

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

**ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО
ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ**

 /підпис/ Уляна ДРАЧУК
(підпис) (ім'я та прізвище)
«__» _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та
переробки м'яса
на тему: «Удосконалення технологій паштетів виробів з м'яса кроликів
функціонального призначення»

Виконавець:

здобувач

 СИМІВСЬКИЙ Андрій Володимирович
(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

 КОВАЛЬ Галина Михайлівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

 МУСІЙ Любов Ярославівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО

(повне найменування закладу вищої навчальної)

Інститут, факультет, відділення факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра (циклова комісія) кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
_____/підпис/_____ **Уляна ДРАЧУК**
(підпис) (ім'я та прізвище)

« _____ » _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Симівського Андрія Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Удосконалення технології паштетів виробів з м'яса кроликів функціонального призначення»

керівник проекту (роботи) Коваль Галина Михайлівна, к.вет.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «02» 04 2024 року
№ 228-4

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 05.12.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Характеристика сировини та особливості технологічного процесу виробництва паштетів виробів, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти паштетів виробів, характеристика функціональних інгредієнтів, технологічна схема виробництва паштетів виробів з м'яса кроликів функціонального призначення і технoхімічного аналізу готової продукції

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати експериментальних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва паштетів виробів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	доц. Коваль Г.М.	/підпис/	/підпис/
2. Огляд літератури	доц. Коваль Г.М.	/підпис/	/підпис/
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Коваль Г.М.	/підпис/	/підпис/
4. Експериментальна частина	доц. Коваль Г.М.	/підпис/	/підпис/
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.	/підпис/	/підпис/
6. Висновки та список використаних джерел	доц. Коваль Г.М.	/підпис/	/підпис/

7. Дата видачі завдання 06.02.24 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та список використаних джерел		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допущення до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач(ка)

/підпис/
(підпис)

Симівський А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

/підпис/
(підпис)

Коваль Г.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Тенденції, передумови та перспективи удосконалення якості м'ясних паштетів.....	8
1.2. Особливості застосування рослинних функціональних харчових інгредієнтів і їх вплив на якість м'ясних продуктів.....	13
1.3. М'ясо кролика – перспективна сировина для виробництва продуктів функціонального призначення.....	20
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1. Напрями досліджень.....	26
2.2. Об'єкти та методи досліджень.....	28
2.3. Схема експерименту та умови його проведення.....	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1. Аналіз ставлення споживачів до продуктів із м'яса кролика.....	32
3.2. Обґрунтування способу виробництва та оцінка якості білково-вуглеводних продуктів.....	35
3.3. Особливості технології отримання білково-вуглеводних паст і гранул.....	39
3.4. Удосконалення технології і дослідження показників якості м'ясо-рослинних композицій з м'яса кролика та білково-вуглеводних компонентів...	42
3.5. Розробка рецептури паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами.....	48
3.6. Комплексна оцінка якості розроблених паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом.....	50
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	59
4.1 Техніко-економічний розрахунок собівартості паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами.....	59
ВИСНОВОК.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	65

ВСТУП

В даний час здоров'я людини як наукова і соціальна проблема входить до числа пріоритетних питань, які прийнято називати глобальними. За даними ФАО/ВООЗ вирішальним чинником, що формує суспільне здоров'я на 50-55% є спосіб життя (соціально економічні умови, незбалансоване харчування, стреси, умови праці, гіподинамія, внутрішні сімейні відносини, рівень культури, відповідальність громадян за своє здоров'я, шкідливі звички і так далі).

Великі ризики здоров'ю населення несе неправильне і незбалансоване харчування. Особливо гострим є нестача ряду вітамінів і мікроелементів, зокрема вітаміну С (60-70%), заліза (20-40%), кальцію (40-60%), йоду (до 70%), фолієвої кислоти (до 70-80%).

Дефіцит тваринних білків, вітамінів, макро- і мікроелементів в харчуванні призводить до зниження імунітету, інтелектуальних здібностей, розвитку остеопорозу, патології щитовидної залози, розвитку анемій, патології зубів (Капрельянц Л. В. і ін., 2011).

Прийнята в Україні державна політика в області здорового харчування направлена на збереження і зміцнення здоров'я різних груп населення шляхом задоволення їх потреби в оптимальному, здоровому харчуванні, зокрема за допомогою технології виробництва харчових інгредієнтів, необхідних для сучасного виробництва харчових продуктів, збагачених незамінними компонентами, і продуктів функціонального призначення (Мостова Л. М., 2013).

Харчування більшості населення характеризується збідненого раціону повноцінними білками, поліненасиченими жирними кислотами, нестачею ряду вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон. Частково проблема розбалансованості раціону і неможливості за рахунок природних харчових продуктів забезпечити фізіологічну потребу в цінних речовинах в державі вирішується виробництвом хлібобулочних виробів, молочної продукції збагаченої функціональними компонентами.

Основні напрями розвитку в харчовій промисловості в Україні направлені на збільшення об'ємів виробництва і розширення асортименту продукції функціонального, лікувально-профілактичного і дієтичного харчування. У цих цілях передбачено виготовлення на підприємствах продуктів харчування, збагачених йодом, іншими мікроелементами, вітамінами, в об'ємах до 30% від загального виробництва і реалізація їх населенню (Сімахіна Г. О., 2021).

М'ясні продукти, що є основними постачальниками тваринного білка, традиційно улюблені і широко споживані населенням. Але ситуація, що склалася в тваринництві, зростання цін на імпорту сировину, високі транспортні розцінки і енерготарифи, породили дефіцит цих цінних в біологічному відношенні харчових продуктів.

Обмеженість перспектив відтворення м'ясної сировини, завдання підвищення ефективності використання білкових і жирових ресурсів послужили базою для створення нових харчових рослинних компонентів поліфункціональної дії і розробці сучасного напрямку формування ринку м'ясопродуктів з науково-обґрунтованими рецептурами із заміною частини дефіцитної м'ясної сировини цими компонентами і модифікацією технологічного процесу (Власенко В.В., 2010; Капрельянц Л. В., 2011; Мостова Л. М., 2013; Баль-Прилипко Л.В., 2013; Віннікова Л. Г., 2014; Черевко О. І., 2017; Пешук Л. В., 2017; Карпенко П. О., 2019; Сімахіна Г. О., 2021 та ін.).

В даний час на споживчому ринку представлені паштети незбалансовані за складом: з підвищеним вмістом жирів (до 42%) і малою кількістю білка (від 0,04% до 19,1%), що не відповідає сучасній науковій концепції проектування здорового харчування. У комбінованих м'ясних паштетах як рослинний компонент рецептури найчастіше включені продукти переробки зерна і сої. В той же час використання певних способів сумісної технологічної модифікації соєвої і овочевої сировини, дозволило б отримати нові білково-вітамінні і білково-вуглеводні продукти функціонального призначення, потенційно здатні забезпечити нутрієнтний статус організму.

В зв'язку з цим створення концентрованих форм функціональних харчових інгредієнтів рослинного походження і застосування їх у виробництві паштетів для підвищення якості, нутрієнтної і метаболічної адекватності, збільшення термінів придатності актуально, перспективно, має наукове і практичне значення в цілях нарощування виробництва нових функціональних харчових продуктів.

Метою досліджень є удосконалення технології вагових паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом і їх комплексна оцінка якості.

Відповідно до поставленої мети необхідне вирішення наступні завдання:

- провести дослідження споживчих переваг відносно продукції з м'яса кролика і асортименту паштетів;
- удосконалити технологію і провести оцінку якості білково-вуглеводних продуктів функціонального призначення;
- обґрунтувати рецептури і удосконалити технологію вагових паштетів функціонального призначення з м'яса кролика і сировини рослинного походження;
- визначити харчову цінність розроблених паштетів функціонального призначення;
- провести комплексну оцінку якості і встановити терміни придатності розроблених паштетів з м'яса кролика функціонального призначення;
- розробити пропозиції і рекомендації для виробництва на білково-вуглеводні продукти і збагачені ними паштети.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що на базі аналізу літературних даних, теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень:

- обґрунтована можливість і доцільність створення вагових паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом;
- як коагулянт соєвого білка було обґрунтовано застосування функціонального харчового інгредієнта – аскорбінової кислоти;

- удосконалена технологія і встановлені залежності, що характеризують процес отримання білково-вуглеводних продуктів на основі соєвої і овочевої (перцю червоного солодкого, моркви столової свіжої) сировини;

- на основі експериментальних даних сформовані оптимальні рецептури вагових паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом, що володіють високими споживчими властивостями і збільшеним терміном зберігання;

- встановлені терміни придатності і дана комплексна оцінка якості розроблених продуктів харчування функціонального призначення.

Практичне значення роботи полягає в удосконаленні технології білково-вуглеводних продуктів і вагових паштетів функціонального призначення з м'яса кролика.

Розроблений новий асортимент вагових паштетів функціональної спрямованості з м'яса кролика з рослинними компонентами чотирьох найменувань: «Паштет ваговий з м'яса кролика з соєво-морквяною пастою», «Паштет ваговий з м'яса кролика з соєво-морквяним борошном», «Паштет ваговий з м'яса кролика з соєво-перцевою пастою», «Паштет ваговий з м'яса кролика з соєво-перцевим борошном».

Об'єм і структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, огляду літератури (розділ 1), з матеріалів і методів дослідження (розділ 2), результатів експериментальних досліджень (розділ 3), розрахунку економічної ефективності (розділ 4) висновку, списку використаних джерел.

Текст кваліфікаційної роботи викладений на 70 сторінках, містить 11 рисунки, 14 таблиць. Список використаних джерел включає 60 найменувань українських і закордонних авторів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Тенденції, передумови та перспективи удосконалення якості м'ясних паштетів

За рахунок комбінування традиційних продуктів і високоякісних рослинних добавок, з'явилася можливість створення науково обгрунтованих раціонів, що враховують оптимальні межі фізіологічних коливань будь-якого нутрієнта, що дозволяє поліпшити багато фізіологічних процесів в організмі людини, підвищити його опірність захворюванням, стимулювати життєву активність [8].

Модель комбінованих продуктів харчування достатньо складна, оскільки повинна включати ряд структурних елементів, що характеризують загальну енергетичну цінність продукту, оптимізований аміно- і жирнокислотний склад, сприятливе співвідношення жиру і білка і забезпечувати оптимальні реологічні, органолептичні і інші властивості. Вміст збагачуючих компонентів в продукті повинен бути достатнє вагомим для заповнення невисначуемого нутрієнта. Проте при високому ступені збагачення можливе передозування, особливо при одночасному включенні в раціон декількох збагачених продуктів [5].

Наукові дослідження в області вивчення хімічного складу рослинної сировини досягли великих результатів, але продовжується активна робота з розширення використання його властивостей в створенні функціональних продуктів харчування. В даний час приділяється велика увага збагаченню м'ясних, рибних, хлібобулочних і молочних продуктів, сформувалася тенденція до виробництва харчових продуктів з пониженим вмістом тваринного жиру і заміни його рослинним [7].

Мінеральні речовини і їх з'єднання, що знаходяться в рослинах, беруть участь в багатьох обмінних процесах і в утворенні буферних систем, що впливають на ступінь набухання і розчинність білків, а, отже, і на харчову цінність продукту. Рослини єдиний постачальник ще однієї групи біологічно активних речовин – поліфенолів, антоціанів, фітонцидів, ізофлавонов і т. д. властивості яких широко використовуються в створенні даної групи продуктів. Ці з'єднання здійснюють біорегуляцію і стимуляцію фізіологічних функцій

організму, підтримуючи міжклітинні зв'язки і гомеостаз, проявляють антиоксидантні властивості [11].

Інтенсивно ведуться розробки функціональних продуктів на м'ясній основі, збагачених харчовими волокнами, біологічно активними добавками антиоксидантної, ліпотропної дії, ПНЖК, що містять, вітаміни, фосфоліпіди і т. д. [10].

Використання і різні кількісні варіації рослинних компонентів в рецептурах напівфабрикатів, готових страв і кулінарних виробів ефективно коректують харчову цінність, розширюють асортимент харчових продуктів і продукції громадського харчування і сприяють забезпеченню кінцевого споживача якісними повноцінними продуктами харчування [9].

Відомо, що м'ясопродукти займають важливе місце в харчуванні людини і виконують роль основного постачальника тваринного білка. Вміст білка в основних видах м'яса знаходиться в межах від 11,4% (у жирній свинині) до 20,7% (у м'ясі кролика) [15, 18].

М'ясо і м'ясопродукти – традиційна і одночасно унікальна складова частина харчових раціонів. Унікальність м'ясних продуктів полягає у високій енергоємності, збалансованості амінокислотного складу білків, наявності біологічно активних речовин, екстрактних речовин, які беруть участь у формуванні аромату і смаку готових страв і виробів з м'яса і стимулюють секреторну діяльність травної системи, а також високої засвоюваності, що в сукупності забезпечує нормальний фізичний і розумовий розвиток людини [8, 19].

За останні роки на ринку нашої держави значно змінився асортимент м'ясних продуктів вітчизняного та іноземного виробництва. Помітно розширився асортимент продукції, виготовленої за новими технологіями із залученням білків рослинного і тваринного походження, а також різних харчових добавок з певними функціональними властивостями. Необхідність розробки нових видів продукції викликана дефіцитом сировини тваринного походження, що створився в країні [5, 21].

У зв'язку з цим в країні формується і отримує розвиток, як в центрі, так і регіонах виробництво спеціалізованих продуктів з оптимізованою харчовою цінністю за рахунок підбору сировини і спеціальних науково-обґрунтованих рецептур і технологій. На сьогодні галузевими інститутами (НУХТ, ОНАХТ, ХДУХТ) розроблений широкий асортимент спеціалізованих напівфабрикатів і готових виробів з м'ясної сировини, м'яса птиці, комбінованої мясо-рослинної сировини, призначених для харчування різних груп населення [6, 9, 11, 23].

Використання мікроінгредієнтів і природних біологічно активних міnorних компонентів їжі у виробництві продуктів здорового харчування (спеціалізованих, функціональних, збагачених) засноване на наукових принципах, розроблених Всесвітньою організацією охорони здоров'я і гармонізованих вітчизняною наукою [11].

Доцільність розробки науково обґрунтованих вимог до складу і якості нового виду м'ясних виробів, що мають направлені властивості, характерні для функціонального харчування, є актуальними для АПК держави [8].

Об'єми виробництва харчових продуктів функціонального призначення як продуктів оздоровчої дії, збагачених певними біологічно активними речовинами, постійно зростають. Ці продукти служать частиною різноманітної дієти на регулярній основі і достатньо ефективні [10].

У наукових публікаціях приведені приклади численних розробок функціональних м'ясних продуктів. Для збагачення мікро- і макроелементами, вітамінами, повноцінними білками в їх рецептури включають прості, доступні і безпечні інгредієнти, а саме: чорний харчовий альбумін (дозволяє збільшити вміст легкозасвоюваного заліза в продукті в 2 рази), молочно-білковий концентрат (містить максимальну кількість білка, мінімальну – жиру і вуглеводів, має кальцієву мінеральну основу), порошок морської капусти (є джерелом органічного йоду, селену, катіонів натрію, магнію, заліза, з'єднань фосфору), харчові кислоти, вітаміни, прянощі і ін [6, 11].

Добавки, що вводяться, повинні сприяти підвищенню економічності виробництва, покращенню властивостей і якості продуктів. При застосуванні добавок необхідно враховувати їх склад, властивості, в якій кількості, в якій

формі, і на якій стадії обробки сировини їх застосування дає найвищий ефект [11, 21].

Компенсація нестачі м'язового білка у фарші з метою збереження або збільшення водозв'язуючої, волого- і жирутримуючої і структуротворної здатностей фаршу і його стійкості; збільшення об'єму вироблення продукції при одночасному зниженні витрати м'ясної сировини на 1 одиницю продукту; збільшення використання сировини з підвищеним вмістом сполучної і жирової тканин, субпродуктів, м'ясної обрізі і т.д.; стабілізація якості продукту; підвищення харчової і біологічної цінності продукту; зниження собівартості сировини і продукту, є основними чинниками зумовлюючими застосування білкових добавок при виробництві м'ясних фаршей і паштетів [6, 8].

Молочні і соєві білки, що мають високу харчову цінність і функціональні властивості, набули найбільшого поширення серед білкових компонентів тваринного і рослинного походження, вживаних у виробництві м'ясних композицій фаршів [7].

У числі широко споживаних м'ясних продуктів – м'ясні паштети. В основному споживачі вибирають печінковий паштет, значну частку ринку складає м'ясний і лише не великий сегмент віддають перевагу аналогічній продукції з шинки [9].

Існуючі рецептури паштетів на м'ясній основі не завжди відповідають нормам адекватного харчування, а нові рецептури (наближені до складу ідеального продукту) ще не освоєні виробництвом [20, 24].

