса на 5-15 % порошком з насіння чіа покращила консистенцію варених ковбас. Було виявлено, що вологоутримуюча здатність і відсоток втрат при варінні сосисок із курячого м'яса із заміною на порошок насіння чіа покращилися порівняно з контролем (100% курячого м'яса), що призвело до отримання соковитіших сосисок. Заміна курячого м'яса на порошок з насіння чіа збільшила вміст вуглеводів, золи, жиру та клітковини у курячій вареній ковбасі. А результати органолептичної оцінки показали, що зразок з 5% порошку насіння чіа мав найвищі сенсорні оцінки за всіма оцінюваними показниками (колір, текстура, смак, соковитість і загальне сприйняття). Таким чином, додавання порошку з насіння чіа дозволяє отримати варену ковбасу з високими споживчими якостями.

Аналогічні результати були отримані при розробці ферментованих ковбас [17, 18].

Ще один перспективний компонент, який широко вивчається, — це насіння кавуна (*Citrullus lanatus*), побічний продукт споживання кавунів, який зазвичай не використовується. Проте, дослідження показують, що насіння кавуна багате на поживні речовини, зокрема білок, жири, клітковину, мінерали та вітаміни, а також біологічно активні сполуки, такі як каротиноїди, ксантофіли, фенольні сполуки, цитрулін та ненасичені жирні кислоти [19]. Хімічний аналіз насіння кавуна виявив, що воно містить від 25,33% до 49,70% білка, що робить його багатим джерелом рослинного білка, який може бути використаний у харчовій промисловості [20].

Завдяки своєму високому вмісту фітохімічних сполук, таких як поліфеноли та вітамін С, насіння кавуна має потужні антиоксидантні властивості, що позитивно впливає на здоров'я людини. Дослідження показують, що насіння кавуна може мати протидіабетичні, протизапальні,

антигіпертензивні, противираzkові та протипухлинні властивості [21]. Це робить насіння кавуна цінним компонентом для розробки інноваційних продуктів з доданою вартістю, що також сприяє екологічній стійкості, оскільки дозволяє зменшити харчові відходи.

Насіння кавуна також може бути важливим альтернативним джерелом біоактивних молекул для покращення здоров'я та самопочуття людини. Це заохочує споживання насіння кавуна та спонукає промислові компанії в харчовому та фармацевтичному секторах інтегрувати цей новий елемент для розробки продуктів лікувально-профілактичного спрямування [22].

Ще одним важливим компонентом у сучасному харчовому виробництві є насіння конопель (*Cannabis sativa L.*), яке привернуло увагу дослідників завдяки високій поживній цінності. Насіння конопель містить значні кількості білка, ненасичених жирних кислот та клітковини. Зокрема, конопляний білок містить усі необхідні амінокислоти, що робить його високоцінним джерелом рослинного білка для харчової промисловості [23]. Особливо цікавим є високий вміст аргініну, який складає до 12% від загального вмісту білка насіння конопель, що є значно вищим показником порівняно з іншими білковими джерелами [24].

Насіння конопель також містить велику кількість глютамінової кислоти, що робить його важливим компонентом для збагачення м'ясних продуктів. Його унікальні властивості та функціональний склад роблять конопляний білок інноваційним інгредієнтом у розробці нових м'ясних продуктів, зокрема ковбас, що дозволяє не лише поліпшити їх поживні властивості, але й підвищити їх екологічну стійкість [25].

Вчені провели дослідження, що було спрямоване на розробку технології виготовлення варених ковбас із використанням білка з насіння конопель.[26] Основною метою дослідження було оцінити ефективність білка з насіння конопель у покращенні харчової цінності та функціонально-технологічних властивостей ковбас при заміні частини м'ясної сировини.

Додавання білка з насіння конопель (гідромодуль 1:1) у кількості 12-16 % підвищило водозв'язувальну здатність фаршу до 97,8 %, збільшило пластичність на 16,19-23,85 % і вміст загальної вологи в варених ковбасах після термічної обробки на 5,08-7,08 %, що сприяло збільшенню виходу готового продукту до 129,83 %. Заміна яловичини другого сорту на білок із насіння конопель у варених ковбасах сприяла підвищенню масової частки білка у кінцевих виробках на 14,99-19,98 %, а також збільшенню вмісту мінеральних речовин на 68,52-97,22 %. Органолептичні характеристики експериментальних зразків відповідали нормативним вимогам, а за мікробіологічними показниками продукція виявилася безпечною.

Дослідження довели, що використання гідратованого білка з насіння конопель у кількості 12-14 % в технології варених ковбас дозволяє отримати продукт із високими функціонально-технологічними характеристиками та відповідними органолептичними якостями. Застосування білка з насіння конопель у виробництві варених ковбас сприяє розширенню асортименту продукції, що має попит серед споживачів.

Ще у одному дослідженні [27] було вивчено вплив додавання конопляного шроту на якісні показники курячої ковбаси. Конопляний шрот, попередньо гідратований, вводили у ковбасу в пропорціях 10%, 20%, 30% та 40%, після чого аналізували зміни в характеристиках продукту. Результати показали, що зі збільшенням вмісту конопляного шроту в ковбасі значно знижувалися показники вологи, білка та ліпідів, тоді як вміст золи та харчових волокон зростав. Стабільність емульсії ковбаси покращувалася, а втрати при термічній обробці зменшувалися. Додавання конопляного шроту також підвищувало загальний вміст фенолів і активність поглинання радикалів DPPH, проте сприяло окисленню ліпідів ($p < 0,05$), що, ймовірно, пов'язано зі збільшенням кількості ненасичених жирних кислот із конопляного шроту. Показники кольору ковбаси значно знижувалися зі збільшенням частки шроту. Змінився також текстурний

профіль ковбаси: знизилися показники твердості, зв'язності, клейкості, пружності, жувальної здатності та еластичності, за винятком адгезійної здатності. Дослідження показало, що конопляний шрот може стати перспективною заміною м'яса у складі курячої ковбаси, дозволяючи створити альтернативний продукт з високим вмістом рослинного білка і розширити використання конопляного шроту в харчовій промисловості.

Автори [28] проводили дослідження якості м'ясних хлібів з додаванням продуктів переробки коноплі. Було вироблено чотири зразки м'ясних хлібів із додаванням насіння конопель (5%), очищеного насіння конопель (5%), конопляного борошна (5%) та конопляного протеїну (5%). Було встановлено, що додавання конопляних інгредієнтів покращило консистенцію виробів, сприяло збільшенню вмісту клітковини, магнію, марганцю, заліза та міді. Відмічено збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот у продуктах з очищеним і цілим насінням конопель. Крім того конопляні інгредієнти зменшували процеси окислення у готових м'ясних виробках. Споживачі заявили про готовність купувати ці продукти, враховуючи інформацію про їх позитивний вплив на здоров'я.

Таким чином, в м'ясній промисловості активно розробляються інноваційні рецептури м'ясних продуктів різних технологічних груп з використанням різноманітних рослинних наповнювачів, що є джерелами не тільки альтернативного традиційному білку, а і ресурсом біологічно активних речовин, що мають свої переваги при використанні їх у технологіях м'ясних продуктів.

Висновки до розділу I

Використання насіння чіа, кавуна, конопель, баранини та МПМО індичого у виробництві ковбасних виробів дозволяє значно підвищити якість та харчову цінність продукту. Насіння чіа збільшує вологоутримуючу здатність на понад 30%, знижує вміст насичених жирів до 20%, а також подовжує термін зберігання ковбас завдяки своїм антиоксидантним властивостям. Додавання баранини сприяє підвищенню пружності та білкової цінності продукту, забезпечуючи його багатим смаком і корисними властивостями. МПМО індиче підвищує соковитість ковбас, поліпшуючи їх текстуру і загальні сенсорні характеристики. Разом ці інгредієнти створюють збалансовану структуру продукту, що відповідає сучасним вимогам до здорового харчування, забезпечуючи одночасно довготривале зберігання та привабливі смакові якості.

РОЗДІЛ II

ПОСТАНОВКА ПЛАНУ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема проведення досліджень

Дослідження проводились в науково-дослідній лабораторії кафедри технологій та безпеки харчових продуктів. На рисунку 2.1 наведена схема проведення досліджень за темою роботи.

Об'єктом досліджень слугували модельні зразки контрольного і експериментальних фаршів та готові вироби, виготовлені за розробленою рецептурою.



Рисунок 2. 1 - Схема проведення досліджень

2.2 Об'єкт, предмет та методи дослідження

Для проведення досліджень застосовували загально-прийняті методи. Значення рН м'яса визначали за допомогою цифрового рН-метра рН-150МИ за методикою [29]. Для визначення рН відібрати 10 г фаршу в колбу на 250 мл, залити його 100 мл дистильованої води і провести 30 - хвилинну екстракцію під час перемішування на віброструшувачі. По закінченні часу екстрагування відфільтрувати екстракт і визначити у фільтраті рН на лабораторному рН-метрі.

Вологість визначали методом сушіння [30]. В бюкс вносили пісок в кількості, що у 2–3 рази перевищувала наважку продукту, скляну паличку і висушували в сушильній шафі при температурі (150 ± 2) градусів протягом 30 хвилин. Потім бюкс охолоджували в ексикаторі до кімнатної температури і зважували. Далі у бюкс з піском вносили наважку зразку фаршу 3 г, зважували повторно, ретельно перемішували з піском скляною паличкою і висушували в сушильній шафі у відкритому бюксі при температурі (150 ± 2) градусів протягом 1 години. Потім бюкс охолоджували в ексикаторі до кімнатної температури і зважували. Вміст вологи розраховували за різницею наважки до і після сушіння і виражали у відсотках.

Вологозв'язуючу здатність фаршу визначали методом пресування відповідно до методики [31]. Зразки масою 0,3 г, з допустимою похибкою вимірювання $\pm 0,001$ г, розташовували на поліетиленовому кружку, який переносили на фільтрувальний папір, укладений на скляну пластину. Наважка фаршу розміщувалася безпосередньо на фільтрувальному папері. Зверху зразок накривали іншим поліетиленовим кружком та притискали скляною пластиною, на яку встановлювали гирю масою 1 кг. Час пресування тривав 10 хвилин. Після завершення процесу масу зразка обережно знімали з фільтрувального паперу. Сам папір додатково

зважували, після чого поміщали в сушильну шафу, де висушували при 105°C до досягнення постійної маси. Паралельно в дослідному зразку визначали масову частку води методом висушування при 105°C до стабільної маси.

Вологозв'язуючу здатність фаршу (ВЗЗ) оцінювали як масову частку води, що залишилася в зразку після пресування, відносно загального вмісту води в наважці. Для розрахунку використовували спеціальну формулу.

$$\text{ВЗЗ} = \left[\left(\frac{B-m}{100} - 8,4S \right) / m \right] \cdot 100, \quad (2.1)$$

де m – маса наважки, мг; B – масова частка води у наважці, %;

S – площа води плями, мг;



Рисунок 2.1 - Пресування наважки фаршу за методикою Р. Грау

Вологоутримуючу здатність фаршу розраховували як різницю між масовою часткою води у фарші і кількістю води, що відокремлюється в процесі термічної обробки. Наважку дрібно подрібненого м'яса масою 4-6 г рівномірно наносили скляною паличкою на внутрішню поверхню широкої частини градуйованої пробірки. Пробірку щільно закривали пробкою і поміщали вузькою частиною вниз на водяну баню при температурі кипіння на 15 хв. Потім визначали масу води, що відділилася, за числом поділок на шкалі пробірки.

Вологоутримуючу здатність м'яса (%) розраховували за формулою 2:

$$ВУЗ=B-BBЗ, \quad (2.2)$$

де $ВВЗ$ – вологовідділяюча здатність м'яса (%). $ВВЗ$ визначається за формулою 3:

$$ВЗЗ=a \cdot n \cdot m^{-1} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де B – загальна масова частка вологи в наважці, %;

a – ціна поділки жиромера; $a=0,01 \text{ см}^3$;

n – число поділок на шкалі жироміра;

m – маса наважки, г.

Для оцінки емульгуючої здатності (ЕЗ) застосовували метод, описаний у джерелі [32]. Для цього 7 г фаршу подрібнювали в 100 мл води за допомогою гомогенізатора, працюючи протягом 60 секунд при швидкості обертів $66,6 \text{ с}^{-1}$. Після цього додавали 100 мл рафінованої соняшникової олії та емульгували суміш в гомогенізаторі з частотою 1500 обертів на секунду протягом 5 хвилин. Отриману емульсію розливали в чотири калібровані центрифужні пробірки та центрифугували на лабораторній центрифугі MPW-340 (див. рис. 2.4) при швидкості 500 обертів за секунду протягом 10 хвилин.

Після центрифугування визначали об'єм емульсованої олії. Емульгуючу здатність (ЕЗ) у відсотках обчислювали за формулою (2.4).

$$ЕЗ=V_1/V \times 100, \quad (2.4)$$

де V_1 – об'єм емульсованої олії, см^3 ; V – загальний об'єм олії, см^3 .

