

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнології імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнології

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Кваліфікаційна робота

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології гердієтичних м'ясних продуктів
на основі нетрадиційної м'ясної сировини».

Виконав: студент 6 курсу, групи №1

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Маковський Дмитро Романович

Керівник доцент Галух Б.І.

Рецензент _____

Львів – 2024

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

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

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

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____/підпис/_____ Уляна ДРАЧУК
(підпи (ім'я та прізвище)

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

МАКОВСЬКОГО Дмитра

Романовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології геродієтичних м'ясних продуктів на основі нетрадиційної м'ясної сировини

керівник роботи: ГАЛУХ Богдан Іванович, доцент, канд. техн. наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 02 » 04.2024 року №228-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024

3. Вихідні дані до роботи: провести аналіз можливостей використання баранини у виробництві м'ясних продуктів; вивчити перспективи використання рослинних жирів для збагачення складу харчових продуктів, та використання білкових гідролізатів у технології харчових продуктів; дати обґрунтування складу м'ясної сировини і інгредієнтів в продукті геродієтичного призначення; дослідити вплив білкового гідролізату на показники якості м'ясних продуктів, розробити рецептури м'ясних геродієтичних продуктів з використанням білкового гідролізату; Розробити технологію геродієтичного продукту і дослідити його якісні показники; провести розрахунок економічної ефективності виробництва геродієтичних продуктів на основі баранини.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, графіки, діаграми, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Вступ	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
2. Огляд літератури	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
4. Експериментальна частина	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.	/підпис/	/підпис/
6. Висновки та список використаних джерел	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	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 пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допуск до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач _____/підпис/_____ **Маковський Д.Р.**
(ПІДПИС) (ІМ'Я ТА ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____/підпис/_____ **Галух Б.І.**
(ПІДПИС) (ІМ'Я ТА ПРІЗВИЩЕ)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1 Сучасні тенденції створення геродієтичних продуктів
- 1.2 Використання баранини у виробництві м'ясних продуктів
- 1.3 Використання білкових гідролізатів у технології харчових продуктів
- 1.4 Перспективи використання рослинних жирів для збагачення складу харчових продуктів

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1. Об'єкти досліджень
- 2.2. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

- 3.1. Обґрунтування складу м'ясної сировини і інгредієнтів в продукті геродієтичного призначення
- 3.2. Дослідження впливу білкового гідролізату на показники якості м'ясних продуктів
- 3.3. Обґрунтування і оптимізація рецептури м'ясних геродієтичних продуктів з використанням білкового гідролізату
- 3.4. Розробка технології геродієтичного продукту і дослідження його якісних показників.
- 3.5. Оцінка харчової і біологічної цінності мікробіологічних показників, безпеки і збереженості сосисок «Геродієтичні»
- 3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва геродієтичних продуктів на основі баранини.

ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Визначення

У магістерській роботі застосовуються наступні терміни з відповідними визначеннями:

Харчова цінність – збалансований кількісний і якісний склад продукту, що описує кількість вуглеводів, жирів, білків і енергії, яка використовується під час травлення залежно від статі і віку людини.

Енергетична цінність – кількість енергії (ккал, кДж), що виділяється з продукту харчування в організмі, і допомагає забезпечити фізіологічні функції організму людини.

Геронотологія або геріатрія – це наукове вивчення явищ старіння людини, які зв'язані зі всіма аспектами здоров'я, біологічних, психічних і соціальних змін, що відбуваються в організмі літньої людини з часом.

Геродієтичні продукти харчування (gerodietetic food products) [греч. geron- старий і diaita – спосіб життя] – продукти харчування, призначені для старіючого організму і сприяючій затримці процесів старіння.

Дієтичні еталони значення (Dietary Reference Intakes) – це середньодобовий рівень споживання їжі, достатній для задоволення потреби в поживних речовинах майже всіх (97-98 відсотків) здорових людей в групі, еталонні значення поживних речовин.

Ферментативний гідроліз – розщеплювання білка протеолітичними ферментами. Перевагами ферментативного гідролізу є скорочення енерговитрат, високі витягання потенційно доступного повноцінного білка, можливість цілеспрямованого впливу на ступінь гідролізу сировини, біодоступність одержаного гідролізату, збереження компонентів, що володіють біологічною активністю і забезпечують смак і запах готового продукту.

Профілактичне харчування – це використання їжі або продуктів, з вмістом в них збалансованих поживних речовин, для підвищення захисних функцій організму, зниження вмісту шкідливих речовин, профілактики і поліпшення стану функцій організму людини.

ВСТУП

Актуальність роботи. Розвиток промисловості по виробництву безпечних продуктів харчування, як у всьому світі, так і в Україні є одним з головних пріоритетних завдань держави. У зв'язку із зростанням населення країни і інтенсивного збільшення споживання продуктів [1].

У зв'язку з підвищенням уваги споживачів до здорового харчування, в виробництві технології повинні розглянути можливість адаптації до нових продуктів, способам обробки їх для задоволення попиту клієнтів. Військова агресія росії в Україну, всесвітня пандемія COVID-19 змінила поведінку, звички харчування і спосіб життя людей. Досвід показав, що найголовніший чинник здоров'я – це сильний імунітет, який можна придбати завдяки правильному харчуванню, отриманню необхідних елементарних речовин з їжею. Тому нові наукові розробки і інновацій в харчовій промисловості для стійкого розвитку економіки матимуть пріоритет.

Дослідження вчених по питанням впливу чинників на тривалість життя показали, що 25% залежить від спадковості, останні 75% обумовлені чинниками навколишнього середовища і випадковими подіями [3].

Харчування грає вирішальну роль в здоров'ї і благополуччі впродовж всього життя, оскільки впливає на обмін речовин, метаболізм, в кінцевому результаті на здоров'я людини. Іншими детермінантами, сприяючи складному старінню, є генетична схильність екологічні, соціальні, поведінкові чинники, фізична активність, культурне середовище, освіта, релігійні переконання і ін. Моделювання харчування за рахунок енергії і живильних речовин веде до збільшення тривалості життя і зниження ризику вікових захворювань, є ключем до процесу здорового старіння [4].

Перед вченими стоїть реальне завдання запропонувати шляхи досягнення людьми можливості дожити до 90-100 років. Керованими чинниками є оптимальний спосіб життя, особливості правильного харчування з урахуванням вікових змін і потреби старіючого організму, збалансованість живильних речовин в продуктах харчування.

Першим завданням Державної програми розвитку охорони здоров'я України на 2020-2025 роки є формування у населення прихильності до здорового способу життя [5].

За даними countrymeters.info у 2023 році відсоток людей старших за 63 роки склав 7,3%, що в абсолютних цифрах означає 1 421 381 людини, серед них чоловіків 485 958 і жінок 934 422. У Бюро національної статистики уточнили, що показник очікуваної тривалості життя знижується другий рік підряд. Раніше спостерігалася позитивна динаміка протягом 20 років. Тривалість життя виросла з 64,5 років в 1999 році до 72,1 в 2019 році. Проте за підсумками 2020 року вона склала - 71,2 року і 70,3 в 2021 році, – заявили у відомстві.

Передчасному старінню можуть сприяти фізіологічні зміни, спосіб життя, фізична активність, соціальна взаємодія, шкідливі звички, сімейне благополуччя і ін. Однією з головних причин, що впливають на процес старіння, є харчування. Продукти не тільки забезпечують організм людини енергією, будівельними речовинами у вигляді білків, жирів, вуглеводів, а також вітамінів. Їжа ще здатна закисляти, або залужнювати організм. Здорова дієта позитивно впливає на процес обміну речовин, стан органів людини, вирівнює важливі біохімічні процеси, зберігає активність до глибокої старості [4, 5].

Розробка продуктів для людей літнього і старшого віку є необхідним соціальним завданням, і її рішення вплине на профілактику і збереження здоров'я, емоційний стан, працездатності, в цілому на якість і тривалість життя. Зміна характеру питания може впливати на темп і спрямованість процесів старіння.

На думку теперішніх дієтологів, з харчуванням зв'язані всі життєво важливі функції в організмі людини. Це виражається в зниженні розумового і фізичного стану, імунітету, життєвої енергії, що сприяє передчасному старінню і скороченню тривалості життя. Їх рекомендації направлені на забезпечення організму повноцінним раціоном, в який входять всі необхідні корисні речовини, продукти, збагачені амінокислотами, вітамінами, макро- і

мікроелементами, ненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами [8].

Для освоєння і збільшення об'ємів виробництва продуктів профілактичного, дієтичного харчування і геродієтичних продуктів м'ясна і молочна галузь мають великий потенціал. Раціональною вторинною сировиною м'ясної і молочної промисловості є резерви білкової сировини: кров, плазма крові, коллаген, частини, казеїнати, білки підсирної і сирної сировотки, яєчні білки, субпродукти, що володіють, біологічною цінністю, що дозволяють створити інноваційні продукти з збалансованим амінокислотним і жирнокислотним, вітамінним і мінеральним складом, енергетичної цінності, проявляє позитивну дію для споживачів спеціалізованих груп населення.

В даний час асортимент продуктів для харчування людей похилого віку обмежений, причому на виробництві освоєні розробки по молочним продуктах і хлібобулочних виробках [5]. У зв'язку з цим, важливого значення набуває розробка технології альтернативних, привабливих продуктів, збагачених екологічними джерелами нутрієнтів на м'ясній основі з метою задоволення потреб старіючого населення в живленні, розширення асортименту індустрії харчування і раціональнішого використання ресурсів м'ясної промисловості. Білково енергетична недостатність визиває заклопотаність, що росте, у зв'язку із старінням населення і його негативними наслідками для здоров'я. Тому розробка функціональних м'ясних виробів для здорового старіння з додаванням компонентів, що благотворно впливають на загальний стан здоров'я, є актуальним завданням учених і фахівців галузі.

Частка продуктів геродієтичного харчування від числа всієї продукції українського ринку складає не більше 5% [6], тоді як ринок продуктів, призначених для харчування людей похилого віку, в Україні відсутній.

Існує достатньо наукових фактів про важливість і вплив харчування для здорового старіння. Розроблені технології, дієти, харчові компоненти, різні аспекти харчування були рандомізовані контролюючими

дослідженнями в медичних центрах, установах вмісту самотніх людей похилого віку і вплив на їх здоров'я. Вивчений хімічний склад, вплив нових компонентів на якість кінцевої продукції, збалансованість і харчова цінність геродієтичних продуктів.

Враховуючи вищевказані, цілі і завдання, сформульовані і реалізовані в рамках кваліфікаційної роботи, сприяють вирішенню завдань і поліпшенню харчування людей не молодого і похилого віку, сприяючих здоровму старінню.

Метою даної роботи є розробка технології геродієтичних продуктів на основі баранини, збагачених білковим гідролізатом для підвищення біологічної цінності.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися **наступні завдання:**

- вивчення сучасного стану геронтодієтології в світі і Україні;
- вивчення структури харчування людей похилого віку, що проживають в установах соціального забезпечення України;
- обґрунтування використання субпродуктів баранини для отримання білкового гідролізату;
- вибір ферментних препаратів і розробки технології гідролізату білків з баранячих ніг і путовим суглобом;
- обґрунтування складу м'ясної сировини і інгредієнтів в продукті геродієтичного призначення;
- дослідження впливу білкового гідролізату на якісні показники м'ясних геродієтичних продуктів;
- розробка рецептури і технології геродієтичних продуктів з підвищеним вмістом ПНЖК і зниженої калорійності на основі баранини;
- дослідження харчової і біологічної цінності розроблених геродієтичних м'ясних продуктів;
- вивчення мікробіологічних показників і показників безпеки дослідних зразків;
- оцінка економічної ефективності від впровадження і реалізації розроблених технологічних рішень.

Об'єкт дослідження. Як об'єкти дослідження були вибрані баранина односортна, отримана від забою породи гірських баранів, субпродукти, геродієтичні сосиски.

Методи дослідження. При проведенні досліджень застосовувався комплекс загальноприйнятих, стандартних і модифікованих методів досліджень, зокрема фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних, реологіях, а також математичні методи статистичної обробки результатів досліджень і побудови математичної моделі.

Практична цінність роботи полягає в раціональному використанні ресурсів вітчизняної сировини рослинного і тваринного походження.

Розроблена технологія отримання білкового гідролізату для збагачення м'ясних продуктів для людей літнього віку, що містить низькомолекулярні білкові фракції і амінокислоти, володіє високою біологічною цінністю з масовою часткою білка 88,8% і жиру 0,15%.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблена нова технологія геродієтичного продукту на основі баранини - сосиски «Геродієтичні» з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Проведена промислова апробація і впровадження технології нового м'ясного продукту, наукова новизна даної технології підтверджена авторським свідоцтвом і патентом на корисну модель України.

Оцінка економічної ефективності показала, що впровадження нової технології дозволило понизити витрати при випуску 1 тонни готової продукції на 13,15% за рахунок збільшення виходу готової продукції.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з 6 розділів, що включають вступ, огляд літератури, матеріали і методи дослідження, експериментальну частину, висновок і список використаних джерел. Основний зміст викладений на 68 сторінках, включає 18 таблиць, 7 рисунків і 28 джерел літератури вітчизняних і закордонних авторів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції створення геродієтичних продуктів

Розвиток науки про старіння людини обумовлений збільшенням частки людей старшого віку в загальній чисельності населення світу. Процес старіння населення стає значущою соціальною трансформацією двадцять першого століття і за останні три десятиліття населення у віці 60 років і більше подвоїлося, при цьому до 2050 року його частка виросте ще в два рази. По прогнозах ООН, до середини століття на Землі житиме близько 3,2 мільйонів людей старше 100 років, тоді як на сьогоднішній день їх налічується більше 300 тисяч. Частка людей похилого віку в загальній структурі населення росте швидше, ніж яка-небудь інша вікова група. На світовій карті з'являється все більше держав з населенням старше 65 років більш ніж на 7%. Якщо в 1950-х рр. чоловіки в середньому жили 47 років, то до 2010 року цей показник виріс до 69 років. Очікується, що до 2050 року середньостатистичний житель нашої планети вмиратиме в 76 років, а до 2100 року - в 85 [10, 12].

Геронтологія в даний час є традиційною наукою, яка існує вже понад 130 років.

Перші геронтологічні дослідження проводив Парфеній н.Е. який був представником макробіотиків. Він стверджував, що для збереження відмінного фізичного і психічного здоров'я необхідно раціонально харчуватися, більше рухатися, повноцінно відпочивати і виклав свої думки в монографії «Про продовження людського життя, як досягти здорової, веселої і глибокої старості».

Іоган Фішер (1772-1865), звертав увагу на важливість впливу умов життя на особливості і психічний стан людини і рекомендував дотримувати дієту, режим харчування і природне гартування організму [14].

Запропоновано теорію довголіття «ортобіоз – правильний спосіб життя». Він вважав, що причина старіння в світі полягає за певних умов отруйними речовинами, що викликають самоотруєння організму і звернув

увагу на призначення їжі для уповільнення старіння і обґрунтував необхідність вживання великих кількостей кисломолочних продуктів [17].

Запропоновано застосовувати з метою уповільнення процесів старіння спеціальну антиретикулярну цитотоксичну сироватку. У 1938 році він провів одну з перших в світі наукових конференцій, присвячених проблемам старіння і довголіття [17].