Завдання підвищення ефективності використання на харчові цілі наявних в країні білкових і жирових ресурсів вирішується в основному шляхом розробки рецептур нового покоління і створення оригінальних технологій комбінованих м'ясорослинних продуктів з гарантованим вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів і інших важливих компонентів [5].

Вченими розроблені рецептури м'ясних паштетів з баранини з використанням пектину і додаванням аскорбінової кислоти для дитячого і лікувально-профілактичного харчування хворих анемією [9].

При складанні рецептур паштетів в м'ясному фарші замінюють 12% свинини рослинною мукою, отриманою з насіння, з проростків і з суміші насіння і проростків ячменю і квасолі [5].

Розглянута проблема підвищення харчової цінності м'ясних паштетів з покращеним зовнішнім виглядом, смаком, консистенцією за рахунок додавання в рецептуру відвареної моркви, молочного білка [10].

Мостова Л. М. та ін. пропонується використовувати при виробництві паштету паприку, зелень, часник, журавлину, гречане борошно, що дозволяє отримати продукт з пікантним смаком, що володіє бактерицидними і лікувальними властивостями [8].

Досліджені варіанти заміни деякої кількості тваринної сировини білковим продуктом з насіння дині, що дозволило понизити калорійність паштетів і збагатити їх додатковою кількістю мікроелементів і вітамінів [20].

Перспективним напрямом у виробництві паштетів вважається включення в рецептуру харчових речовин геропротекторного дії (харчових волокон, антиоксидантів), здатних гальмувати процеси старіння і збільшувати тривалість життя [21].

Використання разом з м'ясною сировиною настоїв лікарських трав: квіток ромашки аптечної і звіробою звичайного дозволяє отримати продукт лікувально-профілактичного призначення для харчування категорії громадян, страждаючих ожирінням [9, 22].

У технології м'ясних паштетів використовують курячу печінку, курячий жир, гарбуз, моркву, цибулю, гриби, яйця, мед, пророщені зерна сочевиці, різні спеції або прянощі. Набір даних продуктів активізує обмін речовин, сприяє інтенсивному травленню, збагачує раціон кальцієм, фосфором, магнієм, цинком, залізом, селеном, а також міддю, вітамінами С, Е, РР, В₁, В₃, В₆, В₉ і іншими корисними компонентами [21, 24].

Вченими була розроблена рецептура паштету на основі баранини, м'яса птиці, гарбузового порошку, макухи, насіння гарбуза і льняної олії. Використання такого складу інгредієнта нутрієнтно адекватно специфіці харчування людей з кардіопатологіями [25].

Для досягнення прогнозованої якості біологічно повноцінних продуктів паштетної групи сьогодні розробляються науково-обґрунтовані рецептури, здійснюється модифікація технологічного процесу виробництва, застосовуються нові збагачуючі компоненти поліфункціональної дії.

Враховуючи, що зріс попит на продукцію функціонального, дієтичного, лікувально-профілактичного харчування, розробка рецептур і технології збагачених паштетів з використанням рослинних продуктів має перспективний напрям.

1.2. Особливості застосування рослинних функціональних харчових інгредієнтів і їх вплив на якість м'ясних продуктів

На сьогоднішньому етапі зважаючи на зростання числа хронічних захворювань і встановлення їх причинного зв'язку з незбалансованим харчуванням, до харчових продуктів почали відноситися як до ефективного засобу підтримки фізичного і психічного здоров'я і зниження ризиків виникнення багатьох захворювань [10].

В даний час раціони харчування дефіцитні відносно поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) ω -3 і ω -6, розчинних і нерозчинних харчових волокон, вітамінів, широкого спектру вітаміноподібних речовин природного походження, макро- і мікроелементів, що призводить до зниження резистентності організму до несприятливих чинників навколишнього середовища, формування імунодефіцитних станів, порушення функцій систем антиоксидантного захисту, хронізації хвороб, підвищенню ризику розвитку захворювань, зниженню якості життя і ефективності лікувальних захворювань [9, 21, 32].

Розбалансованість раціону харчування, неможливість за рахунок природних харчових продуктів забезпечити фізіологічну потребу в цінних речовинах вимагають створення спеціальних продуктів [9].

Авторитетна думка П. Карпенка, інших провідних дослідників, нутриціологів і клініцистів стимулювало у всьому світі пошук і ідентифікацію

тих харчових продуктів і специфічних нутрієнтів, які надають сприятливі ефекти на організм людини [7, 32].

Традиційні джерела харчових і біологічно активних речовин (БАР) – це з'єднання, що входять до складу харчової сировини і харчових продуктів. Поступаючи з їжею в невеликих кількостях, БАР роблять регулюючий вплив на функціональну активність систем і органів людини у фізіологічних межах їх активності [11, 27].

Альтернативні джерелами таких з'єднань є лікарські рослини, нетрадиційні для харчування морепродукти, продукти біотехнологічного і хімічного синтезу, природна мінеральна сировина, продукти бджільництва і інші природні джерела, БАР, що містять, в десятки разів вище, ніж традиційні харчові продукти. Сумарна кількість поживних речовин, що поступають в організм, біозасвоєних в травному тракті функціональних нутрієнтів не повинно перевищувати добові фізіологічні потреби в них здорової людини, оскільки це може супроводжуватися виникненням небажаних побічних ефектів [21].

Збагачуючі добавки можуть бути моно- і поліфункціональними. Поліфункціональні добавки у свою чергу можуть бути однорідними і різнорідними. При цьому добавки за своєю дією мають різну спрямованість: пряма дія, коли сама добавка функціональна; проміжна дія з компонентом, що підсилює дію функціональної добавки; не пряма дія, добавка не є функціональною, але підсилює функціональну дію [27].

При розробці і створенні натуральних м'ясних продуктів харчування функціонального і дієтичного призначення необхідно знати спеціальні прийоми технологічної обробки, а вибір переважних рецептурних інгредієнтів і спеціальних добавок рослинного походження здійснювати з урахуванням медико-біологічних рекомендацій, а також з погляду збалансованості сировини за аміно- і жирнокислотному, мінеральному, вітамінному складу [32].

В умовах ендемічних гіпомікроелементозів використання моркви і солодкого перцю в рецептурі м'ясних продуктів вносить певний внесок до вирішення проблеми усунення дефіциту цих життєво важливих елементів. Ще в

1875 р. Н. І. Пирогов писав, що «терта морква – домашній засіб проти раку». У коренеплодах моркви визначається каротин – до 9 мг/100 г; вітаміни групи В: піридоксин – 0,12 мг/100 г, нікотинова кислота – до 0,4 мг/100 г, фолієва кислота – 0,1 мг/100 г; пігменти (фітоєн, фітофлуєн, лікопін). У невеликих кількостях виявлені пантотенова і аскорбінова кислоти, флавоноїди, антиціаніди, жирні, і ефірні олії, лецитин і інші фосфатиди [8, 32].

Масова частка сухих речовин в моркві коливається від 8 до 20%. Білків в моркві небагато (1,3%), але вони містять всі незамінні амінокислоти і легко засвоюються. До складу вуглеводів окрім моносахаридів і сахарози входять крохмаль, пентозани. З мінеральних солей переважають солі калію. Морква багата легкозасвоюваними з'єднаннями кальцію, натрію, магнію, фосфору, заліза. За кількістю бору вона перевершує багато овочів [9].

Тартронова кислота, наявна в моркві, перешкоджає перетворенню вуглеводів в організмі людини в жири.

Морква володіє загальнозміцнюючою, сечогінною дією, активізує внутріклітинні окислювально-відновні процеси, регулює вуглеводний обмін, сприяє епітелізації і володіє антисептичною, протизапальною, знеболюючою і ранозагоювальною дією, покращує травлення [10, 48].

Плоди солодкого перцю в порівнянні з іншими овочевими культурами містить дуже багато аскорбінової кислоти (150-250 мг/100 г) і β -каротину (0,12 мг/100 г). До 50% складу сухих речовин в плодах складають вуглеводи, які представлені в основному розчинними цукрами (фруктоза, сахароза, глюкоза) і полісахаридами (крохмаль, пектинові речовини і клітковина). У плодах містяться органічні кислоти, азотисті речовини, половину з яких складає білок (1,3%). Оболонка плоду багата солями калію, натрію, кальцію, заліза, алюмінію, фосфору; містяться сірка, хлор, кремній. Містяться також і флавоноїди (глікозиди кверцетину, апігеніні, лютеоліні), що володіють Р-вітамінною активністю [32, 47].

Овочі досить довго затримуються в шлунку, знижуючи збудливість харчового центру і усуваючи відчуття голоду, підвищуючи при цьому активність ферментів, стимулюючих утилізацію жиру.

Використання овочевої сировини, багатой есенціальними чинниками харчування, дозволяє отримати комбіновані продукти функціонального призначення, які володіють дієтичними властивостями і мають високу антиоксидантну активність [9, 35].

Одному з найважливіших завдань, що стоять перед м'ясною промисловістю, є поліпшення і стабілізація якості продукції, що випускається, в умовах нестабільного складу і властивостей сировини, що поступає на переробку. Найбільш поширеним шляхом рішення цієї задачі сьогодні стало застосування рослинних добавок, що дозволяють направлено змінювати функціонально-технологічні характеристики харчової системи і отримувати певний технологічний ефект [32].

Разом з цим для виробника продукції актуальним є питання збільшення терміну придатності продукту при збереженні харчової цінності, показників якості і безпеки. Основним чинником, лімітуючим тривалість зберігання харчових продуктів, є гідролітичне і окислювальне псування ліпідів.

Одним з актуальних підходів до вирішення цієї проблеми є використання інгібіторів природного походження – фітодобавок, що володіють не тільки антиоксидантними властивостями, але і біологічною активністю, адаптогенними властивостями і виступаючими як додатковий чинник харчування. Вони не токсичні, легко доступні, володіють Р-вітамінною активністю, протизапальними, антиалергічними, антивірусними і антиканцерогенними властивостями, забезпечують надійний захист від окислення і пошкодження вільними радикалами. У працях відомих вчених доведена необхідність і успішність застосування натуральних антиокислювачів рослинних компонентів, з метою підвищення якості м'ясопродуктів [8, 10, 21-25, 27].

Як рослинні добавки, здатні інгібувати окислювальні і мікробіологічні процеси, що відбуваються при зберіганні, сучасними вченими запропоновані прянощі сімейства імбирних: імбир мелений і порошок куркуми. Актуальність використання таких препаратів значно зросла в останні десятиліття, особливо у

зв'язку із зростанням токсикоалергічних захворювань, зв'язаних з використанням синтетичних засобів [11, 56, 57].

Сімахіною Г. О. встановлено, що при зберіганні печива і пряників куркума і імбир, включені в рецептуру, інгібірують окислювальні процеси жирової основи. Показано також, що куркума і імбир надають інгібуючу дію, на мікробіологічні процеси в оброблених напівфабрикатах (кремах), збільшують терміни зберігання, додають органолептичну різноманітність.

Хімічний склад імбиру меленого характеризується наступним вмістом: волога 9,94 г, вуглеводів 57,52 г, харчових волокон 14,10 г, жирів 4,24 г, білків 8,98 г [57].

Специфічний аромат імбиру обумовлений вмістом ефірної олії (2-3%), основною частиною якої є цингеберин – до 70%. Крім того, до складу олії входять цингеберол, ізоборнеол, камфора, камфен, феландрен, ліналоол; пекучому смаку надає фенолоподібна речовина гінгерол, що накопичується в кількості 0,6-1,8%. До складу імбиру входять також жири і смоли [32].

Імбир містить дуже складну суміш фармакологічно активних компонентів, серед них гінгероли, β -каротин, капсаїцин, кофеїнова кислота, куркумін. У імбیری на частку незамінних амінокислот припадає 4825 міліграм, що складає 32,9% від загальної кількості амінокислот. Імбир багатий солями магнію, кальцію і фосфору, а також вітамінами С, В₁, В₂ і А. Також в імбیری міститься залізо, цинк, калій і натрій. Частка йоду в імбیری складає 2596 мкг/100 г відповідно [57]. Імбир вказаний у фармакопеях Великобританії, Японії, Швейцарії, Австрії, Китаю, Єгипту, використовується в африканській, азійській медицині.

За даними літературних джерел імбир розширює кровоносні судини, зменшує в'язкість крові, знижує рівень холестерину, стимулює серцеву діяльність, активізує травлення, покращує жовчовиділення, знімає кишкові спазми. Препарати кореня імбиру надають протизапальну дію, мають жарознижуючу, знеболюючу, протизапальну, протикашельну і гіпотензивну активність. Результати дослідження «in vitro» свідчать про те, що активні речовини, що входять до складу імбиру, здатні пригніблювати метаболізм

арахідонової кислоти як за циклооксигеназним, так і за ліпооксигеназним шляхом [27].

У складі компонентів куркуми були встановлені: вуглеводи (4,7-8,2%), ефірні олії (2,44%), жирні кислоти (1,7-3,3%), куркуміноїди (куркумін, деметоксикуркумін і бісдеметоксикуркумін), чий вміст приблизно складає 2%, хоча може досягати 2,5-5,0% від сухої маси, а також інші поліпептиди, такі як турмерин (0,1% сухого екстракту) [11].

За даними відомих вчених в порошок куркуми масова для води, вуглеводів, харчових волокон, жирів, білків відповідно складає 11,36 г, 43,83 г, 21,1 г, 9,88 г, 7,83 г. Рослина містить такі біологічні активні речовини як вітаміни E, C, B₁, B₂, B₆, PP, B₄ [56].

Мінеральний склад куркуми представлений макро- і мікроелементами: калій, фосфор, сірка, хлор, кальцій, залізо, мідь, цинк, марганець, нікель, кобальт, хром, бром. Частка йоду в куркумі складає 3584 мкг/100 г відповідно [56].

Основним напрямом в дослідженнях куркуми останніми роками було вивчення її антипроліферативної, протипухлинної і протиракової активності. Був доведений превентивний ефект і лікувальна дія куркуми, куркуміну і їх водних екстрактів проти раки і утворення пухлин [32]. Подібний ефект був досягнутий і з порошком куркуміну.

Вченими доведено, що комбінація куркуміну з ізофлавоноїдами володіє профілактичною і терапевтичною дією по відношенню до раку молочної залози і легенів, що індукуються як естрогеном, так і деякими хімічними пестицидами і цей ефект був виражений сильніше, ніж від застосування одного куркуміну [23].

Ізофлавоони – група природних поліфенолів, що містяться в сої, а також інших бобових культурах. Це клас фітоестрогенів, які впливають на зчеплення з рецепторами естрогену, сприяють зниженню рівня ліпопротеїнів низької щільності, тригліцеридів і загального холестерину, володіють антиоксидантними властивостями, надають антипроліферативну дію і інгібують чинник активації атеросклерозних бляшок і формування тромбів [32].

Ізофлавіони сої з високим рівнем геністеїну і даїдзеїну володіють капіляроукріплюючими, протизапальними і вираженим антиоксидантним ефектом. Вони нормалізують вироблення статевих гормонів, регулюють синтез білка і активність внутріклітинних ферментів, покращують роботу серцево-судинної системи, полегшують прояв симптомів менопаузи, запобігають розвитку остеопорозу [46].

Ізофлавіони сої у поєднанні з добре засвоєним соєвим білком, ненасиченими жирними кислотами, забезпечують загальнозміцнюючу і профілактичну дію [32]. Є відомості, що з'єднання соєвих бобів, при хорошій переносимості і високій безпеці, дозволяють зменшити болі у спокої і при ходьбі, поліпшити функціональний стан колінних і тазостегнових суглобів при остеоартрозі, понизити потребу в нестероїдних протизапальних препаратах і анальгетиках [8].

Біологічна цінність білків сої близька до продуктів тваринного походження. Вони засвоюються на 80-90%. Жири сої характеризуються високим вмістом незамінних жирних кислот, лецитину. Особливо цінна наявність в продуктах з сої вітамінів Д, Е, групи В, а також мікро- і макроелементів, серед яких особливо важлива наявність заліза, що знаходиться в біозасвоєному вигляді, кальцію, калію і фосфору й унікального комплексу інших найважливіших есенціальних нутрієнтів. Сучасні технології переробки сої дозволяють зберегти в ній харчові і біологічно активні компоненти і одночасно видалити речовини, пригнічуючі травлення [10, 46].

Починаючи з 60-х років ХХ століття білкові продукти з сої використовуються як живильні і функціональні інгредієнти у всіх категоріях продуктів харчування, доступних споживачеві [27].

Зважаючи на відомий дефіцит м'ясної сировини, а також обмежені перспективи його відтворення, фахівці м'ясної галузі ведуть розробки з комплексного використання м'ясної сировини і білкових препаратів тваринного і рослинного походження. Серед комбінованих продуктів пріоритетними залишаються м'ясорослинні системи, в яких як рослинний компонент найчастіше використовується соя, що пояснюється рядом чинників. Серед них

слід назвати великий історичний досвід використання продуктів переробки сої в харчуванні, її високу врожайність, унікальність хімічного складу, відсутність алергічних реакцій, економічні переваги [24].