Стабільність емульсії визначали шляхом нагрівання при температурі 80°C протягом 30 хв. і охолодження водою протягом 15 хв. [32]. Заповнювали емульсією 4 калібровані центрифужні пробірки і центрифугували при 500 с^{-1} протягом 5 хв. Визначали об'єм емульсованого шару. Стабільність емульсії (%) розраховували за формулою 2.5:

$$СЕ=V_1/V_2 \times 100, \quad (2.5)$$

де V_1 – об'єм емульсованої олії, см^3 ;

V_2 – загальний об'єм емульсії, см^3 .



Рисунок 2.2 - Центрифуга MPW-340.

Пластичність фаршу – це здатність фаршу протидіяти статичному навантаженню масою приведеному до одиниці маси (1 кг). Показник визначали за площею плями м'ясного фаршу, що утворилася під дією статичного навантаження вагою 1 кг протягом 10 хв. [32] і розраховували за формулою 6:

$$P=(B_{\phi}\times 1000)/m, \quad (2.6)$$

де P – пластичність фаршу, $\text{см}^2 \times \text{кг}/\text{г}$,

B_{ϕ} – площа плями фаршу, см^2 ,

1000 – коефіцієнт переведення розмірностей мг, і г в кг.

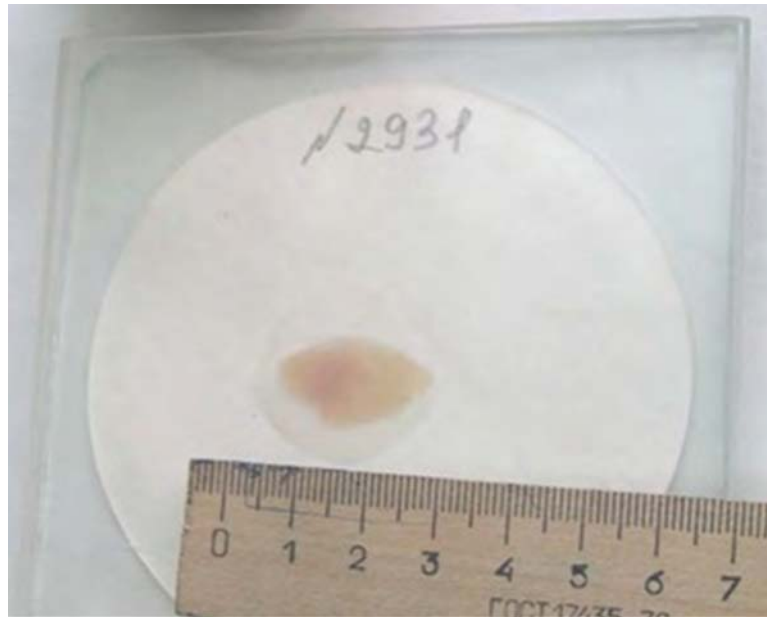


Рисунок 2.3. - Визначення площі м'ясої та вологої плями

Визначення якості зразків напівкопчених ковбас на основі баранини здійснювали органолептичним методом [33]. Зразки ковбас оцінювали 20 дегустаторів, серед яких були студенти, технічні працівники та викладачі кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів. Вони були відібрані відповідно до критеріїв включення та виключення віком від 18 до 59 років. Кожен дегустатор отримував закодовану продукцію на пластиковій тарілці. Оцінюваними ознаками якості були: зовнішній вигляд, текстура, соковитість, смак, аромат та загальна прийнятність. Сенсорний аналіз проводили за п'ятибальною шкалою.

Енергетичну цінність розраховували за методом [34]. Енергетичну цінність визначали шляхом множення кількості білків, жирів і вуглеводів на відповідні коефіцієнти енергетичної цінності, значення для білків – 4; для жирів – 9; для вуглеводів – 4 ккал/г:

$$EV = P \times 4 + F \times 9 + C \times 4, (2.7)$$

де EV – енергетична цінність; P – білки; F – жири; C – вуглеводи.

Дані статистичного аналізу проводили за допомогою Microsoft Excel. Всі експерименти проводились тричі. Абсолютну похибку вимірювань розраховували за критерієм Стюдента, довірчий інтервал $P=0,95$. Дані представлені як середнє значення \pm стандартне відхилення середнього значення. Найменша прийнятна різниця для проб з одного зразка була зазначена як 5%. Значення надійності було обрано $p<0,05$.

Предметом дослідження виступали модельні м'ясо-вмісні системи напівкопчених ковбас у натуральній оболонці. У ковбасному цеху ФОП "Максименко А.О." були розроблені рецептури напівкопченої ковбаси, до складу яких входили м'ясо баранини, МПМО (індиче), жирна свинина, яловичина першого ґатунку, а також борошно з насіння кавуна, протеїн із насіння коноплі та борошно з насіння чіа в різних пропорціях (4%, 6% і 8% від маси сировини). Ці рецептури наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Рецептури експериментальних напівкопчених ковбас

Інгредієнти	Контроль	Варіанти розроблених рецептур								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Баранини односторона	25	40	35	30	40	35	30	40	35	30
Свинина жилована жирна	35	14	16	20	14	16	20	14	16	20
Яловичина 1 сорту	40	17	23	27	17	23	27	17	23	27
МПМО (індиче)	-	25	20	15	25	20	15	25	20	15
Борошно насіння кавуна	-	4	6	8	-	-	-	-	-	-
Протеїн з насіння коноплі		-	-	-	4	6	8	-	-	-
Борошно насіння чіа		-	-	-	-	-	-	4	6	8
Всього	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Борошно із насіння кавуна вносили в гідратованому вигляді (гідромодуль 1:2), а протеїн насіння коноплі при гідромодулі 1:3, борошно насіння чіа при гідромодулі 1:2. В якості контролю була обрана рецептура напівкопченої ковбаси «Хасіп-преміум» (ТУ У 10.1- 39257173-002:2018).

М'ясо баранини, яловичину 1 сорту, свинину жиловану жирну

подрібнювали на лабораторній м'ясорубці (Philipps, Germany), після чого додавали МПМО індиче і сухі інгредієнти. Гідратацію рослинних компонентів проводили теплою (35-40°C) водою протягом 15 хв. Подрібнені компоненти перемішували протягом 8 хв. В кінці перемішування фаршу додавали спеції. Після виготовлення фарш шприцювали за допомогою ручного шприца в натуральну оболонку баранячі черева. Подальшу обробку напівфабрикату проводили згідно технологічної схеми, представленої на рисунку 2.4.

Напівкопчену ковбасу виготовляли з використанням традиційної технології, яка відповідає вимогам ДСТУ 4435:2005. Вихідна сировина проходить стандартну обробку: розбирання туш, обвалювання та підморожування м'яса до температури -1...-5 °С, що полегшує подальше подрібнення м'ясної маси на вічках діаметром 16-25 мм. Окрім м'яса, здійснюється підготовка індичого м'яса механічного обвалювання (МПМО), яке також є важливим компонентом фаршу.

Гідратація рослинних наповнювачів, таких як борошно з насіння чіа, кавуна чи конопляного протеїну, проводиться у воді при температурі 35-40 °С протягом 15 хвилин, що забезпечує оптимальне зволоження та рівномірний розподіл цих інгредієнтів у фарші. Така попередня обробка рослинних наповнювачів сприяє покращенню їх взаємодії з м'ясною масою та впливає на консистенцію і соковитість кінцевого продукту.

Процес виготовлення фаршу триває 6-10 хвилин за температури не вище 12 °С, що дозволяє зберегти якісні характеристики продукту. Далі відбувається наповнення оболонок фаршем і формування батонів, після чого слідує традиційні етапи для напівкопчених ковбас: осадження при температурі 4-8 °С на 2-4 години, підсушування і обсмажування при 90±10 °С протягом 60-90 хвилин, варіння при 80±5 °С на 40-80 хвилин і охолодження до температури не вище 20 °С протягом 2-3 годин.

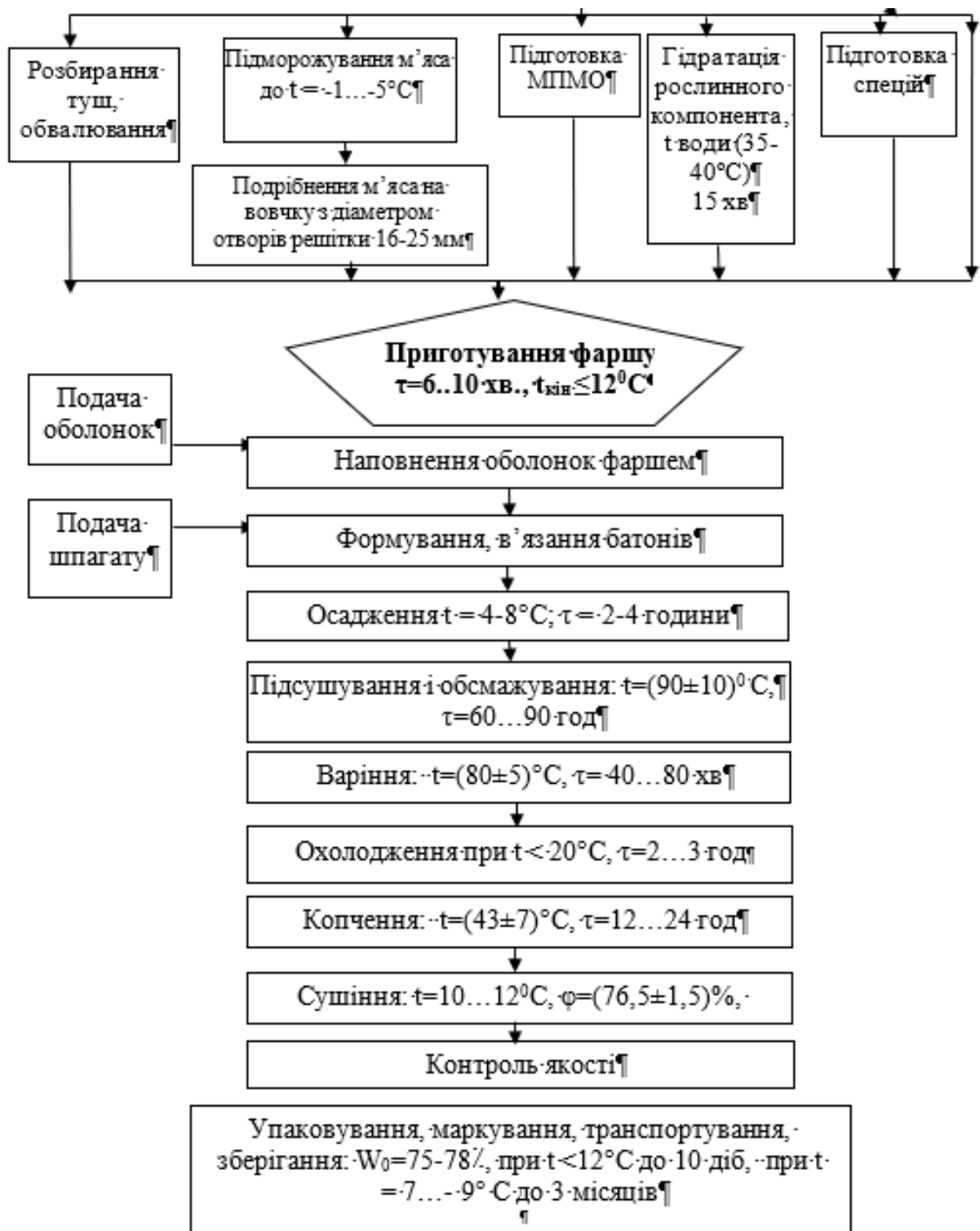


Рис. 2.2 - Технологічна схема виготовлення напівкопчених ковбасок

Завершальні етапи включають копчення при 43 ± 7 °С протягом 12-24 годин і сушіння при 10-12 °С, за відносної вологості повітря $76,5 \pm 1,5$ %. Після цього здійснюється контроль якості готового продукту. Заключним етапом є упакування, маркування та транспортування продукції, яка зберігається при температурі до 12 °С на термін до 10 діб або при $-7 \dots -9$ °С до 3 місяців, що забезпечує збереження органолептичних властивостей і харчової безпеки напівкопченої ковбаси з додаванням рослинних наповнювачів.

Для аналізу функціонально-технологічних властивостей у модельних фаршах використовували стандартні методики, що включали визначення вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності, рівня вологості, показників рН, а також емульгуючої здатності і стабільності м'ясної емульсії. Ці показники є важливими для забезпечення якості ковбасних виробів і їх оцінка була проведена відповідно до методик [35], що дозволило отримати достовірні дані про вплив різних компонентів на технологічні властивості напівкопчених ковбас.

Висновки до розділу II

У другому розділі роботи було детально описано методичні підходи для вивчення ефективності використання рослинних компонентів у виробництві напівкопчених ковбас. Розроблена методологія дозволила створити обґрунтовану схему досліджень, що включає як хімічний, так і фізичний аналіз функціонально-технологічних властивостей зразків ковбасних виробів.

Застосування обраних методів, зокрема, аналізу водозв'язувальної та вологоутримуючої здатності, дозволяє отримати надійні дані щодо стабільності та структурних характеристик ковбас із додаванням рослинних інгредієнтів. Для забезпечення високої точності результатів було використано стандартизовані методи, що дозволяють кількісно оцінити вплив кожного інгредієнта на текстуру, консистенцію та здатність до утримання вологи у фарші.

