

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

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

**Застосування біологічно активних добавок для
покращення якісних характеристик м'яса та
м'ясопродуктів**

Виконала: здобувачка вищої освіти 4курсу,
групи ХТ-2-20 освітньо-професійної
програми «Харчові технології» зі
спеціальності
181 «Харчові технології»

_____ Яна КОБЕЛЯЦЬКА

Керівник: _____ Віталій КОШУЛЬКО

Рецензент: _____

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

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

Кобеляцькій Яні Сергіївні

1. Тема роботи: «Застосування біологічно активних добавок для покращення якісних характеристик м'яса та м'ясопродуктів».
Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 983.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 07 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва м'ясних продуктів збагачених біологічного активними добавками. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Сучасні тенденції використання рослинних добавок у харчової промисловості. 2 Організація проведення експериментальних робіт. 3 Результати досліджень та їх обговорення. 4 Охорона праці та довкілля. 5 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Постановка проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Схема проведення досліджень. 4 Обговорення результатів досліджень. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-5	Доцент Віталій КОШУЛЬКО	06.05.24	07.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-08.05.24	виконано
2	Сучасні тенденції використання рослинних добавок у харчової промисловості	09.05-12.05.24	виконано
3	Організація проведення експериментальних робіт	13.05-15.05.24	виконано
4	Результати досліджень та їх обговорення	16.05-31.05.24	виконано
5	Охорона праці та довкілля	01.06-02.06.24	виконано
6	Організаційно-економічна частина	02.06-03.06.24	виконано
7	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.24	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-07.06.24	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Яна КОБЕЛЯЦЬКА
(підпис)

Керівник роботи _____ Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломної роботи містить 59 сторінок друкованого тексту, 13 рисунків та ілюстрацій, 16 таблиць та використано 33 літературних джерела.

Мета дослідження – розробка технологій та рецептур м'ясних виробів функціонального призначення з біологічно активними добавками.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва варених та сирокочених м'ясних виробів із використанням біологічно активної добавки насіння гарбуза.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників м'ясної сировини та нововведеного харчового компоненту з якісними показниками отриманого продукту.

Харчування – одна із найважливіших чинників, визначальних здоров'я населення. Збалансоване харчування забезпечує нормальне зростання та розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, продовженню життя людей, підвищенню працездатності, а також адекватній адаптації до умов довкілля.

БАР традиційно використовуються в технології виробництва м'ясних продуктів як харчові барвники, поліпшувачі кольору, дозрівання м'яса або як добавки при виробництві лікувально-профілактичних та дієтичних виробів. Останній напрямок пов'язаний зі збагаченням м'ясних продуктів незамінними мікронутрієнтами. Наявний світовий досвід та досягнення вітчизняної науки переконливо свідчить про те, що цей шлях є найбільш доступним та ефективним у корекції харчування та здоров'я людини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

М'ясопродукти, насіння гарбуза, сосиски, ковбаса варена, ковбаса сирокочена, термічна обробка, м'ясна сировина, дослідження, біологічно активні добавки.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК У ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	9
1.1 Харчування сучасної людини	9
1.2 Розробка нових продуктів харчування з харчовими добавками	10
1.3 Харчова та фармакологічна цінність плодів гарбуза	12
Висновки за розділом	15
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ	17
2.1 Організація проведення експериментів	17
2.2 Об'єкти та методи досліджень	18
2.2.1 Об'єкти досліджень	18
2.2.2 Методи досліджень	19
Висновки за розділом	20
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	21
3.1 Розробка м'ясних виробів із добавкою насіння гарбуза	21
3.2 Дослідження впливу добавки насіння гарбуза на фізико-хімічні та реологічні властивості м'ясопродуктів	29
3.2.1 Сирокопчені ковбаси як об'єкт дослідження	29
3.2.2 Фізико-хімічні показники сирокопченої ковбаси функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння	30
3.2.3 Процес дозрівання-сушіння	32
3.3 Сосиски та ковбаса варена як об'єкти дослідження	34
3.3.1 Дослідження реологічних властивостей м'ясопродуктів функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння	36
3.4 Дослідження впливу добавки насіння гарбуза на мікробіологічні властивості сирокопчених ковбас	36
3.5 Органолептичні властивості розроблених м'ясопродуктів функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння	39

3.6 Дослідження харчової та енергетичної цінності м'ясопродуктів із добавкою насіння гарбуза	41
3.7 Розробка технологій та рецептур м'ясних та ковбасних виробів функціонального призначення з добавкою насіння гарбуза	42
Висновки за розділом	45
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	46
4.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва м'ясних та ковбасних виробів	46
4.2 Утилізація відходів м'ясного виробництва	47
Висновки за розділом	48
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	49
5.1 Витрати на проведення досліджень	49
5.2 Розрахунок вартості дослідження	52
Висновки за розділом	53
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	54
БІБЛІОГРАФІЯ	56

ВСТУП

Харчування – одна із найважливіших чинників, визначальних здоров'я населення. Збалансоване харчування забезпечує нормальне зростання та розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, продовженню життя людей, підвищенню працездатності, а також адекватній адаптації до умов довкілля.

На підставі проведених медико-біологічних досліджень та клінічних випробувань вченими доведено, що однією з причин поширення так званих хвороб цивілізації (гіпертонічні хвороби, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, цукровий діабет та ін.) є нестача харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів у щоденному раціоні харчування.

У рамках рішення Всесвітньої організації охорони здоров'я та міжнародних проектів в Україні сформовані та реалізуються програми [1], спрямовані на профілактику захворювань, пов'язаних з недостатністю харчування, де особлива роль відводиться БАД, БАР, функціональним та збагаченим продуктам харчування [2].

Вчені розробляють нові продукти функціональної спрямованості із запровадженням до їх складу різних функціональних інгредієнтів, БАР рослинного походження [8].

Аналіз ринку споживання харчових продуктів свідчить, що у суспільстві м'ясні і ковбасні вироби одна із затребуваних продуктів. Виробництво нових м'ясних продуктів розширює асортимент та дозволяє випускати вироби з високою харчовою та біологічною цінністю, високими органолептичними показниками.

БАР традиційно використовуються в технології виробництва м'ясних продуктів як харчові барвники, поліпшувачі кольору, дозрівання м'яса або як добавки при виробництві лікувально-профілактичних та дієтичних виробів. Останній напрямок пов'язаний зі збагаченням м'ясних продуктів незамінними мікронутрієнтами. Наявний світовий досвід та досягнення вітчизняної науки переконливо свідчить про те, що цей шлях є найбільш доступним та ефективним у корекції харчування та здоров'я людини.

В умовах, що склалися, пошук нових біологічно активних речовин різної функціональної спрямованості з доступної і порівняно недорогої вітчизняної сировини, розробка м'ясних продуктів з такими добавками, вивчення їх споживчих властивостей та ефективності є актуальним завданням.

Мета дослідження – розробка технологій та рецептур м'ясних виробів функціонального призначення з біологічно активними добавками.

Відповідно до поставленої мети було визначено такі завдання:

- дослідження хімічного складу насіння гарбуза (НГ);
- відпрацювання технології підготовки добавки насіння гарбуза для використання при виробленні м'ясних виробів;
- відпрацювання основ технології виробництва м'ясних виробів із добавкою насіння гарбуза;
- вивчення впливу добавки насіння гарбуза на функціонально-технологічні властивості розроблених виробів;
- розробка та затвердження технічної документації на нові види м'ясних виробів із зазначеною добавкою, апробування та впровадження у виробництво.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва варених та сирокочених м'ясних виробів із використанням біологічно активної добавки насіння гарбуза.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників м'ясної сировини та нововведеного харчового компоненту з якісними показниками отриманого продукту.

1 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК У ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1.1 Харчування сучасної людини

В даний час ні в кого не викликає сумнівів, що харчові продукти серйозно впливають на здоров'я людини і тривалість її життя. Стан здоров'я, працездатність, зовнішня привабливість, настрій, поведінка та активність людей перебувають у прямій залежності від повноцінності, екологічної безпеки, кількісних та якісних характеристик харчування. Оптимально збалансована за складом та екологічно чиста їжа є надійним життєвим джерелом та природним захисником імунної системи людини.

У розробленій вченими «Концепції державної політики в галузі здорового харчування населення» ставилися завдання підвищення рівня забезпечення населення повноцінними продуктами харчування, включаючи створення нових технологій виробництва харчових білків, вітамінізації продуктів, одержання біологічно активних харчових добавок, що підвищують поживну цінність продуктів, що змінюють їх органолептичні властивості, що підсилюють їх лікувально-профілактичну дію [27]. За даними опитувань, відзначено покращення у стані харчування населення за рахунок зміни структури споживання (збільшення частки м'ясних та молочних продуктів, фруктів та овочів), а також впровадження нових технологічних процесів, харчових продуктів, збагачених мікронутрієнтами (до 40 % – продукти дитячого харчування, близько 2 % – хлібобулочні вироби та молочні продукти, близько 2 % – безалкогольні напої) та БАД до їжі. Це призвело до зниження в харчуванні дефіциту низки вітамінів, проте проблема забезпеченості населення мінеральними речовинами, незамінними амінокислотами, жирними кислотами не вирішена [2].

Організм людини не синтезує ці сполуки і повинен отримувати їх у готовому вигляді з їжею, причому щодня, тому що не здатний запасати незамінні речовини. У зв'язку з цим необхідно розробити технології виробництва продуктів

харчування на основі доступних джерел сировини, багатих на біологічно активні речовини.

Харчування більшості дорослого населення досі залишається нерациональним через високе споживання жирів тваринного походження та простих вуглеводів при нестачі в раціоні м'яса, овочів, фруктів, риби, що призводить до надмірної маси тіла та ожиріння. Відзначено позитивні зрушення в організації дитячого та лікувального харчування.

І, нарешті, повсюдне погіршення екологічної ситуації, окрім отруєнь різного ступеня тяжкості забруднювачами із зовнішнього середовища, призводить також до імунодефіциту. Радіація, важкі метали, пестициди, діоксини та нітрати порушують імунологічну реактивність організму, тобто його здатність відповідати на подразник адекватною пристосувальною реакцією.

Багато вчених вирішують завдання щодо проблеми детоксикації організму за допомогою спеціальних речовин – детоксикантів, здатних пов'язувати та виводити з організму різні токсичні речовини, що потрапили ззовні, а також токсини внутрішнього походження [12].

Продукти здорового харчування мають потужні захисні властивості і можуть успішно запобігати застудним захворюванням, розвитку онкологічних, серцево-судинних, нервових, ендокринних та інших захворювань.

1.2 Розробка нових продуктів харчування з харчовими добавками

Харчові компанії США створюють нові харчові продукти, які відповідають вимогам здорової їжі. Це низькокалорійні продукти зі зниженим вмістом кухонної солі, холестерину, сахарози або з підвищеною кількістю кальцію та харчових волокон [9]. У Франції, Великій Британії з кожним роком розширюється виробництво низькокалорійних продуктів харчування. Вже до 2020 року воно становило 20 % загального ринку збуту.

Виробництво нових продуктів харчування швидко зростає. І темпи розвитку науки у цій галузі лише набирають обертів.

Розроблено м'ясні вироби з харчовими полісахаридами, які виступають у ролі вологоутримувальних композицій, емульгаторів, стабілізаторів [4].

У інституті молочної промисловості вперше у молочній галузі розроблено продукти, збагачені нерозчинними харчовими речовинами, отриманими із вторинних ресурсів переробки цукрових буряків. Це «Сирні пасти з харчовими волокнами» ТУ 9222-290-00419785-08. У рецептуру продукту введені харчові волокна (ХВ), одержувані за різними технологіями та вироблені фірмою «Деметра».

Розроблено сирну масу «Амелія» з природними ентеросорбентами. В якості базової основи для створення серії продуктів, що володіють ентеросорбцією та лікувально-профілактичним ефектом, обраний сир з різною масовою часткою жиру, отриманий за традиційною рецептурою. Як функціональна добавка використовуються ХВ, отримані з цукрових буряків [9].

Також вчені пропонують розроблені варені ковбаси з добавками топінамбуру [5].

Застосування сорбіту для розробки діабетичних борошняних кондитерських виробів для збільшення термінів зберігання нового продукту та економічного ефекту [2].

Розроблено комбінований сирний продукт, призначений для харчування людей похилого віку. Продукт для профілактики остеопорозу. Як функціональні компоненти використані окара соєва харчова, олія пастельна. вітамінізована добавка.