Згідно із дослідженнями геронтологів під фізіологічним старінням треба розуміти послідовно виникаючі вікові зміни, які порушують адекватне пристосування організму до умов зовнішнього середовища. Учені вважають, що «за допомогою правильного харчування можна продовжити тривалість життя на 24-40% і пропонують створювати продукти геродієтичного профілю, враховуючи фізіологічні зміни в організмі людей похилого віку» [20].

Holliday (2004) підкреслив, що «старіння - це не окремий процес, а серія процесів, що відбуваються під час неминучого зниження багатьох нормальних функцій організму, під час прогресуючого старіння, яке приводить до смерті» [23].

Існує багато теорій для вияснення процесу старіння, перераховано багато причин, що відбуваються на всіх рівнях - молекулярному, клітинному, тканинному, генному, гормональному. При цьому в організмі постійно йдуть мутації, відбувається засмічення, окислення, трансформації і механічні пошкодження. З роками людині стає важче отримувати і засвоювати необхідні живильні речовини, оскільки знижується їх енергообмін, погіршується метаболізм, знижується пристосованість, опірність інфекціям, здатність до регенерації тканин [23, 25].

Серед численних гіпотез механізму старіння особливу увагу привертає вільно радикальна теорія, запропонована Харманом, згідно цієї теорії причиною всіх вікових молекулярних пошкоджень в мембранах, генетичному апараті клітини і в інших внутрішньокліткових структурах є вільні радикали і продукти перекисного окислення ліпідів. Вони знижують активність ферментів, порушують функцію мембран і приводять до

накопичення в лізосомах так званих пігментів старіння» [29]. На думку автора, «розвитку запальних процесів сприяють ті, що поступають з їжею насичені жирні кислоти і трансжири, цукор, крохмаль, надмірне споживання яких на фоні стресу, гормональних порушень, дії ультрафіолетового опромінювання і зниження імунітету сприяє старінню [31].

З віком відбувається втрата маси і компонентів тіла, включаючи кількість з'єднаних тканин, колагену, кліток імунної системи, транспортних і інших білків; у жінок в менопаузі втрата кісткової мінеральної щільності йде особливо активно і часто розвивається остеопороз [28].

У людей старше 60 років в 28% випадків наголошується «ахлоргідрія (припинення виділення соляної кислоти), при цьому зменшується протеолітична активність соку підшлункової залози» [30]. Ворсинки кишківника атрофуються; розвивається дисбіоз кишківника, який веде до надходження в кров надлишкової кількості токсинів, викликаючих у людей похилого віку порушення діяльності серцево-судинної системи, сприяє погіршенню загального самопочуття, викликає підвищення стомлюваності. Також з віком поступово знижується інтенсивність кровопостачання печінки і зменшується кількість гепатоцитів, внаслідок чого знижується синтез білків печінкою більш ніж на 30%. При цьому «зниження гідролізу і всмоктування білків приводить до перебудови амінокислотного обміну і до скорочення використання вільних амінокислот для пластичних процесів». Наслідком подібних вікових змін, нездатності засвоєння непережарених компонентів їжі стає хронічний дефіцит незамінних поживних речовин в організмі.

Тривалість життя в різних країнах світу - це показник розвиненості країни, її добробуту і системи охорони здоров'я. Деякі держави з високою тривалістю життя характеризуються добре поставленою системою соціального забезпечення і страхування. В першу чергу людям похилого віку потрібна фінансова допомога держави, а розвиток країни має забезпечити старше покоління необхідними пенсійними виплатами і

дотаціями. Також на середню тривалість життя впливає спосіб життя людей, якість їх харчування і прихильність до здорового способу життя [11].

У першу трійку держав з високою тривалістю життя в світі в 2018 році увійшли: Гонконг – тривалість життя – 83 роки, Японія – 83 роки, Італія – 82 роки.

Старіння населення неминуче, тому уряди повинні приймати і здійснювати політику, включаючи охорону здоров'я, зайнятість, соціальний захист, житло, продовольчу безпеку, міграцію, скорочення бідності та інші [13].

Проблема забезпечення високоякісними і безпечними продуктами харчування, охорона і зміцнення здоров'я нації була і залишається однією з глобальних на всіх етапах розвитку людського суспільства.

В даний час однією з цілей наукових і соціальних співтовариств є вивчення нових стратегій поліпшення здоров'я в умовах старіння, які можуть бути досягнуті шляхом запобігання пов'язаних з віком захворювань за допомогою збалансованого харчування. Цей крок може допомогти в поліпшенні соціально-економічних умов і скороченні витрат на охорону здоров'я у старіючого населення.

Розробка спеціалізованих продуктів для людей літнього і старечого віку актуальна, оскільки заснована на нових знаннях в ролі таких чинників, як різноманітність харчування, смак і смакові якості в регуляції обміну речовин, енергії в літньому віці, направлена на запобігання коливанням ваги і жиру, енергетичного дисбалансу, продовження періоду активного життя людини з мінімальними втратами від дисфункціональних розладів, властивих старіючому організму [18].

Вирішення питань, пов'язаних із старінням населення, вимагає комплексного підходу, тому займає гідне місце серед напрямів політики держави.

Якісне зростання людського потенціалу, зокрема групи осіб старшого віку як одній з самих що швидко ростуть в Україні, є одним з важливих чинників стійкого економічного і соціального розвитку нашої країни [6].

Для підтримки здоров'я, працездатності і довголіття необхідно дотримувати основні принципи раціонального харчування, які включають: баланс енергії; регулярне задоволення потреби організму людини в макро- і мікронутрієнтах [8].

Геродієтичні продукти харчування (gerodietetic food products) [греч. geron- старий і diaita - спосіб життя] - продукт харчування, призначені для старіючого організму і сприяючій затримці процесів старіння [5].

Дослідження учених показали, що не молоде населення є найбільшою демографічною групою з непропорційним ризиком неадекватного харчування і недоїдання. Старіння пов'язане із зниженням ряду фізіологічних функцій, які можуть впливати на стан харчування, включаючи зниження м'язевої маси тіла і, як наслідок, зниження основної швидкості метаболізму, зниження шлункової секреції травних соків і змін в порожнині рота, порушення сенсорної функції шлунково-кишкового тракту, зміни в регуляції рідини і електролітів, і хронічних захворювань. Харчовий статус людей похилого віку є важним чинником, що визначає якість життя, захворюваність і смертність [5].

Асортимент продукції функціонального призначення, що виробляється вітчизняними підприємствами харчової промисловості, на сьогоднішній день не розрахований для такої соціально не захищеної групи старіючого населення. Розробка нових продуктів повинна ґрунтуватися чинниками погіршення здоров'я людей похилого віку з урахуванням екологічного і природного середовища регіонів мешкання, характеру і умов праці, соціальної забезпеченості, особливості захворювань. Продукти повинні бути продумано збалансовані так, щоб задовольняти нутрієнтні потреби людей старшого віку. Для вітчизняних учених є велика перспектива розробляти інноваційні високотехнологічні геродієтичні продукти для здорового і збалансованого харчування з урахуванням вимог, норм потреби в енергії, що дозволяють активному і здоровому старінню. Великі можливості для освоєння виробництва таких продуктів має вітчизняна молочна і м'ясна галузь [4].

Виробництво інноваційних продуктів харчування для старшого покоління забезпечить переробні підприємства України динамічним зростанням виробництва, розширити асортимент політично важливих продуктів.

1.2 Використання баранини у виробництві м'ясних продуктів

У 2023 році в Україні вироблено 540 тис. тонн м'яса при щорічному споживанні 440-450 тис. тонн. За 2022 рік виробництво свіжого і охолодженого м'яса ВРХ, свиней, ДРХ склало 46,7 тис. тонн, що на 8,6% більше в порівнянні з періодом січень-вересень минулого року.

Баранина в м'ясній галузі використовується в невеликих об'ємах, з огляду на те, що мешкає в засушливих і напівзасушливих районах країни, і в структурі м'ясного скотарства України займає малу частку.

У концепції розвитку агропромислового комплексу України на 2021-2030 роки передбачені «роботи по впровадженню ефективних методів селекції, стимулюванню у фермерських господарствах селекційних і племінних робіт в конярні і барановодстві шляхом державної підтримки ведення селекційно-племінної роботи, а також направлені на поліпшення якісного складу наявного поголів'я, виробництва і переробки продукції». З цих позицій м'ясо баранини є одним з перспективних ресурсів якісної вітчизняної сировини для м'ясопереробних виробництв [16].

Останніми роками в Україні збільшується поголів'я баранів, при цьому науково-обґрунтовані технології переробки баранини відсутні. Дані обставини обґрунтовують доцільність створення технології переробки баранини з метою розробки технологій і розширення асортименту м'ясних продуктів [16].

Необхідні нові стратегії розповсюдження інформації про функціональні властивості і користь баранини шляхом аналізу тенденцій по розвитку. Враховуючи турботу про здоров'я споживачів, необхідно підвищувати обізнаність про роль м'яса баранини для здоров'я і надавати результати точним дослідницьким даним.

У наукових працях учених представлено результати досліджень, підтверджуючи привабливість і переваги баранини для виробництва напівфабрикатів, кулінарних і ковбасних виробів.

М'ясо барана за смаком і консистенцією схоже на яловичину. Вміст амінокислот і мінералів у м'ясі баранини часто вище, ніж в яловичині, ймовірно, із-за нижчого рівня внутрішньом'язового жиру» [12].

Баранина «вважається функціональною їжею для лікування багатьох хвороб і підвищує працездатність в багатьох культурах світу». Вважається, що бараняче м'ясо і печінка володіють лікувальними властивостями. Канадійці заявили, що «індійці вірять, що вживання барнячого м'яса корисне для здоров'я». В багатьох африканських і азійських країнах м'ясо баранини традиційно використовують для лікування сезонної лихоманки, радикуліту, болю в плечі, пневмонії, гіпертонії, респіраторних захворювань, видалення веснянок. Суп з м'яса баранини використовується для усунення помутніння роговиці і зміцнення зору. Баранячий жир застосовують для полегшення гемороїдальних болів. Підсушені легені барана з медом рекомендують як ліки від астми [17].

За наслідками недавніх досліджень учені свідчать про те, що ковбаси з баранини можуть бути новою функціональною їжею, що проявляє противоракові властивості. Автори виявили, що антигіпертензивна дія досягається за рахунок інгібування ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ), цитотоксичності і антиоксидантної активності у ферментованих ковбасах з баранини були більш виражені, ніж в яловичині [13].

Баранина володіє унікальними фізіологічними характеристиками, зокрема відмінною стійкістю до високих і низьких температур, сонячній радіації, недостатчі води і поганій рослинності. М'ясо барана є хорошим джерелом білка. М'ясо барана містить низький рівень внутрішньом'язового жиру і відносно високу частку поліненасичених жирних кислот, що може бути корисним для здоров'я. Барани мають конкурентну перевагу перед іншою худобою із-за низьких виробничих витрат, що робить бараняче м'ясо доступним для споживачів по низькій ціні [10].

Амінокислотний і жирнокислотний склад м'яса баранини є важливим показником його функціональності. М'ясо молодих баранів схоже за вмістом білка, смаку і консистенції з м'ясом молодняка великої рогатої худоби.

Питомий рН м'язів барана (від 5,4 до 6,5) є наслідком накопичення молочної кислоти в результаті гліколізу і вважається одним з основних чинників, що визначають органолептичні характеристики м'яса. Баранина володіє більш високою активністю протеази, ніж в яловичині. Зниження рН швидше в яловичині, ніж у баранині. Це приводить до інактивації протеази, означає зниження протеолізи [14].

Ніжність м'яса часто визначається характеристиками м'язів, вмістом колагену і його розчинністю, посмертною концентрацією глікогену, вмістом протеолітичних ферментів, що ймовірно, у співвідношенні фермента інгібітора – параметром, що відображає ефективність протеолітичних систем [15].

Повідомлення про те, що м'ясо барана менш ніжне, чим м'ясо інших тварин, ймовірно св'язані з більш високим середнім віком забитих тварин, в основному отриманих від старих тварин (у віці старше 10 років). Тому були розроблені різні методи розм'якшення барнячого м'яса: додавання рослинних екстрактів, маринадів, вплив протеолітичних ферментів, електрична стимуляція, навішування туш і ін.

М'ясо баранів буває від малиново-червоного до коричневого кольору. Колір баранини залежить: від сезонних причин, св'язаних з різноманітністю годування тварин, посмертних біохімічних змін білків і ліпідів, фракцій м'яса, поверхневого мікробного зростання, окислення ліпідів температури післязабійного зберігання туш, типу м'язів.

В результаті дослідження якості м'яса баранів породи гірських, встановлено, що баранина має збалансований амінокислотний склад, містить вітаміни групи В, Е (у 1,32 і 1,22 рази вище, ніж в яловичині і конині, відповідно). Індекс насичення жирних кислот баранини в 1,5 раз нижче, ніж у яловичини. Установлені межі розділення баранячої туші на

відруби і визначені напрямлення використання 24 частини туші. Вивчений морфологічний склад туші баранини дорослих тварин: м'язова тканина з жиром складає - 71,1-72,5%, сполучна -5,1-5,3%, кісткова -20,1-21,6%, втрати при обробленні -0,3% і молодняка: м'язова тканина з жиром складає -71,5-73,3%, сполучна -6,0-6,8%, кісткова -20,0-20,4%, втрати при обробленні – 0,2% [32].

Відсоток туші барнячого м'яса залежно від віку складає від 54% до 70% живої ваги. Відповідно, частка побічних продуктів забою і шлунково-кишкового тракту складає 44% (Таблиця 1). Протягом багатьох років побічні продукти забою баранів використовуються, як інгредієнти в традиційних м'ясних продуктах.

Пропорції, питома вага харчових побічних продуктів забою у туші баранини високі. Таким чином, вони є дуже корисним джерелом білка, що робить його здоровою їжею для людини. Вага ступеня і шкіри в пропорціях живої маси у баранів вище, ніж у великої рогатої худоби, але у баранів пропорції голови нижче, ніж у великої рогатої худоби.

В даний час з м'яса баранини роблять гамбургери, шашлики, фрикадельки, котлети, шаурму і ковбасні вироби. Більшість розробників прийшли до висновку, що баранина з успіхом може замінити яловичину в ковбасному виробництві.

Баранина є соціально прийнятна, економічно вигідна і екологічно адаптивна альтернативним джерелом м'яса, використання якого для переробки треба розвивати. Необхідно проводити подальші дослідження по вивченню складу, біологічно активних з'єднань; розробити сучасні технологічні способи і режими обробки цього виду м'яса; створити нові продукти, збагачені рослинними компонентами; раціонально використовувати субпродукти.

Виходячи з вище сказаного, можна з упевненістю стверджувати, що завдяки своїм лікувальним і харчовим властивостям бараняче м'ясо може стати хорошим варіантом для постійних постачань м'яса по всьому світу,

дозволяє розширити асортимент м'ясних продуктів вітчизняного виробництва, а також сприяє розвитку барановодства.

1.3. Використання білкового гідролізату в технології харчових продуктів

Розвиток безвідходних технологій і використання вторинних сировинних ресурсів в харчовій промисловості дозволить підвищити ефективність сучасного виробництва.

В даний час учені і спеціалісти м'ясної галузі ведуть пошук нових методів для переробки вторинної сировини для їх ефективнішого використання у виробництві високоякісних м'ясних продуктів.