Крім того, методика передбачала оцінку органолептичних показників, що дає змогу отримати цілісну картину сприйняття споживачами ковбасних виробів із рослинними компонентами. Це включає оцінку таких параметрів, як смак, колір, аромат та загальна прийнятність, що є важливими для кінцевої якості продукту.

Застосовані методи дослідження забезпечують комплексний підхід до аналізу якості напівкопчених ковбас, дозволяючи всебічно оцінити потенціал рослинних добавок для підвищення харчової цінності та покращення технологічних характеристик продукту. Таким чином, обрана методика є достатньо універсальною та придатною для подальших досліджень в галузі м'ясної промисловості з акцентом на здорове харчування.

РОЗДІЛ III

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування доцільності використання рослинних компонентів у рецептурі напівкопчених ковбас

Результати вивчення функціонально-технологічних властивостей модельних фаршів напівкопчених ковбасок представлені у вигляді таблиць та графіків.

На рисунках 3.1., 3.2., 3.3 та в таблиці 3.1. наведені результати досліджень функціонально-технологічних властивостей модельних м'ясних систем напівкопчених ковбасок на основі баранини з рослинними наповнювачами.

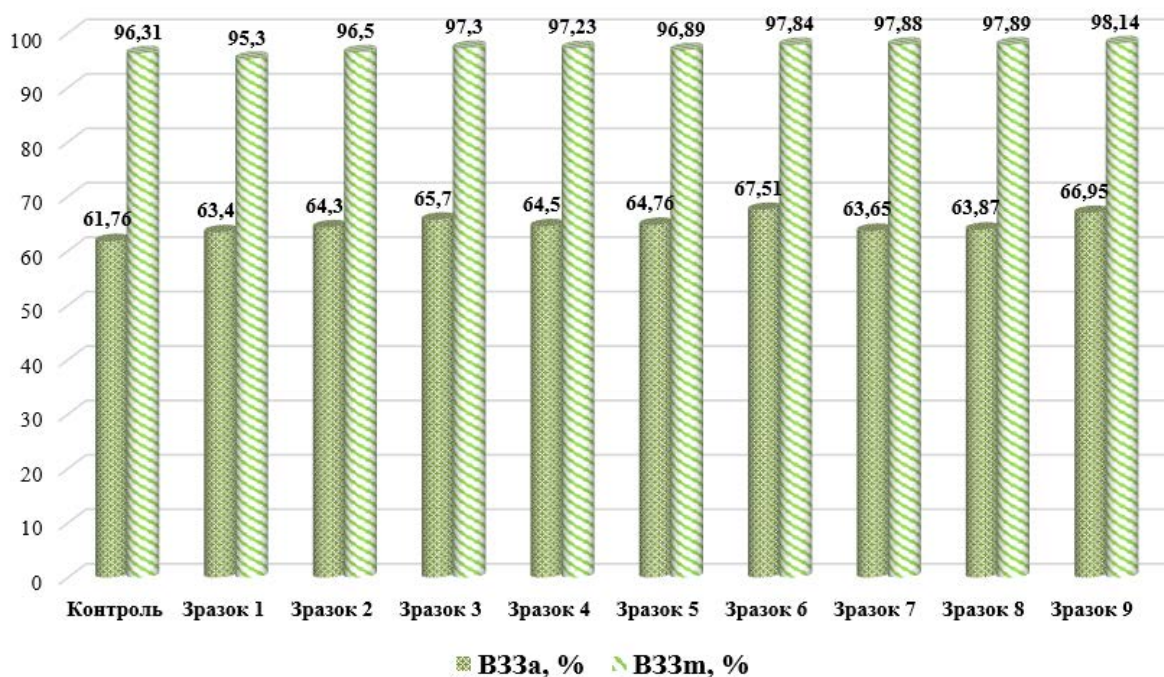


Рис. 3.1 – Графік змін V33a та V33m при зміні контрольної рецептури

Аналіз даних, що демонструють здатність до зв'язування та утримання вологи в модельних м'ясних системах на основі баранини з додаванням насіння кавуна, показує позитивну тенденцію. Вимірний показник

вологоутримуючої здатності (ВЗЗ_a) у дослідних зразках варіювався в межах від $63,4 \pm 0,43$ до $65,7 \pm 0,56$ %, що є вищим на 2,66–6,38 % порівняно з контрольним фаршем. Такий результат можна пояснити ефективною синергією між сполучно-тканинними білками баранини, білками борошна з насіння кавуна та м'ясними білками. Вони взаємодіють, що дозволяє не тільки утримувати воду, внесену під час гідратації, але й додаткову вологу відповідно до рецептури. Найвищий показник ВЗЗ_a спостерігався в зразку № 3, де додавалося 8 % борошна з насіння кавуна, що свідчить про оптимальне співвідношення інгредієнтів для максимального утримання вологи.

Подібні результати були отримані при аналізі ВЗЗ_m (здатності до утримання вологи після термічної обробки). Середні показники у дослідних зразках досягали 96,37 %, що є наближеним до контрольних значень, і демонструє високу здатність утримувати вологу навіть після теплової обробки.

Аналіз зразків на основі баранини і протеїну насіння коноплі також показав позитивну тенденцію до покращення функціонально-технологічних властивостей. Збільшення вмісту баранини до 40 % і протеїну коноплі до 8 % дозволило підвищити вміст вологи до 68,51 %, що сприяло зростанню ВЗЗ_a до 67,51 %, на 9,31 % більше порівняно з контрольним зразком.

Дослідження напівкопчених ковбас з додаванням борошна з насіння чіа також демонструє позитивні результати. Вміст вологи у цих зразках варіював від $62,00 \pm 0,48$ до $65,46 \pm 0,21$ %, що на 3,11–8,86 % вище контрольного зразка. Найвищий показник ВЗЗ_a спостерігався у зразку за рецептурою № 9 і становив $66,95 \pm 0,11$ %, що на 8,4 % більше порівняно з контролем.

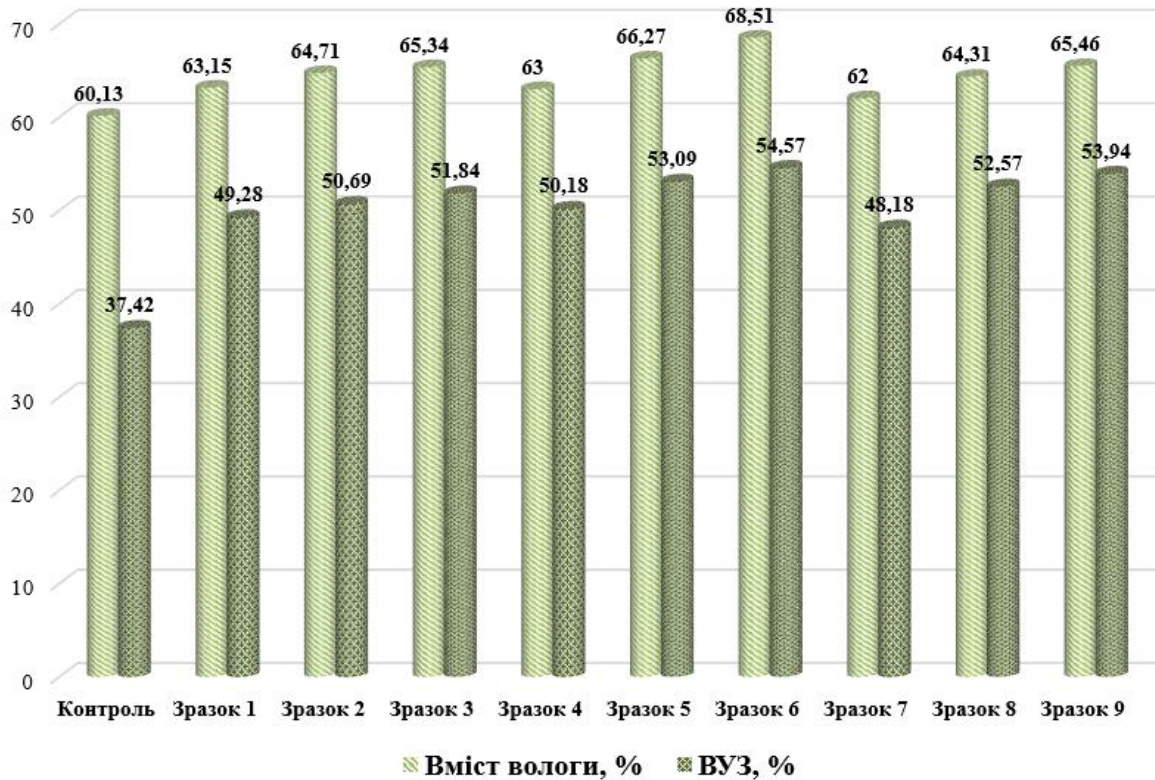


Рис 3.2 – Графік зміни вмісту води та ВУЗ при вдосконаленні контрольної рецептури

Аналіз рисунку 3.2. демонструє, що показник ВУЗ коливався в межах $50,18 \pm 1,37$ до $54,57 \pm 0,33$ %, що у середньому на 40 % перевищує результати контрольної рецептури.

Показник вологоутримуючої здатності (ВУЗ) у модельних системах з додаванням борошна з кавуна варіювався від $49,28 \pm 0,47$ до $51,84 \pm 0,35$ %, що на 31,69–38,54 % перевищує результати контрольної рецептури. Це підтверджує гіпотезу про значний вплив насіння кавуна на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем. Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) коливалася від $48,18 \pm 0,77$ до $53,94 \pm 0,22$ %, що на 28,75–44,15 % перевищує контрольні значення.

Високий вміст клітковини і білків у насінні чіа, а також високий вміст білків у баранині сприяли утриманню води навіть після термічної

обробки. Це робить модельні системи з такими інгредієнтами більш ефективними для виробництва напівкопчених ковбасок.

Значення рН у дослідних зразках було вище контрольних зразків в середньому на 0,29, що можна пояснити додаванням рослинних компонентів до рецептури.

Таблиця 3.1 – Результати дослідження рН в зразках

№ зразка	рН
Контрольний зразок	5,99±0,01
Зразок 1	6,04±0,01
Зразок 2	6,09±0,01
Зразок 3	6,14±0,03
Зразок 4	6,24±0,01
Зразок 5	6,25±0,01
Зразок 6	6,52±0,03
Зразок 7	6,14±0,01
Зразок 8	6,15±0,01
Зразок 9	6,24±0,03

Важливими показниками фаршевих систем є їх структурно-механічні властивості, до яких відноситься пластичність. Проведено дослідження пластичності розроблених фаршів, результати представлені у на графіку 3.3.

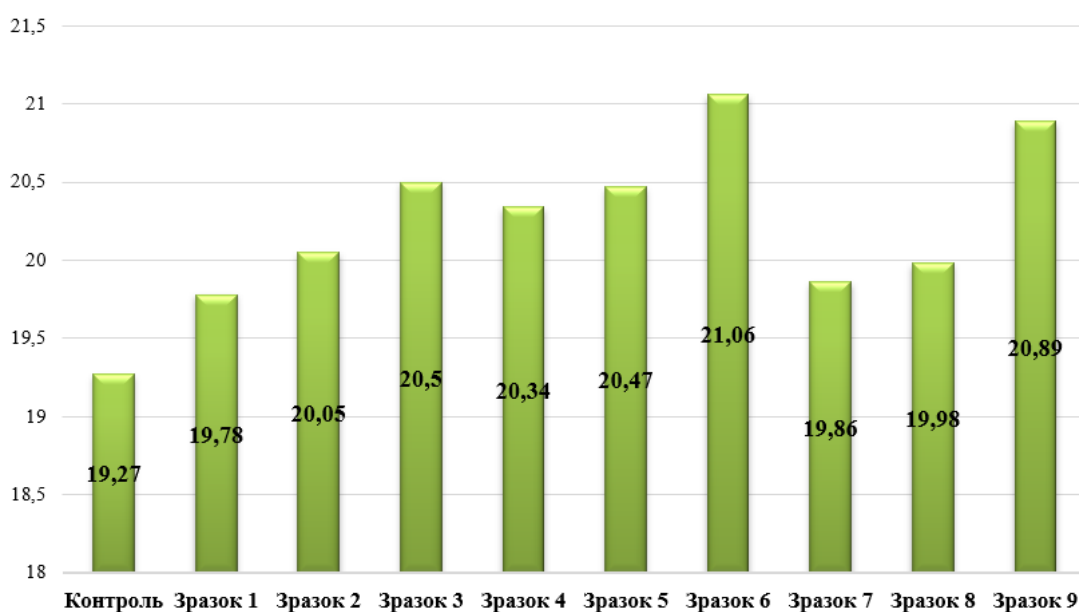


Рис. 3.3 – Графік зміни пластичності, см²/г

Дослідження впливу різних рослинних та тваринних компонентів на пластичність напівкопчених ковбасних виробів показало, що введення таких інгредієнтів, як борошно з насіння чіа, борошно з насіння кавуна, протеїн з насіння коноплі, баранина та індиче м'ясо механічної обвалки (МПМО), значною мірою змінює текстурні властивості продукту. Пластичність, виражена в $\text{см}^2/\text{г}$, зростає із збільшенням вмісту зазначених компонентів у рецептурах, однак вплив кожного з них різниться.