Проведений патентний пошук показав, що способу отримання м'ясопродуктів функціонального призначення з добавкою насіння гарбуза немає. Відомо використання різних харчових добавок рослинного походження під час виробництва м'ясопродуктів, зокрема, ковбасних виробів. А саме – використання чечевичного борошна або ізоляту білків сочевиці. Використання подрібнених квасолі та морської капусти. Використання нутового борошна та гірчичного порошку. Так, відомий спосіб отримання м'ясних формованих виробів, що полягає у використанні як харчової добавки крохмалю, подрібненої квасолі,

подрібненої морської капусти, білка і фосфатів, при цьому добавку вносять у кількості 1,5 – 5 % маси фаршу.

Однак, даний спосіб трудомісткий через багатокomпонентність добавки, вимагає спеціального часу для приготування самих компонентів. Основне призначення даного способу – сприяти кращому емульгуванню фаршевих систем та поліпшенню їхньої структури. За рахунок наявності морської капусти соєвого білка готові м'ясні вироби є продуктами лікувально-профілактичного.

Відомий також спосіб виробництва ковбасних виробів, що включає приготування фаршу з рослинною добавкою, як яку використовують яблучний порошок [40]. Спосіб дозволяє отримати виріб, що має харчову та біологічну цінність. Однак, біологічна цінність виробленого за цим способом виробу недостатньо висока через малу кількість незамінних для добового споживання амінокислот і харчових волокон, вітамінів, мікро-і макроелементів. Яблучний порошок в основному багатий на вуглеводи і має кисле значення рН, що обмежує використання готового продукту людям, які страждають на шлунково-кишкові захворювання. Цей спосіб призначений лише для виробництва варених ковбас.

Найбільш близьким способом до нашого є спосіб виробництва м'ясопродуктів із подрібненим топінамбуром. При цьому рецептурою передбачається заміна 10 % м'ясної сировини рослинною сировиною. При цьому вміст білків і жирів у готовому продукті незначний і становить 16 % і 12 %. Крім цього присутність у продукті особливих видів м'яса (баранини та конини) унеможлиблює деякі групи осіб. Продукт, як відзначають самі автори, є переважно продуктом профілактичної спрямованості, збагачений інуліном.

1.3 Харчова та фармакологічна цінність плодів гарбуза

Плоди гарбуза – унікальний харчовий продукт високої цінності. Традиційно вживають м'якоть гарбуза, сік гарбуза і гарбузове насіння, а також інші їх похідні (масло, порошок і т.п.).

В плодовій м'якоті гарбуза міститься сухі речовини (15 – 18 %), цукри (8 –

10 %), пектинові речовини, азотисті сполуки, солі калію, кальцію, магнію, заліза, вітаміни С, В, В₆, РР і провітамін А; в насінні – олія (36 – 50 %), фітостерини, органічні кислоти, смоли, клітковина (0,7 %). Якщо від плоду гарбуза відокремити насіння, а з частини, що залишилася, шляхом пресування виділити сік (до 60 % від ваги плода), то отримаємо гарбузовий жом [29].

Каротину в гарбузі у п'ять разів більше, ніж у моркві та втричі більше, ніж у яловичій печінці. З цієї причини офтальмологи рекомендують людям із порушеннями зору вживати гарбуз та гарбузовий сік.

За вмістом заліза помаранчевий гарбуз заслуговує на звання чемпіона серед усіх існуючих овочів, тому його добре вживати тим, хто страждає на анемію [10].

Вживання м'якоти гарбуза корисне при різних захворюваннях: запаленні товстого кишечника, недокрив'ї, ожирінні, хворобах серця і судин, при захворюваннях печінки, нирок, сечового міхура, при безсонні. Гарбуз багатий на пектин, сира м'якоть гарбуза покращує роботу кишечника і застосовується проти запорів. Пектинові речовини сприяють виведенню з організму токсичних речовин та холестерину [11].

Гарбуз багатий на фолієву кислоту, що грає важливу роль у кровотворенні. Гарбуз дуже поживний і легко засвоюється організмом. Ніжна м'якоть із майже нейтральним середовищем сприяє заліковуванню шлунка. Гарбуз використовується при набряках, тому що він має сечогінну дію. Гарбуз славиться великою кількістю каротину, який, у свою чергу, є жиророзчинною речовиною, тому в страві з гарбуза рекомендується додавання олію або молоко. Велику роль грають токоферолі, каротиноїди, комплекс жирних полінасичених кислот (вітамін Т). Вітамін В зв'язує холестерин у форму, що легко виводиться з організму, не даючи йому осідати на стінках судин, і стимулює обмін жирів.

М'якуш гарбуза використовується у всіх видах домашньої кулінарії. Гарбуз придатний всім видам переробки, зокрема приготування дитячого і лікувально-профілактичного харчування [12].

Гарбузовий сік багатий на пектинові речовини, аскорбінову кислоту. Каротину міститься від 3 мг% і в деяких сортів досягає 38 мг%. Це більше, ніж у

моркві. Високий вміст вітамінів групи В та Е, рідкісний вітамін Т, який прискорює обмінні процеси в організмі. Корисний гарбузовий сік при захворюванні нирок та печінки. Можна використовувати як заспокійливий та регулюючий сон засіб. У цьому випадку гарбузовий сік слід додавати мед. Допомагає при порушенні обміну речовин, ожирінні, цукровому діабеті, при каменях у нирках та сечовому міхурі. [13].

Насіння гарбуза містить до 40 % жирів. До складу олії входять гліцериди кислот: ліноленової (до 45 %), олеїнової (до 25 %), пальмітинової та стеаринової (близько 30 %); фітостерини – кукурбітол $C_{27}H_{46}O$, смолисті речовини, що містять оксистертинову кислоту $C_{26}H_{52}O_3$; органічні кислоти; вітаміни С, В₁ (до 0,2 мг%); каротиноїди та каротин разом – 20 мг%, білкові речовини – до 15 %. З насіння *Cucurbita moschata* виділено амінокислоту кукурбітин [14].

У Китаї насіння гарбуза відоме як «імператор саду» і є символом родючості, відродження та здоров'я. Насіння гарбуза вживають у їжу як важливе джерело поживних речовин, що має водночас і цілющі властивості. Гарбузове насіння містить велику кількість поліненасичених жирних кислот омега-3 і омега-6, які протидіють запальним процесам, захищають від раку, знижують ризик серцево-судинних та інших захворювань.

Гарбузове насіння є гарним джерелом білка для вегетаріанців. Вони містять багато важливих мінералів. Такий, як цинк, є потужним імуностимулятором і разом з поліненасиченими жирними кислотами, що містяться в цьому насінні, допомагає лікувати простатит і різні захворювання сечового міхура.

Багато в гарбузовому насінні кальцію і магнію, необхідних для здоров'я кісток, нервів і м'язів, а також заліза, яке лікує анемію [15].

Олія насіння гарбуза має антиоксидантну, антисклеротичну, противиразкову, гепатопротекторну, жовчогінну, антидиуретичну, протиатеросклеротичну дію.

В даний час застосовується широкий спектр «покрощувачів» продуктів харчування. Найбільш прийнятним збагачувачем може бути насіння гарбуза, яке використовується при приготуванні м'ясних, рибних, сирних напівфабрикатів, а

також кондитерських виробів, десертів [16].

Висновки за розділом

Нині особливої актуальності набуло поняття здорового, адекватного харчування. У зв'язку з цим виник інтерес до розробки продуктів харчування з використанням харчових добавок, які забезпечують підвищення харчової та біологічної цінності продуктів. Згідно з даними проаналізованих теоретичних матеріалів можна зробити висновок про те, що в Україні і за кордоном ведуться розробки та здійснюється виробництво комбінованих м'ясосовмісних продуктів з використанням рослинної сировини для поліпшення їх функціонально-технологічних та органолептичних характеристик, а також підвищення харчової цінності продуктів. У розглянутих джерелах міститься велика кількість інформації про використання рослинних добавок у різних галузях харчової промисловості: м'ясної, молочної, кондитерської, хлібопекарської, в основному при розробці функціональних та збагачених продуктів. Але розробок м'ясопродуктів із добавкою насіння гарбуза у роботах дослідників не зустрічалось. У зв'язку з цим розширення асортименту продукції м'ясної промисловості у цьому напрямі є актуальним завданням.

Мета дослідження – розробка технологій та рецептур м'ясних виробів функціонального призначення з біологічно активними добавками.

Відповідно до поставленої мети було визначено такі завдання:

- дослідження хімічного складу насіння гарбуза;
- відпрацювання технології підготовки добавки насіння гарбуза для використання при виробленні м'ясних виробів;
- відпрацювання основ технології виробництва м'ясних виробів із добавкою насіння гарбуза;
- вивчення впливу добавки насіння гарбуза на функціонально-технологічні властивості розроблених виробів;
- розробка та затвердження технічної документації на нові види м'ясних

виробів із зазначеною добавкою, апробування та впровадження у виробництво.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва варених та сирокочених м'ясних виробів із використанням біологічно активної добавки насіння гарбуза.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників м'ясної сировини та нововведеного харчового компоненту з якісними показниками отриманого продукту.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ РОБІТ

2.1 Організація проведення експериментів

Експериментальні дослідження проводили відповідно до поставлених завдань у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті.

Загальна схема проведення експерименту наведена на рисунку 2.1.

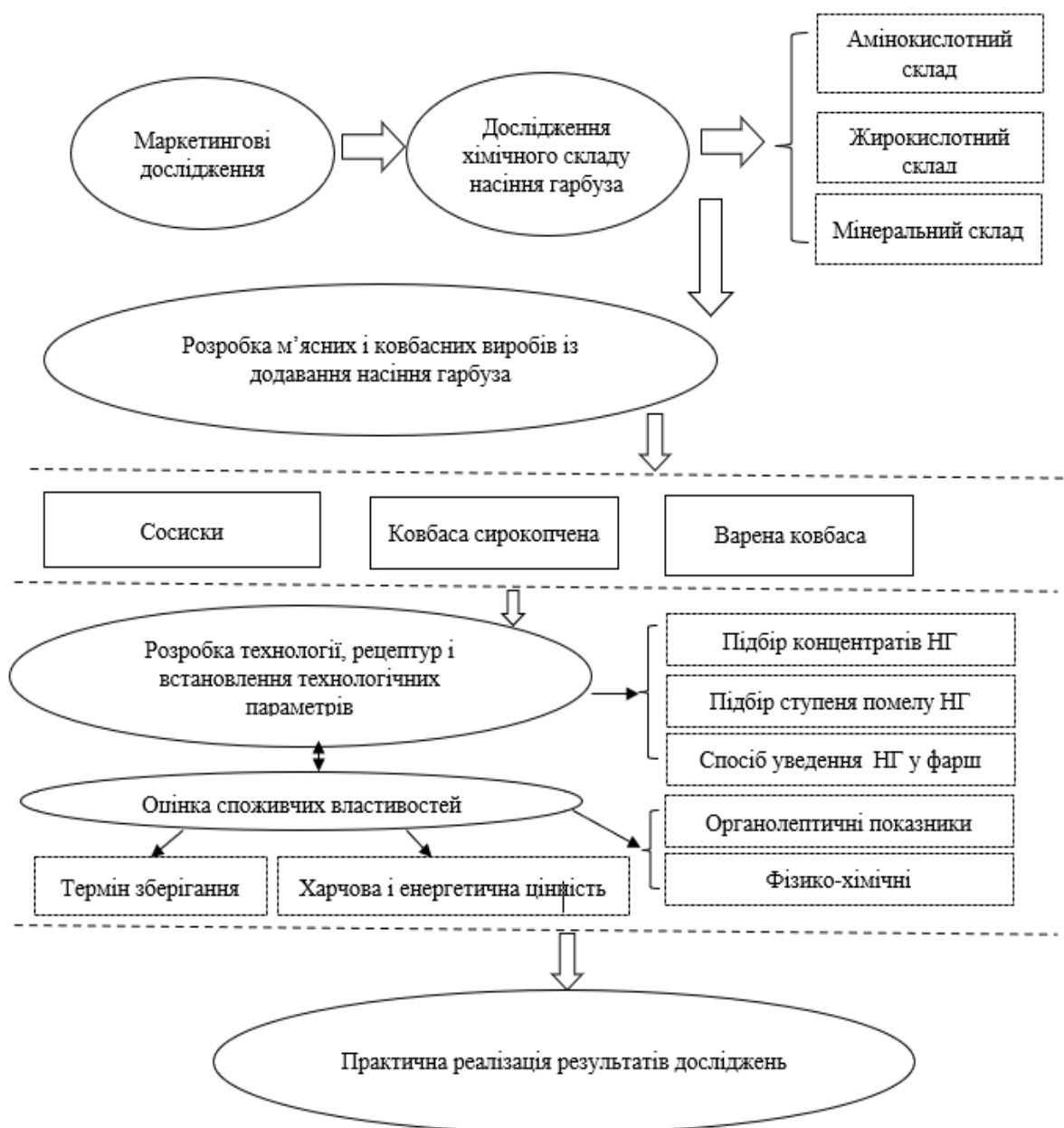


Рисунок 2.1 – Схема проведення досліджень

На першому етапі було вивчено доцільність використання харчової добавки – насіння гарбуза при розробці продуктів харчування функціонального призначення. Досліджено хімічний склад добавки, спосіб її підготовки для вироблення м'ясних виробів.