Раціональне використання білків колагеноутримуючої сировини дозволяють вирішити деякі запити виробництва м'ясних продуктів, а саме, заповнити дефіцит розчинних білків, що дозволяють понизити собівартість готової продукції без зниження харчової і енергетичної цінності, збільшити вихід готового продукту і стабілізувати якість з одночасним скороченням витрати м'ясної сировини [18].

М'ясна промисловість є важливим сектором економіки, проводить велику кількість побічних продуктів, які дорого переробляти або утилізувати екологічно і має в своєму розпорядженні великі резерви для переробки і отримання нових цінних харчових продуктів. Такі джерела можуть забезпечити здешевлення сировини. Переробка альтернативних джерел білка вторинних продуктів входить в десятку тенденцій і інновацій в області харчових технологій, і можуть бути використані для виробництва нових продуктів для споживання людиною як інгредієнт або для використання в харчових матрицях.

В даний час спостерігається значний інтерес дослідників до використання малоцінних продуктів забою і переробки худоби для отримання біоактивного гідролізату білків, які знаходять широке застосування в різних галузях харчової промисловості. Невикористання або

неправильне використання побічних продуктів не тільки приводить до втрати потенційних доходів, але також збільшує вартість утилізації цих продуктів і проблеми із здоров'ям [15].

Широке застосування отримують білкові препарати, які істотно впливають на органолептичні показники (колір, смак, запах продуктів) і функціонально-технологічні, реологічні показники (в'язкість розсолу, вихід готового продукту, консистенцію, еластичність, властивості прикусу, міцність). Системи, засновані на білках сполучних тканинах, збільшують гідратацію білків м'яса, що їх емульгує, водозв'язуючі, вологоутримуючі і жирутримуючі здібності [16].

Раціональне використання колаген містимої сировини полягає в перетворенні вторинних продуктів забою з метою отримання білкових інгредієнтів для подальшого використання у виробництві м'ясопродуктів.

Інтерес бізнесу до ефективного використання ресурсів і промислових відходів для зниження собівартості продукції і вирішення екологічних питань зростає. Використання кісток тварин для виробництва гідролізату і желатину відкриває нові можливості. Желатин, що отримується від свиней, стає менш прийнятним і це вимагає пошуку інших джерел. Тому баранячі ноги з путовим суглобом можуть стати альтернативним джерелом отримання гідролізату білка [17].

Слово «колаген» походить від грецького $\kappa\omicron\lambda\lambda\alpha$, або $\kappa\omicron\lambda\lambda\alpha$, що означає клей. Розроблений природою колаген є найбільш поширеним білком у самців, на його частку доводиться від 24% до 34% загального вмісту білка в організмі, а шкірні покриви складають близько 39% з них. Ця волокниста сполучна тканина підтримує загальну фізичну і структурну цілісність організму і бере участь в захисних, метаболічних і рецепторних функціях. Колаген переважає в дермі, хрящах, кістках і стінках судин [18].

Колаген має давню історію використання. Декілька сторіч тому люди витягували його з бичачого або свинячого кісткового бульйону, прагнучи використовувати кожну частину тварини. У 12-му столітті учений Хильдегард фон Бінген порадив людям використовувати відвар з ніг телят

багате джерело колагену. Також вважають, що Наполеон забезпечував свої війська цим живильним інгредієнтом [19].

Здорові люди, як правило, не проявляють дефіциту амінокислот проліну і оксипроліну. Для геронтологічних хворих і людей з недоліком колагену, регулярне споживання амінокислот, які містяться в колагені на максимальному рівні життєво важливо. Сполучно-тканинні білки є групою різних тканин в організмі, які забезпечують його матричний взаємозв'язок і структурну стійкість. До сполучних тканин відносяться декілька видів волокнистої тканини, що розрізняються щільністю і клітинністю, кісткова і жирова тканина, зв'язки, кістки, кров, лімфа, сухожилля і хрящі. Тому дослідження, направлені на розробку технологій білкових інгредієнтів з багатокомпонентним складом і підвищеним вмістом амінокислот, представляється актуальним.

Субпродукти багаті живильними речовинами і містять білок з високою біодоступністю і збалансованим набором амінокислот, незамінних жирних кислот, вітамінів і мінералів. Субпродукт по своїй харчовій цінності діляться на дві категорії. Печінка, нирки, мізки, серце, вим'я, хвости, м'ясні обрізи відносяться до першої категорії. Рубець, сичуг, шлунок, легені, голови і мізки, трахея, путовий суглоб, ноги, губи, калтик (горловина) відносяться до другої категорії.

Субпродукти володіють конкурентоздатною харчовою цінністю для тканин і м'язів. Фізико-хімічний і нутриєнтний склад субпродуктів не поступається м'ясу, вони є багатим джерелом мікронутрієнтів. Попит на субпродукти, ймовірно, зросте із збільшенням чисельності населення. Тому необхідно раціонально використовувати живильні речовини, що знаходяться в більшості субпродуктів.

Сполучна тканина виступає у вигляді сухожил'я і зв'язок, що прикріплюють м'язи до кістки. Цю сполучну тканину найчастіше називають колагеном або еластином. Вони найміцніші, як правило, бувають у великих тварин, наприклад у яловичині і баранині.

Перспективним напрямом використання вторинної колаген вмістимої сировини на меті є отримання з них білкового гідролізату і біоактивних пептидів. Цінні білкові компоненти, виділені із сполучної тканини субпродуктів II категорії забійних тварин, мають обмежене застосування в натуральному вигляді і вимагають біотехнологічних технологій. Як відомо, субпродукти другої категорії не знайшли широкого раціонального використання.

Застосування сучасних методів переробки колаген містимої сировини дозволяє витягувати функціональні компоненти білків, отримати новий компонент, збагачувати і виробляти перспективні види м'ясних продуктів, здатних благотворно впливати на фізіологічний стан людини, надавати профілактичну дію.

Учені приводять аргументи на користь того, чому гідролізати імунномодулюючих білків можуть застосовуватися у більшого числа людей з більш високим ризиком імунної дисфункції, наприклад, із-за віку або стресу [28].

Ряд учених присвятили свої дослідження для отримання біофункціонального гідролізату білків з відходів і побічних продуктів різних видів риб, з домашньої птиці, свиней, великої рогатої худоби і ін. При такій переробці вторинної сировини, можливо, утилізувати практично любі джерела харчового білка тваринного походження.

Українські учені розробили способи отримання білкового гідролізату з колаген містимих продуктів забою птиці, голів і ніг сухопутної птиці, з кісткових залишків тушок птиці. Для проведення ферментативного гідролізу були застосовані мікробні протеолітичні препарати.

Ученими Південно-китайського технологічного університету була вивчена можливість застосування білкових гідролізатів в рецептурі кантональної ковбаси. Згідно зміни загальної кількості вільних жирних кислот і пероксидного числа кантрольної ковбаси під час зберігання, зразки ковбас з додаванням гідролізату білків, полученных при температурі ферментації 90°C і 110°C володіли могутньою антиоксидантною активністю

($P < 0,04$) із-за їх антиоксидантних здібностей і дії, що інгібує, на ліполітичні ферменти [11].

Таким чином, використання субпродуктів II категорії різних забійних тварин має місце і вимагає подальшого дослідження. Обмежене застосування субпродуктів II категорії різних забійних тварин в натуральному вигляді дозволяє укласти дану сировину з визначеним ресурсом для переробки в альтернативні білкові гідролізати в рідкій, концентрованій і сухій формі. Використання ферментативного методу гідролізу скорочує енергозатрати, дозволяє високу ступінь отримання повноцінного білка, біодоступності отриманого гідролізату. Біологічно активні білки є цінним природним компонентом і можуть бути успішно використані для створення функціональних харчових продуктах. Вони характеризуються високою специфічністю, відсутністю токсичності і високою ефективністю.

1.4 Перспективні використання рослинних жирів для збагачення складу харчових продуктів

За останні роки ненасичені жирні кислоти, що містяться в рослинних оліях, особливо холодного віджимання, розглядаються як функціональні продукти харчування із-за їх антиатерогенного, антитромботичного, протизапальної, антиаритмічної, гіполіпідемічної дії, із-за потенціалу зниження ризику серйозних захворювань [21].

Дослідження учених показують, що поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), що містяться в рослинних оліях представляють велику цінність для організму людини. Вони мають високу калорійність близько 887 ккал/100 г, але при цьому на відміну від тваринних жирів не містять холестерин. Живильна цінність рослинних жирів обумовлюється вмістом в їх складі незамінних жирних кислот, які не виробляються в організмі людини, жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів, стеролів і природних антиоксидантів. Широкий спектр лікувально-профілактичних ефектів жирів зумовив їх застосування в збагаченні складу харчових продуктів. Вони

сприятливі для зростання кліток, нормального стану шкіри, обміну холестерину і багатьох інших процесів, що протікають в організмі людини [14].

При оцінці якості рослинних жирів велике значення має вміст в складі моно- і поліненасичених жирних кислот. Найбільш значимими є поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) – лінолева і ліноленова.

Було висловлено багато припущень, що жирні кислоти, що містяться в харчових оліях, можуть робити благотворний вплив на здоров'ї шляхом модуляції сигнальних шляхів, регулюючих диференціювання і проліферацію кліток, особливо при лікуванні серцево-судинних захворювань, раку, діабету і інших захворювань, впливаючи на імунну систему, міжклітинні взаємодії, клітинну сигналізацію, диференціювання і проліферацію. Жирні кислоти поглиналися клітками і стимулювали проліферацію кліток. Ніяких цитотоксичних або генотоксичних ефектів, опосередкованих окислювальним стресом, після стимуляції оліями не спостерігалось. Олії покращували процес загоєння ран, судячи по покращуваній міграції фібробластів в області рани [21].

Відповідно до рекомендацій Інституту харчування РАМН, оптимальне співвідношення ПНЖК ω -6: ω -3 в раціоні здорової людини складає (9..10): 1. У разі метаболізму ліпідів співвідношення ПНЖК, що рекомендується, ω -6: ω -3 складає 5:1 і навіть 3:1. Аналіз результатів моніторингу фактичного харчування населення показує, що ці ПНЖК потрапляють в організм в співвідношенні від 10:1 до 30:1. Таким чином, люди постійно відчують дефіцит ПНЖК сімейства ω -3 [26].

В наші дні, дійсно, велика частина людей приймає з продуктами харчування в основному омега-6 жирні кислоти, а кількість омега-3 залишається низькою. Для організму людини оптимальне співвідношення омега жирних кислот 1:4 - 1:6 (ω -3: ω -6), де відповідно кількість омега-6 в 4-6 разів перевищує кількість омега-3. Але сучасна реальність щодо щоденного харчування людини насправді сприяє непропорційному вмісту

омега-3 і омега-6 - 1:10, а в Сполучених Штатах Америки навіть до 1:20 [27].

Неадекватне співвідношення ω -3 і ω -6 жирних кислот може сприяти розвитку запальних процесів в організмі, робити негативний вплив на функцію внутрішнього шару кровоносних судин і зменшувати концентрацію холестерину високої щільності, також надмірне вживання омега-3 продовжує час кровотечі.

Розвиток суспільства в індустріальному напрямі є основною причиною того, що співвідношення омега-3 і омега-6 так різко змінилося. Посилене споживання рослинних жирів (рапсового, соєвого, соняшникового і ін.), а також надмірне споживання ковбас, солодоців і кондитерських виробів збільшує питому вагу омега-6 жирних кислот в організмі.

Сучасний спосіб життя посилено випалює омега-3 жирні кислоти (стрес, збільшення споживання цукру і ін.), який організм отримує з їжею. Проблему підсилює і те, що сучасна людина менше включає в раціон продукти, багаті омега-3 жирними кислотами, тому слід збагачувати ними продукти харчування. Відомо, що споживання мононенасичених і поліненасичених жирних кислот складає не більше 24-29% від повсякденних калорій.

Олія льону містить значну кількість токоферолів (вітамін Е), фолієвої кислоти і естроген подібних фітогормонів. Кінематична в'язкість при 20°C складає 14,4 10-6м²/сек, йодне число знаходиться в межах 174-203 [28].

Лляна олія має унікальне поєднання ненасичених жирних кислот. Особливо корисна альфа-ліноленова кислота, відома під назвою омега-3, вона не синтезується організмом. Близько 60% її в своєму складі містить лляна олія. Лікувальні властивості його пояснюється також наявністю лінолевою омега-6 (14-29%) і олеїновою кислот омега-9 (12-28%). У складі лляної олії багато вітамінів - Е, воно містить магній, фосфор і залізо. Таким чином, лляна олія може служити унікальним джерелом ПНЖК у складі геродієтичних продуктів.

Розділ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Організація проведення роботи. У цьому розділі представлено організація проведення теоретичних і експериментальних досліджень, об'єкти і методи досліджень.

Теоретичні і експериментальні дослідження виконані відповідно до поставлених завдань.

Теоретичний блок досліджень. На підставі літературного і патентного огляду стану сучасної геронтодієтології в світі і сформульована наукова концепція досліджень. Для вивчення структури харчування і переваг в харчових продуктах похилого віку людей, що проживають в установах соціального забезпечення України був використаний метод оффлайн анкетування. Дана характеристика інгредієнтів, застосовуваних для розробки геродієтичного продукту на основі м'яса баранини, обґрунтовано використання, для отримання колагенового білкового гідролізату баранячих ніг з путовим суглобом. Вибраний об'єкт і необхідні методи досліджень.

Експериментальний блок досліджень полягав в дослідженні, теоретичному аналізі і узагальненні получених даних по вивченню шерстних субпродуктів 2 категорії, харчової, біологічної цінності, технологічних властивостей; визначені досліджені зміни показників якості і харчової цінності геродієтичного продукту з м'яса баранини від внесення білкового гідролізату, в розробці технології нового виду продукту на основі м'яса баранини, в дослідженні показників харчової і біологічної цінності, показників безпеки розробленого продукту. Практичний блок досліджень полягає в розробці і затвердженні нормативно-технічної документації на новий геродієтичний продукт на основі м'яса баранини, промислової апробації розроблених технологій.

Теоретичні і експериментальні дослідження виконувались відповідно науковими завданнями на кафедрі «Технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів» ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького.

Об'єкти дослідження.

Об'єктами досліджень при виконанні експериментальної частини роботи були вибрані: субпродукти 2 категорії (баранячі ноги з путовим суглобом) і підшлункова залоза великої рогатої худоби.

- колагеновий гідролізат білків, отриманий шляхом ферментативного гідролізу;
- м'ясо баранини односортне;
- контрольні і дослідні зразки м'ясних продуктів з баранини.

Вибір об'єктів дослідження проводився з урахуванням поставлених цілей і їх реалізації.

2.2. Методи досліджень

В процесі досліджень використовувалися наступні методики:

Визначення рН м'яса і м'ясопродуктів. Концентрація іонів водню визначали методом потенціометра в гідромодулі 1:10.

Визначення масової частки води. Масову частку води визначали методом висушування до постійної ваги при температурі 102-104°C.

Визначення масової частки білка. Метод заснований на мінералізації проби по Кьельдалю, відсотки аміаку в розчині сірчаної кислоти з подальшим титруванням досліджуваної проби.

Визначення масової частки жиру. Масову частку жиру визначали методом Сокслета. Метод заснований на багатократній екстракції жиру з подальшим видаленням розчину і на висушування жиру до постійної маси. Екстракцію проводили в апараті Сокслета, як розчинник використовували петролейний ефір.