Білкові препарати сої при меншій вартості в порівнянні з альтернативними добавками тваринного походження, такими, як сухе молоко, казеїн, яєчні жовтки, яєчні білки або желатин володіють необхідними в комбінованих продуктах функціональними властивостями що дозволяють вирішити таку важливу проблему як стабілізація якості. Особлива увага до сої з початку 1990 р. обумовлена тим, що вона була віднесена до «функціональних» продуктів харчування, тобто її додавання в продукти харчування розглядається не просто, як «м'ясний замітник або наповнювач», а як компонент, який має профілактичну або терапевтичну дію при ряду захворювань. Адміністрація з контролю якості продуктів харчування і ліків США офіційно оголосила про соєвий білок, як про продукт групи «здоров'я» [32].

Використання певних способів сумісної технологічної модифікації соєвої і овочевої (у вигляді червоного, жовтого або зеленого солодкого перцю, моркви і так далі, як багатих джерел β -каротину, вітамінів С, В₆, Е і РР) сировини, дозволило б отримати нові білково-лікопінові, білково-вітамінні, білково-вуглеводні продукти функціонального призначення [8, 35].

Таким чином, застосування фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів рослинного походження у виробництві м'ясних фаршів і паштетів для підвищення якості, нутрієнтної і метаболічної адекватності, збільшення термінів придатності актуально, перспективно, має наукове і практичне значення.

1.3. М'ясо кролика – перспективна сировина для виробництва продуктів функціонального призначення

Комплексне дослідження процесів отримання сировини і компонентів для продуктів функціонального харчування, моделювання рецептур і розробка технологій їх виробництва – один з перспективних напрямів розвитку харчовій індустрії. Як основна сировина для них доцільно використовувати м'ясо з

високою біологічною цінністю, низькою алергенністю і хорошою засвоюваністю [1, 5].

М'ясна сировина само по собі вважається функціональним продуктом, що містить біологічно активні компоненти – вітаміни, мікроелементи (Fe, Zn, Se), жирні кислоти, біоактивні пептиди, природні антиоксиданти, амінокислоти [4].

М'ясний продукт є ефективним адаптогеном. Присутність в білге незамінних амінокислот, відповідальних за раціональний метаболізм, наближення їх збалансованості до оптимуму, наявність необхідних для біосинтезу ліпопротеїдних клітинних мембран гормонів, поліненасичених жирних кислот сприяють істотному поліпшенню загального статусу організму [2].

В зв'язку з цим актуальним стає завдання зі створення функціональних продуктів на основі м'яса для різних груп населення з урахуванням метаболічних процесів. Функціональні властивості м'яса і включені до складу м'ясних продуктів рослинні компоненти взаємно доповнюють і підсилюють один одного, що сприяє не тільки ефективному відновленню працездатності, але і профілактиці різних патологічних станів [3, 8].

У структурі сировини м'ясопереробних підприємств нашої області частка м'ясної сировини перевершує межу економічної незалежності і складає більше 70%. Для виробництва продукції в 2022 році підприємствами галузі перероблено 10,4 тис. тонн м'ясної сировини (із зростанням до 2019 року на 10,6), зокрема вітчизняного – 3,1 тис. тонн, з нього 2,9 тис. тонн виробленого в Львівській області, імпортного – 7,3 тис. тонн [12-13].

Крім того, низька якість імпортої сировини, не сприяє збільшенню ефективності виробництва. Тому питання використання існуючих ресурсів, створення нового виду м'ясних продуктів з високою харчовою цінністю, зниження собівартості їх виробництва, скорочення дефіциту ресурсів за рахунок застосування у виробництві нетрадиційних видів вітчизняної сировини і білкових добавок, безумовно, є актуальними [14, 16].

В даний час в нашій країні склалися сприятливі умови для розвитку кролівництва – найважливішої галузі тваринництва, що поставляє цінне

дієтичне м'ясо і сировину для хутряних виробів [14] і відновився інтерес населення до кролятини. Дана тенденція обумовлена впливом ряду чинників, зокрема орієнтованістю населення на здорову низькокалорійну їжу [17].

Природно-економічні умови нашої країни, досвід роботи передових кролівничих ферм, а також дані іноземної практики показують, що при правильній організації виробництва м'ясне кролівництво вигідне і є перспективною галуззю тваринництва, а вдосконалення технології переробки цього виду м'ясної сировини і розробка нових виробів з високими харчовими і біологічними властивостями – актуальною науково-практичним завданням [4, 13, 34].

М'ясо кролика і продукти на його основі, що володіють хорошими органолептичними показниками і високою харчовою цінністю, можна розглядати як перспективна сировина для створення функціональних продуктів, що забезпечують організм людини повноцінним білком і іншими біологічно активними компонентами, що володіють певною мірою і захисними властивостями [15, 36].

В даний час кроликів розводять майже у всіх країнах світу, цьому сприяє їх висока скороспілість, велика плодючість, відсутність сезонності розмноження, висока інтенсивність зростання молодняка і ін. [12]. Багато національних кухонь (Франція, Чехія і ін.) широко використовують м'ясо кролика для приготування найрізноманітніших страв [13].

Головна перевага наших ферм – можливість продажу свіжої і охолодженій продукції, а м'ясо кролика іноземного виробництва поставляється виключно в замороженому виді. Імпортозамінний потенціал зростання вітчизняного виробництва м'яса кроликів створює основу зниження ризику розширення виробництва і відкриває російським підприємцям перспективу подальшого розвитку бізнесу [16-17].

М'ясо кролика відповідає завданню підвищення повноцінності білкового харчування і зниження в раціоні рівня жирів, особливо насичених.

При обробленні кроликів виділяються найбільш цінні їх – м'ясо, жир. Для раціонального використання сировини, отриманої при переробці кроликів,

встановлюють масовий вихід їстівних продуктів забою і кісток, що необхідне для раціонального планування виробничого асортименту. При цьому масовий вихід м'яса, жиру і кісток кроликів у віці 60-105 днів складає 82,1-82,5%, 1,8-3,9%, 16,1-13,6% відповідно, 135-165 днів – 84,5-79,8%, 2,5-7,7%, 13,0-12,5% відповідно [15]. Як видно з представлених даних у міру зростання кроликів м'ясність тушок і вихід їстівних частин зростають в результаті збільшення мускулатури і жиру і зменшення виходу кісток. М'ясо кроликів характеризується ніжною консистенцією, тонковолокнистою структурою, з рівномірно розташованими тонкими прошарками жирової тканини [16].

За даними ряду авторів масова частка білка в м'ясі кроликів залежності від віку і породи досягає 14,3-23,0% з переважанням водо- і солерозчинною фракціями при низькому вмісті жирів, що визначає його як низькокалорійну сировину для виробництва дієтичних продуктів [15].

Хімічний склад м'яса кролика в основному залежить від віку тварини. Споріднені відмінності в цьому показнику незначні і знаходяться в межах коливань. За даними Коцюбенко Г. А. [2] з віком в м'ясі масова частка вологи знижується (з 71,9-77,5% у віці 60 днів, до 70,1-74,3% у віці 135 днів), збільшується вміст білка (з 14,3-21,0% у віці 60 днів, до 17,4-23,0% у віці 135 днів) і жиру (з 3,5-8,0% у віці 60 днів, до 5,0-8,9% у віці 135 днів), підвищується енергетична цінність (з 141,1 до 185,50 ккал у віці 60 днів, до 150,3-197,8 ккал у віці 135 днів).

Білки м'яса кроликів біологічно повноцінні. У них виявлено 19 амінокислот, включаючи всі незамінні (у г на 100 г білка: валін – 1,035, ізолейцин – 0,782, лейцин – 1,478, лізин – 1,589, метіонін+цистин – 0,445, треонін – 0,913, триптофан – 0,327, фенілаланін – 0,795). Лімітуючі амінокислоти відсутні [15]. З віком у кроликів відбувається підвищення рівня триптофану в м'язах і зниження рівня оксипроліну, наголошується також тенденція до зменшення вмісту аргініну, лейцину, аланіну, гліцину, проліну і збільшення гістидину, фенілаланіну, норлейцину, тирозину і аспарагінової кислоти [33]. Найбільш повноцінним вважається м'ясо тварин у віці 4-5 місяців.

За амінокислотним складом білки м'язової тканини кроликів перевершують за вмістом есенціальних амінокислот білки яловичини, а в деяких випадках (треонін, триптофан, фенілаланін) і м'ясо птиці [15, 34].

Аналіз ліпідів жиру кролика показав, що співвідношення ненасичених жирних кислот до насичених в кролячому жирі складає 1,44-2,03:1, тоді як в свинячому – 1,2:1, яловичому – 0,89:1 і баранячому – 0,79:1. На частку поліненасичених жирних кислот припадає 10,41%, що порівняно з їх вмістом в курячому жирі (9,8%) і в 3,9 рази більше, ніж в яловичому. Особливо слід зазначити низький вміст холестерину – 0,085 г/100 г жиру, що на 15% менше, ніж в яловичому жирі [16, 45].

Кролячий жир має матово-білий колір без стороннього присмаку і запаху. Температура застигання – 38,8-39,0°C, температура плавлення – 41,0-42,0°C. Кислотне число кролячого жиру – не більше 3,4%, йодне число – 63,3. Вміст золи – не більше 0,05-0,1%, води – не більше 0,07-0,11%, речовин, нерозчинних в ефірі – 0,05-0,1%. [2, 15].

Вміст в жировій тканині і м'ясі кроликів таких вітамінів, як ретинол (0,01 міліграм), токоферол (0,50 міліграм), аскорбінова кислота (0,80 міліграм), піридоксин (0,48 міліграм), ціанокобаламін (4,30 мкг), ніацин (6,20 міліграм) підтверджує той факт, що за харчовою цінністю вони перевершують тканини інших видів тварин [3, 32].

Підвищений вміст мінеральних елементів (зольність до 1,2%) в м'ясі кроликів обумовлений присутністю достатньо великих кількостей калію (335 міліграм), фосфору (190 міліграм), магнію (25 міліграм), кальцію (19,5 міліграм), хлору (79,5 міліграм), а також заліза (3300 мкг) і йоду (5,0 мкг) [16-18]. Разом з цим м'ясо кроликів бідне солями натрію, що робить його незамінним в дієтичному харчуванні.

Беручи до уваги, що м'ясо кролика здатне підтримувати нормальні фізіологічні функції в організмі, одночасно з цим не утруднюючи обміну речовин, не сприяючи накопиченню жирів і вуглеводів, є гіпоалергенним, характеризується високою біологічною цінністю і біологічною ефективністю, будучи джерелом есенціальних компонентів, що надають антиоксидантну дію,

слід зазначити перспективність створення на основі кролятини функціональних продуктів, що володіють дієтичними властивостями. А також розглянути можливість компенсації нестачі біологічно активних речовин в сучасних раціонах шляхом застосування цього м'яса і кролячого жиру в рецептурах інноваційних продуктів харчування [1-4, 12-18].

Аналіз опублікованих наукових даних дозволяє зробити наступний висновок:

- у вирішенні проблеми здорового харчування актуальною є реалізація технології нових, біологічно повноцінних, багатокomпонентних харчових продуктів для різних груп населення;
- при розробці функціональних продуктів основоположна роль належить медико-біологічним аспектам. Розглядаючи питання, за яким принципом і в яких пропорціях застосуємо той або інший біологічно активний збагачуючий інгредієнт в рецептурах таких продуктів, перш за все, треба враховувати еквівалентність замінюваної сировини за біологічною цінністю і біологічною ефективністю;
- у формуванні науково обгрунтованих раціонів населення, що враховують оптимальні межі фізіологічних коливань будь-якого нутрієнта, важливе значення мають продукти харчування, з додатковими корисними властивостями, зокрема на основі м'яса кролика, які допомагають вирішувати окремі функціональні завдання, пов'язані з підтримкою здоров'я.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Напрями досліджень

Загальна схема проведення досліджень складається з декількох етапів: теоретичного обґрунтування створення раціональних рецептур м'ясних паштетів функціональної спрямованості; маркетингових досліджень регіонального ринку паштетів і споживчої поведінки на ринку продуктів функціонального призначення; аналізу якісних характеристик потенційних джерел фізіологічно функціональних добавок рослинного походження; розробки технологічних підходів до створення білково-вуглеводних продуктів і концентрованих форм на їх основі; дослідження особливостей хімічного складу, біологічної цінності отриманих продуктів; визначення і оптимізації складу і технологічних режимів виробництва функціональних паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами, зокрема створення м'ясорослинних композицій на основі м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами; товарознавчої характеристики і оцінки безпеки нових продуктів; розробки пропозицій і рекомендацій для виробництва й апробації розроблених виробів.

Методологія підходу до проведення досліджень з наукового і експериментального обґрунтування вагових паштетів їх м'яса кролика функціонального призначення представлена на рисунку 2.1.



Рис. 2.1. Схема дослідження

2.2. Об'єкти і методи досліджень

Для технологічних цілей використовували наступну сировину: м'ясо кролика першої категорії (ДСТУ 4293:2004); м'ясо кролика імпортного виробництва за специфікацією виробника, дозволені до застосування

Санітарною службою з ветеринарного і фітосанітарного нагляду; сорт сої «Донька» (ДСТУ 4964:2008); моркву свіжа, що реалізовується в роздрібній торговій мережі (ДСТУ 7035:2009); перець червоний солодкий свіжий (ДСТУ 2659-94); кислоту аскорбінову (E300) (ДСТУ 7803:2015); воду питну (ДСТУ 7525:2014), цибулю ріпчасту свіжу (ДСТУ 3234-95), сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583:2015), перець чорний (ДСТУ ISO 959-1:2008); жир кролячий; олію соєву (ДСТУ 4534:2006); цукор-пісок (ДСТУ 4623:2006); куркуму (ISO 5566:2017); імбир (ДСТУ 8005:2015).

Об'єктами дослідження в роботі були дослідні зразки білково-вуглеводних продуктів (за розробленими ТУ 9199-003-00668442-11; ТУ 9199003-00668442-12; ТУ 9199-002-00668442-11; ТУ 9199-002-00668442-11).

Перерахована сировина і компоненти була використана для розробки технології отримання паштетів, які також є об'єктами досліджень і оцінювалися за сукупністю органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників.

Матеріали і тара, використовувані в роботі, відповідали вимогам діючої нормативної документації.

Дослідження проводилися в лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького з використанням наступного устаткування: подрібнювача-екстрактора; нагрівальних казанів; пресу для віджимання рідкої фракції; пресу для формування білково-вуглеводних гранул; насосів; м'ясорубки; автоклава; міксерів; блендерів; сушильної установки, дезинтегратора і так далі. У даному устаткуванні передбачається можливість зміни параметрів і режимів досліджуваних процесів.

Оцінку достовірності експериментальних даних і відтворюваності дослідів здійснювали за методикою, запропонованою Е. Е. Рафалес-Ламарком і В.Г. Миколаєвим. Для отримання достовірних результатів розраховували

необхідне число дослідів. У експериментах було відтворено по 4 паралельних визначень. Цифрові величини, вказані в таблицях і графіках представляють арифметичні середні, надійність яких $P=0,95$, достовірний інтервал $\pm 5\%$ ($m<0,05$). Для обробки експериментальних даних і побудови графічних залежностей використовували стандартну спеціалізовану програму Origin (v. 2.0). Отримання математичних моделей здійснювали за допомогою методики планування експериментальних досліджень.

При проведенні досліджень за визначенням показників якості і безпеки сировини і харчових добавок використовували загальноприйняті методи.

В процесі досліджень відбір проб досліджуваних об'єктів проводили за ДСТУ ISO 6887-2:2003, ДСТУ 7803:2015, МВ з методів контролю харчових виробництв, їх підготовку і оцінку результатів проводили за існуючими методиками і відповідно до ДСТУ 8379:2015, ДСТУ 4823.2:2007.

Загальний хімічний склад, показники безпеки визначали стандартними методами:

- визначення масової частки вологи за ДСТУ ISO 1442:2005 ;
- визначення масової частки жиру за ДСТУ 8380:2015;
- визначення вмісту білка за ДСТУ ISO 937:2005;
- визначення вмісту вуглеводів - розрахунковим шляхом;
- визначення масової частки хлоридів за ДСТУ ISO 1841-2:2004;
- визначення сирової клітковини за ДСТУ ISO 936:2008 ;
- визначення перекисного числа за ДСТУ ISO 1443:2005;
- визначення кислотності за ДСТУ ISO 1443:2005;
- визначення рівня санітарно-показових мікроорганізмів: БГКП (коли-форми) за ДСТУ 8381:2015; КМАФАнМ за ДСТУ 8446:2015;
- визначення рівня патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели за ДСТУ EN 12824:2004;
- визначення рівня сульфитредукуючих клостридій за ДСТУ 8381:2015;
- визначення *Listeria monocytogenes* - за ДСТУ ISO 11290-1:2003;
- визначення *Proteus* - за ДСТУ 7444:2013 ;
- визначення рівня цвілі і дріжджів за ДСТУ 8447:2015;

Показники харчової цінності визначали:

- визначення втрат маси при тепловій обробці – розрахунковим шляхом;
- енергетичну цінність сировини і готової продукції розраховували, користуючись коефіцієнтами Рубнера.