Другий етап досліджень полягав у розробці технології та рецептур ковбасних виробів та м'ясних паштетів функціонального призначення та встановлення технологічних параметрів.

На третьому етапі вивчено вплив добавки на органолептичні, фізико-хімічні властивості, термін зберігання, а також харчову та енергетичну цінність виробленої продукції.

На четвертому етапі виконано практичне впровадження отриманих результатів досліджень. Результати апробовані та впроваджені на виробництві ТОВ «Нова Зоря Дніпра».

2.2 Об'єкти та методи досліджень

2.2.1 Об'єкти досліджень

В якості об'єктів дослідження використовувалися: Сосиски [19], ковбаса сирокочена [11], варена ковбаса [11]. Порошок насіння гарбуза та подрібнене насіння гарбуза, отримане в лабораторних умовах із плодів гарбуза.

Добавка, що використовується, відповідає вимогам СанПіН 2.3.2.1293-03 [12].

В роботі було використано низку продуктів, що є необхідними рецептурними компонентами м'ясних виробів, що відповідають чинній нормативній документації: вода питна [13]; сіль кухонна [15]. Яловичина жилована вищого гатунку – м'язова тканина без видимих включень сполучної тканини і жилок, свинина жилована нежирна – м'язова тканина з масовою часткою жирової тканини не більше 10 % [17], шпик хребтовий [18], яловичина жилована I сорту – м'язова тканина з масовою часткою сполучної та жирової тканини не більше 6 % [16], свинина жирна – м'язова тканина з масовою часткою

жирової тканини більше 50 – 85 % [17], грудки курячі [19], шпик бічний свинячий [18], молоко [20], спеції [23].

2.2.2 Методи досліджень

Експериментальні дослідження проводились у 3 – 5 кратних повтореннях. Відбір та підготовку проб для лабораторних досліджень м'ясних продуктів проводили згідно з єдиною методикою відповідно до вимог ISO 3100-1-91.

Метод соціологічного опитування (Face-to-face) на основі складеної анкети (hall-test) [30]; для визначення амінокислотного складу використовувався метод іонообмінної хроматографії; для визначення жирнокислотного складу – метод газової хроматографії; вміст кальцію –7; вміст магнію; вміст натрію та калію. Структурно-механічні показники фаршів досліджували за допомогою ротаційного віскозиметра «Rheotest-2.1» (Німеччина) з вимірювальною системою «циліндр-циліндр». Визначення білка – методом К'ельдаля. Визначення масової частки вологи (вологість W , %) згідно стандарту. Показник рН (активна кислотність) – потенціометричним методом з використанням мікропроцесорного лабораторного рН-метра рН213. Визначення активності води гігromетричним методом за допомогою гігromетричного приладу HygroPalm AW 1 швейцарської компанії Rotronic та зонда активності води HygroClip AW-DIO. Показники енергетичної цінності розроблених продуктів – розрахунковим методом. Мікробіологічні дослідження проводили відповідно до стандарту. Для виявлення мікроорганізмів у продуктах застосовувалися такі середовища та методи: виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli*; виявлення бактерій роду *Salmonella*; виявлення та визначення бактерій *Listeria monocytogenes*. Для виявлення *Staphylococcus aureus* використовували середовище Гіса з мальтозою; виявлення анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Органолептичний аналіз проводили за 9-бальною шкалою. Достовірність відмінностей визначали методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента, відмінності вважали достовірними при $P < 0,05$.

Висновки за розділом

Розроблено загальну схему проведення експериментальних досліджень. Встановлено, що експериментальні дослідження проводили відповідно до поставлених завдань у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті.

В якості об'єктів дослідження використовували сосиски, ковбасу сирокочену, варену ковбасу. Порошок насіння гарбуза та подрібнене насіння гарбуза, отримане в лабораторних умовах із плодів гарбуза.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Розробка м'ясних виробів із добавкою насіння гарбуза

3.1.1 Характеристика властивостей та дослідження хімічного складу насіння гарбуза та доцільності застосування даної добавки при розробці м'ясних та ковбасних виробів

Органолептична характеристика добавки насіння гарбуза представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептична характеристика добавки насіння гарбуза

Показник	Характеристика добавки насіння гарбуза
Смак	Властивий насіння гарбуза, при вживанні значної кількості залишається гіркий післясмак
Колір	Сіро-зелений
Запах	Властивий насіння гарбуза
Консистенція	Подрібнений порошок

Для отримання перемеленого насіння гарбуза його мили, сушили при кімнатній температурі (20 – 25 °С) до досягнення вологості 7 – 9 %, очищали від шкірки, перемелювали (рисунок 3.1).

На визначення концентрації добавки насіння гарбуза, що вноситься, в м'ясні та ковбасні вироби впливало 2 фактори: органолептична характеристика і функціональність продукту.

Органолептичні характеристики м'ясопродуктів з добавкою насіння гарбуза представлені таблицях 3.2 і 3.3.

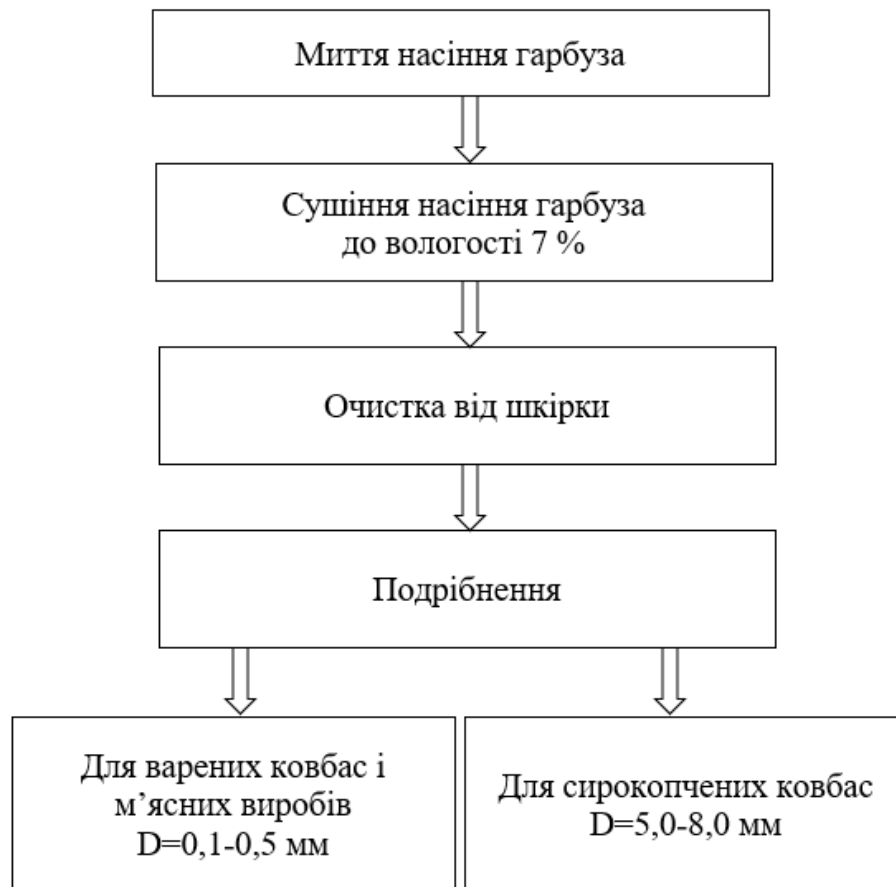


Рисунок 3.1 – Схема одержання добавки насіння гарбуза

Таблиця 3.2 – Залежність органолептичних характеристик м'ясопродуктів з додаванням НГ від концентрації добавки

Продукт, концентрація добавки, %	Показники				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак
Ковбаса сирокоччена					
5 % НГ	Відповідає контрольному у зразку без видимих змін	Відповідає контрольному у зразку	Відповідає контрольному у зразку	Відповідає контрольному у зразку із вираженим вкрапленням НГ	Відповідає контрольному у зразку
7 % НГ	Відповідає контрольному у зразку з менш вираженим вкрапленням НГ				Відповідає контрольному у зразку з менш вираженим присмаком НГ
9 % НГ	Відповідає контрольному				Відповідає контрольному

	у зразку з добре вираженим вкраплення НГ				у зразку з приємним присмаком НГ
12 % НГ	Відповідає контрольном у зразку з яскраво вираженим вкраплення НГ		Слабо виражений запах НГ		Яскраво виражений смак НГ
15 % НГ	Відповідає контрольном у зразку з яскраво вираженим вкраплення НГ	Відповідає контрольном у зразку із сіро-зеленим вкраплення	Яскраво виражений запах НГ		Яскраво виражений смак НГ, має гіркий присмак
Ковбаса варена					
3 % НГ	Відповідає контрольном у зразку без видимих змін	Відповідає контрольном у зразку	Відповідає контрольном у зразку	Відповідає контрольном у зразку із вираженим вкраплення НГ	Відповідає контрольном у зразку, приємний присмак НГ
5 % НГ	Відповідає контрольном у зразку з добре вираженим вкраплення НГ		Слабо виражений запах НГ		
7 % НГ	Відповідає контрольном у зразку з яскраво вираженим вкраплення НГ	Відповідає контрольном у зразку із сіро-зеленим вкраплення			Яскраво виражений смак НГ
Сосиски					
5 % НГ	Відповідає контрольном у зразку з менш вираженим вкраплення НГ	Відповідає контрольном у зразку	Відповідає контрольном у зразку	Відповідає контрольном у зразку із вираженим вкраплення НГ	Відповідає контрольном у зразку з приємним присмаком НГ
7 % НГ	Відповідає		Слабо		

	контрольному у зразку з добре вираженим вкрапленням НГ		виражений запах НГ		
9 % НГ	Відповідає контрольному у зразку з яскраво вираженим вкрапленням НГ	Відповідає контрольному у зразку із сіро-зеленим вкрапленням			Яскраво виражений смак НГ

При оцінці органолептичних показників м'ясопродуктів з БАД було обрано інтервали концентрацій добавки: при отриманні сосисок 5 – 7 %, вареної ковбаси – 3 – 5 %, сирокоченої ковбаси – 5 – 9 %.

Таблиця 3.3 – Залежність органолептичної характеристики м'ясопродуктів із добавкою насіння гарбуза від ступеня подрібнення добавки

Продукт	Ступінь подрібнення			
	< 0,1 мм	0,1 – 0,5 мм	> 0,5 мм	5,0 – 8,0 мм
Сосиски	+	+++	++	+
Ковбаса варена	+	+++	++	+
Ковбаса сирокочена	+	+	++	+++

Інтервал ступеня помелу добавки для м'ясних виробів та варених ковбас 0,1 – 0,5 мм. При розмірах частинок менше 0,1 мм погіршується структура продукту та такий важливий показник якості, як консистенція. При розмірах частинок порошку насіння гарбуза більше 0,5 мм у готовому виробі на зрізі проглядаються вкраплення сірого кольору, що знижує якість зовнішнього вигляду виробів і, відповідно, органолептичні властивості.

Ступінь подрібнення добавки для сирокоченої ковбаси – 5,0 – 8,0 мм. Дані представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Концентрація та ступінь подрібнення добавки насіння гарбуза для м'ясопродуктів

Продукт	Концентрація добавки, %	Ступінь подрібнення добавки НГ, мм
Сосиски	7 – 9	5,0 – 8,0
Ковбаса варена	3 – 5	0,1 – 0,5
Ковбаса сирокочена	5 – 7	0,1 – 0,5

Результати амінокислотного аналізу НГ показали, що добавка містить 16 амінокислот, з яких 6 незамінних амінокислот та 2 незамінні амінокислоти для дітей. Результати представлені у таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Вміст жирних кислот у насінні гарбуза

Найменування жирних кислот	Вміст жирних кислот, мг/100 г
Арахідонова (ω -6)	0,491
Лінолева (ω -6)	55,685
Ліноленова (ω -3)	0,199
Міристинова	0,182
Олеїнова	23,783
Пальмітінова	13,247
Пальмітолеїнова	0,158
Стеаринова	6,255

Аналіз жирнокислотного складу показав, що у складі НГ присутні поліненасичені жирні кислоти.

При концентрації НГ 5 % вміст есенціальних жирних кислот в 100 г м'ясопродукту збільшується на 2,811 г, при концентрації НГ 9 % на 5,072 г.