Визначення масової частки золи. Масову частку золи визначали озоленням. Загальний склад мінеральних речовин сировини і готового продукту визначали методом наважування до постійної ваги.

Визначення масової частки вуглеводів. Масову частку основного вуглеводу м'яса глікогену визначали антроновим методом, який заснований на нагріванні моносахаридів з неорганічними кислотами для переходу їх у фурфурол (оксиметилфурфурол), які з антроном дають з'єднання і

забарвлення. Інтенсивність забарвлення визначається колориметрично і показує на кількість аналізу вуглеводів.

Мікробіологічні показники. Мікробіологічні дослідження визначали за стандартними методиками.

При дослідженні мікрофлори продуктів тривалого зберігання використані класичні методи мікробіології: методи відбору і підготовки проб для мікробіологічних аналізів, методи культивування мікроорганізмів. Проводилися дослідження за визначенням кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів.

Визначення харчової і енергетичної цінності. Харчова цінність сировини і продуктів визначена розрахунковим методом. Відомо, що 1 г білка при розпаді в організмі дає 16,2 кДж енергії, 1 г жиру - 37,8 кДж.

Вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) м'яса визначали методом пресування по Грау-Хамму.

Визначення жируотримуючої здатності (ЖУЗ %) визначали методом послідовного визначення основних функціональних властивостей фаршу з одної навжки, розроблені співробітниками.

Визначення кислотного числа. Кислотне число характеризує глибину гідролітичного розпаду жирів. Метод заснований на титруванні вільних жирних кислот розчином гідроокису калію або гідроокису натрію.

Органолептичну оцінку готових виробів проводили за п'ятибальною шкалою якості м'ясних продуктів. При органолептичній оцінці встановлюють відповідність основних показників (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію виробів), що має відповідати вимогам стандарту.

Відбір і підготовка проб до аналізу. Справжній стандарт розповсюджується на яловиче, бараняче, свиняче м'ясо і м'ясо інших видів забійних тварин, на м'якушеві субпродукти (окрім печінки, мізків, легенів, селезінки і нирок) і встановлює методи відбору зразків і органолептичні методи визначення свіжості у разі виникнення сумніву.

Визначення масової частки загального нітрогену [27].

У колбу Кьельдаля поміщали декілька регуляторів кипіння, потім додавали приблизно 14 г безводного K_2SO_4 і 0,5 г $CuSO_4$ (II). Далі 0,1-0,4 г проби, зваженою з точністю до 0,0001 г, поміщали в колбу Кьельдаля та додавали 25 мл H_2SO_4 . Спочатку колбу в похилому положенні (під кутом біля $40^\circ C$ від вертикального положення) злегка нагрівали до закінчення піноутворення і до повної мінералізації вмісту. Потім продовжували мінералізацію при енергійному кипінні, до тих пір, поки рідина не стане абсолютно прозорою або не придбає світле зелено-блакитне забарвлення. Охолоджували до $40^\circ C$ і обережно додавали приблизно 50 мл H_2O .

У конічну колбу місткістю приблизно 500 мл з допомогою мірного циліндра наливали 50 мл розчину H_2SO_4 , додавали чотири краплі індикаторного розчину Таширо, перемішували і під'єднували колбу до холодильного дистиляційного апарату таким чином, щоб вхідний отвір наконечника занурився в рідину.

Вміст колби Кьельдаля обробляли при звичайній дистиляції: обережно розбавляли вміст колби Кьельдаля приблизно 30 см^3 води і перемішували, обертаючи колбу з рідиною. Якщо необхідно, переливали все в колбу місткістю 1000 мл. Приблизно через 15 хв додавали 100 мл розчину гідроксиду натрію, обережно наливаючи уздовж похилої горловини колби так, щоб два шари вмісту колби не перемішувалися. Відразу ж після цього приєднували колбу до перегінної насадки дистиляційного апарату.

Перегонили приблизно 150 мл рідини, навіть якщо суміш іноді скипає. Продовжували дистиляцію до тих пір, поки зібрана кількість дистиляту буде не менше 150 мл. Титрували вміст конічної приймальної колби розчином HCl . Об'єм соляної кислоти, що пішов на титрування, визначали з точністю до 0,02 см³.

Обробка електрофореграми була зроблена за допомогою програми BioCapt (Vilber Lourmat, Франція).

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТНА

3.1. Обґрунтування складу м'ясної сировини і інгредієнтів в продукті геродієтичного призначення.

Перспективність використання баранини у виробництві м'ясних продуктів була доведена вітчизняними ученими в наукових працях [23, 29].

На підставі результатів досліджень і для повнішого використання ресурсів м'ясної сировини, була вибрана баранина односортна і яловичина жилована першого сорту.

Технологічний процес здійснювався відповідно до технологічної інструкції з дотриманням ветеринарно-санітарних вимог забою тварин і санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості.

Для визначення процентного співвідношення баранини і яловичини в м'ясному продукті були вироблені дослідні зразки із заміною яловичини на баранину на 20%, 40% і 60%, 90% відповідно. Для вибору оптимальної рецептури дослідні зразки були досліджені по хімічному складу і органолептичним показникам (Таблиця 1).

Таблиця 1

Хімічний склад м'ясної сировини для виробництва сосисок

Показники	Вміст, в %	
	баранина	яловичина
Волога	71,0±0,35	68,4±0,51
Білок	19,5±0,16	19,8±0,32
Жир	7,1±0,14	9,5±0,17
Зола	1,2±0,18	1,1 ±0,16

До складу м'яса входять (у %): вода - 68,3-71,0; білки - 18,5-18,8; жири - 7,1-9,5; зола - 1,1-1,1. На хімічний склад м'яса робить вплив вигляд і порода худоби, вік, угодованість і інші чинники.

Вміст води в м'ясі залежить від угодованості і віку тварини. У складі м'яса містяться прості і складні білки, серед них є вода, та соле- і лугорозчинні, такі, що забезпечують важливі показники, як водоутримання, набухання і розчинність, а також складні білки пігменти, що додають

забарвлення. Вміст ліпідів в м'язовій тканині також залежить від вигляду, віку і угодованої тварин. Частина ліпідів, в основному фосфоліпіди, входить до складу міофібрил, клітинних мембран, саркоплазматичного ретикуліну. Хімічний склад дослідних зразків сосисок приведений в таблиці 2.

Таблиця 2

Хімічний склад досліджуваних зразків сосисок залежно від співвідношення м'яса

Показники	Сосиски «Яловичі»	Сосиски з баранини і яловичини			
		Співвідношення баранина / яловичина %			
		30:70	50:50	70:30	100:0
Волога %	67,5	68,3	70,1	71,0	72,0
Білок %	11,24	12,20	12,16	12,12	12,07
Жир %	15,5	14,6	13,5	12,7	11,5
Вуглеводи	0,80	0,92	1,9	1,9	1,21
Зола %	2,83	2,87	2,90	2,90	2,93

Результати, представлені в таблиці 2, показують, що по хімічному складу зразки мало відрізняються один від одного, але ми зацікавлені використовувати максимальний вміст баранини. В даному випадку критерієм для вибору оптимального співвідношення є органолептичні показники.

Для визначення процентного співвідношення яловичини і баранини в м'ясному продукті були проведені дослідження органолептичних характеристик, по яких оцінювали зовнішній вигляд, консистенцію, колір і вигляд на розрізі, запах і смак, форма і розмір за 5-бальною шкалою (Таблиця 3).

Таблиця 3

Органолептичні показники варених сосисок залежно від складу м'ясної сировини

Види зразків	Органолептичні показники, бал					Середній бал
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Запах і смак	Форма і розмір	
Сосиски «Яловичі»	4,7	4,7	4,7	4,8	5,0	4,8

Баранина 30%+яловичина	4,7	4,7	4,7	4,8	5,0	4,8
Баранина 50%+яловичина	4,7	4,7	4,8	4,7	5,0	4,8
Баранина 70%+яловичина	4,7	4,7	4,8	4,6	5,0	4,7
Баранина 100%	4,7	4,5	4,7	4,0	5,0	4,5

Результати, представлені в таблиці 3, свідчать, що дослідні зразки не поступаються контрольному. На вигляд - батончики з чистою, сухою поверхнею, консистенція - пружна, колір і вигляд на розрізі - рожевий, однорідний, рівномірно перемішаний, форма і розмір – перекручені батончики завдовжки 17 см в оболонці діаметрів 26 мм. Проте слід відмітити, що при використанні тільки баранини в дослідному зразку відчувався солодкуватий і специфічний присмак, що відноситься до смакових особливостей барнячого м'яса.

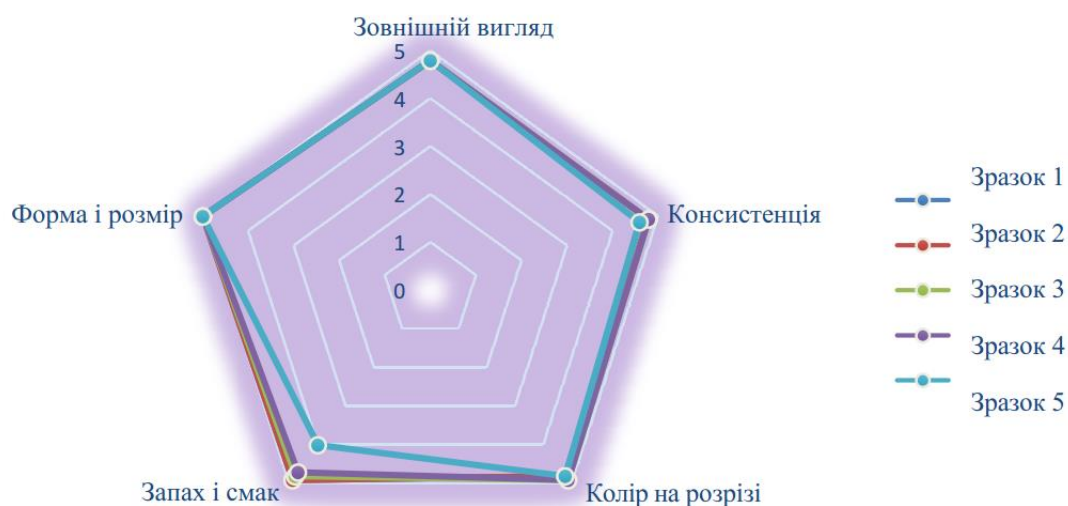


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників сосисок

Згідно органолептичним показникам, оптимальним співвідношенням баранини і яловичини є 70:30.

Результати досліджень показали, що досліджувані олії (бавовняна, соняшникова і лляна) містять значну кількість ненасичених жирних кислот, максимальна масова частка олеїнової кислоти відмічена в соняшниковій олії - 51.20%, масова частка лінолевої кислоти максимальна в бавовняному маслі і складає 51,10%, а масова частка ліноленової кислоти максимальна в льняному маслі і складає 52,51%, що майже в 500 разів більше, ніж в

бавовняній і соняшниковій оліях і в 90 разів більше, ніж в яловичому жирі. Вміст поліненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів тварин, значно нижче в ліпідах рослинних жирів. Цей факт підтверджує необхідність використання рослинних жирів в рецептурі м'ясних продуктів геродієтичного напрямку.

3.2 Дослідження впливу білкового гідролізату на показники якості м'ясних продуктів

При споживанні їжі з недостатнім вмістом білків в організмі починають гідролізуватися в білку тканини, тому так важливе дотримання норм споживання білків, що рекомендується [12, 24]. Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ норма споживання білків складає 60-100 г в добу або 12-14% від загальної калорійності їжі, а звичайний дефіцит білка в даний час на планеті оцінюється в 10-24 млн т в рік і, ймовірно, таке положення збережеться в найближчі десятиліття [24, 28].

До найбільш важливих функціональних властивостей білків відносяться: розчинність; здатність стабілізувати дисперсні системи емульсії, суспензії) і утворювати гелі; адгезійні і реологічні властивості (в'язкість, еластичність); що водозв'язує жирозв'язуюча текстуруюча і плівкотвірна здатність.

Білковий гідролізат, отриманий ферментативним методом, володіє такими унікальними властивостями, як повна засвоюваність, відсутність алергенності, низька осмотичність, а також надає стимулюючий ефект. Вони здатні проникати через кишкову стінку без додаткового переварювання в шлунково-кишковому тракті, проникати крізь кожний бар'єр, покращувати смак, запах і консистенцію готових продуктів.

Для дослідження впливу білкового гідролізату на показники якості м'ясних продуктів визначали вологозв'язуючу, вологоутримуючу і жирутримуючу здібності.

Як контрольний зразок використовували сосиски «Яловичі», виготовлені за відомою стандартною технологією. Дослідними зразками

були сосиски з використанням баранини, говядини і білкового гідролізату. Частина основної сировини в рецептурі була замінена на білковий гідролізат.

Зразки сосисок готували на кутері. Білковий гідролізат вносили разом з м'ясною сировиною на стадії складання фаршу.

До м'ясного фаршу вносили полученний нами білковий гідролізат з баранячих ніг з путовим суглобом з різним співвідношенням інгредієнтів. Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей представлені в таблиці 4. Встановлено, що дослідні зразки фаршу з білковим гідролізатом показали хороші функціональні характеристики, в співвідношенні з показниками контрольних зразків. Це свідчить про можливість отримання рецептур сосисок з баранини і говядини з високими функціонально-технологічними властивостями.

Таблиця 4

Основні функціонально-технологічні властивості сосисок з різним рівнем білкового гідролізату

Найменування зразків	Показники %				
	Вміст вологи	ВЗЗ	ВУЗ	ЖУЗ	Втрати маси фаршу при тепловій обробці %
Контрольний зразок	64,5±1,1	63,6±0,8	48,5±1,7	51,6±0,7	28,4
Дослідні зразки сосисок без білкового гідролізату	63,7±1,1	62,4±0,7	48,1±1,6	51,1±0,7	27,7
Дослідні зразки сосисок без білкового гідролізату в кількості 3%	66,3±1,1	63,8±1,1	50,1±0,5	52,3±1,0	27,1
Дослідні зразки сосисок з белковим гідролізатом в кількості 5%	68,3±1,1	64,2±1,1	51,2±0,5	53,1±1,1	26,7
Дослідні зразки сосисок з белковим гідролізатом кількості 7%	71,1±1,1	64,4±0,8	51,7±0,7	54,1±1,2	25,1

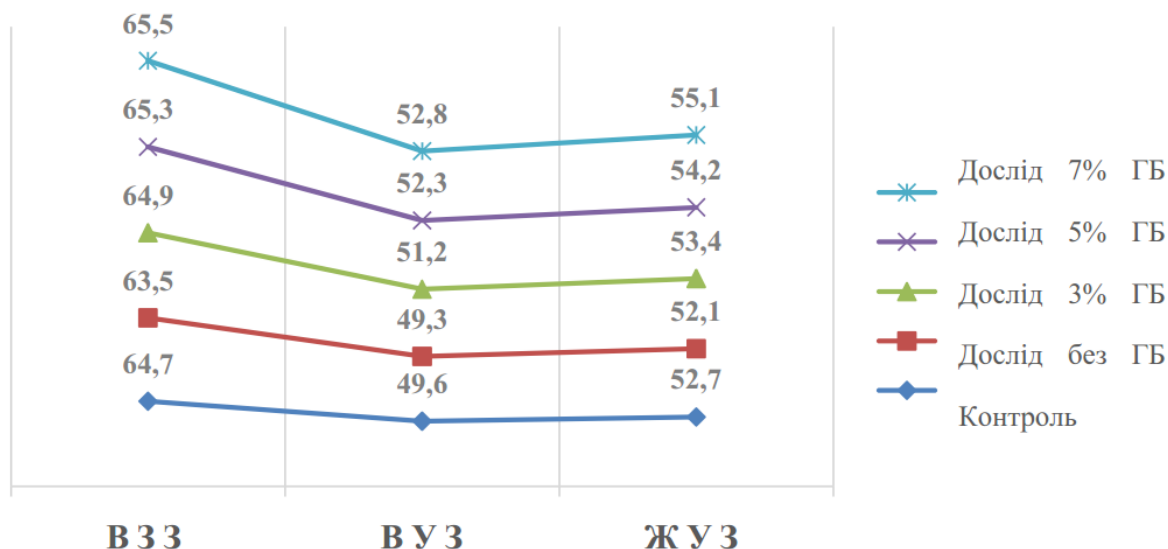


Рис. 2. Функціонально-технологічні властивості досліджуваних сосисок.