Зокрема, зразки з борошном із насіння чіа мають підвищену пластичність у порівнянні з контрольним зразком ($19,27 \text{ см}^2/\text{г}$), особливо зразок 6, де показник досягає $21,06 \text{ см}^2/\text{г}$. Це свідчить про позитивний ефект цього інгредієнта на структуру продукту. Борошно з насіння кавуна також сприяє підвищенню пластичності, зокрема у зразках 2 і 3, де пластичність становить $19,78 \text{ см}^2/\text{г}$ і $20,05 \text{ см}^2/\text{г}$ відповідно, що значно вище, ніж у контрольному зразку.

Протеїн з насіння коноплі показує аналогічний ефект на пластичність. Його використання в зразках 3, 4 і 5 сприяє поступовому збільшенню цього показника до $20,5 \text{ см}^2/\text{г}$ у зразку 3 та $20,34 \text{ см}^2/\text{г}$ у зразку 4. Це дозволяє припустити, що оптимальна концентрація протеїну з коноплі 6 % покращує текстуру напівкопчених ковбасних виробів, забезпечуючи більш високу когезію та еластичність.

Інші компоненти, такі як баранина та МПМО, мають менш виражений, але все ж позитивний вплив. Баранина, наприклад, не спричиняє різких змін пластичності, проте в поєднанні з іншими інгредієнтами забезпечує стабільність текстурних характеристик, як видно у зразках 7 ($19,86 \text{ см}^2/\text{г}$) і 8 ($19,98 \text{ см}^2/\text{г}$). МПМО, навпаки, суттєво підвищує пластичність у більшості рецептур, що можна спостерігати в зразку 9 (8 % борошна з насіння чіа), де пластичність становить $20,89 \text{ см}^2/\text{г}$, що на 8,41 % вище порівняно з контролем.

3.2 Оцінка харчової цінності напівкопчених ковбас з використанням рослинних компонентів на основі баранини

В таблиці 3.2 наведено результати розрахунку харчової та енергетичної цінності розроблених продуктів.

Таблиця 3.2 - Показники харчової цінності дослідних зразків, г/100 г продукту

Зразок	Білок, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Харчові волокна, г	Калорії
Контроль	19,18	20,05	0,0	0,0	274,5
Зразок 1	19,83	16,52	0,4	0,16	245,3
Зразок 2	22,07	17,5	0,8	1,04	269,2
Зразок 3	23,22	18,58	1,1	1,52	287,5
Зразок 4	19,31	16,76	1,68	1,36	246,74
Зразок 5	21,29	17,86	2,72	2,84	271,36
Зразок 6	22,18	19,06	3,66	3,92	290,38
Зразок 7	19,83	16,52	0,4	0,16	245,3
Зразок 8	20,07	17,18	0,6	0,24	255,2
Зразок 9	20,22	18,1	0,8	0,32	266,5

Результати проведених розрахунків свідчать про суттєве покращення харчової цінності дослідних зразків ковбас порівняно з контрольним зразком, що було досягнуто завдяки введенню рослинних компонентів.

Для контрольного зразка, який не містить рослинних добавок, вміст білка становить 19,18 г, жиру — 20,05 г, вуглеводів та харчових волокон — 0 г, а калорійність — 274,5 ккал. Додавання рослинних компонентів до інших зразків сприяє значним змінам у складі поживних речовин, що проявляється у зростанні або зниженні певних показників залежно від типу та кількості доданого інгредієнта.

Поживний профіль зразків із додаванням рослинних компонентів характеризується збільшенням вмісту білка та зниженням жирів порівняно з контрольним зразком. Зокрема, максимальне значення білка (23,22 г)

спостерігається в третьому зразку, що свідчить про покращення поживної цінності за рахунок високобілкових компонентів, таких як борошно з насіння кавуна в кількості 8 %. Аналогічно, спостерігається зниження вмісту жирів у більшості зразків, деякі з яких мають рівень жиру від 16,5 до 18,1 г, що нижче, ніж у контрольному зразку. Це може бути зумовлено заміщенням тваринних жирів більш корисними рослинними складниками.

Також цікаво зазначити, що додавання борошна з насіння кавуна та чіа призводить до появи вуглеводів та харчових волокон у зразках, де ці компоненти використовуються. Найвищий вміст харчових волокон спостерігається у зразку 6, який містить 3,66 г клітковини на 100 г продукту, що є важливим для підвищення поживної цінності та можливих функціональних переваг продукту для травлення. Калорійність зразків варіюється відповідно до змін у складі, де найвища енергетична цінність (290,38 ккал) припадає на шостий зразок, що є результатом збалансованого співвідношення білків, жирів, вуглеводів і волокон.

3.3 Дослідження емульгуючих властивостей модельних м'ясних систем напівкопчених ковбас з м'ясом баранини і рослинними наповнювачами

На рисунку 3.1 представлені результати досліджень емульгуючої здатності (ЕЗ) та стабільності емульсії (СЕ) модельних м'ясних систем, що використовуються для виготовлення напівкопчених ковбас. Ці показники є важливими технологічними характеристиками, які визначають здатність м'ясних систем формувати стабільну емульсію з жиром і водою.

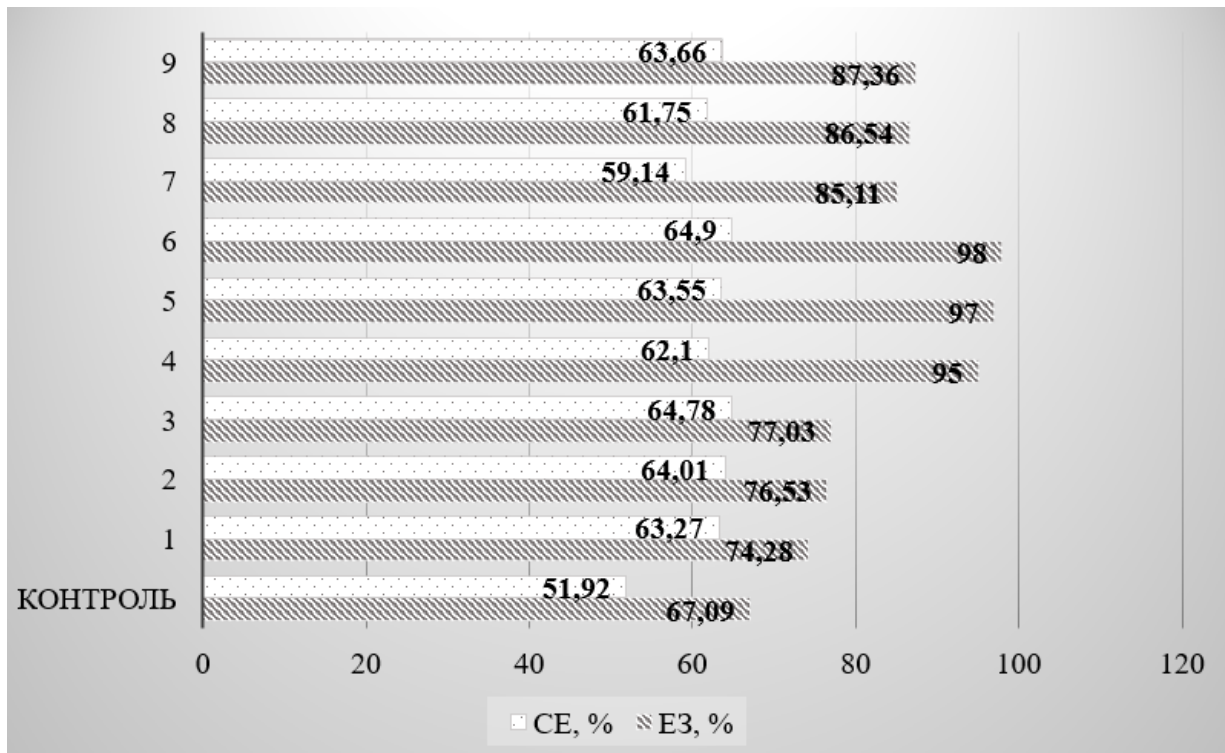


Рис. 3.1 - Емульгуючі властивості модельних м'ясних систем напівкопчених ковбасок з м'ясом баранини і рослинними наповнювачами.

Емульгуюча здатність (ЕЗ) відображає, наскільки ефективно білки та інші компоненти м'ясної системи можуть утворювати емульсію з жирами та водою. Висока ЕЗ забезпечує рівномірне розподілення жиру у м'ясному фарші, що покращує текстуру і соковитість кінцевого продукту.[35]

Стабільність емульсії (СЕ), у свою чергу, характеризує здатність емульсії протистояти розшаруванню під час теплової обробки. Висока стабільність означає, що жири не виділяються з фаршу при нагріванні, що позитивно впливає на якість та органолептичні властивості ковбаси.[35]

Як видно з рисунку 3.1, емульгуюча здатність (ЕЗ) всіх представлених зразків модельних м'ясних систем для напівкопчених ковбас варіювала в діапазоні 67,09-98 %. Найвищий показник ЕЗ був зафіксований у зразку фаршу за рецептурою №6, де використовувалося 8% протеїну з насіння коноплі, і складав $98,00 \pm 0,04\%$, що перевищує контрольний зразок на 46,07%. Загалом додавання рослинних наповнювачів не погіршило емульгуючі властивості. Особливо варто відзначити, що фарші з протеїном насіння коноплі показали вищу ЕЗ, ніж зразки з борошном з насіння кавуна чи чіа. Так, для зразків з борошном з насіння кавуна показник ЕЗ коливався від $74,28 \pm 1,47\%$ до $77,03 \pm 0,71\%$, що в середньому на 12,37% більше, ніж у контролі. Водночас фарші з протеїном коноплі показали ЕЗ у межах 95-98%, що можна пояснити високим вмістом протеїну в конопляних добавках (50-52%), на відміну від насіння кавуна (25-30%).

Стабільність емульсії (СЕ) після термічної обробки також показала кращі результати у дослідних зразках порівняно з контролем. Для зразків з борошном з коноплі СЕ коливалася в межах від $63,27 \pm 0,27\%$ до $64,78 \pm 0,31\%$, а для зразків з протеїном насіння коноплі — від $62,10 \pm 1,11\%$ до $64,90 \pm 0,77\%$. Хоча ці показники майже не залежали від концентрації наповнювача, вони в середньому були на 22,30% вищими, ніж у контрольному зразку.

Дослідження емульгуючих властивостей напівкопчених ковбасок виявило чітку тенденцію до покращення з підвищенням вмісту баранини та борошна з насіння чіа. Чим більше цих компонентів у складі фаршу, тим вищі показники емульгуючої здатності і стабільності емульсії. Зокрема, СЕ

у цих зразках варіювала від 59,14% до 63,66%, що на 13,91-22,61% перевищує показники контрольних зразків.

3.4 Дослідження технологічних та органолептичних характеристик готових виробів

Оскільки для споживачів основними критеріями при виборі м'ясних виробів залишаються смакові характеристики, склад інгредієнтів та ціна, сенсорна оцінка розроблених продуктів відіграє важливу роль. Основною перевагою сенсорного аналізу є можливість оперативно та одночасно оцінити весь спектр органолептичних характеристик: колір, смак, аромат, текстуру та інші показники якості.



Рис 2.3 – Контрольний зразок №6

Проведення сенсорного аналізу напівкопчених ковбас дозволяє виявити, як зміни у технологічному процесі впливають на якість кінцевого

продукту. Це дослідження є важливим інструментом для оцінки впливу нововведень у виробництві на підсумкові результати.

Після виготовлення напівкопчених ковбасок було проведено комплексну оцінку їхньої якості на основі органолептичних показників. Результати сенсорного аналізу представлені на рисунках 3.2, 3.3, 3.4.

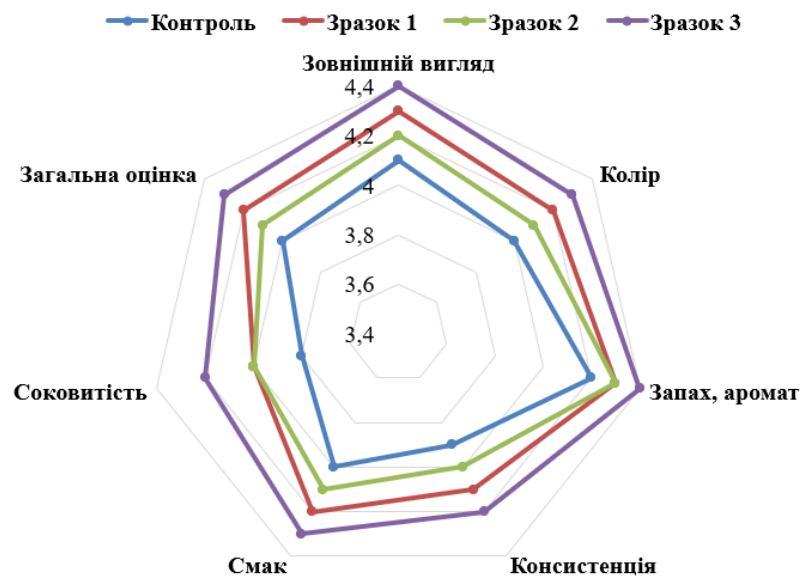


Рис. 3.2 - Результати сенсорної оцінки виготовлених напівкопчених ковбас.

