

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Особливості застосування білкових наповнювачів у технології
кров'яних ковбас»

Виконав: студент(ка) 2-го курсу групи №1

Спеціальність 181 Харчові технології

ОПП «Технології зберігання, консервування і
переробки м'яса»

Веклин Іван-Юрій Вікторович

Керівник к.с.-г.н. Басараб І.М.

Рецензент Мусій Л.Я.

Львів – 2023

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

(повне найменування закладу вищої навчальної)

Інститут, факультет, відділення **факультет харчових технологій та біотехнологій**
Катедра (циклова комісія) **кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів**

Навчальний ступінь

магістр

Спеціальність

181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри (голова циклової
комісії) _____

« 8 » _____ 12 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Веклин Івана-Юрія Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи): «Особливості застосування білкових наповнювачів у технології кров'яних ковбас»

Виконавець проекту (роботи) Басараб Ірина Михайлівна, к.с.-г.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Відомо, що наказом вищого навчального закладу від «22» 11 2023 року № 937-4

Термін подання студентом проекту (роботи) 05.12.2023 р.

Вихідні дані до проекту (роботи)

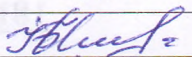
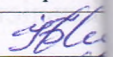
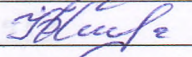
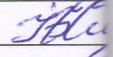
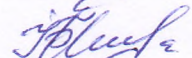
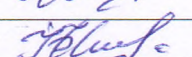
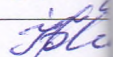
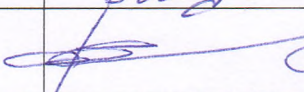
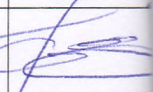
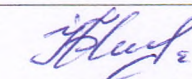
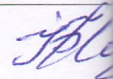
характеристика сировини та особливості технологічного процесу виробництва кров'яних ковбас, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти кров'яних ковбас, характеристика функціональних інгредієнтів, технологічна схема виробництва кров'яних ковбас з білковими наповнювачами і хімічного аналізу готової продукції

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розв'язати)

огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, висновки.

Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва кров'яних ковбас з білковими наповнювачами.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

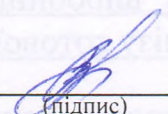
Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завда прий
1. Вступ	доц. Басараб І.М.		
2. Огляд літератури	доц. Басараб І.М.		
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Басараб І.М.		
4. Експериментальна частина	доц. Басараб І.М.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки та пропозиції виробництву	доц. Басараб І.М.		

7. Дата видачі завдання 29.05.23 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

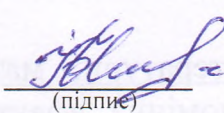
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2023	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2023	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2023	15%
	Допущення до захисту:	08.12.2023	100%

Студент(ка)


(підпис)

Веклин І.Н.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту
(роботи)


(підпис)

Басараб І.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	10
1.1 Сучасні тенденції виробництва полікомпонентних м'ясних продуктів.....	10
1.2 Харчова цінність крові сільськогосподарських тварин і її використання..	17
1.3 Характеристика сполучної тканини і її роль у формуванні якісних показників м'ясних продуктів.....	20
1.4 Харчова цінність овочевих компонентів, використовуваних для будівлі рецептур полікомпонентних продуктів з м'яса оленів.....	25
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ.....	31
2.1 Схема досліджень.....	31
2.2 Методи дослідження.....	33
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
3.1 Вивчення фізико-хімічних і функціонально-технологічних показників м'яса оленів в процесі автолізу.....	38
3.2 Дослідження хімічного складу м'ясної сировини.....	41
3.3 Функціонально-технологічні властивості фаршів з м'яса оленів і яловичини.....	42
3.4 Дослідження біологічної цінності крові оленів і крові великої рогатої худоби.....	44
3.5 Визначення впливу дозування рецептурних компонентів на фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники полікомпонентних продуктів з м'яса оленів.....	47
3.6 Удосконалення технології кров'яних ковбасок.....	58
3.7. Комплексне визначення якісних характеристик кров'яних ковбас.....	61
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА.....	64
ВИСНОВОК.....	66
ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

ВСТУП

Метою харчової промисловості є максимальне задоволення потреб населення в якісних, екологічно безпечних продуктах харчування.

Структура харчування населення країни має істотні відхилення від формули збалансованого харчування, перш за все за рівнем споживання мікронутрієнтів - вітамінів, мікроелементів, ненасичених жирних кислот, багатьох органічних сполук рослинного походження, що мають найважливіше значення в регуляції обміну речовин і функції окремих органів і систем.

Раціон харчування українців на сьогоднішній день є атерогенним з підвищеним надходженням насичених жирних кислот, легкозасвоюваних вуглеводів, хлориду натрію і пониженим за вмістом розчинних харчових волокон, вітамінів: С, А, β-каротину.

Спостерігається швидке зростання захворювань у всіх вікових групах населення. Інтенсифікація життя, забруднення навколишнього середовища знижують опірність організму людини до шкідливих дій [1, 5].