Білкові гідролізати тваринного походження в порівнянні з популярними соєвими білковими ізолятами характеризуються підвищеною (у два-три рази) вологоутримуючою здатністю, в порівнянні з жирутримуючою здатністю значно більшою (у 4-8 разів) міцністю водожирової емульсії і можуть використовуватися в рецептурах ковбасних виробів замість соєвих білків [24].

Збільшення водозв'язуючої здатності в дослідних зразках забезпечує високий вихід продукції. Додавання білкового гідролізату призводить до зниження втрат маси ковбасних виробів при термообробці. У контрольного зразка даний показник складає 28,4 %. Дані в таблиці 4 свідчать про те, що в дослідних зразках сосисок з сухим білковим гідролізатом в кількості 5% втрати маси дослідних зразків зменшуються. Пояснюється це тим, що білковий гідролізат зв'язує велику частку вологи, володіючи такими найважливішими властивостями натуральних м'ясних добавок, як розчинність і забезпечує продуктам менше усихання при термообробці.

Структурно-механічні характеристики (гранична напруга зрушення, напруга зрізу) дозволили визначити якість зразків сосисок з баранини (Таблиця 5).

Структурно-механічні характеристики дослідних зразків сосисок з
баранини

№ п/п	Найменування	Гранична напруга зрізу, 10 Па	Напруження зрізу 10 ⁴ Па
1	Контрольний зразок	0,85	7,20
2	Дослідні зразки сосисок без білкового гідролізату	0,87	7,44
3	Дослідні зразки сосисок з білковим гідролізатом в кількості 5%	0,86	7,42

Зменшення граничної напруги зрушення у дослідних зразках сосисок свідчить про збільшення прилипання і зміну в кращу сторону в'язко-пластичних властивостей фаршу до термообробки. Внесення білкового гідролізату дозволяє підвищити соковитість сосисок з баранини і отримати продукт, по структурно-механічним властивостям, що наближені до продукту, вироблені з м'ясної сировини нормальної якості.

При введенні білкового гідролізату показник напруги зрізу трохи зменшується, що говорить про зниження механічної міцності дослідних зразків.

Попередні дані, отримані на м'ясних фаршах, послужили підставою для розробки рецептури і технології сосисок з баранини і яловичини з введенням порошку гідролізату білків, отриманих шляхом ферментативного гідролізу.

3.3. Обґрунтування і оптимізація рецептури м'ясних геродієтичних продуктів з використанням білкового гідролізату

На підставі проведених досліджень по вивченню впливу білкового гідролізату на функціонально-технологічні і органолептичні властивості м'ясного продукту нами запропоновано використання сухого білкового гідролізату в кількості 5 % від маси сировини, лляної олії - 8 %. Рецептури контрольного і дослідного зразків представлені в таблиці 6.

Рецептури контрольного і дослідного зразків

Найменування сировини	Контроль	Дослідний зразок
Яловичина жилована першого сорту	22,950	21,038
Баранина односортна	52,552	50,683
Жир-сирець яловичий	18,125	11,475
Олія лляна	0,000	7,650
Гідролізат білків	0,000	4,780
Сіль кухонна харчова	2,104	2,104
Цукор-пісок	0,191	0,191
Перець чорний або білий	0,124	0,124
Перець червоний мелений	0,096	0,096
Нітрит натрію	0,053	0,053
ВСЧ «Сосиски яловичі»	0,693	0,693
ФСЧ «Сосиски яловичі»	1,027	1,027
Часник свіжий або заморожений	0,076	0,076
Разом:	97,991	99,991

Пропоноване співвідношення інгредієнтів забезпечує в готовому продукті необхідну структуру, харчову і біологічну цінність і високі функціонально-технологічні властивості.

3.4 Розробка технології геродістичного продукту і дослідження його якісних показників

В основу компонентів нової рецептури сосисок використовували баранину односортну і яловичину жиловану першого сорту, жир яловичий, кухонну сіль, лляну олію та інші допоміжні інгредієнти.

Технологічний процес виробництва здійснювався згідно з традиційною технологічною схемою: на етапі складання фаршу в кутері додавалися гідролізати білків, рослинні олії у встановленому при моделюванні співвідношенні.

Для виробництва сосисок мають застосовуватися високоефективні технологічні процеси, якісна сировина і допоміжні матеріали.

Розробка технології і її апробація проходила в умовах кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького.

В основу технології виготовлення сосисок була використана традиційна технологія сосисок «Яловичі» відповідно до ДСТУ 4436:2005. Ковбасні вироби, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Додатково включено операції з комбінування яловичого і баранячого м'яса, а також на стадії кутерування – внесення до суміші фаршу білкового гідролізату і лляної олії.

Харчові добавки в рецептурі що розроблялися в продукції використовували: гідролізат білків, сіль кухонна, перець чорний мелений, перець червоний мелений, часник, нітрит натрію, спеції для сосисок, цукор, олія лляна нерафінована. Прянощі подрібнюють, просівають через сита з різними розмірами отворів, так наприклад, для перцю запашного діаметр отвору повинен бути не більше 0,94 мм, для перцю чорного і червоного - не більше 0,44 мм. Металеві домішки в молотих прянощах не мають перевищувати 0,001%.

Сіль кухонна харчова – основний інгредієнт, що використовується при засолюванні м'яса. Залежно від концентрації сіль володіє бактериостатичною або бактерицидною дією, забезпечує розчинність м'язевих білків і формує смак. У розробленому рецепті ковбаси вводили 2,5 кг кухонної солі на 100 кг сировини.

У таблиці 7 представлена рецептура сосисок для геродієтичного харчування з баранини і говядини з додаванням гідролізату білків з баранячих ніг з путовим суглобом.

Таблиця 7

Склад досліджуваних зразків сосисок

Найменування м'ясної сировини харчових інгредієнтів, добавок і матеріалів	Сосиски з баранини і яловичини (дослідний зразок)	Сосиски «Геродієтичні» (дослідний зразок)
Сировина несолена, кг, на 100 кг		
Яловичина жилована першого сорту	23	21
Баранина односортна	55	52

Гідролізат білків	-	4
Жир-сирець яловичий	20	12
Олія лляна	-	7
Прянощі і матеріали, г, на 100 кг несолоної сировини		
Сіль кухонна харчова	2100	2100
Цукор-пісок	200	200
Перець чорний або білий	120	120
Перець червоний мелений	100	100
Нітрит натрію	0,054	0,054
Пряні суміші	724	724
ВСЧ «Сосиски яловичі» або ФСЧ «Сосиски яловичі»	1074	1074
Часник свіжий або заморожений очищений	70	70
Оболонка	Штучні оболонки діаметром 26 мм	

На підставі проведених експериментів розроблена технологічна схема виробництва сосисок для геродієтичного харчування з використанням гідролізату білків в сухому і рідкому вигляді і представлена на рис. 3 і 4.

При здійсненні вхідного контролю і прийманню сировини і матеріалів, які використовуються для виробництва продуктів з яловичини і баранини, здійснюють строго по правилах виробничого контролю, затверджених в установленому порядку на підприємстві.

Вхідний контроль проводиться для всіх об'єктів і матеріалів: яловичина і баранина (туші і напівтуші, четвертини, відруби), не основна сировина і харчові інгредієнти, прянощі, допоміжні матеріали.

При вхідному контролі всіх партій сировини і матеріалів визначають наявність і правильність оформлення супровідних документів, проводять візуальний огляд, органолептичну оцінку на предмет відповідності вимогам і регламентам нормативної документації.

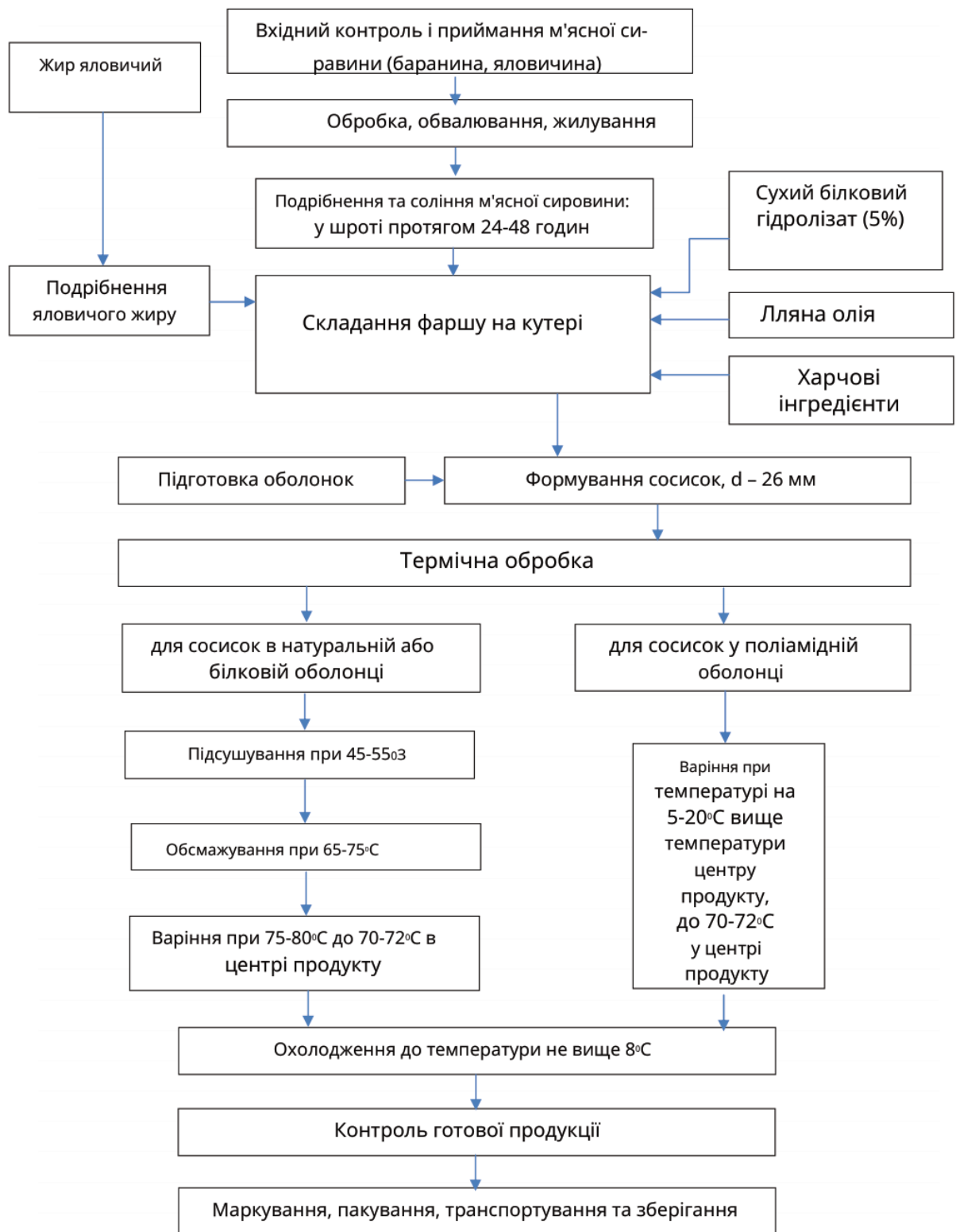


Рис. 3. Технологічна схема виробництва сосисок «Геродієтичні» з додаванням сухого білкового гідролізату.

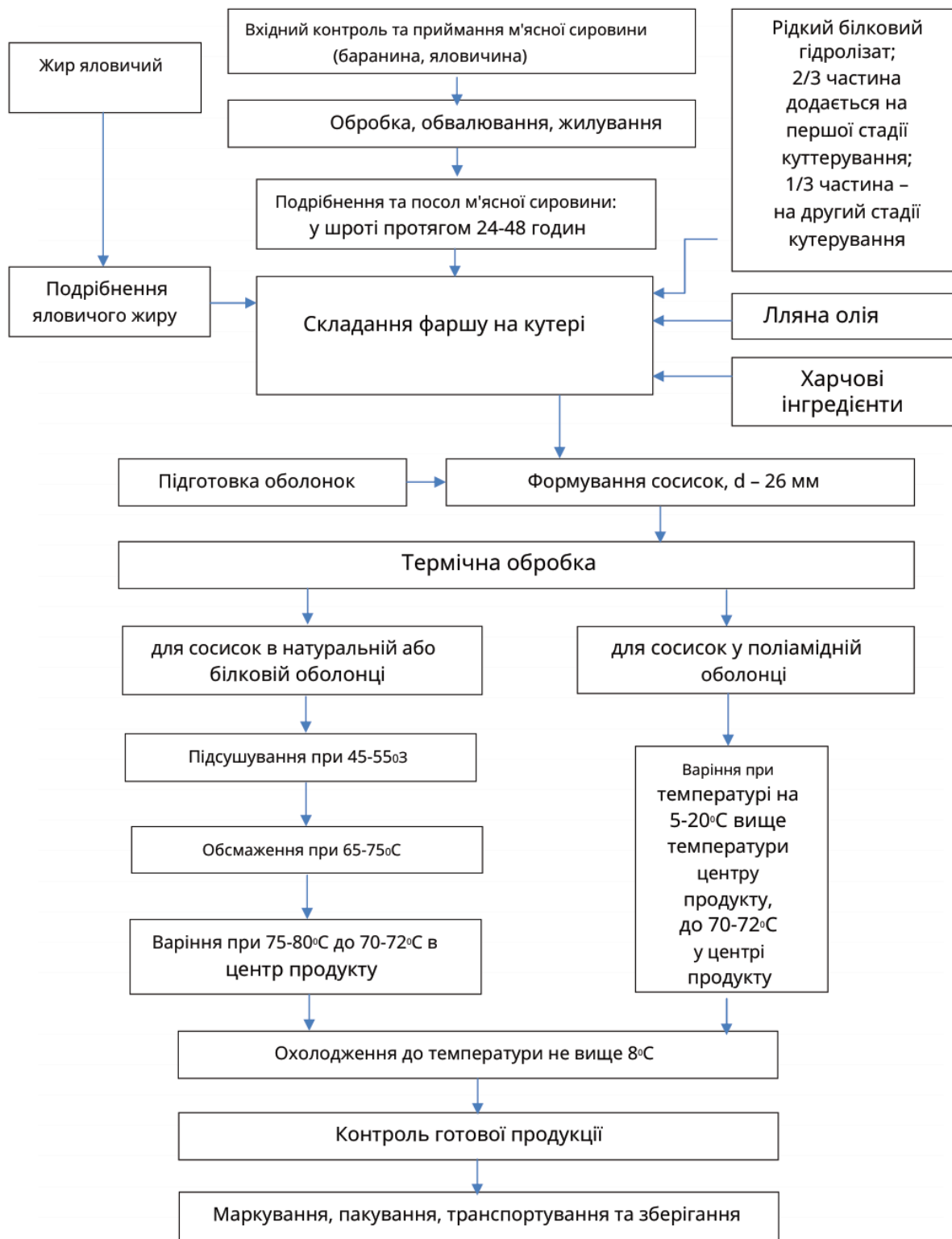


Рис. 4. Технологічна схема виробництва сосисок «Геродієтичні» з додаванням рідкого білкового гідролізату.