Зразки 1-3



Рис. 3.3 - Результати сенсорної оцінки виготовлених напівкопчених ковбас.

Зразки 4-6

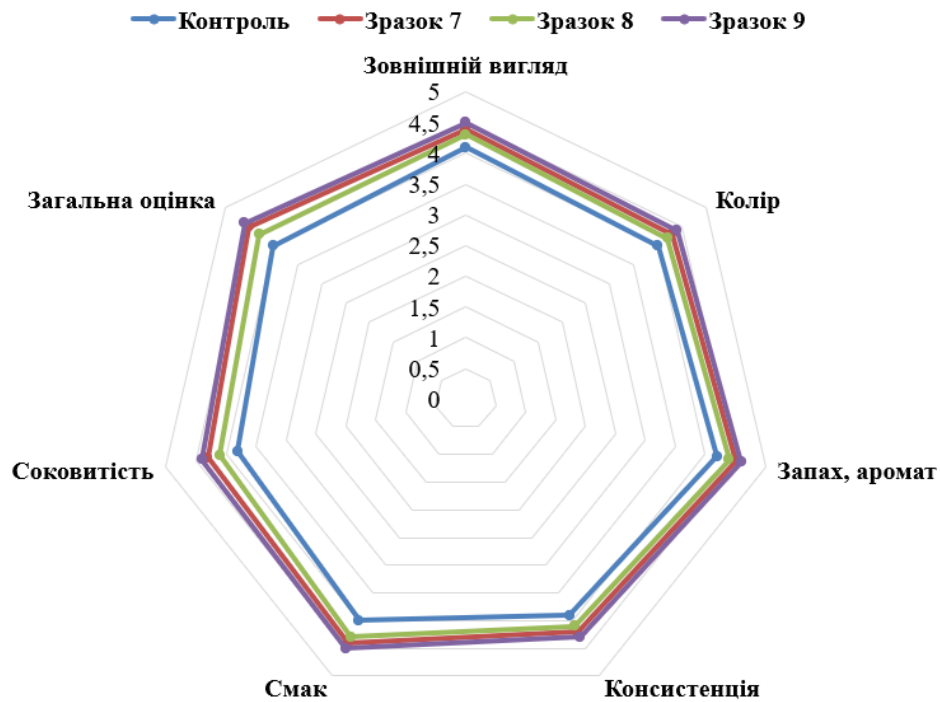


Рис. 3.4 - Результати сенсорної оцінки виготовлених напівкопчених ковбас. Зразки 7-9

Аналіз рисунків 3,2, 3,3, 3,4 показує, що всі досліджувані зразки напівкопчених ковбас повністю відповідають вимогам ТУ У 10.1- 39257173-002:2018 за органолептичними характеристиками. Варто зазначити, що кожен зразок отримав вищі оцінки у порівнянні з контрольним продуктом. Ковбаси відрізнялися приємним ароматом, збалансованим, злегка пікантним і достатньо солоним смаком, який гармонійно поєднувався з вираженим ароматом спецій. Окрім цього, всі зразки мали добрі смакові якості та еластичну, пружну консистенцію, що значно підвищувало загальну привабливість продукту.

Згідно з даними, Зразок 6 показав найкращі результати за більшістю параметрів. Він має найвищі оцінки за такими критеріями:

- Зовнішній вигляд: 4,7
- Колір: 4,8
- Запах, аромат: 4,6
- Консистенція: 4,6

- Смак: 4,5
- Соковитість: 4,4
- Загальна оцінка: 4,8

Цей зразок отримав найвищі оцінки майже за всіма органолептичними параметрами, що свідчить про його відмінні якості серед представлених варіантів.

Високі органолептичні показники Зразка 6 зумовлені правильним підбором і взаємодією ключових інгредієнтів, які забезпечили відмінну якість кінцевого продукту. Одним з основних компонентів рецептури був протеїн насіння коноплі (8 %), який володіє високою біологічною цінністю і є багатим джерелом амінокислот. Цей протеїн сприяв не тільки покращенню консистенції та структури м'ясної системи, але й утриманню вологи, що значно підвищило соковитість ковбаси. Завдяки своїм емульгуючим властивостям, протеїн насіння коноплі забезпечив рівномірний розподіл жирів у продукті, що, своєю чергою, позитивно вплинуло на оцінки консистенції та смаку.

Також важливу роль відіграло борошно з насіння чіа, відоме своїми гідроколоїдними властивостями. Воно допомагало зв'язувати і утримувати вологу в м'ясній системі, що покращувало текстуру і забезпечувало високу соковитість продукту навіть після термічної обробки. Багатство чіа на клітковину дозволило зразку зберігати вологу та поліпшило загальний смаковий профіль.

Ключовим компонентом також стала баранина, яка надавала продукту характерний насичений смак, особливо завдяки високому вмісту натурального жиру. Саме жир баранини зробив ковбасу соковитою і підкреслив її ароматичні властивості, що підвищило загальні оцінки смаку та аромату. Натуральні жири сприяли створенню однорідної текстури, що підвищило загальну привабливість продукту.

3.5 Вплив рослинних компонентів на органолептичні властивості готових виробів

Використання рослинних компонентів у виробництві м'ясних продуктів набуває все більшої актуальності в сучасній харчовій промисловості. Вони можуть значно впливати на органолептичні властивості кінцевих виробів, таких як смак, текстура, соковитість та зовнішній вигляд. Дослідження, проведене на зразках напівкопчених ковбас з додаванням протеїну коноплі, борошна з насіння чіа та борошна з насіння кавуна, виявило значні покращення в органолептичних показниках порівняно з контрольними зразками.

Вплив протеїну насіння коноплі на органолептичні властивості.

Протеїн коноплі, що використовується в рецептурі на рівні 8%, суттєво впливає на структуру та консистенцію продукту. Він сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності ковбас та покращує стабільність емульсії, що важливо для отримання однорідної структури. Завдяки цьому ковбаси з додаванням протеїну коноплі демонстрували покращену текстуру, більш щільну і приємну на смак, а також підвищену соковитість, що робить продукт більш привабливим для споживачів.[36]

Вплив борошна з насіння чіа на органолептичні властивості.

Насіння чіа відоме своїми гелеутворюючими властивостями, що дозволяє ефективно зв'язувати вологу в м'ясній системі. Це сприяє підвищенню соковитості ковбас, оскільки борошно з чіа затримує воду під час термічної обробки. Це також позитивно впливає на текстуру, забезпечуючи рівномірну і приємну консистенцію. При цьому насіння чіа має нейтральний смак, що не вносить значних змін у загальний смаковий профіль продукту, але підвищує його функціональні властивості.[37]

Вплив борошна з насіння кавуна на органолептичні властивості.

Додавання борошна з насіння кавуна в ковбаси позитивно впливає на смакові і ароматичні властивості виробів. Завдяки високому вмісту природних антиоксидантів і жирів, борошно з насіння кавуна не тільки

покращує смакові властивості продукту, але й сприяє формуванню приємного аромату. У результаті продукти з додаванням цього компонента мали насичений, збалансований смак та тривалий післясмак, що високо оцінили учасники сенсорної оцінки.[37]

Висновки до розділу III

Таким чином, застосування м'яса баранини та рослинних наповнювачів, таких як борошно з насіння кавуна, чіа і протеїн коноплі, у технології виробництва напівкопчених ковбасок дозволяє створити м'ясні вироби з високими функціонально-технологічними характеристиками.

Дослідження показали, що збільшення частки баранини до 40 %, додавання механічно відокремленого м'яса індички та протеїну коноплі до 8 % значно покращує функціонально-технологічні властивості модельних фаршів. Зокрема, показник водозв'язувальної здатності (ВЗЗа) зріс на 9,31 %, а вологоутримуюча здатність (ВУЗ) підвищилася на 34,1–45,83 % порівняно з традиційними рецептами.

Використання борошна з насіння кавуна в концентрації 4–8 % дозволяє покращити водозв'язувальну здатність модельних фаршевих систем на 2,66–6,38 %, а вологоутримуючу здатність — на 31,69–38,54 % у порівнянні з контрольними зразками.

Введення борошна з насіння чіа в модельні системи на основі баранини показало збільшення вмісту вологи на 3,11–8,86 %, водозв'язувальної здатності на 8 %, а вологоутримуючої здатності на 28,75–44,15 % у порівнянні з традиційними напівкопченими ковбасами, що використовувалися як контрольні зразки.

Крім того, було встановлено, що додавання борошна з насіння кавуна, чіа і протеїну коноплі до рецептур напівкопчених ковбас сприяє підвищенню емульгуючих властивостей м'ясних систем. Емульгуюча здатність зросла до 46,07 %, а стабільність емульсії збільшилася в середньому на 22,30 %. Рівень емульгуючих властивостей значною мірою залежить від кількості рослинних наповнювачів у рецептурі та вмісту білкових компонентів у їх складі.

РОЗДІЛ IV
ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ФОП
«МАКСИМЕНКО А. О.»

Охорона праці є системою законодавчих актів та соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які спрямовані на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини під час праці. Майбутні фахівці в м'ясній промисловості повинні добре знати законодавчі акти і уміти практично реалізувати відповідні заходи, спрямовані на попередження виробничого травматизму та професійних захворювань, а також поліпшення умов праці працівників.

Застосування новітніх технологій і наукових методів є найефективнішим способом забезпечення безпеки праці особливо роль у поліпшенні умов праці збільшенні продуктивності відіграє комплексна механізація та автоматизація робіт і технологічних процесів а також використання комп'ютерних технологій у наукових дослідженнях та виробництві.

Організація служби охорони праці на підприємстві

Основні функції служби охорони праці включають

1. Здійснення оперативно-методичного керівництва служба охорони праці надає директивні та консультативні рекомендації з питань безпеки та гігієни праці для всього підприємства.

2. Розробка заходів по забезпеченню норм безпеки гігієни праці та виробничого середовища служба охорони праці розробляє та впроваджує заходи спрямовані на запобігання нещасним випадкам професійним захворюванням та поліпшення умов в праці.

3. Забезпечення працюючих правилами стандартами нормами

положеннями та іншими нормативними актами служба охорони праці впроваджує та контролює дотримання всіх відповідних нормативних актів з охорони праці та безпеки.

4. Здійснення оперативного та поточного контролю за станом охорони праці на підприємстві служба охорони праці проводить періодичні перевірки інспекції та аудити для виявлення потенційних небезпек і виявлення порушень в організації безпеки праці

5. Участь в комісіях по введенню в дію цехів дільниць нового устаткування служба охорони праці бере участь у впровадженні нового устаткування або організації нових робочих місць з метою забезпечення безпеки праці на початкових етапах.

6. Забезпечення працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих і небезпечних факторів служба охорони праці встановлює та контролює використання необхідних засобів індивідуального захисту іЗЗ для працівників що забезпечують їх захист від потенційних ризиків та шкідливих впливів у робочому середовищі.

Якщо на підприємстві неможливо створити окремий відділ або бюро з охорони праці, техніки безпеки і протипожежної профілактики, тоді відповідальність за оперативне керівництво цими питаннями покладається на старшого інженера, який відповідає за охорону праці, техніку безпеки і організацію протипожежної охорони. Посадові обов'язки цього спеціаліста визначаються відповідно до кваліфікаційного довідника для посадових осіб.

Таким чином, на підприємстві, де відсутній окремий відділ, старший інженер з охорони праці, техніки безпеки і протипожежної профілактики бере на себе відповідальність за координацію та керівництво цими питаннями.

Старший інженер з охорони праці, техніки безпеки і протипожежної профілактики діє під керівництвом голови або першого керівника підприємства. Він спільно з іншими спеціалістами та взаємодіючи з

профспілковим комітетом розв'язує покладені на нього завдання.

Старший інженер працює в тісній співпраці з іншими спеціалістами, щоб виконувати свої обов'язки з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики. Вони разом аналізують ризики, розробляють та впроваджують заходи безпеки, контролюють виконання нормативів і забезпечують безпеку працівників.

Також старший інженер підтримує активну взаємодію з профспілковим комітетом, зокрема, спільно обговорює питання охорони праці, безпеки і протипожежної профілактики, враховує пропозиції та вимоги представників профспілок щодо поліпшення умов праці та забезпечення безпеки працівників.

Основні обов'язки старшого інженера можуть включати:

- Розробка та впровадження процедур та стандартів щодо безпеки праці на підприємстві.
- Проведення аудитів та оцінок ризиків з метою виявлення потенційних небезпек та розробки заходів для їх усунення або зменшення.
- Взаємодія з контролюючими органами, інспекторами з охорони праці та пожежної безпеки, участь у перевірках та обговорення рекомендацій щодо покращення умов праці.
- Координація діяльності між відділами підприємства з питань безпеки праці, співпраця з керівництвом інших підрозділів з метою забезпечення виконання вимог безпеки та здоров'я праці.
- Аналіз нещасних випадків, аварій та інцидентів на робочих місцях, виявлення причин та розробка заходів для їх уникнення у майбутньому.
- Вивчення нових технологій, методів та матеріалів з метою вдосконалення систем безпеки праці та їх впровадження на підприємстві.
- Консультування керівництва та працівників щодо питань безпеки праці, надання рекомендацій та інструкцій з покращення умов праці.