В цілому, це привело до погіршення здоров'я людей старшого віку, зростання захворюваності і смертності, скорочення тривалості життя.

Тим часом, правильне харчування, засноване на досягненнях науки, і охорона продуктів харчування від шкідливих домішок стали дієвим чинником профілактики багатьох захворювань. Правильне харчування сприяє збереженню здоров'я, нормальному зростанню, розвитку і підвищенню захисних сил організму, досягненню високої працездатності і довголіттю [6, 7].

Принципами харчування практично здорових людей є:

- відповідність енергоцінності харчового раціону фактичним енерговитратам організму;
- профілактична спрямованість харчування, що враховує можливість попередження або уповільнення розвитку атеросклерозу і ішемічної хвороби серця, гіпертонічної хвороби, цукрового діабету, жовчнокам'яної хвороби, онкологічних захворювань, остеопорозу і іншої поширеної в старості патології;

- відповідність хімічного складу раціону віковим змінам обміну речовин і функцій органів і систем;
- різноманітність продуктового набору для забезпечення збалансованого вмісту в раціоні всіх незамінних харчових речовин;
- використання продуктів і страв, що володіють достатньо легкою перетравністю, у поєднанні з продуктами, помірно стимулюючими секреторну і рухову функції органів травлення, нормалізуючими склад кишкової мікрофлори;
- правильний режим харчування з більш рівномірним в порівнянні з молодим віком розподілом їжі за окремими прийомами;
- індивідуалізація харчування з урахуванням особливостей обміну речовин і стану окремих органів і систем у конкретних літніх і старих людей, їх особистих довголітніх звичок в харчуванні.

На думку геронтологів, харчування - це один з основних чинників, що визначають стан здоров'я людини. Їжа може стати могутнім засобом лікування, несучи заряд бадьорості, підтримуючи постійність внутрішнього середовища організму індивідуумів. Сьогодні лікування їжею вважається не менш дієвим, чим ліками. Харчові продукти задовільняють, з одного боку, фізіологічні потреби, з іншого боку - виконують профілактичні функції.

Задовольнити ці вимоги можливо при створенні полікомпонентних продуктів з використанням тваринної і рослинної сировини, збагачених певними вітамінами і біологічно активними добавками, безперечно корисність яких в тому, що вони можуть збалансувати і поліпшити раціон завдяки введенню білків, амінокислот, вітамінів, мікро- і макроелементів, харчових волокон і інших корисних речовин.

Основними джерелами поживних речовин, необхідних для підтримки життєдіяльності організму людини в нормі, є м'ясо і продукти його переробки. В зв'язку з цим, розробка нового виду м'ясних продуктів передбачає максимально можливе залучення до технологічного процесу нетрадиційних забійних тварин – плямистих оленів.

Закарпатська область, особливо її гірська і передгірська частини, - унікальна природно-кліматична зона, сприятлива для розведення оленів.

У 90-і роки, коли проходило реформування сільського господарства і наголошувалася криза всього сільськогосподарського виробництва, в результаті недостатньої уваги галузь оленярства в області розвивалася дуже поволі, чисельність оленів за 22 роки скоротилася в 1,4 рази, пантова продуктивність рогачів знизилася більш ніж на третину. Все це привело до скорочення об'ємів виробництва продукції пантового оленярства: об'єми виробництва пантів скоротилися в 1,8 рази, м'яса оленів - в 1,6.

Останніми роками розвиток галузі в регіонах поступово зростає. Рентабельним залишається також виробництво м'яса плямистих оленів (19-33%), а також шкур (9-26 %). Крім того, оленярство має ряд переваг порівняно з іншими галузями тваринництва і є вельми перспективною галуззю для віддалених гірських районів. На догляд за оленями витрачається в два рази менше праці, чим на догляд за іншими видами худоби, а це має важливе значення для освоєння віддалених, малонаселених гірських районів. Ексклюзивними якостями оленів є: непримхливість, висока резистентність до місця існування, специфічність живлення, висока плодючість, хороший і швидкий нагул.

Разом з тим, в доступній літературі і патентних дослідженнях в ЄС практично немає зведення про переробку м'яса і субпродуктів оленів.

Встановлено, що м'ясо оленів є високобілковим продуктом, володіє повним набором незамінних амінокислот, збалансованим співвідношенням жиру і білка. Ці показники зумовлюють можливість використання м'яса оленів в дієтичному харчуванні [2, 5, 11].

У зв'язку з вищевикладеним, в роботі проведені наукові експерименти і дослідження м'ясної сировини оленів: вивчені морфологічний склад туш самців і самок в статевозрілому аспекті, харчова і біологічна цінність м'яса і продуктів забою оленів (субпродуктів, крові), харчова і біологічна цінність компонентів,

що містять сполучнотканинні білки (колаген, еластин). Експерименти лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів.

Метою роботи є теоретичне і експериментальне обґрунтування комплексного використання м'яса і продуктів забою оленів на основі аналізу фізико-хімічних і біохімічних властивостей початкової сировини у виробництві полікомпонентних продуктів.