Технологічний процес виробництва сосисок «Геродієтичні» повинен здійснюватися відповідно до технологічної інструкції. Технологічний процес виробництва сосисок «Геродієтичні» з додаванням сухого гідролізату білків або рідкого гідролізату білків включає наступні операції:

- вхідний контроль і приймання сировини і матеріалів;
- підготовку харчових інгредієнтів, добавок, прянощів і матеріалів;
- підготовку м'ясної сировини;
- оброблення, обвалку і жиловку м'ясної сировини;
- подрібнення і засолювання м'ясної сировини;
- приготування фаршу (відмінність від виду гідролізату білків, що вводитьься);
- формування сосисок;
- підготовку сосисок до термічної обробки;
- термічну обробку;
- контроль якості готової продукції;
- пакування, маркування;
- контроль якості упаковки і приймання готової продукції.
- зберігання і реалізацію.
- Вхідний контроль і приймання сировини і матеріалів.

Сировина і матеріали при виробництві використовувати не допускаються, якщо відсутні або неправильно оформлені на них супровідні документи, закінчився термін зберігання, не відповідають вимогам нормативної документації. Сировина або матеріали, що мають термін зберігання понад вісімдесят відсотків від терміну зберігання, встановленого в нормативному документі, піддають фізико-хімічним і мікробіологічним дослідженням і на підставі результатів цих досліджень роблять висновок про їх використання.

М'ясну сировину перевіряють на відповідність супровідним документам: клейма і штампа на відповідність категорії м'яса; термічний стан; умови, терміни зберігання до надходження на дане підприємство.

Результати вхідного контролю визначають напрям подальшого використання м'ясної сировини, при цьому до використання не допускається сировина, якщо відсутні на ній клеймо і штампи, закінчився термін придатності, вказаний в нормативному документі.

Термічний стан м'ясної сировини контролюють вимірюванням температури в товщині тазостегнової або частин лопатки (для м'яса на кістці) або блоку. При цьому температура сировини повинна бути:

- парної - не нижче 35°C;
- остигнута - не вище 12°C;
- охолоджена - від 0 до 4°C;
- підморожена - від 0 до 2°C, а на глибині 1 см - від -5 до -3°C;
- заморожена - відповідно до вказаної в супровідній документації,

але не вище мінус 8°C.

М'ясну сировину, що поступила на підприємство в стані, що остигнув, використовують для виробництва сосисок після холодительної обробки і дозрівання.

М'ясні інгредієнти і матеріали перевіряють: дату вироблення і термін зберігання, склад, вказаний на етикетці і її наявність. Не використовуються у виробництві не м'ясні інгредієнти і матеріали, що поступили з дефектами упаковки без перевірки в лабораторії на предмет відповідності установленим показникам.

У м'ясній сировині і матеріалах при вхідному контролі визначають мікробіологічні, органолептичні, фізико-хімічні показники, а також сторонні домішки. Дослідження проводять методами, вказаними у відповідних нормативних документах на їх виробництво.

Підготовка харчових інгредієнтів, добавок, прянощів. Кухонну сіль, що поступила на підприємство без упаковки, перед використанням просівають через сита з магнітошукачем.

Прянощі, що поступають на підприємство в цілому вигляді, подрібнюють на подрібнювачах різних конструкцій і просівають через сита з розміром отворів не більше 0,45 мм: перець чорний або білий, перець червоний.

Масова частка металевих домішок (частинок не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірюванні) в мелених прянощах не повинна перевищувати 0,001%.

Для забезпечення рівномірного розподілу прянощів в об'ємі фаршу рекомендуються мелені прянощі, заздалегідь відважені в передбачених рецептурою кількостях та змішують з цукром або глюкозою.

Екстракт прянощів, використовують замість натуральних прянощів, готують і застосовують відповідно до технологічних інструкцій по їх застосуванню, затверджених в установленому порядку.

Пряні суміші готують і використовують відповідно до технологічної інструкції по їх застосуванню, затвердженої в установленому порядку.

Часник свіжий розділяють на часточки (зубки), чистять, видаляють часточки, що підгнили, промивають в холодній проточній воді, подрібнюють на вовчку з діаметром розміру отворів 2-3 мм. Подрібнений часник направляють безпосередньо на приготування фаршу або, при необхідності, на консервацію або заморожування.

Сухий часник замочують у воді в співвідношенні часнику і води 1:1, витримують для вбирання вологи не більше 2 г.

Передбачені рецептурою інгредієнти і добавки заздалегідь зважують на заміс фаршу (з розрахунком до маси несоленої сировини).

Підготовка оболонок. Для вироблення сосисок повинні поступати кишки - фабрикат, оброблені і перевірені на відповідність нормативним документам.

Для виробництва сосисок використовують натуральні, білкові, целюлозні і полімерні штучні оболонки вітчизняного виробництва, а також імпортного виробництва відповідно до технологічних інструкцій по їх застосуванню, затверджених в установленому порядку.

Приймання сировини, дефростація, зачищення і обробка напівтуш і відрубів, обвалювання і жилювання м'яса.

М'ясну сировину для виробництва сосисок «Геродієтичні» використовують яловичину жилованну першого сорту, баранину односортну, яловичий жир, а також ляна олія.

Охолоджені до 1-4°C напівтуші і відруби яловичини, баранини піддають обвалці. Обвалка – це процес відділення м'язової, сполучної і

жирової тканини від кісток. Перед обвалкою з м'яса зрізають клейма, забруднення і синці. Обвалку яловичини, баранини проводять традиційним ручним способом. Допустимий вміст м'якушевих тканин на кістках після обвалки без диференціювання по видах кістки до 8%. Обвалена м'ясна маса подається в камеру охолодження. Далі м'ясну сировину піддають жилюванню. При жилюванні яловиче м'ясо і м'ясо баранини звільняють від дрібних кісточок, грубих сполучнотканинних прошарків, сухожиль, хрящів, плівок, кровоносних судин і нарізають шматками вагою 400-500 г і сортують залежно від вмісту сполучної тканини і жиру на три сорти.

Подрібнення і соління м'ясної сировини

Жиловану м'ясну сировину подрібнюють, зважують і піддають солінню, у виробничих приміщеннях повітря не вище 12°C, відносною вологістю не вище 70%. Соління проводять у вовчку, з діаметром отворів решітки 16-25 мм.

Подрібнену на вовчку жиловану яловичину і баранину піддають солінню. Попереднє подрібнення м'ясної сировини необхідне для прискорення дифузійних процесів розподілу речовин соління і переходу солерозчинних білків в дисперсійне середовище. При солінні м'ясо набуває солений смак, клейкість, стійкість до дії мікроорганізмів, підвищує його вологоутримуючу здатність при термічній обробці, що важливо у виробництві для сосисок, також формується смак.

Для досягнення інтенсивного і стійкого забарвлення продукту додають нітрит натрію в кількості, передбаченій рецептурою, у складі суміші соління у вигляді розчину концентрацією не вище 2,5% (або вводять його при приготуванні фаршу).

М'ясний фарш ретельно перемішують з соленою сумішшю і відправляють на витримку від 6 до 24 год при температурі $(2\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Жир-сирець яловичий охолоджують до температури 0-4°C, потім безпосередньо перед складанням фаршу подрібнюють на вовчку через решітку з діаметром отворів 2-3 мм.

Приготування фаршу. При приготуванні фаршу м'ясна сировина, харчові інгредієнти і добавки, прянощі, воду (лід) зважують відповідно до рецептури, з урахуванням добавлених при солінні суміші, або кухонної солі. Фарш сосисок «Геродієтичні» готується на кутері в двома методами. Можливе приготування фаршу двома методами: з додаванням гідролізату білків в сухому і рідкому вигляді.

Перший метод з додаванням гідролізату білків в сухому вигляді (порошка).

На першій стадії обробляють нежирну сировину, подрібнену яловичину, баранину, розчин нітриту і 2/3 частини води (льоду), потім додають сухий гідролізат білків в кількості 5% на 100 кг сировини і кутерують протягом 5-7 хвилин. Оптимальна температура сировини на першій стадії обробки - від 3 до 5°C. При використанні парного м'яса не вище 18°C.

На другій стадії обробки вводять жир-сирець яловичий, лляна олія, що залишилася 1/3 частина води (льоду) і обробляють протягом 3-5 хвилин, поступово додаючи прянощі. Загальна тривалість приготування фаршу складає 8-12 хвилин. Оптимальна тривалість кутерування вважається така, при якому такі показники як клейкість, водозв'язуюча здатність фаршу, консистенція і вихід сосисок, досягають максимуму.

При кутеруванні фарш нагрівається до 17-20°C. З метою запобігання перегріву в кутер додають холодну воду або лід в процесі кутерування в кількості 35-40% до маси кутерованої м'ясної сировини, щоб підтримувати температуру 12-15°C.

Другий метод з використанням рідкого гідролізату білків.

На першій стадії обробляють нежирну сировину, подрібнену яловичину, баранину, розчин нітриту і 2/3 охолодженого до температури 2-4°C або замороженого розчину гідролізату білків і кутерують протягом 5-7 хвилин. Оптимальна температура сировини на першій стадії обробки від 3 до 5°C.

На другій стадії обробки вводять жир-сирець яловичий, лляна олія, що залишилася 1/3 частина охолодженого або замороженого розчину гідролізату білків (супернатант) і обробляють протягом 3-5 хвилин, поступово додаючи прянощі. Загальна тривалість приготування фаршу складає 8-12 хвилин. Оптимальною тривалістю кутерування вважається така в якій показники клейкості фаршу, водозв'язуюча здатність фаршу, консистенція і вихід сосисок досягають максимуму.

Перевагами даного методу є: оптимальне розкриття білка; максимальна пружність продукту; оптимальне емульгування жиру; додавання льоду — мінімальна денатурація міофібрилярних протеїнів.

При введенні гідролізату білків в м'ясну систему фаршу у будь-якому вигляді забезпечується синергетична сполучуваність їх з макроречовинами основних рецептурних компонентів.

При використанні штучних газо-, паро-, вологонепроникних оболонок кількість води додається, зменшують величину втрат вологи при термічній обробці (5-10%).

Значення рН готового фаршу повинен бути від 5,5 до 6,1.

Готовий фарш по трубах спусках в ковшах або інших транспортних засобах і подають на формування.

Підготовка сосисок «Геродієтичні» до термічної обробки.

При підготовці сосисок «Геродієтичні» до термічної обробки здійснюють формування, наповнення форм, навішування або укладання сформованих виробів на рами, осідання (для сосисок в натуральній або штучній білковій оболонці).

Формування сосисок «Геродієтичні».

Наповнення оболонок фаршем рекомендується проводити на шприцах із застосуванням вакуумування.

При наповненні оболонок фаршем рекомендується використовувати труби діаметром від 10 до 17 мм.

Сосиски в штучних оболонках формують з перенаповнюванням по калібру відповідно до рекомендацій фірм-виробників. Рекомендований калібр наповнення складає від 0,4 до 2 мм залежно від виду оболонки.

Оболонку з фаршем відкручують батончиками за допомогою спеціальних пристосувань або у ручну, або перев'язують нитками на автоматах.

Сосиски навішують на тонкі палиці з інтервалами між батончиками щоб уникнути зклеювання, поміщають на рами і направляють на термічну обробку. Рекомендується сирі батончика в білковій оболонці навішувати на палиці, утворюючи петлі завдовжки по дві штуки.

На кожен раму з сирими сосисками прикріплюють (ярлик, етикетку) з вказівкою найменування продукту, дата, година виготовлення, прізвища відповідального за процес формування.

Осаджування.

У разі формування сосисок без застосування вакуумування, сирі батони рекомендується піддавати короткочасному осіданню (для ущільнення фаршу) до 2 год в приміщеннях з температурою від 0°C до 4°C і відносної вологості 80-85%.

Осідання сирих сосисок в штучних поліамідних оболонках не проводять.

Сирі батони (після осідання або без неї) направляють на термічну обробку.

Термічна обробка сосисок «Геродієтичні».

Термічна обробка сосисок в натуральній або білковій оболонці є та, що підсушена, обсмажена, варена і охолоджена. Та, що підсушена і обсмажена виключається для сосисок в поліамідній непроникній оболонці.

Підсушення проводять при температурі 45-55°C і відносній вологості повітря 40-45% до досягнення сухої поверхні. У міру протікання циклу тієї, що підсушується температуру можна поступово підвищувати до 65- 75°C.

Обсмаження проводять з подачею диму при температурі 65-75°C і вологості повітря 50-80% до досягнення необхідного кольору поверхні батончиків.

Варіння сосисок проводять при температурі гріючого середовища (пара, вода) 75-80°C при вологості повітря 100% до досягнення в центрі батончика температури 70-72°C. Даний спосіб полягає в забезпеченні рівномірного прогрівання батончиків шляхом підтримки різниці в 15-20°C між температурою в камері і температурою продукту на початку процесу. До кінця процесу різниця зменшується до 5-8°C. Тривалість варива визначається досягненням температури в центрі батона 70-72°C.

Охолодження.

Після закінчення варива сосисок їх негайно охолоджують. Охолодження проводять душування холодною водопровідною водою з температурою не вище 15°C або в приміщеннях (охолоджених камерах) з температурою від 0 до 8°C і відносної вологості повітря 95% до досягнення температури в центрі продукту не вище 8°C.

Охолодження сосисок в натуральних, а також в штучних білкових і целюлозних оболонках допускається проводити в камерах або тунелях інтенсивного охолодження при температурі від мінус 5 до мінус 7°C.

Сосиски в поліамідних оболонках охолоджують у ваннах з холодною проточною водою, під душем або розбризкуючими пристроями до температури в центрі батона 25-35°C. Потім направляють для повного охолодження в приміщення з температурою повітря не вище 8°C. Необхідно виключити дію руху повітря (протягів) на готову продукцію до повного охолодження щоб уникнути утворення зморшок на поверхні виробів.

Норми виходів, витрати сировини і матеріалів

Вихід (у % до маси не соленої сировини), що рекомендується, забезпечує їх відповідність вимогам стандарту для сосисок «Геродієтичні» складає 114-117%.

Продукція, призначена для упаковки під вакуумом або в середовищі інертних газів, повинна відповідати вимогам стандарту і мати температуру в товщі виробів від 0 до 6°C.

Термін зберігання продукції з моменту закінчення технологічного процесу виготовлення до початку процесу упаковки не повинен перевищувати 2 годин, включаючи (не більше 30 хв) її знаходження в пакувальному відділенні.