Для органолептичної оцінки якості паштетної продукції використовували метод бальних шкал і профільний метод.

Аналіз асортименту м'ясних паштетів в роздрібній торговій мережі здійснювали методом асортиментної матриці (Гуменюк Г. Д. і ін., 2015; ISO ДСТУ 6887-2:2003, IDT, 2005).

2.3 Опис експерименту та умови його проведення

Дослідження проводилися з використанням перспективного сорту сої «Донька», відповідного ДСТУ 4964:2008 «Соя. Вимоги при заготовках і постачаннях» із вмістом білка 39,4-40,6%, жиру – 20,8-22,4%. Маса 1000 насіння – 180-227 г.

Дослід 1. Вивчити процес отримання білково-вуглеводного продукту у вигляді соєво-перецевого продукту (пасти) (СПП).

Маса зразків в дослідях 100 г, повторність 4-х кратна.

Заздалегідь отримували соєвий білковий компонент, використовуючи замочене насіння сої і солодкий червоний перець. Співвідношення насіння сої : перець = 1:1.

Пробу поміщали в екстрактор-подрібнювач-гомогенізатор. Проводили обробку згідно схеми дослідів. Забарвлений згусток відокремлювали від сироватки, його вологість доводили до потрібної, отримуючи пасту або брикет. Проводили органолептичну оцінку.

Нерозчинний осад, що отримується при приготуванні соєвої білкової основи, пресували і за допомогою мясорубки з решітками, діаметр отворів якої 1-3 мм, формували гранули. Гранули сушили і проводили оцінку якості готового грануляту.

Дослід 2. Вивчити процес отримання білково-вуглеводного продукту у вигляді соєво-морквяного продукту (пасти) (СМП).

Маса зразків в дослідях 100 г, повторність 4-х кратна.

Заздалегідь отримували соєвий білковий компонент, використовуючи замочене насіння сої і моркву свіжу. Співвідношення насіння сої : морква = 1:1.

Пробу поміщали в екстрактор-подрібнювач-гомогенізатор. Проводили обробку згідно схеми. Забарвлений згусток відокремлювали від сироватки, його вологість доводили до потрібної, отримуючи пасту або брикет. Проводили органолептичну оцінку.

Нерозчинний осад, що отримується при приготуванні соєвої білкової основи, пресували і за допомогою м'ясорубки з решіткою, діаметр отворів якої 1-3 мм, формували гранули. Гранули сушили і проводили оцінку якості готового грануляту.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою стандартних пакетів програм Microsoft Excel, Statistica. Дослідження проводилися в 3 або 5 паралелях. В основному дані представлені у форматі арифметичне середнє значення $\pm$ стандартне відхилення. Відхилення більш ніж на 5% приймалося як статистично недостовірне.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз відношення споживачів до продуктів з м'яса кролика

В умовах сьогодення, важливим завданням м'ясопереробної галузі є створення нового виду м'ясних продуктів з високою харчовою цінністю, зниження собівартості їх виробництва і скорочення дефіциту сировини за рахунок використання нетрадиційних видів м'яса і білкових добавок.

В Україні до нетрадиційних видів м'яса відносять конину, оленину, м'ясо лосів, козуль і кроликів. Вирощуванням кроликів займаються державні сільськогосподарські підприємства, селянські (фермерські) господарства і індивідуальні підприємці, населення в особистих підсобних господарствах.

За даними Управління ветеринарії (Статистична збірка «Підсумки обліку худоби і птиці в господарствах всіх категорій в 2018 – 2022 рр.») на 1 січня 2023 р. в Україні поголів'я кроликів в господарствах всіх категорій складало 10674 голів (рис.3), зокрема:

- у сільськогосподарських організаціях – 75 голів;
- у господарствах населення – 10247 голів;
- у селянських (фермерських) господарствах – 352 голів.

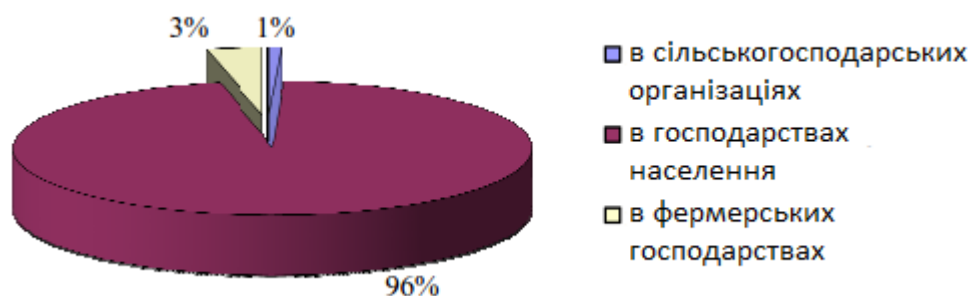


Рис. 3.1. Структура поголів'я кроликів в Україні на 1 січня 2023 року за категоріями господарств

Ринок кролівництва в Україні знаходиться у стадії формування і характеризується стійким зростанням поголів'я, яке склало 181,5% за період з 1 січня 2018 по 1 січня 2023 рр.

Вартість 1 кг мороженого філе кролика наших виробників в Україні (серпень-грудень 2022 р.) складає 210-270 грн., тоді як китайських – 170-200

грн. Середня ціна пропозиції на тушку кролика коливається від 180,00 до 230,00 грн./кг.

Виходячи з отриманих в ході дослідження даних, розраховували ємкість ринку (Крилова, Соколова, 2004) м'яса кроликів:

$$\text{Єр} = n \cdot q \cdot p \quad (3.1)$$

де n – число покупців даного виду продукції на ринку;

q – число покупок даного товару покупцем за дослідний період часу;

p – середня ціна покупки.

Фактична ємкість ринку м'яса кроликів склала:

$$10674 \cdot 2,8 \cdot 300 = 8966,2 \text{ тис. грн.}$$

Потенційна ємкість ринку може скласти:

$$535087 \cdot 2 \cdot 300 = 321052,2 \text{ тис. грн.}$$

Представлені розрахунки говорять про великий потенціал даного сегменту ринку, і свідчать про перспективність розвитку кролівництва в Україні.

В результаті проведеного дослідження (Розробка анкети проводилася за матеріалами С. Ю. Андрєєва (2009) встановлено, що більшість респондентів (74%), не використовують в раціоні харчування м'ясо кролика або використовують не частіше одного разу на рік. Купують кроляче м'ясо раз на місяць – близько 10% опитаних. Раз на квартал купують кроляче м'ясо 9 % жителів, двічі в місяць – 7%. (рис. 3.2).

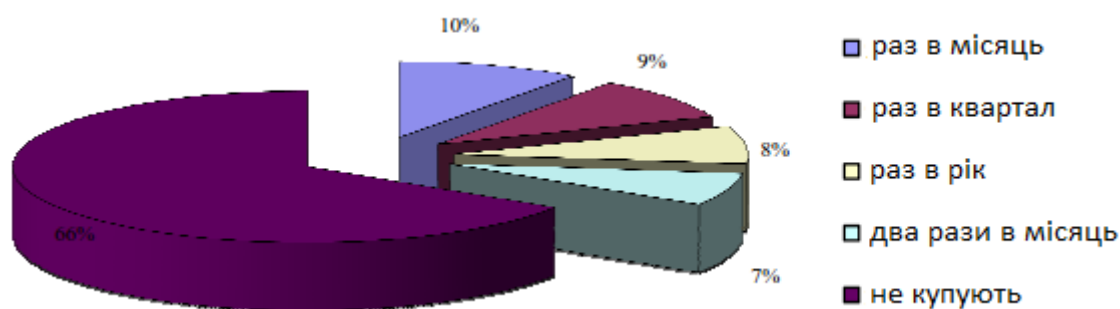


Рис. 3.2. Структура частоти покупок м'яса кролика, у % від числа опитаних червень-серпень 2022 р.

Респонденти, які не споживають м'яса кролика вказали наступні причини відмови від даного продукту: відсутність у продажу - 45% (з що 100% не вживають - 66% всіх опитаних), високі ціни - 6%, низький дохід - 5%, не

подобається м'ясо - 12%, не уміє вибрати - 20%. Так само в числі причин (12%) було вказано: ніколи не обертав уваги, із-за психологічного бар'єру, немає бажання та інші (рис.. 5).

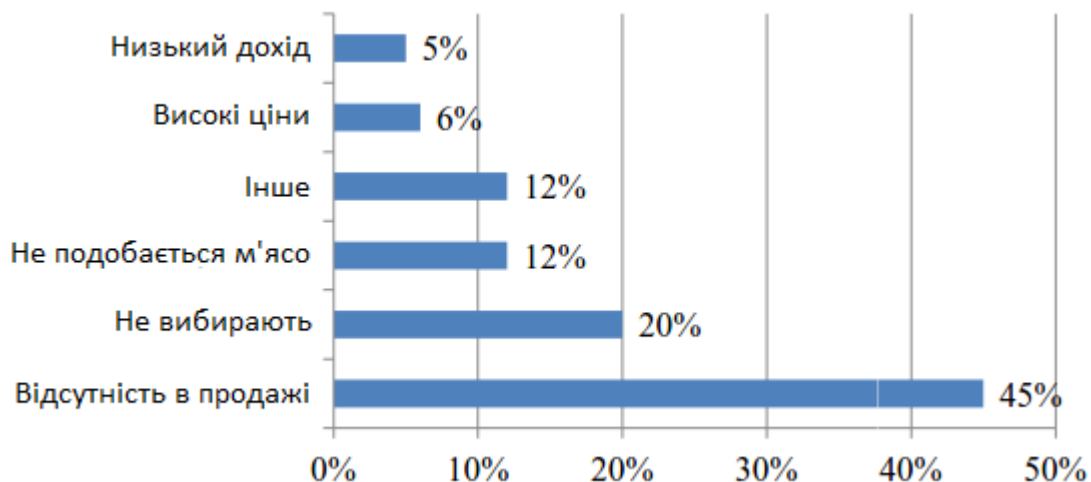


Рис. 3.3. Причини, чому не вживають кролятину

За даними опитування основною причиною покупки кролятини є смакові якості м'яса кроликів (51 %), 28 % купують продукцію до святкового столу, 9% керуються рекомендаціями лікарів, близько 7% – рахують даний вид м'яса екологічно чистим і корисним, а 5% відзначають придбання кролячого м'яса внаслідок низького вмісту холестерину (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Критерії вибору м'яса кролика, в % від числа опитаних

Більшість (53,8%) споживачів купують кролятину безпосередньо у виробників (сільськогосподарських організацій, селянських (фермерських) господарств, індивідуальних підприємців), на ринках – 26,2% . У супермаркетах здійснюють покупки – 20% жителів.

Основними причинами, котрі стримують попит на м'ясо кроликів, опитані респонденти рахують слабку інформованість про корисні властивості м'яса кроликів для організму людини, а також відсутність стабільної пропозиції з боку виробників, широкого асортименту продукції з кролятини, маркетингових заходів, що мотивують споживача на здійснення покупки.

3.2. Обґрунтування способу виробництва та оцінка якості білково-вуглеводних продуктів

Проведені дослідження направлені на отримання продукції функціонального призначення з використанням функціональних харчових інгредієнтів на базі продуктів відомого асортименту. У забезпеченні населення країни інноваційними м'ясними продуктами, що відповідають вимогам сучасності, значна роль може бути відведена виробам паштетної групи.

Паштети є багатокомпонентними харчовими системами, що включають широкий асортимент м'ясної сировини, жирового компоненту, а також рослинних продуктів. На сьогоднішній день виділені два основні напрями способів виробництва паштетів на м'ясній основі: виробництво тонкоподрібнених паштетів з м'яса і субпродуктів з додаванням солі і прянощів; створення багатокомпонентних паштетів на м'ясній основі з додаванням овочів, круп, зелені і ін..

Традиційні рецептури м'ясних паштетів оцінюються в основному за органолептичними показниками і енергетичною цінністю, без врахування збалансованості продукту за хімічним складом, у зв'язку з чим, вони не завжди відповідають нормам адекватного харчування.

Таким чином, нові види паштетів повинні мати задані властивості, нутрієнтноадекватний склад і в достатній кількості функціональні інгредієнти, а готовий продукт – приємний смак, запах і колір, ніжну, однорідну, без ознак зернистості, мазеподібну консистенцію. З урахуванням даних вимог, при розробці і створенні м'ясних паштетів функціональної спрямованості особливого значення набуває правильний вибір сировини і добавок, а також способів їх обробки.

М'ясо кролика і продукти на його основі, що володіють хорошими органолептичними показниками дієтичними властивостями збалансованістю амінокислотного складу білків, вмістом поліненасичених жирних кислот (табл. 3.1), високою засвоюваністю, розглядали як перспективну сировину для створення функціональних продуктів, що забезпечують організм людини повноцінним білком і іншими біологічно активними компонентами, що володіють певною мірою захисними і профілактичними властивостями. Проте за наявності певної кількості вказаних нутрієнтів, воно не має в своєму складі вітаміну С, β-каротину й інших фізіологічно цінних інгредієнтів на відміну від печінки забійних тварин. В зв'язку з цим для формування заданого складу і властивостей в проєктованому продукті доцільно використовувати компоненти рослинного походження, що містять дані мікронутрієнти в необхідних кількостях.

Таблиця 3.1

Хімічний склад початкової сировини (Євлаш В.В. та ін., 2012)

Найменування початкової сировини	Вміст											
	основних речовин %						БАР					
	води	білків, N6,25	ліпідів	вуглеводів / клітковини	мінеральних речовин	органічних кислот	вітаміну С, мг/100 г	β-каротину, мг/100 г	вітаміну Е, мг/100 г	ПНЖК, г/100г		
										C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:4}
М'ясо кролика	68,2	20,6	10,1	- / -	1,1	-	0,8	-	0,5	9,7	0,71	0,3
Насіння сої	12,0	38,7	19,9	24,56 / 5,0	4,85	-	-	0,15	9,7	10,2	2,1	-
Перець червоний солодкий	90,0	1,3	-	6,7/1,9	0,6	0,1	250	2,0	-	-	-	-
Морква столова свіжа	88,0	1,3	0,5	8,4/1,5	1,0	0,1	5,0	9,0	-	-	-	-

На підставі вивчення хімічного складу і властивостей м'ясної і не м'ясної сировини була визначена можливість його використання при виробництві комбінованих продуктів (табл. 3.1). Як початкова рослинна сировина, багата есенціальними чинниками харчування, розглядається насіння сої, перець червоний солодкий, морква свіжа. Білкова їжа є хорошим стимулятором секреції травних соків.

Овочі також є важливим чинником збудження діяльності всіх травних залоз. При сумісній тепловій обробці з м'ясом овочі підвищують утилізацію тваринних білків і сприяють їх кращому засвоєнню (Сімахіна Г. О. і ін. 2016; Пешук Л. В. і ін., 2017).

Запропонована сировина є джерелом цінних в харчовому відношенні речовин: вітаміну С, β -каротину, вітаміну Е, харчових волокон і ін. При цьому, провівши певним способом біотехнологічну модифікацію даних видів рослинної сировини можна отримати компоненти нових видів паштетів, які забезпечать готовим продуктам функціональну спрямованість відповідно до ДСТУ 4432:2005.

В процесі досліджень розроблені технологічні підходи до створення білково-вуглеводних продуктів, що містять відносно високі кількості фізіологічно цінних інгредієнтів. Технологічна схема отримання даних видів продуктів представлена на рис. 3.5.

Згідно представленої схеми насіння сої інспектували, промивали в проточній воді $t=18-20^{\circ}\text{C}$, замочували у воді для набухання і розм'якшення протягом 24 год. Гідромеханічна підготовка овочевого компоненту включала: сортування, миття, очищення і нарізання дрібним кубиком.

Підготовлене насіння сої змішували з овочевим компонентом і додавали воду в співвідношенні насіння сої : овочевий компонент : вода як 1:1:6, тобто для приготування 1000 г суміші брали 125 г підготовленого насіння сої, 125 г підготовленого овочевого компоненту і 750 г води.

При внесенні більшої кількості насіння сої, суміш набувала властивого соєвим бобом присмак, не виражений сірий колір з відтінками. Внесення більшої кількості овочевого компоненту приводило до погіршення відділення рідкої білково-вуглеводної суміші від нерозчинної соєво-овочевої фракції, збільшенню вартості готового продукту.