- Участь у розслідуванні нещасних випадків, аварій та інцидентів на робочих місцях, встановлення причин та розробка заходів для запобігання їх повторенню.

- Підготовка і проведення тренінгів та семінарів щодо безпеки праці для працівників підприємства.

- Впровадження системи винагородження та стимулювання працівників за безпечну та відповідальну роботу.

Загалом, старший інженер відповідає за всі аспекти безпеки та охорони праці на підприємстві, включаючи розробку та виконання політики безпеки, контроль дотримання вимог законодавства, навчання працівників та аналіз та запобігання небезпечним ситуаціям.

Так, старший інженер має право перевіряти стан охорони праці у всіх підрозділах підприємства. Це включає огляд робочих місць, обладнання, систем безпеки та інших аспектів, що стосуються безпеки та охорони праці.

У разі виявлення небезпеки, старший інженер має право заборонити експлуатацію машин, обладнання, посудин, які працюють під тиском, а також проведення робіт на окремих ділянках, якщо це може загрожувати життю та здоров'ю працюючих або призвести до аварії.

Ці вимоги підлягають обов'язковому виконанню з метою забезпечення безпеки праці та запобігання небезпекам на підприємстві. Заборона експлуатації чи проведення робіт може бути тимчасовою до усунення виявлених недоліків та небезпек або до вжиття необхідних заходів для забезпечення безпечних умов праці.

Санітарні умови праці на виробництві

Виробнича санітарія відповідно до ДСТУ 2293-99 (п. 4.60) визначається як система організаційних гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів спрямованих на запобігання впливу шкідливих

виробничих факторів на працівників.

Вірно, виробнича санітарія відповідно до ДСТУ 2293-99 (п. 4.60) визначається як система організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів, спрямованих на запобігання впливу шкідливих виробничих факторів на працівників.

Ця система охоплює широкий спектр заходів і методів, включаючи організаційні заходи (наприклад, раціональна організація робочого місця та робочого процесу), гігієнічні заходи (наприклад, контроль за умовами праці, вентиляція, освітлення, шумові умови, температурний режим) та санітарно-технічні заходи (наприклад, застосування засобів індивідуального захисту, проведення обслідувань та контролю за якістю повітря, води, стоків і т.д.).

Метою виробничої санітарії є забезпечення безпеки та здоров'я працівників шляхом запобігання шкідливому впливу виробничих факторів і створення здорових та безпечних умов праці.

На підприємстві наказом було призначено відповідальну особу, яка займається питаннями охорони праці. Також було затверджено Положення про службу охорони праці та Положення про систему управління охороною праці. Окрім цього, на підприємстві розроблені і затверджені інструкції з охорони праці для різних професій і видів робіт, які відповідають вимогам чинного законодавства.

Перелік інструкцій з охорони праці включає, зокрема, такі важливі документи: інструкція вступного інструктажу з питань охорони праці, інструкція щодо заходів пожежної безпеки на підприємстві, інструкція з надання першої медичної допомоги, а також інструкції для конкретних посад, таких як робітник з обкачування і жилування м'яса, формувальник ковбасних виробів, апаратник термічної обробки м'ясопродуктів, фаршомісильник та багато інших.

Ці інструкції охоплюють широкий спектр діяльності працівників на

підприємстві, забезпечуючи регламент дотримання безпеки під час виконання їхніх завдань. Серед інструкцій також є ті, що стосуються безпеки під час робіт з електрифікованими інструментами, обслуговування електроустаткування, роботи з котельнями на твердому паливі, автоматизованими лініями, а також під час робіт з використанням компресорів, пили, ножів та інших інструментів підвищеної небезпеки.

Крім того, на підприємстві діють посадові інструкції з охорони праці для всіх посадових осіб та керівників підрозділів, що регулюють їхню діяльність і відповідальність за стан охорони праці в межах їхніх повноважень. Навчання та перевірка знань працівників з питань охорони праці здійснюється згідно з "Положенням про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці", яке затверджене директором підприємства. Підготовлено програми та план-графік проведення навчання, затверджені відповідними наказами.

При прийомі на роботу працівники проходять вступний інструктаж, після чого вони отримують первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці. Також проводяться повторні, позапланові та цільові інструктажі. Усі працівники обов'язково проходять стажування або дублювання під час прийняття на роботу, а на підприємстві ведуться журнали з охорони праці, які відповідають нормам чинного законодавства.

Для контролю рівня знань працівників у галузі охорони праці на підприємстві діє постійно діюча комісія з перевірки знань. Усі члени комісії пройшли відповідне навчання та отримали посвідчення, що підтверджують їхні знання правил з охорони праці, електробезпеки та надання першої медичної допомоги.

Працівники підприємства забезпечені спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального та колективного захисту відповідно до чинного законодавства. Використання запобіжних поясів, касок, драбин та іншого обладнання здійснюється відповідно до вимог нормативних

документів. Для забезпечення належного технічного обслуговування та збереження обладнання у справному стані проводяться їх ремонт і регулярні випробування.

Підприємство також забезпечене нормативно-правовими актами з охорони праці, такими як закони, правила, положення та норми, що регулюють безпечну експлуатацію устаткування. На підприємстві діє система матеріально-технічного забезпечення, яка відповідає вимогам законодавства та забезпечує працівників необхідними засобами для безпечного виконання робіт, пов'язаних із підвищеною небезпекою.

Крім того, на підприємстві є наочні матеріали з охорони праці, включаючи стенди, плакати та навчальні посібники, що допомагають підвищувати обізнаність працівників щодо безпеки на робочому місці.

Устаткування, що використовується на підприємстві:

Електропила дискова для розділення напівтуш

Вовчок «Seydemann» MG 160 Німеччина

Шпигорізка К6-ФМП

Вакуумний кутер ALPINA PBV-330 1110 DC

Вакуумна мішалка ЕКОМЕХ ML-250V

Шприц вакуумний «Дуко-Технік» «DUCO 1500»

Автоматичний кліпсатор PolyClip PDC-A1200

Універсальна термокамера «PSS» KWU 4

Автоматична вакуумна запаковуюча машина «SEALPAC 500»

Стіл для в'язання батонів

Чани для посолу сировини

Напільний візок

Льодогенератор FM 800

Ваги

РОЗДІЛ V

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Соціально-економічна ефективність підприємства відіграє ключову роль у забезпеченні його сталого розвитку та позитивного впливу на економіку й суспільство. Оцінка ефективності дозволяє визначити, наскільки успішно підприємство виконує свої економічні завдання, водночас забезпечуючи соціальну стабільність та благополуччя працівників і громади, де воно функціонує. У цьому розділі буде проаналізовано соціально-економічну ефективність діяльності підприємства ФОП Максименко А. О., з акцентом на економічні та соціальні аспекти його функціонування.[41]

Соціально-економічна ефективність являє собою комплексний показник, що поєднує економічні досягнення підприємства та його вплив на соціальну сферу. Вона визначається за допомогою кількісних і якісних показників, таких як рівень доходів підприємства, продуктивність праці, створення робочих місць, покращення умов праці, екологічний вплив тощо. Методи оцінки соціально-економічної ефективності включають аналіз фінансової діяльності, соціальних індикаторів, а також співставлення результатів з середньоринковими показниками.[42]

Економічна ефективність діяльності ФОП Максименко А. О. визначається низкою фінансових показників, які дозволяють оцінити результативність використання ресурсів підприємства. Валовий дохід підприємства формується за рахунок виробництва продукції потужністю 6 тон на рік. Основні види продукції включають напівкопчені ковбаси та інші м'ясні вироби, що користуються попитом на ринку. Зростання доходів підприємства забезпечується завдяки постійним інвестиціям у модернізацію виробничих потужностей і впровадження нових технологій. Продуктивність праці на підприємстві є одним із ключових показників економічної ефективності. Високий рівень механізації та автоматизації виробничих процесів дозволяє досягти стабільно високої продуктивності

праці при оптимальних витратах ресурсів. Окупність інвестицій також є важливим показником економічної ефективності. Інвестиції у модернізацію виробництва, впровадження нових технологій та удосконалення логістичних процесів окупуваються за рахунок зростання обсягів виробництва та розширення ринків збуту продукції. Рентабельність продукції є позитивною завдяки раціональному використанню ресурсів, оптимізації виробничих процесів і контролю витрат. Підприємство постійно працює над підвищенням рентабельності шляхом зменшення собівартості продукції та збільшення її доданої вартості.[43]

Зведений обрахунок витрат виробництва при використанні рослинних наповнювачів представлено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Зведений обрахунок витрат виробництва

Статті витрат	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Сировина і основні матеріали	168,0	168,0	168,0	168,0
Паливо і енергія на технологічні цілі	10,0	10,0	10,0	10,0
Основна заробітна плата	20,0	20,0	20,0	20,0
Додаткова заробітна плата	2,0	2,0	2,0	2,0
Відрахування на єдиний соціальний внесок	1,0	1,0	1,0	1,0
Витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою виробництва продукції	0,5	0,5	0,5	0,5
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	5,0	5,0	5,0	5,0
Загальновиробничі витрати	8,0	8,0	8,0	8,0
Виробнича собівартість	214,5	214,5	214,5	214,5
Адміністративні витрати (2%)	4,29	4,29	4,29	4,29
Витрати на збут (1%)	2,145	2,145	2,145	2,145
Інші операційні витрати (0,1%)	0,2145	0,2145	0,2145	0,2145
Собівартість на весь обсяг	221,15	221,15	221,15	221,15

Розрахунок економічної ефективності підприємства на основі наступних формул:

1. Ціна на продукцію:

$$Ц = СВ + Прн,$$

де СВ – собівартість продукції (221,15 тис. грн.),

Прн – прибуток по нормі рентабельності (18 %).

$$Ц1 = 221,15 + 221,15 \times 18 / 100 = 260,96 \text{ тис. грн.}$$

2. Дохід:

$$Д = Ц1Т \times V,$$

де Ц1Т – ціна за одну тону продукції,

V – обсяг виробленої продукції (6 тонн).

$$Д = 260,96 \times 6 = 1565,74 \text{ тис. грн.}$$

3. Прибуток від реалізації продукції:

$$Пр = Д - СВ,$$

де СВ – собівартість на весь обсяг продукції.

$$Пр = 1565,74 - 1326,90 = 238,84 \text{ тис. грн.}$$

4. Чистий прибуток:

$$ЧПр = Пр - ППр - ПДВ,$$

де ППр – податок на прибуток (18%),

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

$$ЧПр = 238,84 - (238,84 \times 18 / 100) - (238,84 \times 20 / 100) = 148,08 \text{ тис. грн.}$$

5. Рентабельність продукції:

$$P = (\text{ЧПр} / C) \times 100,$$

де С – собівартість продукції.

$$P = 148,08 / 1326,90 \times 100 = 11,16 \%$$

6. Витрати на одну гривню обсягу виробництва:

$$B = C / Д,$$

де С – собівартість продукції,

Д – дохід.

$$B = 221,15 / 1565,74 = 0,14 \text{ грн}$$

Результати економічної ефективності розробленого продуктів зводимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 – Економічна ефективність впровадження ковбаси напівкопченої на основі баранини з додаванням рослинних компонентів

Статті витрат	Ковбаса <u>напівкопчена</u> на основі баранини з додаванням рослинних компонентів
Дохід (Д), грн	1565.74
Собівартість (СВ), грн	1326.90
Прибуток (Пр), грн	238.84
Податок на прибуток (<u>Ппр</u> - 18%), грн	-42.99
Податок на додану вартість (ПДВ - 20%), грн	-47.77
Чистий прибуток (<u>ЧПр</u>), грн	148.08
Рентабельність продукції, %	11.16
Витрати на 1 грн, грн	0.14

Соціальна ефективність діяльності підприємства ФОП Максименко А. О. виражається у створенні нових робочих місць та покращенні умов праці

для працівників. Підприємство надає роботу кільком десяткам працівників, забезпечуючи їх стабільною заробітною платою та соціальними гарантіями відповідно до чинного законодавства. Створення робочих місць є одним із найважливіших аспектів соціальної ефективності. Підприємство робить вагомий внесок у зниження рівня безробіття в регіоні, пропонуючи постійну зайнятість і стабільний дохід для місцевих мешканців. Рівень заробітної плати та умови праці на підприємстві відповідають ринковим стандартам і нормам законодавства. Підприємство також надає працівникам можливості для професійного розвитку через навчання та підвищення кваліфікації.

Поліпшення життєвого рівня населення досягається завдяки створенню економічно привабливих робочих місць, що забезпечують достатній рівень доходу. Підприємство не лише забезпечує працівників, але й сприяє розвитку інфраструктури в регіоні, оскільки стабільна діяльність підприємства сприяє розвитку місцевої економіки. Вплив на навколишнє середовище мінімізується за рахунок використання сучасних технологій, які відповідають вимогам екологічної безпеки. Підприємство впроваджує заходи для зменшення викидів і відходів, що позитивно впливає на загальний екологічний стан регіону.