Фізико-хімічний та мінеральний склад насіння гарбуза представлений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні властивості та мінеральний склад насіння гарбуза

Масова частка вологи, %	Масова частка харчових волокон, %	Зольність, %	Вміст мінеральних речовин, г/100 г продукту			
			Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
5,2	20,18	4,35	4,825	13,489	2,965	33,528

З таблиці 3.6 видно, що насіння гарбуза багате на мінеральні речовини. При проведенні досліджень було виявлено великий вміст у насінні гарбуза магнію.

Визначено функціональні можливості насіння гарбуза. Зокрема встановлено, що 100 г насіння гарбуза забезпечують 20 % добової потреби організму у харчових волокнах, на 30 % – у білках, більш ніж на 50 % – у жирах. Крім цього виявлено, що вміст магнію, натрію, калію, кальцію в 100 г насіння гарбуза повністю заповнює добову потребу в цих макроелементах. Показано, що вміст поліненасичених жирних кислот у насінні гарбуза становить 45 % від добового рівня споживання, що рекомендується; лінолевої кислоти – у 7 разів перевищує рекомендований рівень добового споживання. Таким чином, насіння гарбуза є концентрованим джерелом поліненасичених жирних кислот та макроелементів (таблиці 3.5, 3.6).

Проведений аналіз вмісту мінеральних речовин у м'ясопродуктах з добавкою з гарбузового насіння представлений у таблиці 3.7.

З таблиці 3.7 випливає, що введення насіння гарбуза призводить до збільшення мінеральних речовин, особливо значно – збільшення магнію, з таблиці видно, що вміст магнію в дослідних зразках значно вище в порівнянні з контролем. Вміст магнію в сосисках збільшується на 47 %, у сирокоченій ковбасі – на 60 %, у вареній ковбасі – на 33 %

Таблиця 3.7 – Вміст мінеральних речовин у м'ясопродуктах із добавкою насіння гарбуза

Найменування зразка	Натрій	Калій	Кальцій	Магній
	Добова потреба, мг			
	4000-6000	3000-5000	800-1500	400-750
	Вміст мінеральних речовин, мг на 1 00г продукту			
Сосиски				
Контроль	47,01	121,56	21,13	3,42
Зразок із добавкою 5%	51,83	135,04	24,09	36,94
Зразок із добавкою 7%	53,76	140,44	25,28	50,35
Сирокопчена ковбаса				
Контроль	25,87	41,16	2,88	1,52
Зразок із добавкою 5%	30,69	94,09	9,73	35,04
Зразок із добавкою 9%	34,54	104,85	12,09	61,86
Варена ковбаса				
Контроль	36,58	108,37	8,62	1,96
Зразок із добавкою 3%	39,47	116,46	10,4	22,07
Зразок із добавкою 5%	41,40	121,86	11,59	35,48

При розрахунку порції (100 – 200 г) м'ясопродукту з добавкою НГ слідє, що готові продукти містять таку кількість магнію (% від добової потреби):

- сосиски – 25,2 %;
- ковбаса сирокопчена – 30,9 %;
- ковбаса варена – 17,7 %.

Дані представлені рисунку 3.2.

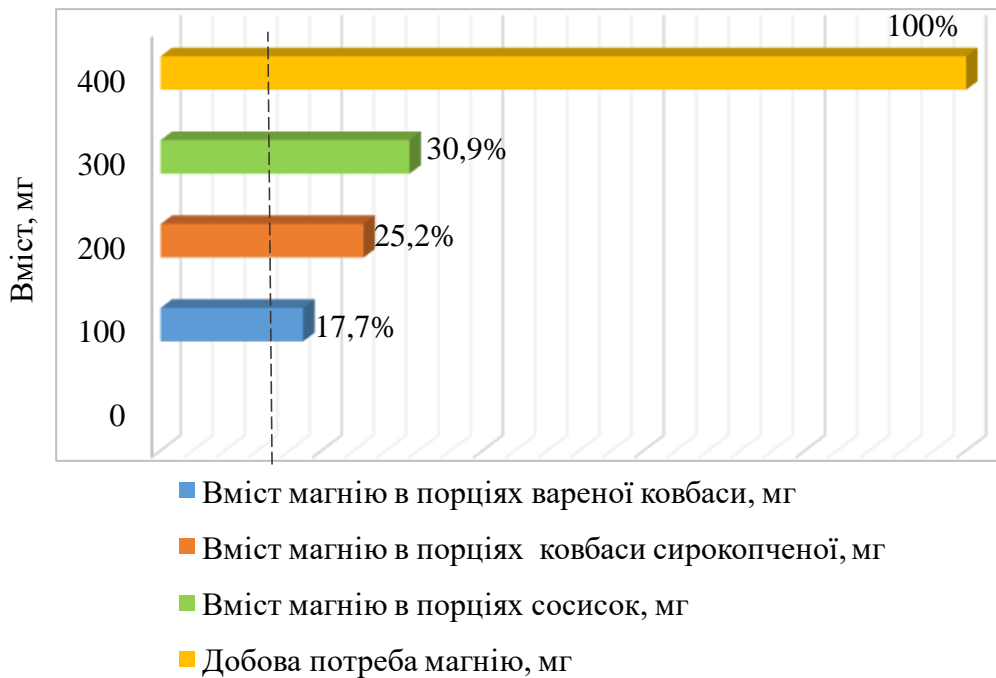


Рисунок 3.2 – Вміст магнію від добової норми споживання у м'ясних виробках функціонального призначення

З рисунка 3.2 видно, що вміст магнію у всіх розроблених виробках понад 10 %. Розроблені продукти можна віднести до функціональних, тому що при вживанні 100 – 200 г м'ясопродуктів буде задоволено більше 10 % добової потреби в магнії.

Маючи на увазі багатий амінокислотний, жирнокислотний, мінеральний склад НГ, цю добавку можна розглядати як БАД [15].

Насіння гарбуза можна віднести до функціонального харчового інгредієнта рослинного походження, який можна вводити до складу харчових продуктів для виконання функціональних властивостей.

Кількість функціонального інгредієнта у готовому харчовому продукті має бути фізіологічно значимою, тобто. бути порівняно з нормою фізіологічної потреби в ній, але в той же час не повинна погіршувати споживчі властивості продукту – його зовнішній вигляд, смак, аромат, консистенцію.

3.2 Дослідження впливу добавки насіння гарбуза на фізико-хімічні та реологічні властивості м'ясопродуктів

3.2.1 Сирокопчені ковбаси як об'єкт дослідження

Для виготовлення сирокопченої ковбаси беруть яловичину жиловану вищого гатунку, свинину не жирну і стартову культуру, що є сумішшю мікроорганізмів висушених методом сублімації, нанесених на носій – зневоднену глюкозу.

Стартова культура є конкурентною мікрофлорою патогенних мікроорганізмів. Її попередньо розчиняють у кип'яченій воді при температурі 30 °С розрахунку 20 г на 200 мл води, витримують протягом 30 хв, ретельно перемішують перед введенням у фарш.

У кутер завантажують м'ясну сировину, на яку рівномірно вносять стартову культуру, подрібнюють 1800 об/хв при температурі – 4 °С до одержання однорідної крупнозернистої маси з розміром частинок 10 мм. Потім додають нітритну сіль, спеції і знову подрібнюють до розміру частинок близько 5,0 мм. Додають шпик при температурі – 6 °С і подрібнюють знову до розміру частинок 3,0 мм. Потім здійснюють вакуумування протягом 1 хвилини при температурі – 4 °С видалення повітря з фаршу, за допомогою гідравлічних і вакуумних шприців наповнюють фаршем оболонки, кліпсують отримані батони з діаметром 45 мм і направляють їх в кліматичну камеру для дозрівання. При цьому спочатку батони витримують в камері протягом 6 годин при температурі 24 °С швидкості руху повітря 1м/с, рН 5,4, вологість не регулюється. Потім здійснюється протягом 5,5 діб процес дозрівання з періодичним копченням при вологості від 94 % з поступовим зниженням до 78 % за температури $t_{ноч} = 24$ °С до $t_{кін} = 14$ °С при швидкості руху повітря від 0,2 м/с до 0,05 м/с. Потім здійснюється сушіння батонів за температури 12 °С, вологості 78 %, швидкість руху повітря 0,05 м/с протягом 20 діб, після чого готовий продукт охолоджують до температури + 8 °С.

Таблиця 3.8 – Рецептатура сиркопченої ковбаси (на 100 кг фаршу)

Сировина, матеріали	Кількість
Несолена сировина (кг на 100 кг сировини)	
Яловичина жилована вищого гатунку	64,0
Свинина жилована нежирна	12,0
Шпик хребтовий	20,0
Прянощі та матеріали (г на 100 кг несолоної сировини)	
Сіль нітритна	3000
Стартова культура	40
Спеції	960

3.2.2 Фізико-хімічні показники сиркопченої ковбаси функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння

Фізико-хімічні показники сиркопчених ковбас з різними концентраціями добавки НГ та контрольного зразка представлені у таблиці 3.9.

Показники активності води (a_w) і рН при виробництві м'ясних продуктів, що нетермооброблюються, є найважливішими елементами бар'єрної технології і перешкоджають при їх знижених значеннях розвитку негативно технологічної і небезпечної для здоров'я людини мікрофлори [15].

Визначення активності води гігрометричним методом. Вимірювання активності води у готовому продукті здійснювали за допомогою гігрометричного приладу HygroPalm A W 1 швейцарської компанії Rotronic є портативний ручний аналізатор активності води. Ручний блок аналізатора є лише пристроєм відображення, тоді як виміри здійснюються за допомогою підключеного зонда активності води HygroClip A W-DIO. Зонд вимірює відносну вологість (a_s) і температуру, а всі відображені величини розраховуються за значеннями відносної вологості та температури. Проба вимірюваного матеріалу поміщають у пластиковий стаканчик, закривають кришкою і витримують при кімнатній температурі до її вирівнювання у зразку та зовнішньому середовищі. Потім стаканчик поміщають у вимірювальну кювету, знімають кришку та встановлюють на кювету вимірювальний зонд HygroClip AW-DIO. Після встановлення гігротермічної рівноваги з вторинного приладу зчитуються отримані результати

[12].

Визначення рН проводили за допомогою мікропроцесорного лабораторного рН -метр рН213. Від кожного зразка беруть наважку масою 1 – 3 г, дрібно подрібнюють і поміщають у склянки. Потім у кожену склянку додають десятикратну кількість дистильованої води, ретельно перемішують скляною паличкою або за допомогою магнітної мішалки та залишають на 30 – 40 хвилин.

Після цього вміст стаканчиків пропускають через фільтрувальний папір і виливають у пробірки.

Потім скляний електрод поміщають у ємність із дистильованою водою. Вимірювання рН проводять, опускаючи електрод і датчик температури кожену пробірку по черзі, після кожного вимірювання промиваючи електрод в дистильованій воді. Визначення рН проводили 4 – 5 разів.

Масову частку вологи визначали термогравіметричним методом (методом висушування) з використанням приладу (аналізатора вологості). Використовували стандартний режим за температури 150 °С.

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники сирокопчених ковбас

Найменування продукту	Показники				
	Вологість, %	Зольність, %	рН	Концентрація спільного білка, %	Активність води
Контроль	30,265	1,29	4,749	26,90	0,8103
Зразок із добавкою НГ 3 %	30,340	1,62	4,813	27,45	0,7305
Зразок із добавкою НГ 5 %	29,475	5,36	4,826	28,03	0,7357
Зразок із добавкою НГ 7 %	28,960	5,43	4,824	28,59	0,7630
Зразок із добавкою НГ 9 %	28,720	5,57	4,838	29,00	0,7440

З таблиці 3.9 видно, що при збільшенні концентрації добавки НГ вологість зменшується, що позитивно позначається на термінах та умовах зберігання розробленого продукту рН виробів трохи збільшується, концентрація білка зростає. Показник активності води у зразках із добавкою нижче, ніж у контролі. Це є перешкодою у розвиток патогенної мікрофлори.

3.2.3 Процес дозрівання-сушіння

Відомо, що при виробництві сировокопчених ковбас операцією, що значною мірою визначає якість продукції є дозрівання-сушіння. В даний час цей процес зазвичай проводиться при змінних термовологих режимах зі зниженням відносної вологості повітря з 85 – 90 % на початку процесу до 70 – 75 % в кінці, температура також знижується зазвичай з 18 – 25 °С до 10 – 15 °С. Алгоритми зміни цих параметрів різні та визначаються можливостями обладнання та особливостями рецептурного складу та способу підготовки фаршу [23].