Не допускається упаковка сосисок під вакуум в середовищі інертних газів:

з порушеною оболонкою, або що мають на ній забруднення;
що зберігалися при температурі нижче 0°C і вище 8°C.

Упаковка продукції в споживчу тару.

Упаковку сосисок проводять в приміщеннях, обладнаних витяжною вентиляцією при температурі повітря не нижче 8 і не вище 12°C, відносній вологості 74-84%.

Сосиски випускають в груповій упаковці.

Межа негативних відхилень вмісту нетто, що допускається, від мінімальної кількості повинна відповідати вимогам ГОСТ 8.579.

Сосиски рекомендується зв'язувати в пучки.

3.5 Оцінка харчової і біологічної цінності мікробіологічних показників, безпеки і збереження сосисок «Геродієтичні»

Проведено дослідження за визначенням якісних показників розробленого продукту сосисок «Геродієтичні». Контрольними зразками служили сосиски «Яловичі», дослідними зразками сосиски приготовані без додавання білкового гідролізату і лляної олії, і сосиски «Геродієтичні» з додаванням 5% гідролізату білків в рідкому і сухому вигляді.

Результати дослідження хімічного складу сосисок приведень в табл. 8.

Таблиця 8.

Фізико-хімічні показники сосисок

Найменування зразків	Масова частка %					Енергетична цінність ккал
	білок	жир	вуглеводи	волога	зола	
Сосиски «Яловичі» (контрольний зразок)	11,25±0,03	14,5	0,71	67,5	2,83	190,77
Сосиски баранячі і яловичі без добавок (дослідний зразок)	11,12±0,033	11,7	1,0	70,0	2,90	167,11
Сосиски «Геродієтичні» з додаванням сухого гідролізату білків (дослідний зразок)	14,50±0,04	11,3	1,0	68,6±1,1	2,93	177,3
Сосиски «Геродієтичні» з додаванням рідкого гідролізату білків (дослідний зразок)	14,60±0,06	11,3	1,0	68,6±1,4	2,93	177,3

Результати досліджень, приведені в таблиці 8, показали, що сосиски з додаванням 5% гідролізату білків замість м'ясної сировини покращує реології і органолептичні показники, за фізико-хімічними показниками відповідає принципам створення геродієтичних м'ясних продуктів. У сосисках «Геродієтичні» збільшений вміст білка, чим в контрольному зразку на 3,46 г, що складає 21,2%. Вміст жиру в сосисках «Геродієтичні» понижений в порівнянні з сосисками «Яловичі» на 3,1 г, що складає 20%. Енергетична цінність нових сосисок в порівнянні з сосисками «Яловичі» знижена на 6%.

Таким чином, розроблені сосиски «Геродієтичні» на основі баранини з додаванням лляної олії є джерелами незамінних поліненасичених жирних кислот, які не виробляються в організмі людини і мають поступати з їжею.

Готові м'ясні продукти рідко розглядаються як базове джерело вітамінів, оскільки в процесі технологічної обробки велика частина вітамінів руйнується, а кількість, що залишилися, не задовільняє

фізіологічні потреби організму людини. У м'ясі присутні вітаміни В, Е, а вітамін Е міститься в лляній олії. В регуляції вуглеводного і жирового обміну в основному беруть участь водорозчинні вітаміни: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (пантотенова кислота), В5 (нікотинова кислота) і В6 (піридоксин).

Крім здатності задовольняти фізіологічні потреби людини в харчових компонентах продукти харчування категорії старіючого віку повинні бути також безпечними для здоров'я за вмістом потенційно небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин і їх з'єднань.

За мікробіологічними показниками нові сосиски «Геродієтичні» відповідають вимогам стандарту(Таблиця 9).

Таблиця 9

Показники безпеки сосисок «Геродієтичні»

Найменування показників, одиниця вимірювання	Фактичні результати
Токсичні елементи, мг/кг:	
- кадмій	0,0003±0,00001
- миш'як	Не виявлено
- свинець	0,0008±0,00002
- ртуть	Не виявлено
Мікробіологічні показники:	2,4*10 ²
- Кмафанм, КУО/г	

За наслідками показників безпеки, приведених в таблиці 9, можна констатувати, що сосиски «Геродієтичні» є безпечними для здоров'я споживачів. Вміст важких металів, радіонуклідів знаходилося у встановлених межах, що свідчить про використання виробництвом високоякісної сировини тваринного походження.

Отримані мікробіологічні показники м'ясного продукту свідчать про низьке обсімя'нення початкової сировини і про дотримання технологічних режимів і параметрів процесу виробництва.

Важливим у визначенні харчової цінності продуктів харчування є органолептичні показники.

Для визначення органолептичних показників провели дегустаційну оцінку дослідних зразків сосисок (Таблиця 9). Контрольним зразком служили сосиски «Яловичі», дослідними зразками сосиски з баранини і яловичини без додавання гідролізату білків і сосиски «Геродієтичні» з додаванням гідролізату білків в рідкому вигляді і сухому в кількості 5%.

Були визначені органолептичні показники кінцевого продукту. Зовнішній вигляд, колір і стан поверхні визначали візуально шляхом зовнішнього огляду. Запах визначали на поверхні продукту і в глибині продукту. Консистенцію визначали шпателем (ГОСТ 8756.1).

Органолептичний аналіз отриманих сосисок включав рейтингову оцінку зовнішнього вигляду, кольору, запаху, текстури (консистенції) і смаку з використанням по 5 бальній шкалі: 5 балів - відмінна якість, 4 бали - хороша якість, 3 бали - задовільна якість і 2 бали – не задовільна якість.

Бальна оцінка якості зразків сосисок проводилася по розробленій нами 5 бальній шкалі, опис якої приведений в таблиці 10.

Таблиця 10.

Органолептичні показники варених сосисок залежно від складу
м'ясної сировини

Види зразків	Органолептичні показники, бал					Середній бал
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір і вигляд на розрізі	Запах і смак	Форма і розмір	
Сосиски «Яловичі»	4,7	4,7	4,7	4,8	4,0	4,8
Сосиски з баранини і яловичини без додавання гідролізату	4,7	4,7	4,7	4,7	4,0	4,8

Сосиски «Геродієтичні» з додаванням рідкого гідролізату	4,7	4,8	4,8	4,8	4,0	4,8
Сосиски «Геродієтичні» з додаванням сухого гідролізату білків	4,7	4,8	4,8	4,8	4,0	4,8

За наслідками органолептичної оцінки не виявлено значних відмінностей між контрольним і дослідним зразками сосисок.

В процесі тривалого зберігання в м'ясних продуктах відбуваються біохімічні і хімічні зміни, в результаті якого можуть знижуватися якісні показники.

Згідно Санпін 2.3.2.1324 при обґрунтуванні термінів придатності і умов зберігання, установлених розробником нових видів харчових продуктів в нормативній і технічній документації, мають бути приведені дослідні, що свідчать про безпеку і придатність продукції до використання за призначенням протягом всього терміну придатності.

З метою визначення термінів придатності дослідні партії сосисок в поліамідній оболонці зберігалися при температурі 0-6°C протягом 20 діб (установлений термін придатності сосисок без застосування вакууму або модифікованої атмосфери - 15 діб).

Впродовж двадцяти діб оцінювали ступінь окислювальних процесів, що відбуваються в жирі, в сосисках з яловичини, з баранини і в дослідному зразку.

Зміну якісних показників сосисок «Геродієтичні» в процесі зберігання досліджували протягом 20 діб. Контролювали органолептичні показники,

фізико-хімічні показники продукту на 10, 15, 20 діб зберігання, перекисні і кислотні числа на 1, 5, 10, 15, 20 діб зберігання.

Зміни органолептичних показників сосисок «Геродієтичні» в процесі зберігання представлені в таблиці 11.

Таблиця 11

Зміна органолептичних показників сосисок
«Геродієтичні» залежно від термінів зберігання

Нормований показник	Фактичний результат			Характеристика показника
	10 діб	15 діб	20 діб	
Зовнішній вигляд	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Батончики з чистою сухою поверхнею
Вигляд на розрізі	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Рожевий або світло-рожевий фарш, однорідний, рівномірно перемішаний
Запах і смак	Відповідає	Відповідає	Присмак продуктів окислення ліпідів	Властиві даному виду продукту, без сторонніх присмаків і запахів, з ароматом прянощів, в міру солений
Консистенція	Відповідає	Відповідає	М'яка	Пружна
Наявність сторонніх домішок	Відповідає	Відповідає	Відповідає	Сторонні домішки не виявлені

В ході дослідження встановлено, що органолептичні показники сосисок «Геродієтичні» не змінювалися впродовж 20 діб. На 20 діб зберігання відмічена зміна смаку, яка супроводжувалася легким присмаком продуктів окислення ліпідів, консистенція продукту стала менш щільною і видно краплі вологи на поверхні.

Показником, що характеризує глибину гідролітичних змін жирів, служить кислотне число (КЧ). Цей показник дозволяє судити про кількість вільних жирних кислот, що утворилися при ферментативному ензимному або кислотному гідролізі жиру. Кислотне число показує, скільки мг гідроокису калію (КОН) необхідно для нейтралізації тих, що містяться в 1 г жиру вільних жирних кислот. Зміна кислотних чисел розроблених сосисок в процесі зберігання приведені в таблиці 12.

Зміна значень кислотного числа сосисок в процесі зберігання

Час зберігання діб	Сосиски «Яловичі»	Сосиски з баранини і яловичини	Сосиски «Геродієтичні»	
			З рідким гідролізатом білків	З сухим гідролізатом білків
0 діб	1,20	1,20	1,18	1,17
5 діб	1,34	1,30	1,27	1,28
10 діб	1,53	1,48	1,36	1,37
15 діб	1,85	1,78	1,64	1,67
20 діб	2,11	2,08	2,00	2,01

Встановлено, що кислотне число у всіх зразках не перевищувало допустимі норми і складало на кінець терміну зберігання в контрольному зразку сосисок «Яловичі» - 2,11 мг КОН/кг, в дослідних зразках сосисок з баранини і яловичини - 2,08 мг КОН/кг, а в сосисках «Геродієтичні» мг КОН/кг при нормі показника кислотного числа яловичого жиру не більше 2,1 мга Кон/100 г.

Термін зберігання дослідних зразків сосисок також визначали по зміні перекисного числа. Дослідження зміни значень перекисного числа в процесі зберігання сосисок представлено в таблиці 13.

Таблиця 13

Зміна значень перекисного числа сосисок в процесі зберігання

Тривалість зберігання діб	Сосиски «Яловичі»	Сосиски з баранини і яловичини	Сосиски «Геродієтичні»	
			З рідким гідролізатом білків	З сухим гідролізатом білків
0 діб	0	0	0	0
5 діб	0	0	0	0
10 діб	4,3	3,88	2,92	2,80
15 діб	6,77	5,37	4,94	4,98
20 діб	8,15	7,93	6,96	6,95

Результати досліджень перекисного числа (ПЧ) (таблиці 13) в дослідних зразках показали інтенсивні їх накопичення в контрольних зразках до 8,14, дослідних - 7,92 моль O₂/кг жиру, тобто збільшилося майже в 4 рази і наблизилося до допустимої норми (10 моль O₂/кг жиру). У

сосисках «Геродієтичні» ПЧ на кінець терміну зберігання було нижче, ніж в контрольному зразку і не перевищували допустимі норми.

У дослідному зразку впродовж всього встановленого терміну придатності ПЧ і КЧ не перевищували допустимі норми, спостерігалось незначне наростання окислювальних процесів.

Дані дослідження показують, що додавання гідролізату білків в геродієтичні продукти значно зменшують швидкість накопичення продуктів окислення ліпідної складової в досліджений термін зберігання в порівнянні з контрольним зразком.

Приведені дані свідчать про те, що зниження вмісту жирів в геродієтичним продукті сприяє інгібуванню окислювальних процесів ліпідної фракції сосисок і білковий гідролізат володіє антиоксидантними властивостями.

Враховуючи, що значення активної кислотності повинна складати не нижче 5,5 і не вище 6,6, характерному для NOR м'яса, подальші дослідження були направлені на вивчення рН випробовуваних зразків сосисок (Табл. 14).

Таблиця 14

Характеристики рН зразків сосисок

Час зберігання доба	Сосиски «Яловичі»	Сосиски з баранини і яловичини	Сосиски «Геродієтичні»	
			З рідким гідролізатом білків	З сухим гідролізатом білків
0 діб	6,3	6,3	6,3	6,3
5 діб	5,8	5,8	6,0	6,0
10 діб	5,6	5,8	5,9	5,8
15 діб	5,4	5,4	5,6	5,6
20 діб	5,1	5,1	5,3	5,4

Результаті експериментальних даних показують, що дослідні зразки стійкі при тривалому зберіганні, ніж контрольні. У контрольному зразку значення рН знижується.

Кращі показники сосисок «Геродієтичні» пояснюється додаванням в рецептуру гідролізату білків, які сприяють гальмуванню активності розвитку мікроорганізмів в продукті.

Термін зберігання сосисок «Геродієтичні» збільшився в порівнянні з контрольними зразками.

На підставі отриманих даних, встановлений термін придатності сосисок «Геродієтичні» в поліамідній оболонці при дотриманні умов зберігання не більше 15 діб з моменту виготовлення при температурі 0-6°C і вологості повітря 75%.

У дослідних зразках сосисок «Геродієтичні» з додаванням гідролізату білків в рідкому і сухому виді не виявлено значних відмінностей по хімічному складу, структурно-механічним властивостям, водозв'язуючій здатності. Перевага використання гідролізату білків в сухому вигляді, тому що виключається можливість бактерійного забруднення, порошок довше зберігається, при цьому біологічна цінність не погіршується. Комплекс необхідних технологічних характеристик роблять його перспективним для внесення до м'ясних продуктів як високоякісного білкового збагачувача. Рідкі або концентровані гідролізати білків використовуються тільки на заміन води, що вводиться на першій стадії кутерування фаршу. Використання гідролізату білків як в рідкому, так і сухому виді в технології варених ковбасних виробів незалежно від їх концентрації позитивно впливає на біологічну цінність, і смакоароматичні характеристики, показники реологій готових продуктів.

Таким чином, сосиски геродієтичні на основі баранини по нутрієнтному складу відповідають фізіологічним потребам дорослого населення старших вікових груп. Вони є середньокалорійними м'ясними продуктами з високими органолептичними і текстурними характеристиками, що відповідають вимогам стандартів за якістю і безпекою, збагачені джерелами колагеноутворюючих амінокислот; містять всі незамінні амінокислоти, які по кількості і співвідношенню близькі амінокислотному зразку, що рекомендується ФАО/ВООЗ. Ліпідний

компонент сосисок «Геродієтичні» був збагачений поліненасиченими жирними кислотами лляної олії.

Як показали дослідження, вихід сосисок в поліамідних оболонках не залежить від якісних властивостей сировини і рецептури продуктів, при цьому зовнішній вигляд сосисок і вигляд на розрізі відповідає вимогам стандартів.