Потім проводили сумісну дезинтеграцію компонентів з одночасною екстракцією розчинних речовин сої і овочевих компонентів у водному середовищі. Після закінчення процесу здійснювали розділення суміші на рідку і нерозчинну фракції шляхом фільтрування.

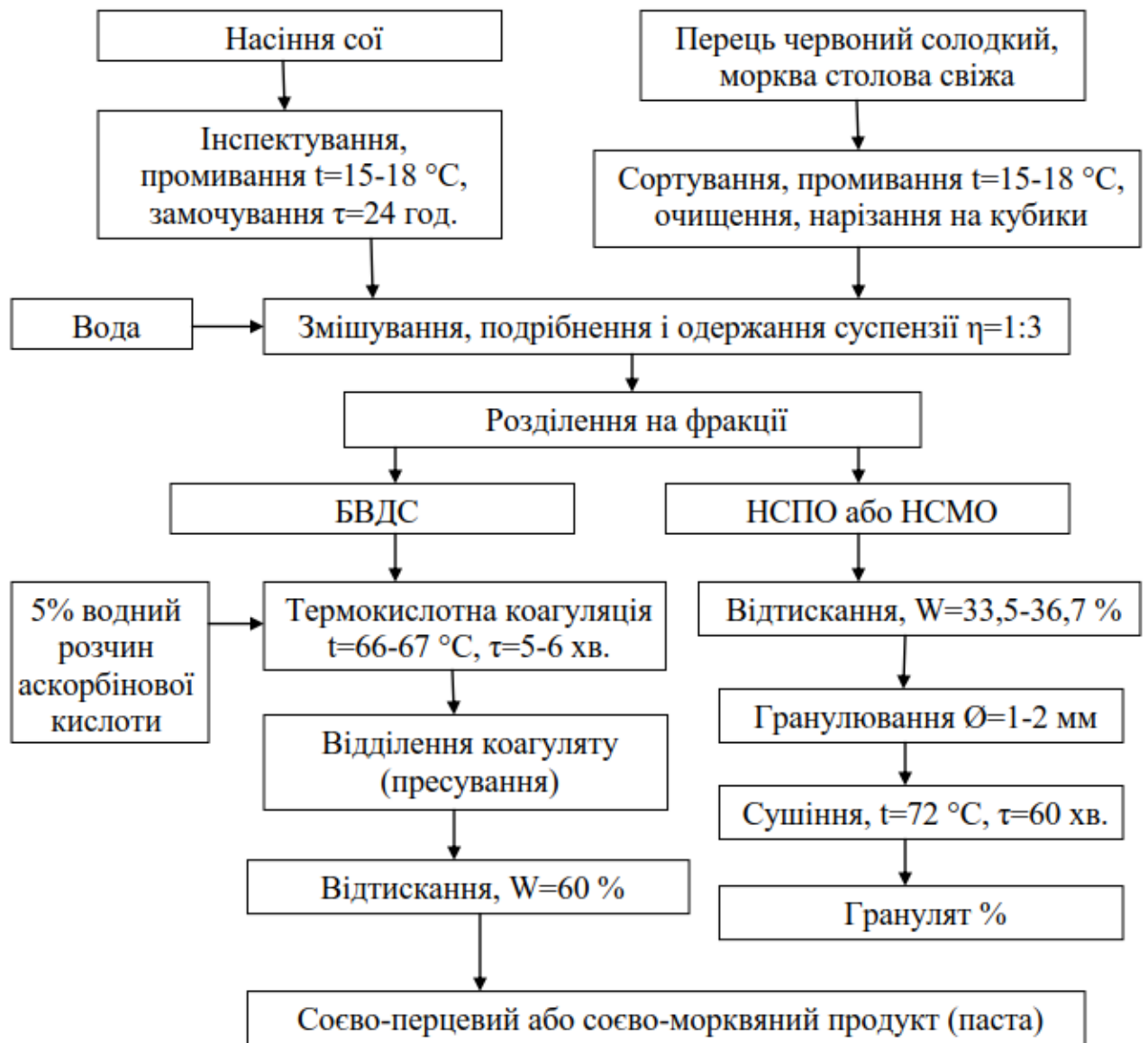


Рис. 3.5. Технологічна схема виробництва білково-вуглеводних продуктів

В результаті реалізації розроблених технологічних підходів була отримана білково-вуглеводна дисперсна система (БВДС), а також нерозчинний соєво-овочевий (перцевий або морквяний) залишок (НСПО або НСМО), хімічний склад яких приведений в таблиці 7, з якої видно, що в отриманих БВДС на основі насіння сої і перцю червоного солодкого і моркви столової свіжіше вміст сухих речовин складає 10,7 і 12,3% відповідно, зокрема білків - 2,9 і 3,0%, ліпідів 1,9 і 2,1%, вуглеводів 4,8 і 5,1%. НСПО і НСМО характеризуються відносно високим вмістом вуглеводів, зокрема харчових волокон 4,2 і 4,4% відповідно. У НСМО визначене β-каротина до 3,1 мг/100 г, а в НСПО – вітаміну С 55,0 мг/100 г.

Таблиця 3.2.

Хімічний склад білково-вуглеводної дисперсної системи і нерозчинного соєво-овочевого (перцевого і морквяного) залишку

Найменування продукту	Вміст основних речовин %				
	вологи	білків N 6,25	ліпідів	вуглеводів/ клітковина	мінеральних речовин
БВДС на основі насіння сої і перцю червоного солодкого	89,3±4,46	2,9±0,14	1,9±0,09	4,8±0,24 1,1±0,05	2,0±0,10
БВДС на основі насіння сої і моркви столової свіжої	87,7±4,38	3,0±0,15	2,1±0,10	5,1±0,25 1,2±0,06	2,1±0,10
Нерозчинний залишок на основі насіння сої і перцю червоного солодкого	77,5±3,87	3,8±0,19	2,0±0,10	14,6±0,73 4,2±0,21	2,1±0,10
Нерозчинний залишок на основі насіння сої і моркви столової свіжої	76,3±3,81	3,9±0,19	2,5±0,12	15,1±0,75 4,4±0,22	2,2±0,11

3.3. Особливості технології отримання білково-вуглеводних паст і гранул

Аналіз отриманих даних показує, що на основі розроблених продуктів можливе створення концентрованих їх форм після відповідної технологічної модифікації. З цією метою передбачалося проведення термокислотної коагуляції соєвого білка в БВДС. Як коагулянт білка був вибраний фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт – аскорбінова кислота.

У БВДС при температурі 66-67°C вводили аскорбінову кислоту у вигляді 5%-ного водного розчину. Розчин з великим вмістом аскорбінової кислоти використовувати недоцільно, оскільки отриманий згусток мав надмірно кислий смак, що не дозволяло використовувати його як продукт харчування, розчин меншої концентрації уповільнював процес коагуляції, при цьому скорочувався кількісний вміст вітаміну С в готовому продукті. При температурі рідкої фракції нижче 65°C не відбувалася інактивація антипоживних речовин сої і сповільнювався процес коагуляції білка, при температурі вище 70°C швидкість коагуляції значно не мінялася, але відбувалося часткове руйнування вітаміну С.

Після проведення термокислотної коагуляції отримували соєво-овочевий згусток і сироватку. Згусток відокремлювали від сироватки пресуванням, доводячи вологість згустка до 60,2 - 61,0%.

Фізико-хімічні показники і енергетична цінність розроблених соєво-перцевих (СПП) і соєво-морквяних (СМП) білково-вуглеводних продуктів (у вигляді пасти) вказані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники і енергетична цінність
білково-вуглеводних паст

Найменування білково- вуглеводної пасти	Вміст				Енергетична цінність, ккал
	волога, % не більш	білка, % не менше	жиру, % не більш	вуглеводів, % не менше	
СПП	60,2±3,01	10,0±0,50	5,0±0,25	22,1±1,10	175
СМП	61,0±3,05	11,0±0,55	5,3±0,26	19,8±0,98	171

У таблиці 3.4 представлена характеристика органолептичних показників у соєво-овочевих (соєво-перцевого і соєво-морквяного) білково-вуглеводних паст.

Таблиця 3.4

Органолептична характеристика білково-вуглеводних паст

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна пастоподібна маса, сироподібна за структурою, без сторонніх включень
Смак і запах	Власний овочевим продуктам, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Червоний або оранжевий (залежно від овочевого компоненту) і рівномірний по всій масі

На даному етапі досліджень передбачалося отримання сухого гранульованого продукту з нерозчинного соєвого-перцевого залишку (НСПО) і нерозчинного соєво-морквяного залишку (НСМО).

З цією метою також були виділені найбільш значущі чинники, що істотно впливають на якість отримуваних гранул:

$$W_H=35,4-36,7\%; t=71,7- 72,6^{\circ}\text{C}; T=60 \text{ хв}; P_p=93,8-95,5\%.$$

Сушили сформовані гранули конвективним способом при температурі сушильного агента (нагрітого повітря) 71-72°C протягом 60 хвилин, до вологості не вище 10%. Доведення до вологості менше 9% вважається не доцільним, оскільки в процесі сушіння продукт мав велику крихкість і підгорає. При необхідності можливе подрібнення гранул на дезінтеграторі до розміру частинок 0,01мм для отримання борошна.

У таблиці 3.5 представлена органолептична характеристика білково-вуглеводних гранул.

Таблиця 3.5

Органолептична характеристика білково-вуглеводного грануляту і борошна

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: гранул борошна	Сухі гранули з шерстливою поверхнею, однакового розміру за всім об'ємом з незначними частинками подрібненого овочевого продукту (червоними або оранжевими) Порошок червонуватого або оранжевого кольору
Консистенція: гранул борошна	Частинки пористі, крихкі, в міру ломкі Сипка
Смак	Властивий використаному овочевому продукту, без сторонніх присмаків
Запах	Помірно виражений, з ароматом перцю або моркви, без сторонніх запахів
Колір	Залежно від кольору перцю або моркви: червоний, оранжевий або оранжево-червоний і рівномірний за всім об'ємом

Хімічний склад і енергетична цінність білково-вуглеводних гранул приведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Хімічний склад і енергетична цінність білково-вуглеводних гранул

Найменування продукту	Вміст					Енергетична цінність, ккал
	волога, % не більш	білка, % не менше	жиру, % не більш	вуглеводів %, не менше	мінеральних речовин, мг/100 г	
Білково-вуглеводні гранули:						
- соєво-перцеві	9,3±0,46	15,2±0,77	6,5±0,32	64,4±3,22	4,6±0,23	376,9
- соєво-морквяні	9,5±0,47	15,5±0,77	6,7±0,33	64,3±3,21	4,0±0,20	379,5

Для подальшого використання гранул в м'ясних системах фаршів типу паштетів, отримані гранули подрібнювалися до стану борошна.

Аналіз даних, представлених в таблицях 3.3 і 3.6, показує, що розроблені білково-вуглеводні продукти містять від 10 до 15,5% білка, від 5,0 до 6,7% жирів, від 19,8 до 64,4% вуглеводів, зокрема 2,8-24,2% харчових волокон. При цьому вони мають високий вміст вітаміну С від 250 до 375 мг/100 г, вітаміну Е від 2,0 до 2,5 мг/100 г і β -каротину до 20 мг/100 г.

Таким чином, запропонований спосіб біотехнологічної модифікації соєвої і овочевої сировини, а також використання аскорбінової кислоти для коагуляції дозволив отримати білково-вуглеводні продукти функціонального призначення, які містять в своєму складі комплементарний рослинний білок, баластні речовини, а також антиоксидантний комплекс, що включає вітаміни С, Е і β -каротин і характеризуються достатньо високими органолептичними властивостями (приємним смаком і ароматом овочевого компонента, насиченим яскравим кольором: оранжевим або яскраво-червоним з відтінками).

3.4. Обґрунтування технології і дослідження показників якості м'ясо-рослинних композицій з м'яса кролика та білково-вуглеводних компонентів

В процесі дослідження розроблені технологічні підходи до створення паштетів функціональної спрямованості з м'яса кролика з отриманими білково-вуглеводними компонентами (БВК), технологічна схема виробництва яких представлена на рисунку 3.6.

На даному етапі досліджень передбачалося створення м'ясорослинних композицій на основі м'яса кролика і розроблених БВК.

М'ясо кролика використовували з виходом їстівних частин 86,5%, зокрема м'яса – 78,9%, жиру – 7,6%. На дослідження тушки кролики поступали в охолодженому і замороженому стані. Якість м'ясної сировини підтверджувалася ветеринарними сертифікатами, сертифікатами відповідності, якісними посвідченнями.

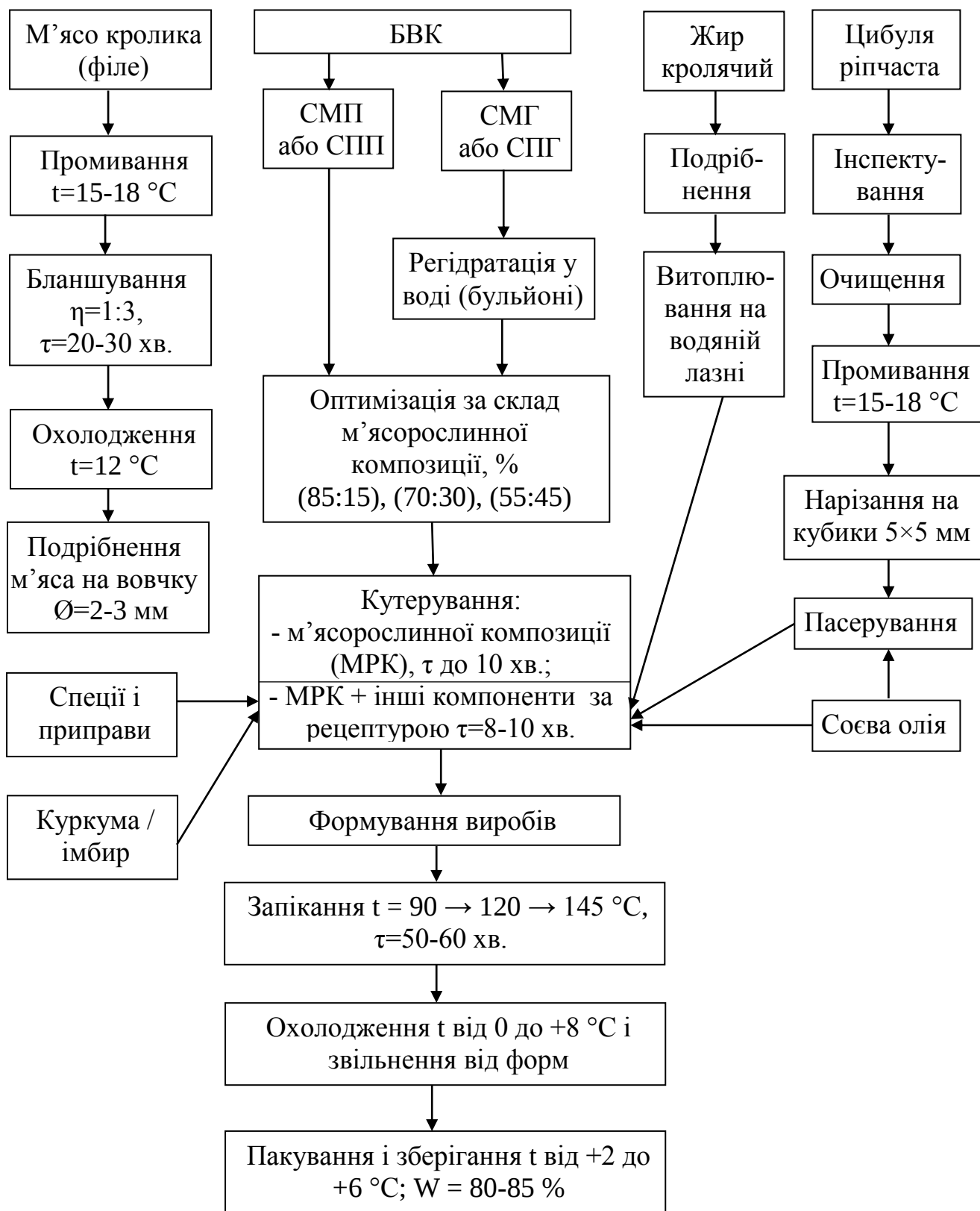


Рис. 3.6. Технологічна схема виробництва паштетів функціонального призначення з м'яса кролика збагачених БВК

Тушки кроликів обпалювали (для видалення залишків шерсті і пуху), зрізали шийні синці, розрізали грудну клітку і видаляли залишки горла, стравоходу і нирки. Після цього тушки промивали, обсушували і обвалювали. Підготовлене м'ясо подрібнювали на вовчку для отримання фаршу.

Підготовлений фарш з м'яса кролика змішували з БВК. Згідно розробленим схемам масова частка включень білково-вуглеводного продукту в м'ясну систему складала 15%, 30% і 45%.