Ковбасний фарш формували у фіброузну оболонку діаметром 60 мм. Після холодного копчення батони направлялися в кліматичну камеру для дозрівання-сушіння, при цьому підтримувався ступінчастий режим зниження відносної вологості та температури в камері. Так, відносна вологість знижувалася кожні 5 діб на 5 % починаючи з 90 %, а температура плавно знижувалася з 18 °С у першу добу дозрівання до 12 °С наприкінці сушіння.

З інтервалом 2 доби визначалися втрати маси батонів, а також відбиралися зразки для фізико-хімічних досліджень. На рисунку 3.3 наведено криві сушіння ковбас. Кінетика зміни вологості визначається такими факторами: співвідношенням м'язової та жирової тканин у фарші, структурою фаршу (ступенем подрібнення сировини), ходом зміни показника рН, що визначає вологозв'язуючу здатність фаршу.

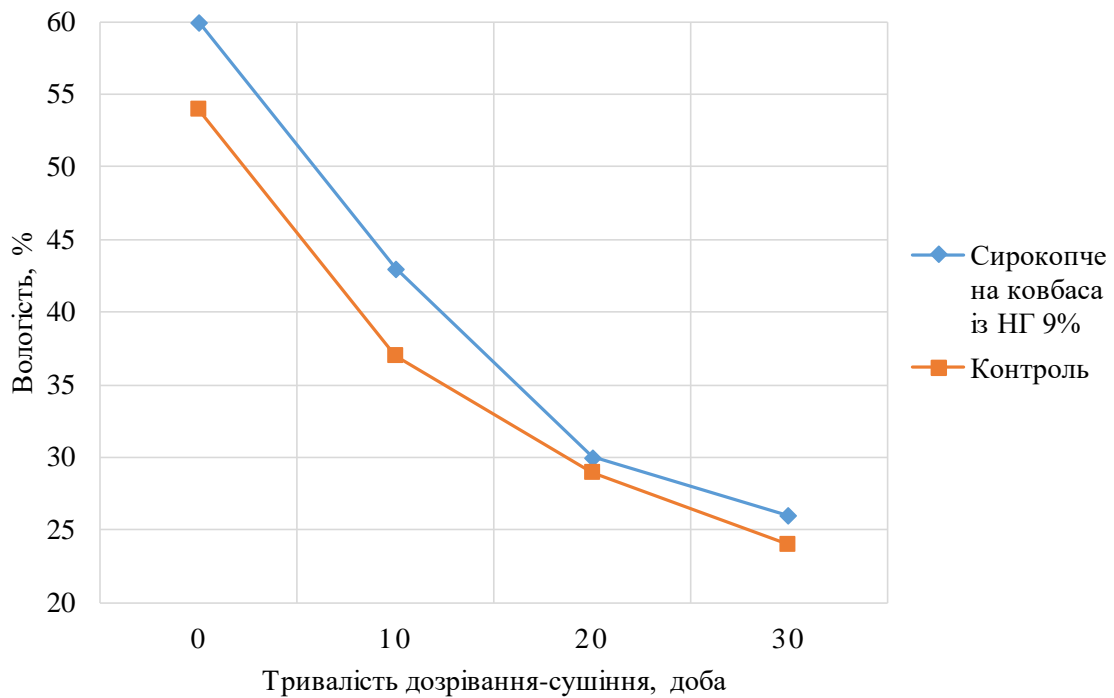


Рисунок 3.3 – Кінетика зміни вологості в процесі дозрівання-сушіння ковбас

Згідно з технічною документацією процес дозрівання-сушіння ковбас ведеться до досягнення вологості сирокопченої ковбаси – не більше 27 %. Накладаючи ці значення на криві сушіння отримуємо, що процес дозрівання-сушіння має бути завершений для сирокопченої ковбаси з добавкою НГ на 22 добу.

У той же час слід зазначити, що для сирокопчених сухих ковбас основним бар'єром для розвитку небажаної мікрофлори є показник активності води, при цьому вважається, що значення a_w нижче 0,87 забезпечує безпеку готового продукту навіть при звичайних температурах зберігання. На рисунку 3.4 представлена залежність активності води у фарші від тривалості дозрівання-сушіння сирокопченої ковбаси з добавкою НГ.

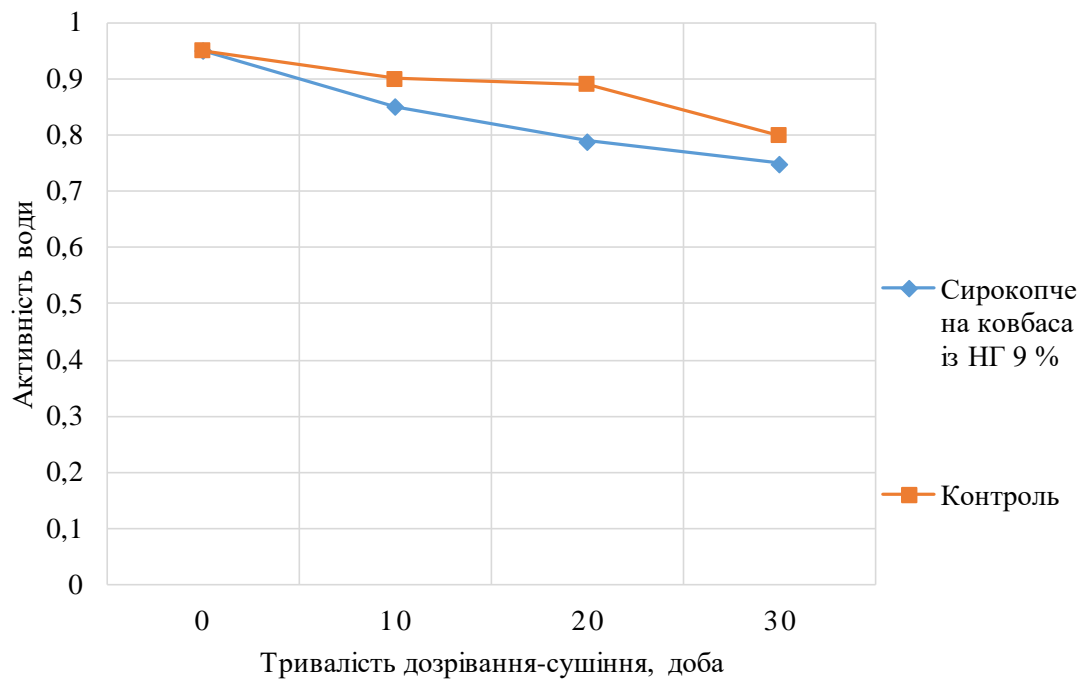


Рисунок 3.4 – Залежність показника активності води від тривалості дозрівання-сушіння

Як очевидно з рисунків 3.3 – 3.4 для кінцевих значень вологості при сушінні 28 – 29 %, активність води становить 0,7440. Таким чином, ковбаса з добавкою насіння гарбуза відповідає вимогам безпеки за критерієм a_w для м'ясних продуктів тривалого зберігання.

3.3 Сосиски та ковбаса варена як об'єкти дослідження

Для виготовлення вареної ковбаси беруть яловичину жиловану вищого гатунку, свинину нежирну, сіль нітритну, лід для забезпечення технологічної вологи. Завантажують у кутер подрібнюють при 3600 об/хв при температурі від – 1 °С до + 3 °С. Додають яйця, спеції подрібнюють повторно за 3600 об/хв до температури + 8 °С. Вакумують і при температурі + 12 °С здійснюють вивантаження фаршу, формування батонів та кліпсування.

Потім батони варять при температурі 78 °С до досягнення температури всередині батона 72 °С. Охолоджують батони під душем до температури 18 °С,

після чого готовий продукт охолоджують у холодильнику до +8 °С.

Для приготування сосисок беруть яловичину жиловану першого сорту, свинину жиловану нежирну, нітритну сіль, лід для забезпечення технологічної вологи. Завантажують у кутер, подрібнюють при 3600 об/хв, температура від – 2 °С до + 3 °С. Додають молоко, яйця, спеції, повторно подрібнюють при 3600 об/хв до температури + 8°С, вакумують і при температурі + 12 °С здійснюють вивантаження фаршу, батони формують на автоматичній лінії.

Потім батони обсмажують при 55 °С протягом 20 хв, варять при температурі 78 °С до досягнення всередині батона 72 °С, охолоджують під душем до температури 18 °С, після чого готовий продукт охолоджують в холодильнику до +8 °С.

Таблиця 3.10 – Рецептури сосисок та ковбаси вареної (на 100 кг фаршу)

Сировина, кг	Найменування виробу	
	Ковбаса варена	Сосиски
Несолона сировина (кг на 100 кг сировини)		
Яловичина жилована вищого гатунку	30,0	
Свинина жилована нежирна	63,5	10,0
Яловичина жилована I сорту		63,0
Свинина жирна		13,6
Молоко		3,0
Яйце	0,5	0,6
Прянощі та матеріали (г на 100 кг несолоної сировини)		
Насіння гарбуза	3000	7000
Сіль нітритна	2000	1800
Спеції	1000	1000

3.3.1 Дослідження реологічних властивостей м'ясопродуктів функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння

Макроструктура харчового продукту описується термінами «волокниста, шарувата, однорідна, тверда, м'яка, пластична, тендітна, в'язка і т.д.» і визначається за допомогою зорових, слухових відчуттів, у тому числі і при розжовуванні їжі, на дотик. Така оцінка є суб'єктивною.

М'ясні фарші є реальною харчовою системою. При дії зовнішніх сил такі системи характеризуються незворотною деформацією (в'язкий перебіг, пластична деформація). Сутність незворотної деформації полягає у зміщенні молекул на відстань, більшу за молекулярні розміри. Молекули поступово та незворотно втрачають зв'язок зі своїми сусідніми молекулами.

Характер течії визначається особливостями структури систем, їхньою в'язкістю. Для харчових систем – це одна з найважливіших технологічних та споживчих характеристик [15].

Для вивчення реологічних властивостей харчових систем з полімерами у текучому стані краще використовувати метод із видом деформації «зсув» [16].

Дослідження проводили на приладі Реотест-2.1. Вимірювання проводили за температури 20 °С. У даному віскозиметрі швидкість зсуву є величиною, що задається, а напруга зсуву – вимірюваною. Знаючи ці дві величини, визначали в'язкість.

3.4 Дослідження впливу добавки насіння гарбуза на мікробіологічні властивості сиркопчених ковбас

Для приготування сиркопчених ковбас з м'ясної сировини використовують яловичину, свинину, баранину, хребтовий шпик. Набір сировини визначається рецептурою ковбас [12]. Існують різні технологічні способи виробництва сиркопчених ковбас (наприклад, американський, вітчизняний), всі вони спрямовані на приготування продуктів із заданими функціональними та технологічними характеристиками. Це досягається шляхом висушування, тобто.

максимального видалення вологи продукту [16]. Зневоднення продуктів – один із найвідоміших методів консервування (сонячна сушка, в'ялення). Відсоток вологи в сирокочених ковбасах на момент дозрівання становить 20 – 25 %. В умовах значень їх вологості та Ph середовища більшість мікроорганізмів гине. Однак ряд бактерій здатний розвиватися і за таких умов. Сапрофітні мікроорганізми для своєї життєдіяльності та розвитку вимагають наявності певної кількості вологи. Мінімальний відсоток вологості, при якому можливий розвиток бактерій, становить близько 30 %, а плісняв – близько 15 %.

Різні форми мікроорганізмів різною мірою протистоять зневодненню. Спороутворюючі бактерії переносять його досить легко. Бактерії, що не утворюють спори, гинуть при зневодненні протягом малих проміжків часу. Дуже стійкі до зневоднення спори деяких форм цвілевих грибів. Зневоднення не супроводжується обов'язковою загибеллю бактерій, тому зберігання сирокочених продуктів, заражених патогенними бактеріями, неспроможна зробити ці продукти безпечними споживання [14].

У процесі дослідження визначали кількість бактерій та проводили їх ідентифікацію за визначником Берджі [15]. Кількість молочнокислих бактерій визначали шляхом висіву проб на середовище лактобакагар, кишкових паличок – на середовище Ендо, стафілококів – на жовтково-сольовий агар, грибів – на середовище Сабуро. Мікроорганізми культивували в термостаті при температурі 37 °C протягом двох-трьох діб.

Для прискорення процесів ферментації додавали бактеріальний препарат, який містить молочнокислі бактерії *Lactobacillus curvatus* та *Staphylococcus xylosus*.

Досліджувалися чотири зразки: №1 – контрольний зразок, №2 – контроль та НГ у кількості 5 %, №3 – додавання НГ у кількості 7 %, №4 – додавання НГ у кількості 9 %, відповідно.