Соціальні та економічні показники ефективності підприємства взаємопов'язані та взаємно впливають один на одного. Підвищення З. П. та поліпшення умов праці сприяють підвищенню мотивації працівників, що безпосередньо впливає на продуктивність праці. Це, у свою чергу, підвищує загальну економічну ефективність підприємства. Високий рівень економічної ефективності дозволяє підприємству інвестувати в соціальні програми, що підвищують добробут працівників та місцевої громади.

Підприємство ФОП Максименко А. О. демонструє стабільні економічні результати завдяки ефективному використанню виробничих потужностей та залученню інвестицій для розвитку. Порівняння економічних показників з іншими аналогічними підприємствами свідчить про конкурентоспроможність підприємства на ринку м'ясної продукції. Окрім економічних досягнень, підприємство активно працює над

підвищенням соціальних стандартів, забезпечуючи гідні умови праці та дбаючи про екологічну безпеку.

З метою подальшого підвищення соціально-економічної ефективності підприємства, ФОП Максименко А. О. може запровадити додаткові соціальні програми для працівників, що сприятимуть підвищенню їхньої лояльності та продуктивності. Також варто інвестувати у нові технології, які дозволять збільшити обсяги виробництва та зменшити екологічний вплив. Підвищення заробітної плати та соціальних гарантій для працівників також сприятиме поліпшенню умов праці та загальної соціальної ефективності.

Соціально-економічна ефективність підприємства ФОП Максименко А. О. характеризується високими показниками економічної стабільності та позитивним впливом на соціальну сферу. Підприємство активно працює над покращенням умов праці для своїх працівників, створенням нових робочих місць та мінімізацією екологічних ризиків. Синергія економічної та соціальної ефективності забезпечує сталий розвиток підприємства, сприяючи його успішній діяльності та позитивному впливу на місцеву громаду.

Висновки до розділу V

На основі проведених розрахунків економічної ефективності та використання інноваційних компонентів у напівкопчених ковбасах, можна зробити кілька важливих висновків.

По-перше, підприємство ФОП Максименко А. О. показує досить високу економічну ефективність при виробництві напівкопчених ковбас з використанням таких інноваційних компонентів, як протеїн з насіння коноплі, борошно з насіння чіа та кавунове борошно. Ціна реалізації продукції становить 260,96 тис. грн за 1 тону, що забезпечує підприємству стабільний дохід, який для виробництва 6 тон продукції становить 1 565,74 тис. грн. Це свідчить про конкурентоспроможність продукту на ринку.

Прибуток від реалізації продукції також демонструє позитивну динаміку. Прибуток складає 238,84 тис. грн, а чистий прибуток після сплати

податків (ПДВ та податок на прибуток) становить 148,08 тис. грн. Це дозволяє підприємству підтримувати стабільну рентабельність продукції на рівні 11,16 %. Такий рівень рентабельності свідчить про успішне впровадження інноваційних технологій та інгредієнтів, що позитивно впливає як на економічні, так і на функціональні властивості продукції.

Застосування інноваційних компонентів, таких як протеїн з насіння коноплі та борошно з насіння чіа, дозволило значно покращити харчову цінність і технологічні властивості продукції. Протеїн з насіння коноплі сприяє покращенню структури, утриманню вологи, що підвищує соковитість продукту та його здатність зберігати форму. Борошно з насіння чіа забезпечує утримання вологи та стабільність продукту під час термічної обробки, а борошно з насіння кавуна сприяє підвищенню смакових властивостей та утриманню антиоксидантів.

По-друге, витрати на виробництво (0,14 грн на кожну гривню обсягу виробництва) свідчать про ефективне використання ресурсів і сировини. Завдяки цьому підприємство може зберігати стабільну собівартість та пропонувати конкурентну ціну на свою продукцію, одночасно залишаючи значну частку для прибутку.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було проведено теоретичне та наукове обґрунтування доцільності розробки нового м'ясного продукту – напівкопчених ковбас з додаванням рослинних наповнювачів, таких як насіння чіа, кавунове борошно та конопляний протеїн. Аналіз літератури щодо сучасних технологій виготовлення м'ясних продуктів з використанням рослинних інгредієнтів дозволив визначити концепцію розробки нової рецептури, яка забезпечує продукту дієтичні та функціональні властивості.

На основі отриманих даних була розроблена рецептура напівкопчених ковбас з використанням баранини, індичого м'яса та рослинних наповнювачів. На основі запропонованої технології було виготовлено напівкопчену ковбасу на основі баранини з додаванням протеїну коноплі на підприємстві ФОП Максименко А. О., що підтверджено відповідним актом про проведення випробування нової рецептури.[Додаток А]

Комбінування у рецептурах напівкопчених ковбас баранини та рослинних наповнювачів, а саме борошна з насіння кавуна, насіння чіа та протеїну з насіння коноплі дозволяє отримати м'ясні модельні системи з високими функціонально-технологічними властивостями. Додавання до м'ясних систем рослинних наповнювачів у концентрації 4-8 % сприяє підвищенню вологості ММС на 3,11-13,94 %, ВЗЗ на 8,40 %, ВУЗ – в середньому на 40 %, емульгуючу здатність на 10,72-30,21 %, стабільність емульсії на 13,91-25,0 %, пластичність на 2,45-9,29 %. Найкращі результати щодо ФТВ фаршевих систем були отримані від зразків, що містили протеїн насіння коноплі в кількості 4-8 %.

Було встановлено, що додавання рослинних наповнювачів до рецептури напівкопчених ковбасок на основі баранини дозволяє отримати м'ясні продукти високої харчової цінності з вмістом білку в ковбасках з насінням кавуна – 19,83-23,22 г/100 г, в ковбасках з протеїном насіння коноплі – 19,31-22,18 г/100 г, з борошном з насіння чіа – 19,83-20,22 г/100

продукту. Внесення рослинних наповнювачів до рецептури напівкопчених ковбасок на основі баранини сприяє зменшенню вмісту жиру в готовому продукті в середньому на 11,28 % і, як наслідок, енергетичної цінності. А також дозволяє збагатити м'ясні вироби харчовими волокнами до 2,84-3,92 г/100 г продукту в залежності від типу рослинного наповнювача.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що дослідні ковбаси відрізнялися приємним ароматом, збалансованим, злегка пікантним і достатньо солоним смаком, який гармонійно поєднувався з вираженим ароматом спецій, і за смаковими якостями і загальною привабливістю не поступалися контрольному продукту.

Проведені економічні розрахунки підтверджують ефективність запропонованих заходів. Впровадження нової продукції дозволяє підприємству отримувати стабільний дохід. Зокрема, дохід від реалізації 1 тонни продукції становить 260,96 тис. грн, а чистий прибуток – 148,08 тис. грн. Рентабельність продукції досягає 11,16%, що свідчить про економічну доцільність виробництва даного продукту. Впровадження розробленої рецептури та технології забезпечить підприємству не лише економічну вигоду, але й конкурентну перевагу на ринку м'ясних виробів, орієнтованих на здорове харчування та функціональні властивості.

Згідно результатів проведених досліджень можна надати рекомендації щодо виробництва напівкопчених ковбасок на основі м'яса баранини з використанням борошна з насіння кавуна у кількості 4-8 %, протеїну з насіння коноплі – 4-8 % і борошна з насіння чіа – 4-8 % від маси несоленої сировини.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ НА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Polidori, P., Ortenzi, A., Vincenzetti, S., & Beghelli, D. (2020). Dietary properties of lamb meat and human health. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 4(1), 53-56.
2. Paulos, K., Rodrigues, S., Oliveira, A. F., Leite, A., Pereira, E., & Teixeira, A. (2015). Sensory characterization and consumer preference mapping of fresh sausages manufactured with goat and sheep meat. *Journal of food science*, 80(7), S1568-S1573.
3. Akinwumi, A. O., Olagoke, C. O., Ayoola, S. J., Ola, A. K., Atandah, R. A., Olawuyi, B. S., ... & Odunsi, A. A. (2022). Qualitative Evaluation of Lamb Meat Sausage Prepared with Different Antioxidants. *Asian Food Science Journal*, 21(10), 113-121.
4. de Carvalho, F. A. L., Munekata, P. E., Pateiro, M., Campagnol, P. C., Domínguez, R., Trindade, M. A., & Lorenzo, J. M. (2020). Effect of replacing backfat with vegetable oils during the shelf-life of cooked lamb sausages. *Lwt*, 122, 109052.
5. de Azevedo Maia Junior, J., da Costa Henry, F., della Lucia, S. M., Santos Junior, A. C., de Oliveira Cabral, N., Quirini, C. R., & Valle, F. R. A. F. (2020). Sensory attributes and lipid oxidation of smoked lamb sausage formulated with passion fruit meal, potassium chloride and calcium chloride.
6. Gotardo, L. R. M., Carvalho, F. A. L. D., Gomes Quirino, D. J., Favaro-Trindade, C. S., Alencar, S. M. D., Oliveira, A. L. D., & Trindade, M. A. (2023). Study of the oxidative and microbiological stability of nitrite-reduced, vacuum-packed, refrigerated lamb sausages supplemented with red propolis extract. *Foods*, 12(24), 4419.
7. Sumarmono, J., & Setyawardani, T. (2023, May). Physical Characteristics of Emulsion-Type Sausage from Lamb Meat with Varying Fat Levels. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1177, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
8. Пасічний, В. М., Божко, С. Б., Тищенко, В. І., Самілик, М. М., &

Божко, Н. В. (2022). ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ І ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАСОК НА ОСНОВІ БАРАНИНИ, ВИГОТОВЛЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МПМО ІНДИЧОГО ТА ПРОТЕЇНУ НАСІННЯ КОНОПЛІ. *Редакційна колегія*, 116.

9. Bahrami, P., Kotan Yilmaz, G., Akköse, A., Kaya, M., & Kaban, G. (2023). Evaluating the effect of using mechanically deboned chicken meat as a partial or total replacer for emulsion-type chicken sausages. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2238403.

10. McMahon, E. F., & Dawson, L. E. (1976). Effects of salt and phosphates on some functional characteristics of hand and mechanically deboned turkey meat. *Poultry Science*, 55(2), 573-578.

11. Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sayas-Barberá, M. E., Navarro-Rodríguez de Vera, C., Lucas-González, R., Roldán-Verdú, A., ... & Pérez-Alvarez, J. A. (2020). Chia, quinoa, and their coproducts as potential antioxidants for the meat industry. *Plants*, 9(10), 1359.

12. Chen, S., & Luo, X. (2024). Chia seed protein as a promising source for plant-based foods: Functional properties, processing methods and potential food applications. *Applied Food Research*, 100459.

13. Gorachiya, P. R., Bais, B., Pathak, V., & Goswami, M. (2022). Quality Evaluation of Low Fat Chicken Sausages Fortified with Dietary Fibre. *Journal of Animal Research*, (3), 421-428.

14. Antonini, E., Torri, L., Piochi, M., Cabrino, G., Meli, M. A., & De Bellis, R. (2020). Nutritional, antioxidant and sensory properties of functional beef burgers formulated with chia seeds and goji puree, before and after in vitro digestion. *Meat Science*, 161, 108021.

15. León Madrazo, A., Fuentes Ortíz, A. B., Morales Mendoza, L. F., & Segura Campos, M. R. (2022). Antibacterial peptide fractions from chia seeds (*Salvia hispanica* L.) and their stability to food processing conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 59(11), 4332-4340.

16. Arifin, N., Hanifah, N. F. M., & Yahya, H. N. (2021).

Physicochemical Properties, Nutritional Composition and Sensory Acceptance of Chicken Meat Sausages with Chia Seed Powder Substitution. *Malaysian Journal of Science Health & Technology*, 7(1), 34-42.

17. Pérez-Álvarez, J. Á., García-Martín, J., Roldán-Verdú, A., Martínez-Mayoral, A., Vera, C. N. R. D., Sayas-Barberá, E., ... & Fernández-López, J. (2020, November). Application of chia seed coproduct in dry-cured sausages: Effect upon its physicochemical properties. In *Proceedings* (Vol. 60, No. 1).

18. Mohamed, R. A., & Safaa, A. L. (2019). Effect of incorporation of chia seeds flour in chicken sausage on TBA values and microbial quality during cooling storage. *Suez Canal University Journal of Food Sciences*, 6(1), 97-103.

19. Benmeziane, F., & Derradji, . (2023). Composition, bioactive potential and food applications of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds—a review. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 17(5), 5045-5061.

20. Omoniyi, S. A. (2020). Nutrient and anti-nutritional composition of Watermelon (*Citrullus lanatus*) seed: A review. *FUW trends in science and technology*, 5, 048-051.

21. Zia, S., Khan, M. R., Shabbir, M. A., & Aadil, R. M. (2021). An update on functional, nutraceutical and industrial applications of watermelon by-products: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 275-291.

22. Benmeziane, F., & Derradji, . (2023). Composition, bioactive potential and food applications of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds-a review.

23. Farinon, B., Molinari, R., Costantini, L., & Merendino, N. (2020). The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition. *Nutrients*, 12(7), 1935.