Отримані м'ясорослинні композиції оцінювалися за органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак (після запікання) і консистенція за п'ятибальною системою. Для отримання об'єктивних результатів кожному з показників давали відповідні оцінки: «5» – відмінно, «4» – добре, «3» – задовільно, «2» – незадовільно. На підставі оцінок за кожним показником визначали оцінку м'ясорослинної композиції в балах (як середнє арифметичне).

Дані органолептичного аналізу дозволяють судити про вплив на якість фаршів зміни масового співвідношення м'ясних і рослинних компонентів. Результати органолептичної оцінки виявили різницю за конкретними показниками якості композицій фаршів, отриманих з різної кількості м'яса кролика і білково-вуглеводних компонентів.

Порівняльна органолептична характеристика м'ясорослинних композицій приведена в таблиці 3.7.

Аналіз отриманих результатів показав, що пастоподібна структура білково-вуглеводних компонентів придатна для виробництва композицій фаршів і забезпечує збереження органолептичних показників їх якості.

На підставі проведеного дослідження встановлено, що оптимальне співвідношення м'ясного і білково-вуглеводного компоненту знаходиться в межах 70% : 30%, тобто для отримання 1000 г композиції необхідно: 700 г фаршу (з м'яса кролика) і 300 г білково-вуглеводного продукту (пасти) або 300г регітратованого соєво-овочевого борошна. Таке співвідношення компонентів дозволяє отримати продукт збалансованіший за хімічним складом.

Таблиця 3.7

Порівняльна органолептична характеристика м'ясорослинних композицій на основі м'яса кролика і БВК

М'ясорослинна композиція	Масова частка БВК, М _г %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак (після запікання)	Консистенція	Загальна оцінка	Середній бал
Фарш +	15	4,5	4,7	4,4	4,4	4,6	22,6	4,52
	30	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	24,8	4,96
СПП	45	4,8	4,9	4,9	4,8	4,6	24,0	4,80
Фарш + СПГ	15	4,7	4,5	4,8	4,5	4,3	22,9	4,58
	30	4,8	4,8	5,0	4,8	4,5	23,9	4,78
	45	4,8	4,8	5,0	4,8	4,5	23,9	4,78
Фарш + СМП	15	4,8	4,5	4,8	4,5	4,3	22,9	4,58
	30	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	24,6	4,92
	45	5,0	4,8	5,0	5,0	4,5	24,3	4,86
Фарш + СМГ	15	4,6	4,6	4,8	4,5	4,2	22,7	4,54
	30	4,7	4,5	4,9	4,9	4,7	23,7	4,74
	45	4,7	4,5	4,7	4,6	4,6	23,1	4,62

При додаванні білково-вуглеводних компонентів в кількості менше 30% маса мала високу вологість і рідку консистенцію, а також специфічний м'ясний смак. Внесення білково-вуглеводних компонентів в кількості більше 30% додавало продукту надмірно густу консистенцію, продукт характеризувався високою в'язкістю і погано формувався. В процесі подальшої теплової обробки такої м'ясорослинної композиції відбувалося припикання маси до внутрішньої поверхні тари, що негативно позначалося на зовнішньому вигляді, смаку.

Співвідношення м'ясної і не м'ясної сировини 70% : 30% було прийнято за основу в подальших дослідженнях.

М'ясний фарш є пластичною колоїдною системою. Дисперсна фаза представлена в ній білковими частинками і агрегатами, найдрібнішими обрізками м'язової і жирової тканини; дисперсійне середовище – водним розчином деяких м'язових білків, інших органічних сполук. Структурно-механічні властивості композицій фаршів тісно пов'язані з їх вологоутримуючою здатністю. Підвищення вологоутримуючої здатності дуже важливе при виготовленні паштетних виробів. Втрати м'ясного соку при тепловій обробці приводять до обезводнення тканин, пониження соковитості, погіршення консистенції, структури і смаку паштетів.

Кутерування, будучи найважливішим технологічним процесом виробництва м'ясних продуктів, значною мірою зумовлює якість сирого фаршу і готової продукції.

Для чотирьох варіантів м'ясорослинних композицій були встановлені залежності вологоутримуючої здатності фаршів - ВУЗ % від тривалості кутерування м'ясорослинних композицій - τ_k , хв. Дані залежності $ВУЗ = f / (\tau_k)$ в графічному вигляді представлені на рисунку 3.7.

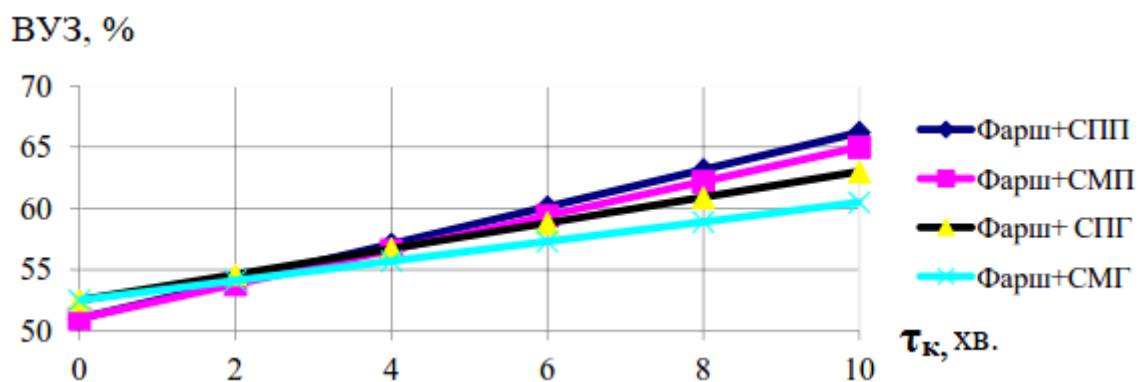


Рис. 3.7. Залежність вологоутримуючої здатності фаршів – ВУЗ від тривалості кутерування м'ясорослинних композицій

Аналіз отриманих залежностей показує, що вологоутримуюча здатність фаршів збільшується прямопропорційно збільшенню тривалості кутерування - τ_k . Тривалість кутерування більше 10 хвилин не є ефективним, оскільки практично не впливає на зміну вологоутримуючої здатності фаршу. При цьому встановлено, що при $\tau_k \rightarrow 10$ хв. вологоутримуюча здатність фаршу збільшується на 15,0-29,0% залежно від виду використаного білково-вуглеводного компоненту.

Хімічний склад розроблених м'ясорослинних композицій приведений в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Хімічний склад м'ясорослинних композицій на основі м'яса кролика і білково-вуглеводних компонентів

Найменування композиції	Вміст основних нутрієнтів, %				
	води	білків N×6,25	ліпідів	вуглеводів/ клітковини	мінеральних речовин
М'ясорослинна із СПП	65,81±3,29	17,42±0,87	8,50±0,42	6,69±0,33/ 0,50±0,02	1,58±0,07
М'ясорослинна із СПГ	66,50±3,32	14,20±0,71	7,10±0,35	16,40±0,82/ 8,20±0,41	1,80±0,09
М'ясорослинна із СМП	66,04±3,30	17,72±0,88	8,53±0,42	6,11±0,30/ 0,40±0,02	1,64±0,08
М'ясорослинна із СМГ	61,50±3,07	14,50±0,72	7,20±0,36	15,05±0,75/ 7,50±0,37	1,75±0,08

Аналіз даних, представлених в таблиці 3.8 показує, що при вологості в діапазоні 61,5% – 66,04% м'ясорослинні композиції мають відносно високий вміст білків від 14,20% до 17,72%, вітаміну С від 122 мг/100 г до 130 мг/100 г і β-каротину від 0,75 мг/100 г до 1,25 мг/100 р.

У м'ясорослинних композиціях із СПГ і СМГ визначено 7,50г/100г і 8,25 г/100 г харчових волокон відповідно, що здатне задовольнити добову фізіологічну потребу дорослої людини в баластних речовинах на 37,5-41,3%.

Білково-вуглеводні компоненти підвищують вологоутримуючу здатність отриманої композиції; додають високі органолептичні показники: покращують колір і смакові якості; збагачують хімічний склад: вуглеводами, які відсутні в м'ясній сировині, рослинним комплементарним білком, вітамінами, в кількостях достатніх для додання продуктам функціонального призначення.

3.5. Розробка рецептури паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами

В результаті проведених досліджень було розроблено чотири варіанти рецептур збагачених паштетів з м'яса кролика з БВК, представлених в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Рецептури вагових паштетів з м'яса кролика з БВК, кг на 100кг

Компоненти	Варіанти рецептур			
	№1	№2	№3	№4
Фарш з м'яса кролика	57,4	57,4	57,4	57,4
-соєво-перцева паста	24,6	-	-	-
-регідратований СПГ	-	24,6	-	-
-соєво-морквяна паста	-	-	24,6	-
-регитратований СМГ	-	-	-	24,6
Жир кролячий топлений	9,0	9,0	9,0	9,0
Олія соєва	3,0	3,0	3,0	3,0
Цибуля ріпчаста пасерована	3,0	3,0	3,55	3,55
Сіль	1,85	1,85	1,85	1,85
Цукор	0,25	0,25	0,25	0,25
Перець запашний	0,1	0,1	0,1	0,1
Куркума	-	-	0,25	0,25
Імбир	0,8	0,8	-	-

Згідно розробленої технологічної схеми (рис. 3.5) в м'ясорослинні композиції, вводили ліпідний компонент – топлений кролячий жир і рослинну (соєву) олію, антиоксиданти (порошок куркуми, мелений імбир), а також додаткові інгредієнти – ріпчасту цибулю пасеровану, спеції і приправи при співвідношенні компонентів – комбінований фарш, ліпідний компонент і додаткові інгредієнти як 13,66:2:1 (82%:12%:6%) відповідно. Для отримання 1000 г паштетної маси 820 г м'ясорослинної композиції змішували з 120 г ліпідного компоненту і 60 г додаткових інгредієнтів.

Таке співвідношення компонентів забезпечувало сприятливі, фізико-хімічні і органолептичні властивості паштетної маси і готових паштетів. При внесенні більшої кількості м'ясорослинної композиції паштетна маса мала густу консистенцію, погано вкладалася у форми. При внесенні більшої кількості ліпідного компоненту, відмічено його витікання при запіканні. Відбувалося смаження продукту, продукція виходила надмірно жирною. Внесення більшої кількості додаткових інгредієнтів негативно позначалося на смакових якостях готового паштету, продукт виходив надмірно солоним, з нав'язливим смаком і ароматом прянощів.

Підготовлену суміш піддавали тонкому подрібненню – кутеруванню протягом 9-10 хвилин, при цьому паштетна маса подрібнювалася до рівномірних частинок більше 0,2 мм, що необхідне для досягнення пастоподібної консистенції, утворення однорідної маси, рівномірного розподілу компонентів рецептури, досягнення гармонійного смаку. При кутеруванні менше 8 хвилин компоненти розподілялися не рівномірно, маса виходила неоднорідна. Подрібнення більше 10 хвилин представлялося не доцільним, оскільки не впливало на консистенцію продукту, але підвищувало виробничі витрати.

Отриману масу щільно вкладали у форми місткістю 0,5-1,0 кг, змащені рослинною олією, не допускаючи утворення порожнеч і пор. Заповнені форми встановлювали в шафу, де запікали паштет до досягнення температури в центрі батона 78-80°C. Така температура забезпечує знищення патогенної мікрофлори і досягнення необхідної вологості готового продукту. Запікання паштету до температури вище 80°C призводить до змін денатурації і негативно позначається на харчовій цінності готового продукту. Запікання до температури нижче 78°C не дозволяє досягати мікробіологічної стабільності, вологість продукту залишається високою. Тривалість запікання залежить від маси батона. Готові паштети охолоджували до температури 0-+8°C на повітрі, витягували з форми і упаковували.

3.6. Комплексна оцінка якості розроблених паштетів функціональної спрямованості з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом

Оцінка хімічного складу та біологічної цінності паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом

При визначенні хімічного складу вагових паштетів з БВК використані середні дані про вміст в них основних нутрієнтів, біологічно активних і баластних речовин. В основу розрахунку ступеня задоволення фізіологічної добової потреби людини в білках, ліпідах, вуглеводах, біологічно активних і баластних речовинах при вживанні паштетів належало визначення відсотка відповідності компонентів продукту формулі збалансованого харчування і ступеня задоволення середньої добової потреби дорослої людини в харчових, біологічно активних і баластних речовинах і енергії при споживанні 100 г продукту виходячи з норм фізіологічної добової потреби.

Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ величина оптимальної фізіологічної потреби в білку для дорослого населення складає від 65 до 117 г/добу для чоловіків і від 58 до 87 г/добу для жінок, в жирах – від 70 до 154 г/добу для чоловіків і від 60 до 102 г/добу для жінок, у вуглеводах – від 257 до 586 г/добу, в харчових волокнах 20 г/добу, в ПНЖК – 7 - 11 г/добу, у вітаміні С – 90 мг/діб, у β -каротині – 5 мг/діб.

У таблиці 3.10 представлений порівняльний хімічний склад розроблених паштетів. Як контроль прийняті наступні вироби:

- Паштет м'ясний за ТУ 9216-279-01597945-07. Склад: яловичина, жир, сіль, цибуля, борошно, манна крупа, харчова добавка. Хімічний склад, г/ 100г: білок – 2,0; жир – 29; вуглеводи – 9,0. Енергетична цінність – 293 ккал;

- Паштет «Делікатесний з червоним перцем» «Name» за ТУ 9216-00170959595-04. Склад: вода, свинина жилована, печінка свиняча, шпик свинячий, сіль нітритна, перець червоний стерилізований, цибуля, спеції. Хімічний склад, г/100 г: білок – 7,0; жир – 32,5; вуглеводи – 1,9. Енергетична цінність – 329 ккал.

Таблиця 3.10

Порівняльний хімічний склад паштетів з м'яса кролика з БВК, їх енергетична цінність і ступінь задоволення добової фізіологічної потреби людини в харчових речовинах

Найменування продукту	Вміст %			Енергетична цінність 100г продукту, ккал	Ступінь задоволення % від СФП		
	білків N×6,25	ліпідів	вуглеводів/клітковини		білок	ліпіди	вуглеводи клітковина
1	2	3	4	5	6	7	8
Паштет з м'яса кролика з БВК за рецептурою: - №1	14,3±0,71	18,9±0,94	5,50±0,27	249,7	17,4	19,5	1,3
			-				-
- №2	11,6±0,58	17,8±0,89	13,40±0,67	260,2	14,1	18,4	3,2
			6,72±0,33				33,6
- №3	14,5±0,72	19,0±0,95	5,00±0,25	249,0	17,7	19,6	1,2
			-				-
- №4	11,9±0,59	17,9±0,89	12,34±0,61	258,0	14,5	18,5	2,9
			6,15±0,30				30,8
Паштет м'ясний за ТУ 9216-27901597945-07	2,0±0,10	29,0±1,45	9,00±0,45	293,0	2,4	29,8	2,1
			-				-
Паштет «Делікатесний з червоним перцем» за ТУ 9216-00170959595-04	7,0±0,35	32,0±1,60	1,90±0,09	329,0	8,5	32,9	0,5
			-				-

Аналіз даних таблиці 3.10 показує, що енергетична цінність вагових паштетів з БВК складає від 249,0 ккал на 100 г (рецептура № 3) до 260,2 ккал на 100 г (рецептура № 2), що менше ніж у контрольних зразках на 11,2 – 24,3%. При цьому вміст білків в розроблених паштетах в 2,0 – 7,25 разів вище, ніж в контрольних зразках продуктів, а жиру – нижче в 1,5 – 1,8 разу.

Вагові паштети з м'яса кролика з БВК здатні задовольнити фізіологічну добову потребу людини в білках на 14,1 – 17,7%, жирах на 18,4 – 19,6% і забезпечити 8,7 – 9,1% добовій калорійності денного раціону, тоді як контрольні зразки – в білках на 2,4 і 8,5%, в жирах на 29,8 і 32,9%.

З урахуванням представлених даних, розроблені вагові паштетів відповідно до ДСТУ 4432:2005 можна віднести до продуктів харчування функціонального призначення.

Поєднання в розроблених вагових паштетах аскорбінової кислоти і β -каротину дозволяє досягти значнішого антиоксидантного ефекту, ніж при простому підсумовуванні антиоксидантних ефектів кожного механізму (Власенко В.В. і ін., 2010).

Вітамін С надає зберігаючу дію на β -каротин і ПНЖК, захищаючи від руйнування. Харчові волокна нормалізують діяльність кишечника, де відбувається перехід β -каротину у вітамін А і подальше його всмоктування. Наявність ПНЖК також сприяє поліпшенню всмоктування жиророзчинних вітамінів в кишечнику.

Збалансовані за повноцінними білками, есенціальними жирами і рядом біологічно активних речовин нові продукти здатні забезпечити достатній рівень ферментативного катаболізму, нормального функціонування фізіологічної антиоксидантної системи організму людини, що є важливою умовою.