В результаті досліджень було показано, що у сирокоченій ковбасі з підвищенням концентрації НГ до 9 % спостерігається зростання молочнокислих бактерій. Так, порівняно з контрольним зразком, у зразку № 4 зростання бактерій,

що спостерігається, збільшився в 70 разів (таблиця 3.11). Серед молочнокислих бактерій, як було виявлено нами, в основному переважали стрептококи, також було кілька колоній молочнокислої плісняви. Крім того, речовини, що входять до складу порошку насіння гарбуза (ПНГ), як відомо, пригнічують розвиток патогенної мікрофлори. Пектин має антисептичні властивості. Він проявляє антибактерицидну активність по відношенню до неспорутворюючих збудників харчових отруєнь, дизентерійних бактерій, стафілококів і дещо слабше до кишкової палички [16].

Під час проведення досліджень виявлення бактерій групи кишкової палички було показано, що у жодному із зразків колонії кишкової палички не були виявлені (таблиця 3.11). Дослідження проводилися також щодо виявлення стафілококів. Мікробіологічні дослідження показали, що стафілококи представлені двома видами: *S. camosus*, *S. xylosus*. Як видно з таблиці 3.10, з підвищенням концентрації порошку насіння гарбуза кількість стафілококових бактерій зменшується у 22 рази. Це може пояснюватись переважною кількістю молочнокислих бактерій.

При мікробіологічних дослідженнях сирокопченої ковбаси із добавкою ПНГ відбувалася зміна кількості мікроскопічних грибів. В експериментальному зразку з концентрацією ПНГ 9 % порівняно з контрольним зразком кількість мікроскопічних грибів зменшилася в 291 раз.

Таблиця 3.11 – Вплив порошку насіння гарбуза на вміст молочнокислих бактерій у сирокопченій ковбасі

Зразок	Найменування роду бактерій			
	<i>Streptococcus</i>	<i>E.coli</i>	Гриби	<i>Staphylococcus</i>
	Кількість бактерій, М КУО/г			
№1 Контроль	$3,00 \cdot 10^3$	-	$8,32 \cdot 10^6$	$6,2 \cdot 10^6$
№2	$4,75 \cdot 10^3$	-	$5,61 \cdot 10^5$	$1,4 \cdot 10^6$
№3	$6,1 \cdot 10^3$	-	$1,13 \cdot 10^5$	$1,23 \cdot 10^6$
№4	$2,1 \cdot 10^5$	-	$2,85 \cdot 10^4$	$2,79 \cdot 10^5$

Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про доцільність використання добавки насіння гарбуза в рецептурі сирокочених ковбас, оскільки дана добавка зменшує кількість стафілококів, кишкових паличок, збільшують вміст молочнокислих бактерій.

Зберігання розроблених м'ясопродуктів з НГ можна пояснити вмістом у цій добавці токоферолу (вітамін Е), так як він захищає від окислення та прогіркання ненасичені жирні кислоти

3.5 Органолептичні властивості розроблених м'ясопродуктів функціонального призначення з добавкою гарбузового насіння

Органолептичні властивості м'ясопродуктів з добавкою НГ оцінювали за 9-бальною системою, отримані дані представлені на гістограмах (рисунки 3.5 – 3.7).

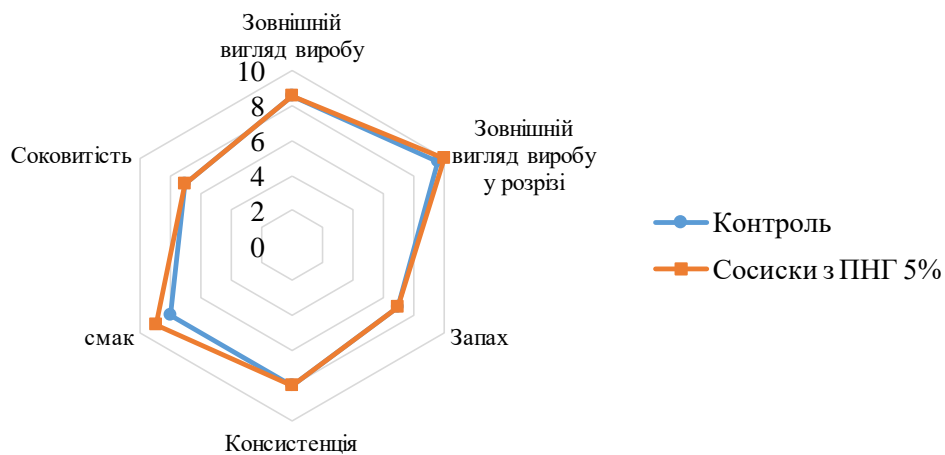


Рисунок 3.5 – Органолептична оцінка якості сосисок функціонального призначення з добавкою ПНГ та контрольного зразка

З рисунка 3.5 видно, що новий продукт перевершує контрольний зразок за «смаком», але в показнику «зовнішній вигляд виробу на розрізі» у контрольного зразка балів більше.

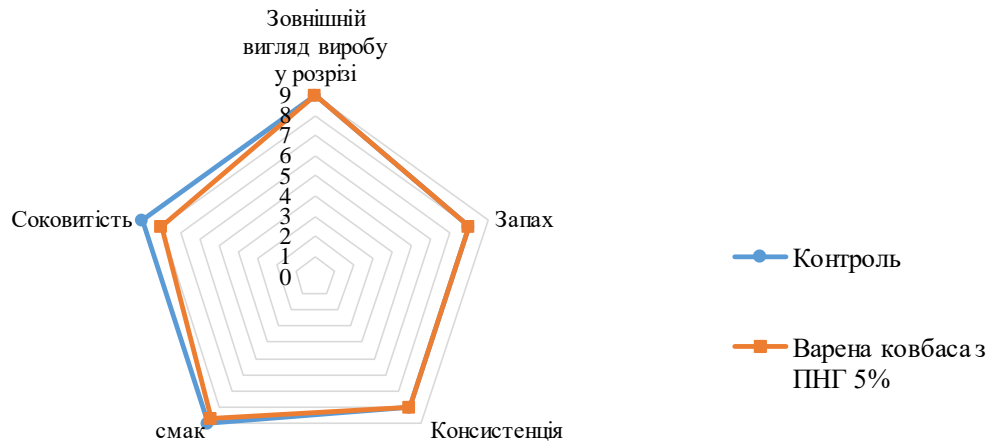


Рисунок 3.6 – Органолептична оцінка якості ковбаси вареної функціонального призначення з добавкою ПНГ та контрольного зразка

З рисунка 3.6 видно, що за «смаком» і «соковитістю» новий продукт перевершує контрольний зразок вареної ковбаси.

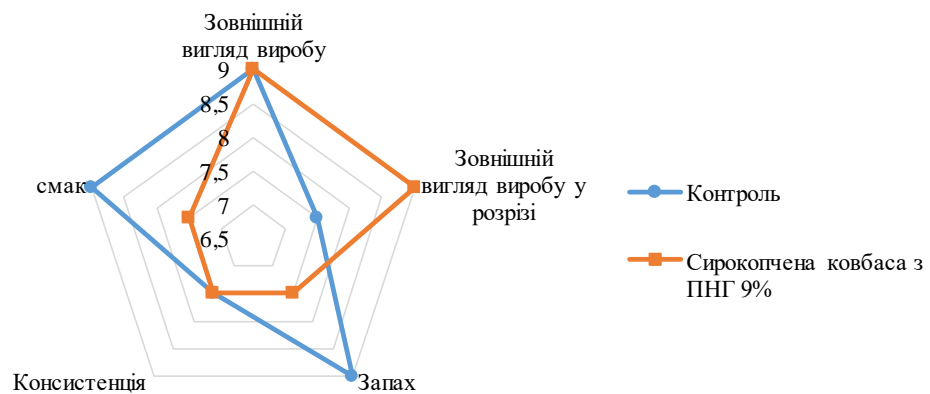


Рисунок 3.7 – Органолептична оцінка якості ковбаси сирокоченої функціонального призначення з добавкою СТ та контрольного зразка

З рисунка 3.7 видно, що новий продукт сирокоченої ковбаси з ПНГ поступається контрольному лише в одному показнику «зовнішній вигляд виробу на розрізі». У показниках «запах», «смак» у нового продукту бали вищі.

3.6 Дослідження харчової та енергетичної цінності м'ясопродуктів із добавкою насіння гарбуза

Харчова та енергетична цінності визначені розрахунковим методом за довідником «Хімічний склад продуктів» [19]. Дані представлені на рисунках 3.8 та 3.9.

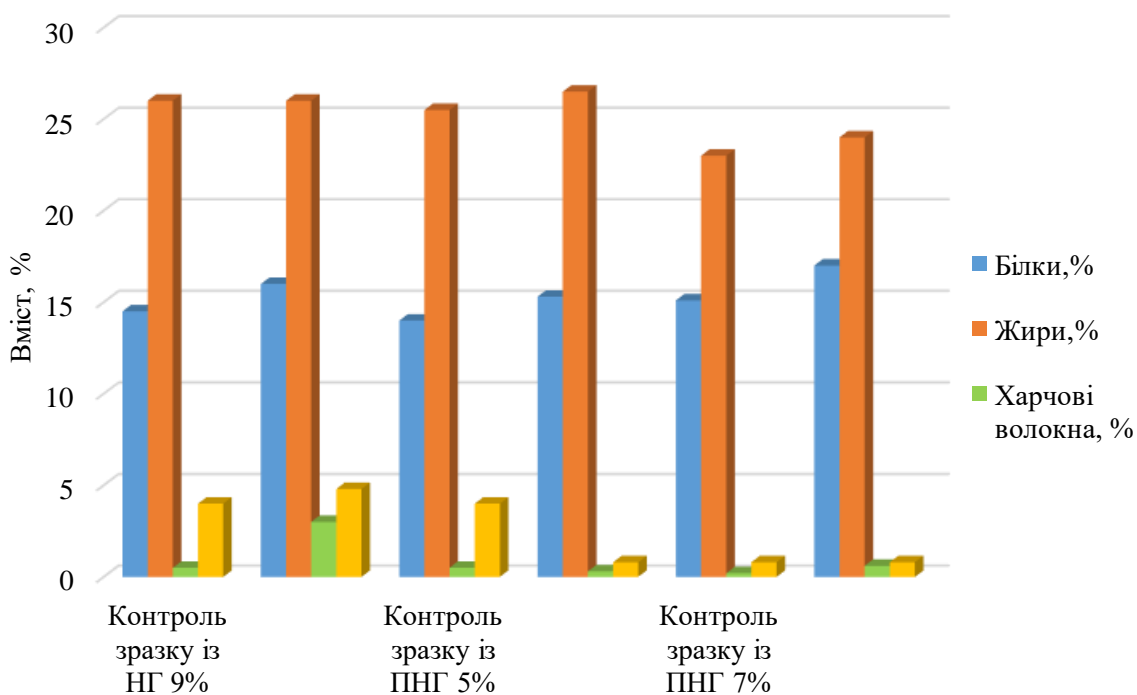


Рисунок 3.8 – Харчова цінність м'ясних і ковбасних виробів: 1 – сирокочена ковбаса; 2 – ковбаса варена; 3 – сосиски.

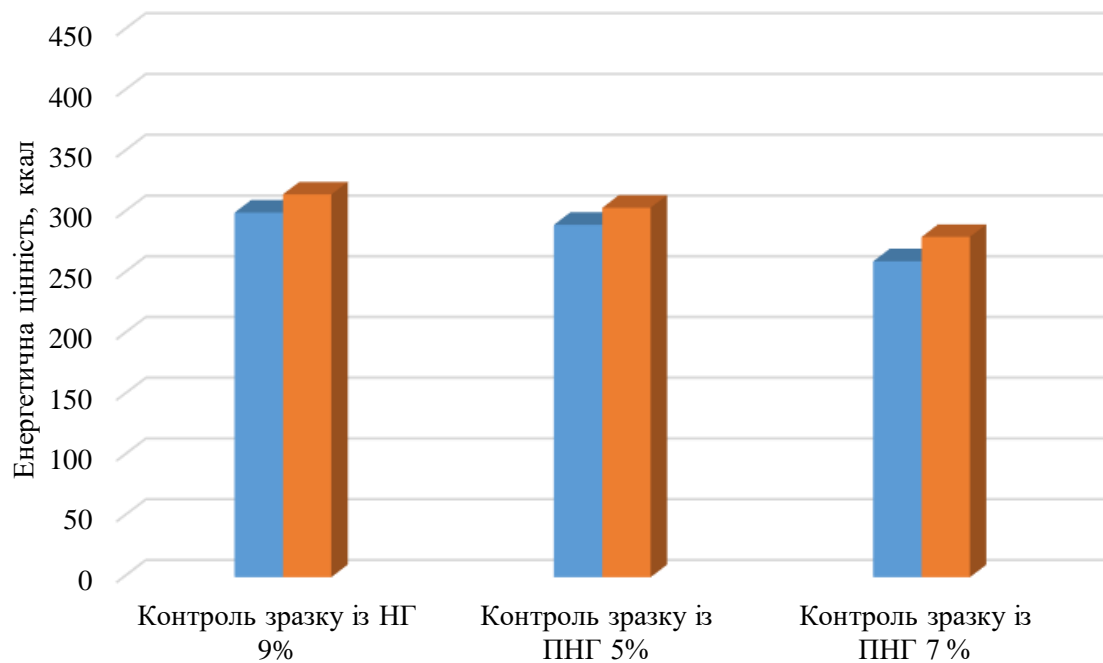


Рисунок 3.9 – Енергетична цінність м'ясних та ковбасних виробів:

1 – сирокочена ковбаса; 2 – ковбаса варена; 3 – сосиски.