3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва геродієтичних продуктів на основі баранини

В даний час перед агропромисловим комплексом України стоїть завдання прискореного розвитку і інтенсифікації галузей тваринництва, а також підвищення ефективності переробки м'ясної сировини. Ефективна переробка м'ясної сировини забезпечує не тільки підвищення рентабельності продукції що випускається, а збільшення прибутку в м'ясній галузі, але і збільшення виробництва доступного для споживачів якісної, безпечної вітчизняної промисловості. Зростання населення, збільшення купівельної спроможності і урбанізації стали сильними чинниками зростання. Україна наділена великим тваринницьким багатством, і воно динамічно росте з кожним роком. Ефективна переробка м'ясної сировини має велике соціальне економічне значення, забезпечує не тільки ріст рентабельності виготовленої продукції, але збільшення прибутку м'ясної промисловості, і нарощування виробітку високоцінних вітчизняних продуктів харчування, доступних для споживачів. У свою чергу, зростання попиту на вітчизняну продукцію є важливим стимулом для збільшення виробництва м'яса необхідної якості в сільському господарстві. Ефективна утилізація побічних продуктів безпосередньо впливає на економіку і забруднення що оточує нас. Побічні продукти можуть бути перероблені в сировині або перетворені в більш цінні корисні продукти. Таким чином, підвищують ефективність переробки м'яса, що має велике соціальне економічне значення.

Розрахована виробнича собівартість 1000 кг контрольного зразка сосисок марки «Яловичі» і сосисок «Геродієтичні» з баранини і яловичини з додаванням рідкого і сухого гідролізату білків. У собівартість входять затрати на сировину, основні матеріали, енергетичні затрати на технологічні потреби, заробітну плату робочих і інші витрати. Для розрахунку оптової ціни сосисок для геродієтичного харчування використані закупівельні ціни на основну сировину і допоміжні матеріали по Україні.

Розрахунок економічної ефективності проводили порівняно з контрольним зразком сосисок, виготовлених з яловичини. Розрахунок вартості сировини для виробництва 100 кг сосисок представлений в таблиці 15. Вихід готової продукції склав 71,3%.

Таблиця 15

Розрахунок кількості і вартості сировини, основних матеріалів (з додаванням сухого гідролізату білків)

Найменування сировини і допоміжних матеріалів	Норма витрати сировини на 100 кг продукції, кг		Ціна за одиницю, тг	Вартість тг	
	Контроль	Дослід		Контроль	Дослід
Яловичина жилована першого сорту	63	17,5	1800	114 100	30 670
Баранина одностортна	-	42,3	1200		50870
Жир-сирець яловичий	15	9,5	350	5500	3350
Олія лляна	-	6,3	400		2550
Сухий гідролізат білків	-	4	3000		14 000
Сіль кухонна харчова	2,2	2,1	70	153	154
Нітрит натрію	0,054	0,054	675	36	36
Цукор	0,2	0,1	200	30	30
Перець черний	0,12	0,12	500	64	64
Перець червоний	0,1	0,1	500	40	40
Спеції для сосисок	0,724	0,724	1000	724	724
Часник	0,070	0,070	500	30	30
Разом:		-	-	120 695	102 518

Таблиця 16.

Розрахунок кількості і вартості сировини, основних матеріалів (з додаванням рідкого гідролізату білків)

Найменування сировини і допоміжних матеріалів	Норма витрати сировини на 100 кг продукції, кг		Ціна за одиницю, грн	Вартість грн	
	Контроль	дослід		Контроль	Дослід
1	2	3	4	5	6
Яловичина жилована першого сорту	64	17,6	1800	114 100	30 670
Баранина односортна	-	42,3	1200		50 870
Жир-сирець яловичий	15	9,4	350	5500	3 350
Олія лляна	-	6,4	400		2 550
Рідкий гідролізат білків	-	35	250		8 750
Сіль кухонна харчова	2,2	2,2	70	153	153
Нітрит натрію	0,054	0,054	675	36	36
Цукор	0,2	0,2	200	30	30
Перець чорний	0,12	0,12	500	64	64
Перець червоний	0,1	0,1	500	40	40
Спеції для сосисок	0,724	0,724	1000	724	724
Часник	0,080	0,080	500	30	30
Разом:		-	-	120 695	97 267

Технологічні операції при виробництві контрольного і дослідного зразка здійснювалися при однакових режимах і в однакових умовах. Енергопотреба термодимової камери «Техтрон+» при встановленому режимі обробки складає 6,5 кВт. На весь період виробництва м'ясної продукції витрачається 1349 тг (Таблиця 17). Розрахунок допоміжних матеріалів представлений в таблиці 17.

Таблиця 17.

Розрахунок кількості і вартості енергоресурсів

Найменування енергоресурсів		Дослід
Електроенергія, кВт/год	Норма витрати на 100 кг продукту, кВт/грн	44
	Ціна за 1 кВт/грн, грн	16,18
	Вартість, грн	72,54
Вода, м	3	6
	Ціна за 1 м, грн	45
	Вартість, грн	275
Лід, кал	Норма витрати на 100 кг продукції, Гкал	3
	Ціна за 1 Г кал, грн	74
	Вартість, грн	300
Разом:		835,72

Розрахунок кількості допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Од. вим.	Норма витрати допом. матеріалів на 100 кг продукції	Ціна 1 кг допоміжних матеріалів, тг	Вартість грн
Оболонки	м	11,1	37	421,7
Разом:	—	—	—	421,7

Виходячи з вищевикладеного, витікає, що на 100 кг готових сосисок «Геродієтичні» при використанні сухого гідролізату білків витрачено 105012 грн.. Порівняно з контрольним зразком (122332 грн.), це менше на 14,15%. При використанні рідких концентратів гідролізату білків, затрати на 100 кг нових видів сосисок складає 100117 грн., що знижує затрати при випуску 100 кг продукції на 18,15%. Застосування 70% баранини як основної сировини у виробництві сосисок «Геродієтичні» дозволило понизити затрати за рахунок збільшення виходу готової продукції.

Таким чином, реалізація розробленої технології сосисок «Геродієтичні» на основі комбінування баранини і яловичини із застосуванням композитів з вторинного колаген містимої м'ясної сировини гідролізату білків, отриманого методом глибокої переробки, дозволить забезпечити випуск продуктів геронтологічного профілю за доступною ціною, розширити асортимент функціональної продукції для активного і здорового старіння людей похилого віку і поліпшити якість їх життя.

Користь для здоров'я м'ясних продуктів з баранини - це багатообіцяюча перспектива, яку можна використовувати як вітчизняної сировини для підвищення функціонального продукту.

ВИСНОВОК

В результаті аналізу сучасного стану геронтодієтології встановлено, що відомостей про створення продуктів для геродієтичного питания в країні недостатньо. Вітчизняна харчова промисловість практично не проводить спеціальних продуктів харчування, призначених для людей немолодого і похилого віку.

Методом анкетування вивчені структура харчування і переваги в харчових продуктах людей похилого віку, що проживають в установах соціального забезпечення України. Встановлено, що Українці віддають перевагу конині (27%), на другому місці - птиці (22%), потім яловичина і баранина (по 20%). По вибору м'ясних продуктів, літні люди віддають перевагу ковбасним виробам (41%), холодцю (24%), котлети (18%) і паштети (17%). Встановлено, що 99% учасників анкетування не мають уявлення про продукти геродієтичного призначення і про існуючий зв'язок між захворюваннями і харчуванням.

Встановлено, що вміст білка у баранячих ногах з пуховим суглобом вище, ніж в м'ясі в 1,4 рази і складає 26,55-26,83%. Показано, що баранячі ноги з пуховим суглобом містять відносно низьку кількість жиру (3,4%), тоді як в яловичих міститься 6,5%, а в свинних 21,44%, що дозволило отримати білковий гідролізат з високими показниками якості і з вмістом білка 87%.

Обґрунтовано використання сировини для отримання білкового гідролізату баранячих ніг з пуховим суглобом, в яких вміст важливих в геродієтичних амінокислот більше, ніж в м'ясі: проліну - в 13,3 рази, гліцину - в 2,3 рази, тирозину - в 3 рази більше, серину - в 1,5 рази, глютамінової кислоти - в 1,2 рази.

Розроблена технологія отримання білкового гідролізату для збагачення м'ясних продуктів для людей літнього віку, що містить низькомолекулярні білкові фракції і амінокислоти, володіє високою біологічною цінністю з масовою часткою білка 88,7% і жиру 0,14%, що відповідає ГОСТ 33692-2015 «Білків тварини сполучнотканинні».

Визначено процентне співвідношення баранини і яловичини відповідно 70% до 30% в геродієтичному м'ясному продукті, при цьому співвідношення білок:жир в готовому продукті складає 1:1 (білка - 12,12%, жиру - 12,7%), що зумовлює його хорошу засвоюваність.

Встановлений позитивний вплив колагенового білкового гідролізату при додаванні в кількості 5% на якісні показники сосисок геродієтичних: ВЗЗ збільшилася на 2,7%, ВУЗ – на 6,2%, ЖУЗ - на 4,0%, вихід готового продукту – на 4,4%. При цьому підвищилася соковитість сосисок з баранини, про що свідчить гранична напруга зрушення, рівна 0,86 і 03Па і напруга зрізу, рівна $7,42 \times 10^4$ Па.

Обґрунтована і оптимізована рецептура м'ясного геродієтичного продукту з використанням білкового гідролізату в рідкому і сухому вигляді.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблена нова технологія геродієтичного продукту на основі баранини сосиски «Геродієтичні» з підвищеною харчовою і живильною цінністю. Проведена промислова апробація і впровадження технології нового м'ясного продукту для харчування людей літнього і похилого віку, наукова новизна даної технології підтверджена авторським свідоцтвом і патентом на корисну модель.

Розрахунки і оцінка економічної ефективності показала, що впровадження нової технології дозволило понизити витрати при випуску 1 тонни готової продукції з використанням сухого гідролізату білків на 14,15%, з використанням рідкого гідролізату білків на 18,15% за рахунок збільшення виходу готової продукції.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Віннікова, Л.Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів / Л.Г.Віннікова. Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. 600с.
2. Галух Б. І., Драчук У. Р., Басараб І. М., Коваль Г. М. Навчальний посібник «Сучасні технології переробки птиці». Посібник, Львів, ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького. 2020. 230 с.
3. Драчук У.Р., Басараб І.М., Сімонова І.І., Галух Б.І., Коваль Г.М. Пришляк Г.Я. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології ОПП «Технології зберігання, консервування і переробки м'яса». ЛНУВАМБ імені С.З.Гжицького, Львів, 2024. 22с.
4. Драчук У.Р., Галух Б.І., Басараб І.М., Сімонова І.І., Ромашко І.С.,Коваль Г.М. (2023) Навчально-методичний посібник з дисципліни «Сучасні тенденції розвитку харчової індустрії» для здобувачів вищої освіти спеціальності: 181 «Харчові технології», ОПП «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса». ЛНУВМБ, Львів. 112 с.
5. ДСТУ 46.046-2004. Напівфабрикати із м'яса птиці. Технічні умови. Нац. стандарт України. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2007. 15 с.
6. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Нац. Стандарт України. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017.16 с.
7. ДСТУ КО 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту води (контрольний метод) (КО 1442:1997). З поправкою. Нац. Стандарт України. [Чинний від 2008-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 9 с.
8. І.М. Басараб, У.Р. Драчук, Б.І. Галух, Г.М., Коваль, І.І. Сімонова. (2024) Конспект лекцій з дисципліни «технологія м'ясних продуктів функціонального призначення» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП

«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форми здобуття освіти/ Укладачі: Львів, 87с.

9. І.С. Ромашко, У.Р. Драчук, Б.І., Галух, І.М. Басараб. (2022). Конспект лекції з дисципліни «Методологія наукових досліджень» для студентів другого (магістерського) рівня спеціальності 181 «Харчові технології». ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького, Львів, 66с.

10. Пешук Л.В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів.: Підручн. К.:Центр учбової літератури, 2011.424 с.

11. Порівняння пенетраційних властивостей фаршевих мас з м'яса птиці / Охріменко Ю. І. та ін. // Інноваційний розвиток харчової індустрії: Збірник наукових праць за матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 20 листопада 2018 р. ІПР НААН, Київ. С. 48-50.

12. Сімонова, І., Галух, Б., Драчук, У., Басараб, І. Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького. Серія «Харчові науки». 2023. 25, № 99. 61-68.

13. Усатенко, Н.Ф., Змієвська, Т.М., Охріменко, Ю.І., Клишова, Т.Ю., Соколова, С.Я., Бондар, С.В. & Вербицький, С.Б. (2015). Інноваційна рецептура формованих продуктів із м'яса птиці. Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука - виробництву», 2 (72), 27.

14. Amarya, Shilpa, Kalyani Singh, and Manisha Sabharwal. "Changes during aging and their association with malnutrition." J. of Clin. Gerontology and Geriatrics 6.3 (2015): 78-84.

15. Bakhtiari, A., Pourali, M. & Omidvar, S. Nutrition assessment and geriatric associated conditions among community dwelling Iranian elderly people. BMC Geriatr 20, 278 (2020).

16. Costa J.P., Vitorino R, Silva GM, Vogel C, Duarte AC, Rocha-Santos T. A synopsis on aging-Theories, mechanisms and future prospects. Ageing Res Rev. 2016 Aug;29:90-112.

17. Jin K. Modern Biological Theories of Aging. *Aging Dis.* 2010 Oct 1;1(2):72-74.
18. Lee D, Hwang W, Artan M, Jeong DE, Lee SJ. Effects of nutritional components on aging. *Aging Cell.* 2015 Feb;14(1):8-16. doi: 10.1111/accel.12277. Epub 2014 Oct 22.
19. Leitaó C, Mignano A, Estrela M, Fardilha M, Figueiras A, Roque F, Herdeiro MT. The Effect of Nutrition on AGING-A Systematic Review Focusing on Aging- Related Biomarkers. *Nutrients.* 2022 Jan 27;14(3):554.
20. Leslie W., Hankey C. Aging, Nutritional Status and Health. *Healthcare* 2015, 3, 648-658.
21. Li, Z., Zhang, Z., Ren, Y. et al. Aging and age-related diseases: from mechanisms to therapeutic strategies. *Biogerontology* 22 165-187 (2021).
22. Liochev SI. (2015) Which Is the Most Significant Cause of Aging? *Antioxidants (Basel).* Dec 17;4(4):793-810.
23. Marsman D, Belsky DW, Gregori D, Johnson MA, Low Dog T, Meydani S, Pigat S, Sadana R, Shao A, Griffiths JC. (2018). Healthy ageing: the natural consequences of good nutrition-a conference report. *Eur J Nutr.* Jun;57(Suppl 2): 15-34.
24. Mathers, J. (2015). Impact of nutrition on the ageing process. *British Journal of Nutrition*, 113(S1), S18-S22.
25. McHugh D, Gil J. Senescence and aging: Causes, consequences, and therapeutic avenues. *J Cell Biol.* 2018 Jan 2;217(1):65-77.
26. Robinson SM. (2018). Improving nutrition to support healthy ageing: what are the opportunities for intervention? *Proc Nutr Soc.* Aug;77(3):257-264. doi: 10.1017/S0029665117004037. Epub 2017 Nov 27.
27. Wetle, T., (2008). Challenges and directions for gerontological research beyond 2000. *Austr. J. Ageing*, 17 (SUPPL.1), 107-110.



а) Білковий гідролізат з баранячих
ніг з путовим суглобом



б) Тваринний яловичий білок
(контроль)

Рис. 5 Фотографії білкових гідролізатів

Рис.6. Фрагменти ескпериментів