Таким чином, фізіологічно функціональні інгредієнти, які присутні в розроблених паштетах, не тільки надають різносторонню фізіологічну дію на організм, але і взаємодоповнюють один одного, надають сильніший ефект, ніж їх роздільне використання.

Використання біомодифікованих рослинних інгредієнтів дозволило розширити асортимент біологічно цінних продуктів харчування, підвищити засвоюваність, збагатити м'ясні продукти важливими для сучасної людини мікронутрієнтами: баластними речовинами, вітаміном С, β -каротином, есенціальними жирними кислотами, володіють антиоксидантними, радіопротекторними та іншими корисними властивостями.

Визначення термінів придатності паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами

При виробництві паштетів в процесі кутерування відбувається деяка аерація фаршу, що створює сприятливі умови для протікання окислювальних процесів. Оскільки рослинна добавка, здатна інгібувати окислювальні процеси, в рецептуру розробляючих вагових паштетів були включені у варіантах № 2 і 4 – куркума (порошок) в масовій частці – 0,25%, а у варіантах № 1 і 3 – мелений імбир в масовій частці – 0,8%, як компоненти, що володіють антиоксидантними властивостями (Бурдо А. К., 2011; Черевко О. І., 2017; Басараб І. М., 2019; Новгородська Н. В., 2021), які посилюються в комбінації з вітаміном С, що пов'язане з синергізмом їх дії (Власенко В.В., 2010).

При виборі максимальної дози внесення рослинного порошку керувалися МР 2.3.1.1915-04 і власними дослідженнями органолептичних і фізико-хімічних властивостей дослідних зразків паштетів.

Добавку вводили послідовно. Препарат змішували з десятою частиною загальної кількості продукту і поступово додавали при постійному перемішуванні протягом 1-2 хв. Далі перемішування проводили протягом 23 хв. для рівномірного розподілу в продукті. Контролем служив паштет, виготовлений без додавання антиоксиданту. При проведенні досліджень зразки паштету зберігали при температурі від +2 до +6 °С. Весь процес експерименту в потрібних умовах зберігання склав 5 діб.

Для вивчення впливу рослинної добавки на швидкість окислення ліпідів в модельних зразках фіксували зміни показників перекисного числа, що характеризують накопичення первинних продуктів розпаду ліпідів, а на інтенсивність гідролітичних змін – кислотності. На підставі результатів за кожним показником визначали їх значення як середнє арифметичне.

Встановлено, що окислювальні процеси протікають менш інтенсивно в дослідних зразках з додаванням порошку куркуми і меленого імбиру в порівнянні з контрольним зразком. На рисунку 3.8 представлені графічні залежності перекисного числа (ПЧ) від тривалості зберігання продукту t_{36} , год. за трьома варіантами (з контрольним зразком).

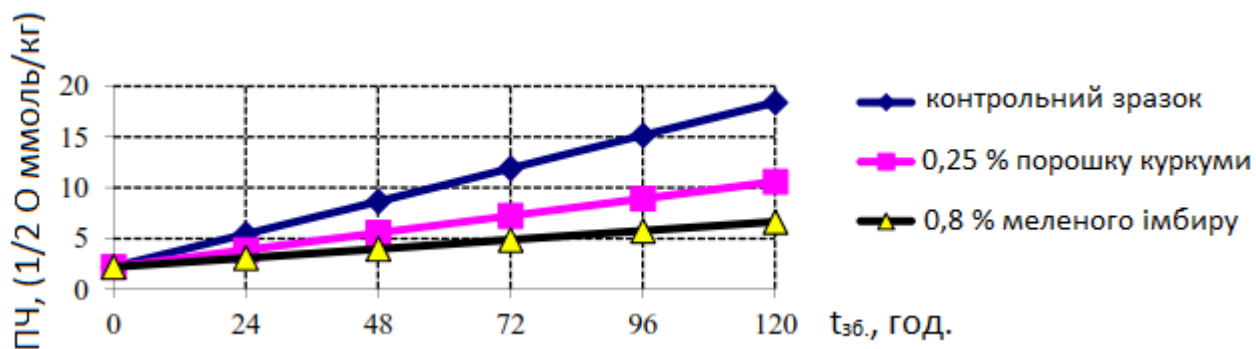


Рис. 3.8. Залежність перекисного числа продукту від тривалості зберігання

Як видно з отриманих даних, використання порошку куркуми в кількості 0,25% і меленого імбиру в кількості 0,8% дозволило значно уповільнити окислювальні процеси ліпідної складової.

На рисунку 3.9 представлений графік, що характеризує зміну кислотності в процесі зберігання.

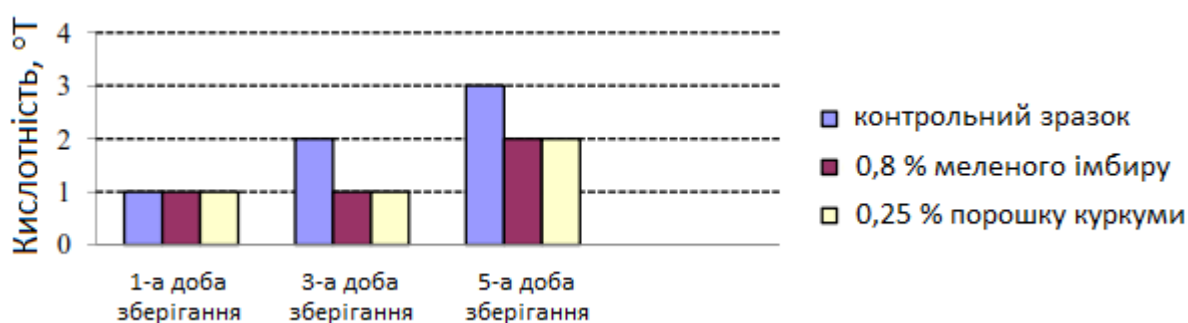


Рис. 3.9. Зміна показника кислотності (°T) в процесі зберігання

Результати експерименту показали, що характер гідролітичних змін паштетів за показниками кислотності виявили відмінності в контрольному зразку і в продуктах з використанням рослинних антиоксидантів.

Відомі бактерицидні властивості вітаміну С, куркуми і імбиру (Новгородська Н. В. 2021; Євлаш В.В., 2013; Кайнаш А.П., 2008) дозволили зробити припущення про поліпшення мікробіологічних показників паштетів. Відповідно до СанПін 2.3.2.1324-03 для паштетів встановлений термін придатності 24 години при температурі ($4 \pm 2^\circ\text{C}$). Зберігали паштети при вказаному режимі з урахуванням коефіцієнта резерву (МВК 4.2.1847-04) протягом 120 годин і визначали їх мікробне обсіменіння кожні 12 годин. Виявилось, що мікробіологічні показники продукту не перевищували

допустимих норм по СанПін 2.3.2. 1078-01 як через 24, так і після 36, 48, 60, 72 годин зберігання і паштети не втрачали доброякісності органолептичних характеристик при збереженні. У таблиці 3.11. представлені результати мікробіологічних досліджень 1-о, 2-о і 3-и добових продуктів зберігання.

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники вагових паштетів із м'яса кролика з БВК

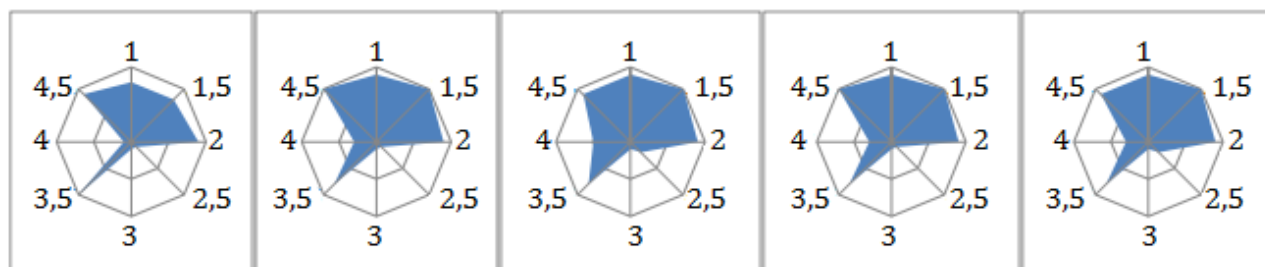
Показники	Результати досліджень, через			Гігієнічні норми
	24 год.	48 год.	72 год.	
Рецентура №1				
КМАФАнМ, КУО/г	1,6×10 ²	3,4×10 ²	4,1×10 ²	1×10 ³
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
S.aureus, в 1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
L. monocytogenes, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Сульфітрeredуючі Клостридії, в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Рецентура №2				
КМАФАнМ, КУО/г	1,2×10 ²	1,8×10 ²	2,0×10 ²	1×10 ³
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
S.aureus, в 1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
L. monocytogenes, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Сульфітрeredуючі Клостридії, в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Рецентура №3				
КМАФАнМ, КУО/г	1,2×10 ²	2,0×10 ²	3,6×10 ²	1×10 ³
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
S.aureus, в 1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
L. monocytogenes, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Сульфітрeredуючі Клостридії, в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Рецентура №4				
КМАФАнМ, КУО/г	1,4×10 ²	2,0×10 ²	5,2×10 ²	1×10 ³
БГКП (коліформи), в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
S.aureus, в 1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
L. monocytogenes, в 25 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.
Сульфітрeredуючі Клостридії, в 0,1 г	не виявлені	не виявлені	не виявлені	не допуск.

Тільки через 96 годин зберігання загальне мікробне обсіменіння продукту зросло і КМАФАнМ виявилося вищим за допустимий вміст 110 одиниць в 1 г продукту.

Проведені дослідження з вивчення терміну зберігання розроблених паштетів дозволяють встановити, що з врахуванням запасу термін їх зберігання складає 2-і доби при температурі від +2 до +6 °С.

Дослідження якості і безпеки паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами

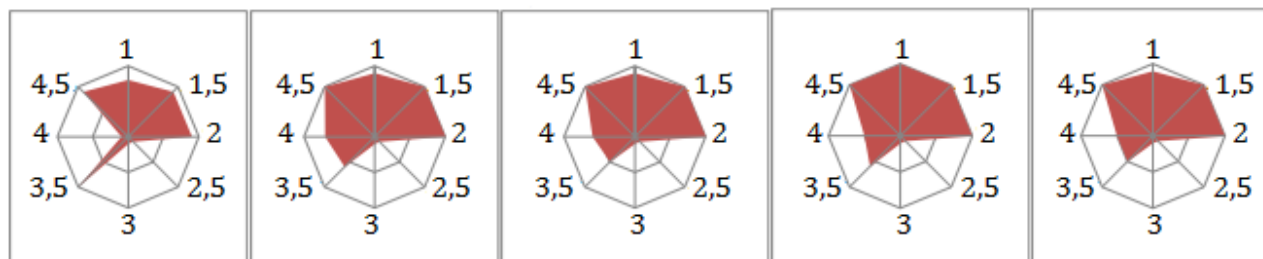
Органолептичні показники (смак, запах, консистенцію) розроблених вагових паштетів з м'яса кроликів з БВК визначали профільним методом (рис. 3.10).



а) смак паштету

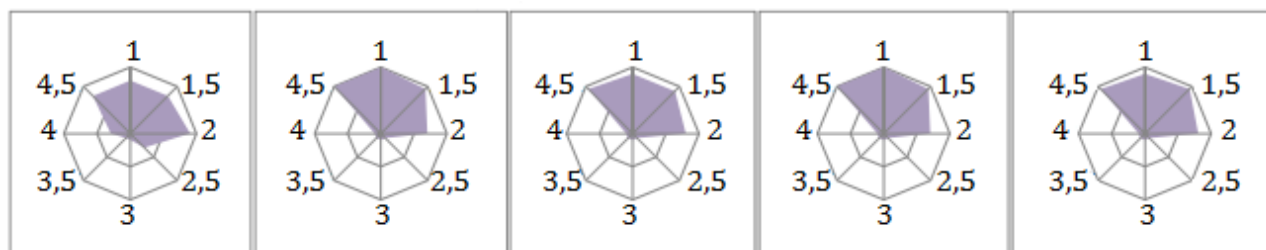
контроль рецептура № 1 рецептура №2 рецептура №3 рецептура №4

б) запах паштету



контроль рецептура № 1 рецептура №2 рецептура №3 рецептура №4

в) консистенція паштету



контроль рецептура № 1 рецептура №2 рецептура №3 рецептура №4

Рис. 3.10. Профілограми смаку, запаху і консистенції готових виробів (число балів від 0 до 5): а, б) 1 – загальне враження, 1,5 – властивий готовому продукту, 2 – приємний, 2,5 – соєвий, 3 – відхилення смаку і запаху, 3,5 – м'ясний, 4 – специфічний, 4,5 – виражений; в) 1 – загальне враження, 1,5 – соковита, 2 – щільна, 2,5 – крихка, 3 – відхилення консистенції, 3,5 – липка, 4 – жорстка, 4,5 – ніжна

Аналізуючи профілограми смакоароматичних комплексів, встановили, що всі представлені зразки мають властивий готовому продукту приємний смак і запах; однорідну соковиту консистенцію. Сенсорна оцінка якості паштетів, проведена на дегустаційних комісіях, виявила високі органолептичні якості вагових паштетів з БВК.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що отримані паштети не є шкідливими і не представляють небезпеки для здоров'я нинішнього і майбутніх поколінь, містять біологічно активні речовини, що позитивно впливають на здоров'я людини, здатні краще засвоюватися організмом, мають пролонгований термін придатності і нові оригінальні смакові характеристики.

Отже в результаті отримани експериментальних даних можна сказати, що:

- взаємна дезінтеграція і термокислотна коагуляція соєвої і овочевої сировини вітаміном С при визначених параметрах дозволяє отримати нові продукти вологої і сухої форми, фізіологічно функціональні інгредієнти, що містять: аскорбінову кислоту, β -каротин, ПНЖК, харчові волокна;

- білково-вуглеводні компоненти підвищують вологоутримуючу здатність м'ясорослинних композицій; покращують колір і смакові якості продукту; збагачують м'ясну сировину вуглеводами, рослинним комплементарним білком, вітамінами, в кількостях, достатніх для додання продуктам функціонального призначення;

- отримані паштети з м'яса кролика з БВК здатні збагатити баластними речовинами і скоректувати харчову цінність денного раціону за вмістом таких біологічно активних речовин як вітамін С, β -каротин, ПНЖК;

- за рахунок використання природних антиоксидантів: порошку куркуми й імбиру, аскорбінової кислоти термін придатності розроблених паштетів пролонгований на 2-і доби;

- білково-вуглеводні компоненти і збагачені ними паштети відповідають встановленим нормам, що висуваються до якості і безпеки харчових продуктів.

Таким чином, розроблені паштети перевершують контрольні зразки за рахунок використання натуральної сировини, природних антиоксидантів та отримання білково-вуглеводних компонентів, які дозволяють отримати продукт з високою біологічною цінністю, хорошими органолептичними показниками та з пролонгованим терміном придатності.

Виробництво м'ясних паштетів з м'яса кролика з використанням білково-вуглеводних компонентів вологої і сухої форми характеризуються сприятливими органолептичними властивостями, зниженою енергетичною цінністю, невисокою вартістю, покращеними показниками харчової цінності і підвищеним вмістом біологічно активних речовин, що володіють радіопротекторними, антиканцерогенними, антиоксидантними діями.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

4.1 Техніко-економічний розрахунок собівартості паштетів функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами

Проведені дослідження показали, що вагові паштети функціонального призначення з м'яса кролика з білково-вуглеводними компонентами володіють хорошими органолептичними показниками. Рецептури і технологія виробництва паштетів схвалені і рекомендовані для промислового виробництва.

У даному розділі проведено розрахунок вартості розроблених БВК (табл. 4.1 і 4.2) і нормативної собівартості вагових паштетів з м'яса кролика з БВК і представлена їх ціна (табл. 4.3)

Таблиця 4.1

Розрахунок вартості 100 кг СПГ і 160 кг СПП

Найменування сировини	Ціна, грн.	Маса бруто, кг	Сума, грн.
Насіння сої	18,0	32,8	590,0
Перець червоний свіжий	90,0	136	12240,0
Вітамін С	230,0	2,4	552,0
Разом загальна вартість сировинного набору	13382		

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості 100 кг СМГ і 160 кг СМП

Найменування сировини	Ціна, грн.	Маса бруто, кг	Сума, грн.
Насіння сої	18,0	32,8	590,0
Морква столова свіжа	27,0	155	5735,0
Вітамін С	230,0	2,4	552,0
Разом загальна вартість сировинного набору	6877,0		

Виходячи з представлених в таблицях 4.1, 4.2 даних, сировинна вартість 1 кг СПГ складає 66,91 грн., 1 кг СПП – 41,8 грн., 1 кг СМГ – 34,38 грн., 1 кг СМП – 21,49 грн. Ціна продажу готових БВК з урахуванням збільшення сировинної вартості на величину торгової націнки (100%) склала:

- СПГ – 133,82 грн.;
- СМГ – 68,77 грн.;
- СПП – 83,6 грн.;
- СМП – 42,98 грн.