24. Rizzo, G., Storz, M. A., & Calapai, G. (2023). The role of hemp (*Cannabis sativa* L.) as a functional food in vegetarian nutrition. *Foods*, 12(18), 3505.

25. Montero-Oleas, N., Arevalo-Rodriguez, I., Nuñez-González, S., Viteri-García, A., & Simancas-Racines, D. (2020). Therapeutic use of cannabis and cannabinoids: an evidence mapping and appraisal of systematic

reviews. *BMC complementary medicine and therapies*, 20, 1-15.

26. Pasichniy, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin, A., Strashynskiy, I., & Matsuk, Y. (2024). SUBSTANTIATING THE FEASIBILITY OF USING HEMP SEED PROTEIN IN COOKED SAUSAGE TECHNOLOGY. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 130(11).

27. Sun, G., Xiong, Y., Feng, X., & Fang, Z. (2022). Effects of incorporation of hempseed meal on the quality attributes of chicken sausage. *Future Foods*, 6, 100169.

28. Zając, M., Guzik, P., Kulawik, P., Tkaczewska, J., Florkiewicz, A., & Migdał, W. (2019). The quality of pork loaves with the addition of hemp seeds, de-hulled hemp seeds, hemp protein and hemp flour. *Lwt*, 105, 190-199.

29. ДСТУ 4435:2005. (2005). *Ковбаси напівкопчені. Методи визначення рН*. Київ: Держспоживстандарт України.

30. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (ISO 1442:1997, IDT).[Чинний від 01-04-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 9 с

31. ДСТУ 4435:2005. (2005). *Методи визначення вологозв'язуючої здатності м'ясного фаршу*. Київ: Держспоживстандарт України

32. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichniy, V., Manyefa, P., & Haschuk, O. (2018). The study of the possibility of combining freshwater fish with duck meat in meat-containing semi-finished products. *Eureka: life sciences*, (4), 35-41.

33. Ebert, S., Michel, W., Gotzmann, L., Baune, M.-C., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Acidification behavior of mixtures of pork meat and wet texturized plant proteins in a minced model system. *Journal of Food Science*, 87(4), 1731–1741.

34. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Food energy - methods of analysis and conversion factors*; 2003. ISSN 0254-4725

35. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., Кожедуб, М. М., & Пасічний, В. М. (2018). 34. ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДЕЛЬНИХ ФАРШІВ М'ЯСО-МІСТКИХ СІЧЕНИХ

НАПІВФАБРИКАТИВ ІЗ МАЛОЦІННОЇ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ. VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ" Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції, 178.

36. Тищенко, В. І., & Балаклеїська, Д. М. (2020). *Дослідження ФТВ комбінованого фаршу варено-копчених ковбас при додаванні протеїну із насіння коноплі* (Doctoral dissertation, Дніпро).

37. Пасічний, В. М., & Божко, С. Б. (2023). ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З БАРАНИНИ. СЬОМОЇ МІЖНАРОДНОЇ, 117.

38. Основи охорони праці. Купчик М.П., Ганзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В.,. – К.: Издательство 2000 – 416с.

39. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. - К., 1999. – 432 с.

40. Інформація про наявність м'ясопереробних підприємств, підконтрольних державній службі ветеринарної медицини станом на 01.01.2013 року / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vet.gov.ua/>

41. Ніколаєнко, А. А. (2023). Соціально-економічна ефективність підприємства: напрями і засоби підвищення (на прикладі ВККПФ «УнТех», м. Львів).

42. Якимчук, Т. В. (2011). Соціально-економічна ефективність підприємства та її значення в сучасних умовах. *«Вісник ЖДТУ»: Економіка, управління та адміністрування*, (2 (56) Ч. 2), 184-189.

43. Божко, С. Б. (2023). Впровадження виробництва ковбасних виробів з м'яса качки на ФОП «Максименко».

44. Banovic, M., Barone, A. M., Asioli, D., & Grasso, S. (2022). Enabling sustainable plantforward transition: European consumer attitudes and intention to buy hybrid products. *Food Quality and Preference*, 96, Article 104440. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104440>

45. Grasso, S., Asioli, D., & Smith, R. (2022). Consumer co-creation of hybrid meat products: A cross-country European survey. *Food Quality and Preference*, 100, Article 104586. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104586>
46. Banovic, M., & Barone, A. M. (2021). The hybrid enigma: The importance of selfconstrual for the effectiveness of communication messages promoting sustainable behaviour. *Food Quality and Preference*, 94, Article 104334. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104334>
47. Ebert, S., Michel, W., Gotzmann, L., Baune, M.-C., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Acidification behavior of mixtures of pork meat and wet texturized plant proteins in a minced model system. *Journal of Food Science*, 87(4), 1731–1741. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16080>
48. Zhu, H., Tang, H., Cheng, Y., Li, Z., Tong, L.: Potential of preparing meat analogue by functional dry and wet pea (*Pisum sativum*) protein isolate. *LWT* 148, 111702 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111702>
49. Bintari, S., Putri, M., Saputro, D., Sunyoto, S.: Trends to the development of combined foods to create functional foods. *J. Phys: Conf. Ser.* 1918(5), 052037 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052037>
50. Hayrapetyan, A., Manzhesov, V., Churikova, S.: The development of technology for functional food products on based on combination of raw materials of vegetable and meat origin. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 422(1), 012040 (2020).
51. Daria Sas, Sofia Larsson, Andreas Dagman and Magnus Karlberg. Aggregation of Solutions for Functional Product Life Cycle: Review of Results from the Faste Journal: *Procedia CIRP*, 2019, Volume 38, Page 216.
52. Lindström, J., Plankina, D., Lideskog, H., Löfstrand, M., Karlsson, L. (2019). Functional Product Development: Criteria for Selection of Design Methods on Strategic and Operational Levels. In: Shimomura, Y., Kimita, K. (eds) *The Philosopher's Stone for Sustainability*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32847-3_4
53. Hevryk, Vladyslav and Kaprelyants, Leonid and Trufkati, Liudmyla and Pozhitkova, Liliia, Analysis of Perspective for Using Chickpea Seeds to

Produce Functional Food Ingredients (August 31, 2020). Technology audit and production reserves, 4(3 (54), 41-49. doi: 10.15587/2706-5448.2020.210374.

54. Л.Г. Пожиткова, Л.В. Труфкаті, Л.В. Капрельянц. Ферментовані харчові волокна як стимулятор росту пробіотичних культур.// Збірник тез доповідей 81-ї наукової конференції викладачів академії, Одеса, 27–30 квіт. 2021 р./Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. БВ Єгорова.–Одеса: ОНАХТ, 2021.–С. 42–44.

55. Gohn, Lindström., Magnus, Karlberg. (2019). Outlining an overall Functional Product lifecycle – Combining and coordinating its economic and technical perspectives. *Cirp Journal of Manufacturing Science and Technology*, doi: 10.1016/J.CIRPJ.2019.08.005

56. Sethi, Rajesh, et al. “Cross-Functional Product Development Teams, Creativity, and the Innovativeness of New Consumer Products.” *Journal of Marketing Research*, vol. 38, no. 1, 2001, pp. 73–85. JSTOR,. Accessed 7 May 2024. <http://www.jstor.org/stable/1558572>

57. Granato D, Barba FJ, Bursac Kovačević D, Lorenzo JM, Cruz AG, Putnik P. Functional Foods: Product Development, Technological Trends, Efficacy Testing, and Safety. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2020 Mar 25;11:93-118. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051708. Epub 2020 Jan 6. PMID: 31905019.

58. Bozhko, Natalia, et al. "Analysis of the effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meatcontaining breads." *Ukrainian food journal* 8, Issue 3 (2019): 522-532.

59. Sanders, M. E., Merenstein, D., Merrifield, C. A., & Hutkins, R. (2020). Probiotics for human use. *Nutrition bulletin*, 43(3), 212-225.

60. Niamah, A.K. Physicochemical and Microbial Characteristics of Yogurt with Added *Saccharomyces Boulardii*. *Curr. Res. Nutr. Food Sci. J.* 2019, 5, 300–307. 67.Erkkilä S., Petäjä E. Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use //Meat science. – 2000. – Т. 55. – №. 3. – С. 297-300.

61. Scourboutakos, M.J.; Franco-Arellano, B.; Murphy, S.A.; Norsen,

S.; Comelli, E.M.; L'Abbé, M.R. Mismatch between Probiotic Benefits in Trials versus Food Products. *Nutrients* 2017, 9, 400. <https://doi.org/10.3390/nu9040400>

62. Piqué, Núria, Mercedes Berlanga, and David Miñana-Galbis. "Health benefits of heat-killed (Tyndallized) probiotics: an overview." *International journal of molecular sciences* 20.10 (2019): 2534.

63. Petit, G., Jury, V., de Lamballerie, M., Durantou, F., Pottier, L., & Martin, J. L. (2019). Salt intake from processed meat products: Benefits, risks and evolving practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1453-1473.

64. İlter, I., & Ertekin, F. (2020). Use of Functional Featured Natural Components in Meat Products. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(6), 1297–1307. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i6.1297-1307.3321>

65. Hunt C.D. et al. (2022) Effects of dietary zinc depletion on seminal volume and zinc loss, serum testosterone concentrations and sperm morphology in young men. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 56: 148–157.

66. Реологія в процесах виробництва харчових продуктів: навч. посібник: у 2 ч. Ч. 1 Класифікація та характеристика не ньютонівських рідин /[О. І. Черевко, В. М. Михайлов, В. І. Маяк, О. А. Маяк]: Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2014. 244 с.

67. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 01-07-17]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 11 с

68. Magalhães, P., Domingues, R. M., Alves, E. (2022). Hemp Seeds, Flaxseed, and Açai Berries: Health Benefits and Nutritional Importance with Emphasis on the Lipid Content. *Current Nutrition & Food Science*, vol. 18(1), pp. 4-14.

69. Majewski, M., Jurgoński, A. (2021). The effect of hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds and hemp seed oil on vascular dysfunction in obese male zucker rats. *Nutrients*, vol. 13(8), pp. 2575.

70. Santos-Sánchez, G., Álvarez-López, A. I., Ponce-Espana, E., Carrillo-Vico, A., Bollati, C., Bartolomei, M., Cruz-Chamorro, I. (2022). Hempseed (*Cannabis sativa*) protein hydrolysates: A valuable source of bioactive peptides with pleiotropic health-promoting effects. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 127, pp. 303-318.

71. Чебаненко, Х., & Пасічний, В. (2024, May). ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВАДЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ У КРАФТОВІ ВИРОБНИЦТВА. In *The 20th International scientific and practical conference "Trends in the development of quality training of future specialists"* (May 21–24, 2024) Oslo, Norway. International Science Group. 2024. 392 p. (p. 388).

72. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2020, May). Клітковина псиліуму та насіння чіа–функціональні інгредієнти м'ясних напівфабрикатів. In *Prospects for the development of modern science and practice: Abstracts of XVI international scientific and practical conference. Graz, Austria* (pp. 206-209).

73. Пасічний, В. М., & Хорунжа, Т. О. (2020). Дослідження впливу пастеризації на органолептичні, реологічні та фізико-хімічні характеристики сосисок.

74. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., Пасічний, В. М., Божко, С. Б., & Маринін, А. І. (2024). Дослідження динаміки окислювальних процесів напівкопчених ковбас у модифікованих оболонках.

75. Suleman, R., Wang, Z., Aadil, R. M., Hui, T., Hopkins, D. L., & Zhang, D. (2020). Effect of cooking on the nutritive quality, sensory properties and safety of lamb meat: Current challenges and future prospects. *Meat Science*, 167, 108172.

76. Gonzales-Barron, U., Popova, T., Piedra, R. B., Tolsdorf, A., Geß, A., Pires, J., ... & Cadavez, V. A. (2021). Fatty acid composition of lamb meat from Italian and German local breeds. *Small Ruminant Research*, 200, 106384.

ЗАТВЕРДЖУЮ



2022 р.

Акт

про виготовлення дослідно-промислової партії напівкопченої ковбаси з використанням МПМО індичого і протеїну насіння коноплі на основі баранини, виготовленої згідно підготовленої заявки на патент України на корисну модель

Співробітниками ФОП «Максименко А.О.» та представниками НУХТ 21.09.2022 року згідно з розробленими технологічними рецептурами та проекту патенту України на корисну модель була виготовлена партія напівкопченої ковбаси з використанням МПМО індичого і протеїну насіння коноплі від 6 до 8 % за масою фаршу на основі баранини шляхом коригування рецептури-аналога напівкопчених ковбасок «Мергез», що виготовляються відповідно до вимог ТУ У 2166757.003-97, загальним обсягом 15 кг.

За результатами виробничих випробувань дана продукція відповідала вимогам «Мінімальної специфікації якості основних продуктів тваринного походження». Планується поставлення до плану виробничої програми підприємства з січня 2023 року.

Зав. кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ, доктор техн. наук, професор

_____ Пасічний В. М.

Доцент кафедри безпечності і технології харчових продуктів ШНАУ, к. с-г. н. доцент

_____ Тищенко В.І.

Студентка факультету ТММПКП НУХТ

_____ Божко С.Б.

Директор ФОП Максименко А.О.

_____ А.О. Максименко

Менеджер з якості

_____ Максименко М.А.