З рисунка видно, що дослідні зразки перевершують контрольний зразок вмісту білка, жиру і харчових волокон. Найбільш калорійними продуктами є ковбаса сирокочена та ковбаса варена. Сосиски – продукт із найменшою калорійністю [17].

3.7 Розробка технологій та рецептур м'ясних та ковбасних виробів функціонального призначення з добавкою насіння гарбуза

Розроблено рецептури нових м'ясних та ковбасних виробів функціонального призначення. Рецептури представлені у таблиці 3.12.

Технології виготовлення нових функціональних м'ясопродуктів представлені на рисунках 3.10 – 3.11. До традиційних технологій додаються нові операції з обробки та подрібнення насіння гарбуза [17].

Таблиця 3.12 – Рецептури м'ясних та ковбасних виробів функціонального призначення (на 100 кг фаршу)

Сировина, матеріали	Найменування виробу		
	Ковбаса сирокопчена	Ковбаса варена	Сосиски
Несолена сировина (кг на 100 кг сировини)			
Яловичина жилована вищого гатунку	55,0	30,0	
Свинина жилована нежирна	12,0	63,5	10,0
Шпик хребтовий	20,0		
Яловина жилована I сорту			63,0
Свинина жирна			13,6
Молоко			3,0
Яйце		0,5	0,6
Прянощі та матеріали (г на 100 кг несолоної сировини)			
Насіння гарбуза	9000	3000	7000
Сіль нітритна	3000	2000	1800
Стартова культура	40		
Спеції	960	1000	1000

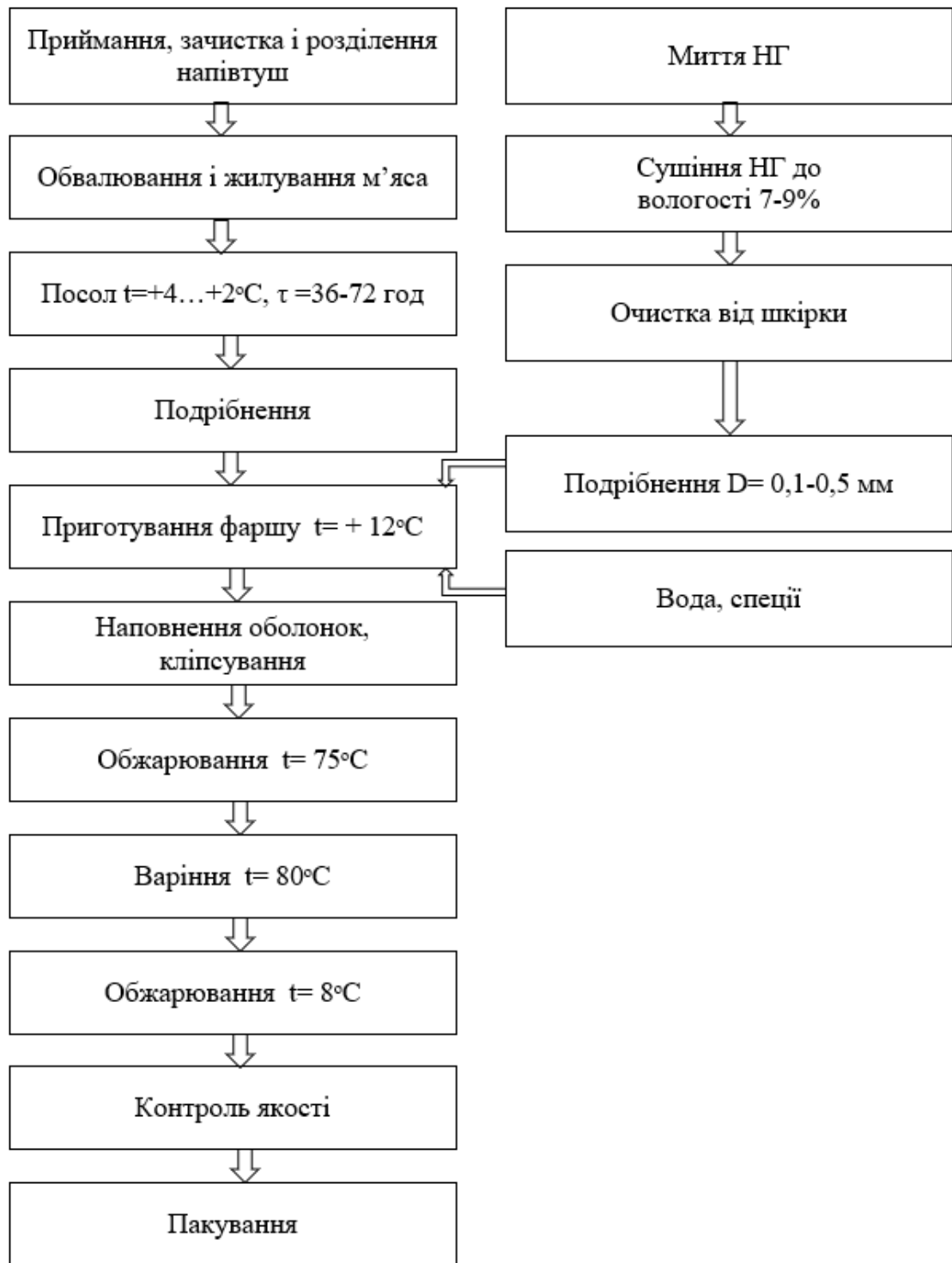


Рисунок 3.10 – Технологічна схема виробництва ковбаси вареної і сосисок функціонального призначення

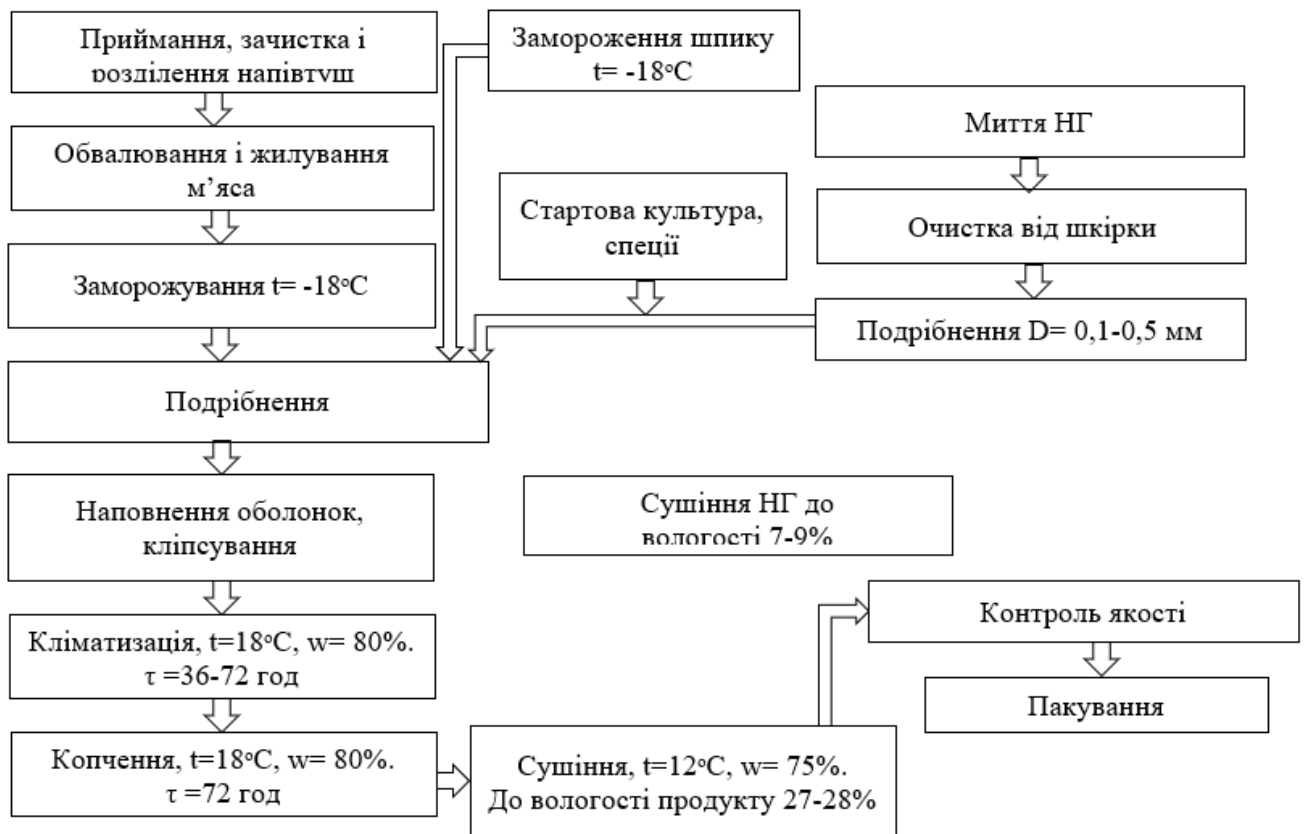


Рисунок 3.11 – Технологічна схема виробництва сирокопчених ковбас функціонального призначення

Висновки за розділом

На підставі проведених комплексних досліджень були розроблені рецептури м'ясних та ковбасних виробів. Як добавку використовували насіння гарбуза. Застосування цієї добавки призводить до отримання продукції функціонального призначення, при вживанні порції (100 – 200 г) розроблених виробів задовольняється більше 10 % добової потреби магнію. Розроблені нами нові види продукції з інтервалом концентрацій БАД: при отриманні сосисок 5 – 7 %, вареної ковбаси – 3 – 5 %, сирокопченої ковбаси – 5 – 9 %, відносяться до функціональних продуктів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

4.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва м'ясних та ковбасних виробів

При розробці карти охорони праці для оператора цеху з виробництва м'ясних виробів були враховані найголовніші вимоги з охорони праці при виконанні ряду технологічних операцій.

	
<p>1. Загальна інформація Посада: оператор лінії з виробництва м'ясних виробів та ковбасних виробів Тривалість робочого часу: 1 зміна. 7:00-18:30. Проходження медогляду: 1 раз на рік Проходження вторинного інструктажу з ОП – 1 раз на 6 міс. Термін дії картки: 08.06.2028 року, за умови не введення змін у хід технологічного процесу.</p>	<p>2. Забезпечення одягом та ЗІЗ Головний убір – 1 раз на рік Черевики шкіряні на жаростійкій підшві – 1 раз на 6 міс. Нарукавники бавовняні – 1 раз на 3 міс. Рукавиці трикотажні – до зносу Респіратор– до зносу Навушники протишумові– до зносу Захисні окуляри– до зносу</p>
<p>3. Вимоги перед початком роботи Робітник повинен оглянути і надіти спецодяг. Робітник повинен підготувати робочу зону для безпечної роботи Про виявлені при огляді порушення і недоліки доповісти безпосередньому керівнику і до їх усунення до роботи не приступати.</p>	<p>4. Вимоги під час роботи Робітник зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якої допущений. Забороняється доручати свою роботу ненавченим і стороннім особам. Робітник повинен застосовувати необхідні для безпечної роботи справне устаткування, інструмент, пристосування.</p>
<p>5. Вимоги охорони праці при закінченні роботи Після закінчення роботи привести в порядок робоче місце, інструменти, пристосування прибрати у відведене місце. Зняти і здати на збереження спецодяг та інші засоби захисту. Виконати правила особистої гігієни. Повідомити керівнику і змінника про всі порушення і зауваження, виявлених в процесі роботи.</p>	<p>6. Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях При виникненні ситуацій, які можуть привести до аварії і нещасних випадків, слід негайно: - припинити всі роботи; - відключити використовуване обладнання; - доповісти керівнику робіт. При отриманні травми, отруєння або раптового захворювання потерпілому повинна бути надана перша (долікарська) допомога</p>
<p>Контакти служб екстреної допомоги</p> 	

Рисунок 4.1 – Картка з охорони праці для оператора цеху з виробництва м'ясних та ковбасних виробів

4.2 Утилізація відходів м'ясного виробництва

Утилізація м'яса – обов'язкова процедура для запобігання поширенню бактерій та інфекцій, які утворюються на прострочених і непридатних до вживання м'ясних продуктах.