Таблиця 4.3

Нормативна собівартість 100 кг продукту

Найменування сировини, прянощів і матеріалів	Одиниці вимірювання	Ціна, грн.	Без використання БВК		З використанням БВК	
			Маса брутто, кг	Сума, грн.	Маса брутто, кг	Сума, грн.
1	2	3	4	5	6	7
Паштет з м'яса кролика з соєво-перцевим продуктом						
Тушка кролика	кг	200,00	103,90	20780,00	72,75	14550,00
Соєво-перцевий продукт	кг	83,60	-	-	24,60	2056,56
Жир кролячий топлений	кг	65,00	2,60	169,0	4,25	276,25
Олія соєва	кг	58,60	3,60	210,96	3,60	210,96
Цибуля ріпчаста	кг	29,30	4,05	118,67	4,05	118,67
Сіль	кг	10,80	1,85	19,98	1,85	19,98
Цукор	кг	35,60	0,25	8,90	0,25	8,90
Перець духмянний	кг	200,00	0,10	20,00	0,10	20,00
Імбир мелений	кг	390,00	0,80	312,00	0,80	312,00
Разом:	21639,51				17573,32	
Паштет з м'яса кролика з соєво-морквяним продуктом						
Тушка кролика	кг	200,00	103,90	20780,00	72,75	14550,00
Соєво-морквяний продукт	кг	42,98	-	-	24,6	1057,31
Жир кролячий топлений	кг	65,00	2,60	169,00	4,25	276,25
Олія соєва	кг	58,60	3,60	210,96	3,60	210,96
Цибуля ріпчаста	кг	29,30	4,05	118,67	4,05	118,67
Сіль	кг	10,80	1,85	19,98	1,85	19,98
Цукор	кг	35,60	0,25	8,90	0,25	8,90
Перець духмянний	кг	200,00	0,10	20,00	0,1	20,00
Куркума	кг	360,00	0,25	90,00	0,25	90,00
Разом:	21417,51				16352,07	

1	2	3	4	5	6	7
Паштет з м'яса кролика з борошном з НСПО						
Тушка кролика	кг	200,00	103,90	20780,00	72,75	14550,00
Соево-перцевий гранулят	кг	133,82	-	-	3,46	463,02
Жир кролячий топлений	кг	65,00	2,60	169,00	4,25	276,25
Олія соєва	кг	58,60	3,60	210,96	3,60	210,96
Цибуля ріпчаста	кг	29,30	4,05	118,67	4,05	118,67
Сіль	кг	10,80	1,85	19,98	1,85	19,98
Цукор	кг	35,60	0,25	8,90	0,25	8,90
Перець духмяний	кг	200,00	0,10	20,00	0,10	20,00
Імбир	кг	390,00	0,80	312,00	0,80	312,00
Разом:	21639,51				15979,78	
Паштет з м'яса кролика з борошном з НСМО						
Тушка кролика	кг	200,00	103,90	20780,00	72,75	14550,00
Соево-морквяний гранулят	кг	68,77	-	-	3,46	237,94
Жир кролячий топлений	кг	65,00	2,60		4,25	276,25
Олія соєва	кг	58,60	2,60	169,00	3,60	210,96
Цибуля духмяний	кг	29,30	3,60	210,96	4,05	118,67
Сіль	кг	10,80	4,05	118,67	1,85	19,98
Цукор	кг	35,60	1,85	19,98	0,25	8,90
Перець запашний	кг	200,00	0,25	8,90	0,10	20,00
Куркума	кг	360,00	0,10	20,00	0,25	90,00
Разом:	21417,51				15532,70	

Таким чином, заміна 30% м'ясної сировини соєво-овочевими білково-вуглеводними компонентами знижує вартість 100 кг паштету:

- з додаванням соєво-перцевого продукту на 18,8%, прибуток від реалізації 100 кг складає 4066,19 грн.;

- з додаванням соєво-морквяного продукту на 23,7%, прибуток від реалізації 100 кг складає 5065,44 грн.;

- з додаванням регідратованого соєво-перцевого грануляту на 26,2 %, прибуток від реалізації 100 кг складає 5659,73 грн.;

- з додаванням регідратованого соєво-морквяного грануляту на 27,5%, прибуток від реалізації 100 кг складає 5884,81 грн.

З таблиці 4.3 видно, що вартість розроблених продуктів невисока і є доступною для масового споживача. Економічний ефект від реалізації за середніми цінами аналогів, залежатиме від рівня індивідуальних витрат виробництва. Також з таблиці можна зробити висновок про перспективи реалізації продуктів за нижчою вартістю, що при масовому виробництві і грамотній системі ціноутворення забезпечить можливість досягнення постійного і стабільного прибутку від конкурентоспроможності ціни.

Орієнтовний річний економічний ефект від виробництва паштету визначали за формулою:

$$E = [П - K_n \times K] \times A_2 \quad (4.1)$$

де E – річний економічний ефект, грн.;

$П$ – прибуток від реалізації готової продукції, грн.;

K_n – нормативний коефіцієнт ефективності, рівний 0,15 згідно методики визначення економічної ефективності використання техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій;

K – питомі капітальні вкладення на виробництво нової продукції, складають 648 тис. грн.

A_2 – річний об'єм продукції в натуральних одиницях.

Передбачувані об'єми виробництва і продажу продукції розраховували залежно від змін на ринку. Річна продуктивність обумовлена наступними показниками:

- кількістю потенційних споживачів, для прикладу – 230 тис. чол.;
- споживанням в середньому 100 г паштету в місяць;
- ступенем насиченості ринку;
- цінами аналогів;

Таким чином, планований економічний ефект від виробництва паштету заснований на розрахунковому мінімальному споживанні продукції даного виду.

$$E = [20676,17 - 0,15 \times 648] \times 2,76 = 57797,96 \text{ грн.}$$

Заміна частини м'ясної сировини білково-вуглеводними компонентами має не тільки економічний ефект, але і соціальний. Запропонована технологія виробництва вагових паштетів функціонального призначення дозволяє використовувати рослинну сировину, традиційно в промислових масштабах вирощеної в Україні і перспективна для м'ясопереробних підприємств.

До соціальних наслідків виробництва даної продукції можна віднести також можливість задоволення потреби населення в розширеному асортименті високоякісних м'ясних продуктів функціонального призначення із залученням місцевих джерел сировини.

ВИСНОВОК

1. На підставі аналізу споживчих переваг показана доцільність розширення асортименту паштетів функціонального призначення за рахунок використання м'яса кролика і рослинної сировини.

2. Розроблена технологія білково-вуглеводних продуктів, що містять функціональні харчові інгредієнти: аскорбінову кислоту (від 250 до 375 мг/100 г), β -каротин (від 1,0 до 20 мг/100 г), харчові волокна (від 2,8% до 24,2%). Експериментально підтверджені технологічні параметри:

- тривалість термокислотної коагуляції соєвого білка в 5%-ному розчині аскорбінової кислоти – 5,0-6,0 хв.; масова частка коагулянта – 13,2-14,9% (для соєво-перцевого і соєво-морквяного продукту (пасти);

- тривалість сушіння грануляту – 60 хв., при температурі 71,7-72,6°C і початковій вологості 35,4-36,7 % (для соєво-перцевого і соєво-морквяного грануляту).

3. Обґрунтовані технологічні параметри (тривалість кутерування 8,7-10,6 хв.) і удосконалені рецептури вагових паштетів з м'яса кролика функціонального призначення з кращими органолептичними властивостями (масова частка білково-вуглеводного компонента – 29,20-30,55%, жиру – 12,60-16,30%).

4. Комплексна оцінка розроблених паштетів підтвердила їх безпечність і високу якість в порівнянні з традиційним асортиментом паштетів. Термін придатності паштетів – 2-і доби при $t=4\pm 2^\circ\text{C}$.

5. Розроблені пропозиції і рекомендації для виробництва «Паштет ваговий з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом», а саме з соєво-перцевою пастою, соєво-перцевим гранулятом, соєво-морквяною пастою, соєво-морквяним гранулятом

6. Економічний ефект від випуску паштетів з м'яса кролика з білково-вуглеводним компонентом становить від 404,62 до 588,48 грн./т.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бащенко М. І., Гончар О. Ф., Шевченко Є. А. Кролівництво : моногр. Чорнобай : ЧКПП, 2017. 305 с.
2. Коцюбенко Г. А., Рясенко В. І., Рясенко Є. М., Галімов С. М. Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва : навч. посібн. Миколаїв : МДАУ, 2011. 433 с.
3. Бала Б. І., Донченко Т. А., Безпалий І. Ф., Карченков А. А. Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва : навч. посіб. Вінниця : Нова книга, 2009. 272с.
4. Лучин І.С. Теоретичні основи та практичне обґрунтування технології інтенсивного виробництва кролятини [Текст] : автореф. дис. .. 145 д-ра с.-г. наук : 06.02.04 / І.С. Лучин ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2017. – 40 с.
5. Пешук Л. В., Янчева М. О., Гащук О. І., Кириченко С. Г. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник. Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
6. Віннікова Л. Г., Бондаренко Н. В. Наукові основи вторинної переробки м'ясної сировини: Посібник до практичних занять. – Одеська національна академія харчових технологій, 2014. – 314 с.
7. Карпенко П. О., Притульська Н. В., Кравченко М. Ф. та ін. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 628 с.
8. Мостова Л. М., Олійник Н. Ю., Свідло К. В., Лазарєва Т. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Харків : УПА, 2013. 450 с.
9. Капрельянц Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. для студ.вузів / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. О. : Друк, 2011. 269 с.
10. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2021. № 5. С. 109–115.
11. Сімахіна Г. О., Стеценко П. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник. Київ : НУХТ, 2016. 455 с

12. Дудаш А.В. Кролівництво – швидко відновлювана галузь тваринництва / А.В. Дудаш та ін. – Мукачево, 2010. – 42 с.
13. Аксьонов Є.О. Розвиток кролівництва в Україні та світі (оглядова) / Є.О. Аксьонов // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2017. – № 116. – С. 15–21.
14. Борисенко Л. Кролі – не лише хутро, а й ще дієтичне м'ясо / Л. Борисенко // Дім, сад, город. – 2005. – № 11. – С. 36–37.
15. Ібатуллін І. І. Показники забою та хімічний склад м'язів кролів за різних джерел хрому в комбікормі / І. Ібатуллін, К. Махно // Тваринництво України. – 2014. – № 5. – С. 35–39.
16. Бургу Ю. Г. Товарознавча характеристика продукції кролівництва / Ю. Г. Бургу // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – № 1 (52). – 2011. – С. 103–106.
17. Вакуленко І.С. Технологічні напрями в кролівництві України / І.С. Вакуленко та ін.// Сучасні репродуктивні технології, селекційно-годовельні аспекти та виробництво і переробка тваринницької продукції. Зб. Наук. тез міжнародної науково-практичної конференції. – с. Велика Бакта, 2014. – С. 61–64.
18. Гавриленко О. С., Хоміцька О. А., Загорулько О. В. Експертні дослідження м'яса та м'ясних продуктів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. №1–2. С. 74–77.
19. Басараб І. М., Драчук У. Р., Галух Б. І., Коваль Г. М., Сімонова І. І., Герез Н. О. Використання нетрадиційної сировини у технології варених ковбасних виробів функціонального призначення. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові науки»*. 2021. 23, № 95. С.65–71.
20. Басараб І. М., Драчук У. Р., Ромашко І. С., Галух Б. І., Сімонова І. І., Молдаванова Л. К. Використання м'якуша гарбуза у технології паштетних виробів та їх функціональні характеристики. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові науки»*. 2019. 21, № 92. С. 23–27.
21. Власенко В.В., Главатчук В.А. Вдосконалення технології комбінованих м'ясних продуктів з використанням рослинних білків : збірник

наукових праць ВНАУ: Безпека продуктів харчування та технологія переробки №3 (42). Вінниця, 2010. С. 85–88.

22. Бурдо А. К. Технологія виробництва екстрактів з рослинної сировини / А.К.Бурдо, Л.М.Тележенко. Наукові праці / ОНАХТ. Одеса, 2011. Вип.40, Т.2. С.177-180.

23. Черевко О. І., Пересічний М. І. та ін. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Харків : Харк. держ. ун—т харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.

24. Новгородська Н. В., Берник І. М., Соломон А. М. Оцінка якості фаршевих систем з використанням рослинної сировини. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9. № 17. С. 119–128.

25. Баль-Прилипко Л.В., Абдулин І.Ш., Абуталипова Л.Н. і ін. Перспективні технології ХХІ віку: монографія. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2013. 162 с.

26. Євлаш В.В. Торяник О.І., Коваленко В.О. та ін. Харчова хімія : навчальний посібник. Х.: Світ книг, 2012. 504 с.

27. Євлаш В.В., Гурікова І.М. Харчові добавки : навчальний посібник. ХДУХТ. Харків, 2013. 73 с.

28. Басараб І.М., Галух Б.І., Мартинюк І.О. Методи контролю харчових виробництв: навчальний посібник. Львів: ЛНУВМ та БТ, 2013. 105 с.

29. Якубчак О.М. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації харчових продуктів / О.М. Якубчак, Л.В. Олійник, С.Д. Мельничук та ін. – Київ: «Біофарм», 2012. – 256с.

30. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарно–санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження : навч. посіб. Вінниця : Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.

31. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико–хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.

32. Сирохман І., Завгородня В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення Київ: «Центр учбової літератури», 2017. 544 с.

33. Donald W. Duszynski, Lee Couch. The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Rabbits of the) of Rabbits of the World. Academic Press (Elsevier), San Diego, California. – 2013. – 340p.

34. Heping Li, Meiying Shen, Zhijun Hou and Xiefeng Yin. Morphology and Molecular Identification of the Eimeria spp. In Domestic Rabbits. Pakistan J. Zool., 2016. – pp. 289 – 291.

35. Zeki B. Food Science and Technology B. Zeki. Elsevier Inc., 2019. 662 p.

36. Тищенко Л.М., Шпак Ю.Ю. Кролятина як прогресивний напрямок у м'ясопереробній галузі // Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, освіті та на виробництві. 2016. № 7.

37. Манжос О.Ф. Еймеріоз кролів та перспективи його подальшого вивчення / Манжос О.Ф., Передера О.О. // Науковий вісник НАУ, 2006. №98. 127– 133с.

38. Гуменюк Г. Д., Слива Ю. В. Стандарти на харчові продукти та їх гармонізація з міжнародними і європейськими вимогами : наукові праці Національного університету харчових технологій. 2015. Т. 21, № 2. С. 15–21.

39. ДСТУ 8379:2015 «М'ясо і м'ясні продукти. Прискорений метод визначення складу сировини» К. : Технічний комітет «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки», 2017. 16 с.

40. ДСТУ 4823.1:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 12 с.

41. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 15 с.

42. ДСТУ ISO 2917–2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 6 с. (Інформація та документація).

43. ДСТУ ISO 6887-2:2005 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного досліджування. Частина 2.

Специфічні правила готування м'яса та м'ясних виробів (ISO 6887-2:2003, IDT) 2005. 20 с. (Національний стандарт України).

44. Довідник мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів і кормів для тварин згідно з міжнародними стандартами. Біла Церква, 2006. 264 с.

45. ДСТУ 4293:2004 Кролі для забою. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 16 с.

46. ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 12 с.

47. ДСТУ 2659-94 Перець солодкий свіжий. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 1994. 18 с.

48. ДСТУ 7035:2009 «Морква свіжа. Технічні умови». Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 20 с.

49. ДСТУ 7803:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 11 с.

50. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 18 с.

51. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 1995. 24 с.

52. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. К. : Держспоживстандарт України, 2017. 16 с.

53. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1. К. : Держспоживстандарт України, 2008. 20 с.

54. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT) 2010. 12 с.

55. ДСТУ 4534:2006 Олія соєва. Технічні умови. Зі Зміною № 1. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.

56. ДСТУ ISO 5566:2017 Прянощі. Куркума ціла або мелена (порошкоподібна). Технічні умови. (ISO 5566:2017, IDT) 2018. 16 с.

57. ДСТУ 8005:2015 Прянощі. Імбир. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2017. 15 с.

58. ДСТУ 4432:2005 Паштети м'ясні. Технічні умови. З поправками. Держспоживстандарт, 2006. Чинний від 2007-01-01. 18 с.
59. ТУ У 13494328.001-95. Зародкові пластівці пшениці «Біовіт». Технічні умови. Вінниця, 2007.
60. Дойчева, К.С. Методичні аспекти визначення ефективності діяльності підприємств харчової промисловості / К.С. Дойчева // Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. / ОДАУ. Одеса, 2011. Вип.60. Екон. науки. С.60–62.