Неправильне транспортування і зберігання м'ясних продуктів (недотримання температурного режиму) може привести до передчасного псування. У продуктах з вичерпаним терміном придатності починають розвиватися різні бактеріальні та грибкові інфекції, які негативно впливають на екологічну обстановку і здоров'я населення. Своєчасна утилізація м'яса і м'ясопродуктів допоможе уникнути погіршення екологічної обстановки і запобіжить розвитку різних захворювань тварин і людини.

Переробці підлягають наступні м'ясні напівфабрикати та вироби з них:

- товари з вичерпаним терміном придатності з полиць супермаркетів і продуктових магазинів;
- червоне м'ясо, яке не відповідає встановленим стандартам за показниками ожиріння;
- м'ясо хворих тварин;
- м'ясо мертвих тварин, а й тих, які загинули в результаті удару блискавки, струму і т. д.;
- слизові оболонки, репродуктивні органи, змінені органи і тканини, шлунок, трахея та інші відходи, які залишаються після забою і розкладання тварин (зазвичай використовуються для виробництва кормів).

М'ясні продукти, непридатні до вживання, підлягають технічній утилізації. Біологічні відходи захоронюються на спеціальних полігонах або схрещуються.

Переробка м'яса складається з наступних етапів:

- транспортування відходів до місць поховання;
- огляд м'ясних продуктів;
- сортування відходів;
- утилізація м'яса (спалювання або поховання).

М'ясні продукти, що не втратили товарних властивостей, подрібнюють в порошок і додають в якості наповнювачів в корми для тварин.

Висновки за розділом

Запропоновано до впровадження картку безпеки операторів цеху з виробництва м'ясних та ковбасних виробів, розглянуто шляхи утилізації відходів м'ясного виробництва, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Витрати на проведення досліджень

Розроблений кошторис витрат можна використати для визначення витрат, пов'язаних з проведенням наукових досліджень. Сюди входять різні фактори, такі як витрати на матеріальні ресурси, витрачену електроенергію, нараховану заробітну плату, амортизаційні відрахування та накладні витрати.

Розрахунок вартості основних і допоміжних матеріалів здійснюється за наступною формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.1)$$

де m_1 – витрачений матеріал;

C_1 – вартість витраченого матеріалу, грн/кг.

У запропонованій таблиці 5.1 наведені результати розрахунку вартості матеріалу.

Таблиця 6.1 – Необхідна кількість основних матеріалів і їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
М'ясо свинини, кг	3	260,00	780,00
М'ясо яловичини, кг	3	280,00	840,00
Насіння гарбуза, кг	1	240,00	240,00
Всього			1860,00

У таблиці 5.2 представлені результати розрахунку заробітної плати учасників досліджень, яку визначаємо множенням середньої погодинної заробітної плати працівника на суму витраченого часу.

Таблиця 5.2 – Витрати на заробітну платню учасника наукового дослідження

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник робіт	8300	49,40	15	741,00
Всього				741,00

Нарахування заробітної плати еквівалентно 22 % від загальної суми заробітної плати, що оподатковується єдиним податком:

$$H = \frac{741,00 \cdot 22}{100} = 163,02 \text{ грн.}$$

Вартість витраченої електроенергії визначається за такою формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність дослідного устаткування, кВт;

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

T – тривалість роботи установки, год;

a – вартість електроенергії, грн/(кВт/год).

Вартість споживання енергії для роботи установок з термічної обробки м'ясних виробів:

$$E_{\text{терм.обробка}} = 2,2 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 7,32 = 347,8 \text{ грн.}$$

Вартість витрат електроенергії на ПК:

$$E_{\text{п.к.}} = 1,1 \cdot 0,9 \cdot 180 \cdot 7,32 = 1304,42 \text{ грн.}$$

Сумарні затрати на електроенергію:

$$E_{\text{заг}} = E_{\text{терм.обробка}} + E_{\text{п.к.}} = 348,80 + 1304,42 = 1652,22 \text{ грн.}$$

З використанням рівняння 5.3 для визначаємо вартість амортизації обладнання, використаного в ході дослідження:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.3)$$

де A – відрахування на амортизацію обладнання, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – тривалість року.

У таблиці 5.3 наведені результати розрахунків амортизаційних відрахувань.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунків амортизаційних відрахувань

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Установка для термічної обробки	18279,00	16	3	24,04
Персональний комп'ютер	11820,00	25	22,5	182,06
Всього				206,10

Накладні витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням та управлінням виробництвом, включають витрати, які повинні бути виплачені обслуговуючому та управлінському персоналу. Витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням установки, еквівалентні 80 % від розрахункової заробітної плати виконавця дослідження:

$$\frac{(741,00 \cdot 80)}{100} = 592,80 \text{ грн.}$$

Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження наведена в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали (ОМ)	1860,00
Заробітна плата (ЗП)	741,00
Нарахування на заробітну плату (НЗП)	163,02
Електроенергія (Е)	1652,22
Амортизація (А)	206,10
Накладні витрати (НВ)	592,80
Всього	5215,14

Згідно з проведеним аналізом, основні матеріали та витрати на витрачену електроенергію є найважливішими витратами, які займають лідируючі позиції у списку.

5.2 Розрахунок вартості дослідження

Оскільки дослідницька робота пов'язана з фундаментальними дослідженнями, вартість визначалася на основі вартості та прибутковості проведення досліджень:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.4)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

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

$$Ц = 5215,14 + \frac{30 \cdot 5215,14}{100} = 6779,68 \text{ грн.}$$

Сума витрат, затрачених на проведення досліджень, складає 6779,68 грн.

Орієнтовна вартість 1 кг сиркопченої ковбаси за робленою технологією складає близько 280 грн, що на 40 грн більше від контрольного зразку. Вартість сосисок складає 270 грн, вартість вареної ковбаси 220 грн.

Висновки за розділом

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є основні матеріали та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 1860,00 грн. і 1652,22 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 6779,68 грн.

Орієнтовна вартість 1 кг сиркопченої ковбаси за робленою технологією складає близько 280 грн, що на 40 грн більше від контрольного зразку. Вартість сосисок складає 270 грн, вартість вареної ковбаси 220 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Нині особливої актуальності набуло поняття здорового, адекватного харчування. У зв'язку з цим виник інтерес до розробки продуктів харчування з використанням харчових добавок, які забезпечують підвищення харчової та біологічної цінності продуктів.

Розроблено загальну схему проведення експериментальних досліджень. Встановлено, що експериментальні дослідження проводили відповідно до поставлених завдань у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті.

В якості об'єктів дослідження використовували сосиски, ковбасу сирокочену, варену ковбасу. Порошок насіння гарбуза та подрібнене насіння гарбуза, отримане в лабораторних умовах із плодів гарбуза.

Відпрацьовано технологію підготовки добавки насіння гарбуза до використання при виробленні м'ясних виробів шляхом подрібнення її в порошок.

Відпрацьовано технологічні основи виробітку м'ясних виробів з добавкою насіння гарбуза. Встановлено, що вироби з хорошим смаком та консистенцією отримані при наступних концентраціях добавки та її ступеня подрібнення: при виробленні вареної ковбаси – 3 – 5 %, ступінь подрібнення 0,1 – 0,5 мм; під час вироблення сосисок – 5 – 7 %, ступінь подрібнення 0,1 – 0,5 мм; при виробленні сирокоченої ковбаси – 5 – 9 %, ступінь подрібнення 5,0 – 8,0 мм.

Встановлено, що введення до рецептури м'ясопродуктів добавки насіння гарбуза покращує органолептичні, фізико-хімічні характеристики готових виробів. Запровадження добавки призводить до створення продукції з функціональними властивостями, такими як. вміст магнію у розроблених продуктах понад 10 % від добової норми. При концентрації добавки насіння гарбуза 5 %, вміст есенціальних жирних кислот у 100 г м'ясопродукту збільшується на 2,811 г, при концентрації – 9 % на 5,072 г., мікробіологічні дослідження показали, що загальна обсімененість нових продуктів перебувала в межах норми, патогенної мікрофлори не виявлено. Встановлено, що добавка

насіння гарбуза збільшує харчову цінність виробів, не знижуючи термінів зберігання.

Запропоновано до впровадження картку безпеки операторів цеху з виробництва м'ясних та ковбасних виробів, розглянуто шляхи утилізації відходів м'ясного виробництва, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства.

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є основні матеріали та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 1860,00 грн. і 1652,22 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 6779,68 грн.

Орієнтовна вартість 1 кг сиркопченої ковбаси за робленою технологією складає близько 280 грн, що на 40 грн більше від контрольного зразку. Вартість сосисок складає 270 грн, вартість вареної ковбаси 220 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Пешук, Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Центр навч. літ-ри, 2011. 400 с.
2. Пешук, Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : ЦУЛ, 2018. 366 с
3. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник / Л. В. Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гашук, С. Г. Кириченко ; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
4. 7.Цехмістренко, С. І. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. С. Цехмістренко. Біла Церква, 2014. 192 с.
5. Вінніков Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
6. Сирохман І., Лозова Т. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. 2-ге видання. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 378 с.
7. Янчева М., Пешук Л., Дроменко О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 304 с.
8. Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник / А. Я. Маньковський, Т. А. Антонюк. – К. : Агроосвіта, 2014. – 336 с.
9. Баль-Прилипко, Л. В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія / за ред. С. Д. Мельничука. Київ : НУБіП, 2012. 207 с.
10. Маковецька Ю. Сучасне керування відходами відповідно до принципів циркулярної економіки. Посібник курсу ZWA deer level, 2021. 140 с. Режим доступу: <https://zerowastekharkiv.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/posybnic-lekciye-book-5.pdf>.
11. Відходи та безвідходне виробництво в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліогр. покажч. двома мовами 1956 – 2020 рр. / [упоряд. І. М. Мельничук]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 110 с. Режим

доступу:

http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34268/1/Waste_and_waste-free_production_in_the_food_industry.pdf.

12. Кишенько, І. І. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум : навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2010. 367 с.

13. Клименко, М. М. Технологічне проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості : навч. посібник / М. М. Клименко, В. М. Пасічний, М. М. Масліков; за ред. М. М. Клименка ; Нац. ун-т харч. технол. Вінниця : Нова Книга, 2005. 384 с.

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

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

16. Що приховують «м'ясні» біфштекси? // Харчова і переробна промисловість. – 2010. – № 3. – С. 15–16.

17. Ощипок, І. М., Н. В. Кринська, В. В. Наконечний. Рослинні білкові препарати для приготування ковбасних виробів." Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького 14.2-3 (52) (2012): 262-267.

18. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови: ДСТУ 4437:2005. К. : Держстандарт, 2006.

19. Fursik O. Gelling properties of composition containing protein. Scientific Trends: Modern Challenges. Volume 1: collective monograph. Sherman Oaks, California: GS Publishing Services, 2021. pp. 15-19.

20. Fursik, O.; Strashynskiy, I.; Pasichnyi, V.; Marinin, A. Nanotechnologies in food industry. *Ukrainian Journal of Food Science* 2019, 7(2), pp 298-306.

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

22. Бажай-Жежерун, С. А. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясних продуктів оздоровчого спрямування / С. А. Бажай-Жежерун, О. Д. Дячук // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції : програма та тези матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 273–274.

23. ДСТУ ISO 224276:2008 Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних. Основні вимоги.

24. Запольський А. К. Екологізація харчових виробництв: підручник. / А. К. Запольський, А. І. Українець. К. 423 с.

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

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

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

28. Коваль, О. А. М'ясо-рослинні напівфабрикати підвищеної біологічної цінності / О. А. Коваль // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю

Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 612.

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

30. Ковальова, О. С., & Кошулько, В. С. (2023, February). Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. In The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education”(February 07–10, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group (pp. 609-612).

31. Pivovarov O., Kovalova O., Koshulko V., Aleksandrova A. Study of use of antiseptic ice of plasma-chemically activated aqueous solutions for the storage of food raw materials. Food science and technology. 2021. Vol. 15, Issue 4. P. 95-105. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2260>

32. Pivovarov O., Kovaliova O., Koshulko V. Effect of plasmochemically activated aqueous solution on process of food sprouts production. Ukrainian Food Journal. 2020. Volume 9. Issue 3. P. 575-587. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2020-9-3-7>

33. Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products / O. Kovaliova, Yu. Tchursinov, V. Kalyna, V. Koshulko, E. Kunitsia, A. Chernukha, O. Bezuglov, O. Bogatov, D. Polkovnychenko, N. Grigorenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2/11 (104) 2020. P.61-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>