Для реалізації поставленої мети були визначені наступні **завдання дослідження:**

- вивчити м'ясну продуктивність і морфологічний склад туш оленів Закарпатської області;
- вивчити фізико-хімічні і функціонально-технологічні показники м'яса оленів в процесі післязабійного зберігання;
- вивчити хімічний склад і біологічну цінність продуктів забою оленів Закарпатської області;
- досліджувати якісні показники м'ясної сировини в процесі гідролізу сполучнотканинних білків;
- спроектувати рецептури полікомпонентних гематогенових ковбасок з м'яса і продуктів забою оленів;
- удосконалити технології полікомпонентних виробів з м'яса оленів;
- оцінити якість полікомпонентних продуктів з м'яса оленів;
- розробити пропозиції та рекомендації для виробництва.

Наукова концепція роботи. В даний час в м'ясопереробній промисловості широко застосовуються різні методи обробки м'яса з метою поліпшення якості і інтенсифікації в процесі дозрівання. Застосування біохімічних і фізичних дій при засолюванні м'яса дає істотний технологічний ефект і забезпечує випуск готового продукту, що відрізняється підвищеною ніжністю, достатньою соковитістю і вищим виходом при значному скороченні тривалості технологічного циклу.

У зв'язку з цим, при розробці схеми досліджень вибрані методологічні підходи, що враховують кінцеву мету, інтенсифікація процесу дозрівання м'яса оленів, поліпшення якості початкової сировини.

Таким чином, наукова концепція полягає в теоретичному і експериментальному обґрунтуванні комплексної переробки м'яса і продуктів забою оленів з використанням масажування і ферментації в процесі дозрівання; отриманні нових полікомпонентних продуктів, збагачених функціональними речовинами у вигляді білкових наповнювачів.

Наукова новизна. Розроблені теоретичні і практичні аспекти комплексної переробки м'яса і продуктів забою оленів з використанням біотехнологічних методів обробки сировини.

Науково обґрунтована і експериментально підтверджена доцільність виробництва ферментативного прискорюється процес автолізу, поліпшуються фізико-хімічні, функціонально-технологічні і структурно- механічні показники м'яса оленів.

Встановлено, що біотехнологічна обробка субпродукта II категорії (путового суглоба) оленів з ферментацією сприяє отриманню колагенової маси з високою харчовою цінністю, що підтверджується підвищенням вмістом в гідролізаті амінного азоту.

Доведена принципова можливість використання колагенової маси як білкового наповнювача в дослідних системах фаршів полікомпонентних продуктів. Виявлено, що склад білкового наповнювача сприяє отриманню міцної структури і підвищенню функціонально-технологічних показників готових продуктів.

Практичне значення. На основі аналізу і узагальнення результатів експериментальних досліджень розроблені і запропоновані:

- режими інтенсивної обробки м'яса оленів, що дозволяють скоротити тривалість процесу автолізу і поліпшити фізико-хімічні, функціонально-технологічні і структурно-механічні показники;

- оптимальний рецептурний склад і технологія отримання білкових наповнювачів, що дозволяють регулювати фізико-хімічні, функціонально-технологічні і структурно-механічні показники полікомпонентних продуктів з м'яса оленів;

- технології полікомпонентних продуктів з м'яса оленів і пропозиції та рекомендації для виробництва.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, літературного огляду, матеріалів і методів досліджень, експериментальної частини, що містить 7 підрозділів, розрахунку економічної ефективності, висновку і списку використаної літератури.

Робота містить 71 сторінку, включає 8 рисунків і 23 таблиці. Список літератури представлений 31 джерелом.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції виробництва полікомпонентних м'ясних продуктів

Вчені всього світу займаються проблемою отримання м'ясних продуктів, що мають високу якість, стабільні властивості і високі органолептичні характеристики. При створенні спеціалізованих продуктів перспективне використання субпродуктів II категорії, крові забійних тварин і її компонентів [6, 31].

Наприклад, на основі білків плазми крові і сироватки молока отриманий білковий препарат високої біологічної цінності із вмістом нативних мінеральних солей. Продукт, що має пористо-губчасту структуру, рекомендований як самостійний лікувальний препарат, так і як структурна білкова матриця при виготовленні лікувально-профілактичних продуктів [1, 4].

Сучасне світове виробництво продуктів харчування недостатньо для задоволення біологічних споживачів населення планети. Більше 60% відчують дефіцит в білці і, в першу чергу, тваринного походження [3, 7, 29].

Дослідженнями вчених різних країн встановлено, що недостатня кількість білка в раціоні харчування приводить до процесів дезамінування, переамінування і синтезу. Крім того, білковий дефіцит часто викликає зміни в клітинах кісткового мозку, ослаблення процесів гальмування і збудження в корі головного мозку людини.

У зв'язку з цим велике значення в підвищенні рівня життя має постачання населення повноцінними продуктами харчування, що забезпечують необхідне співвідношення білків, жирів і вуглеводів, а також певна кількість мікрокомпонентів - вітамінів і мінеральних речовин [6]. Для максимального задоволення як пластичних, так і енергетичних потреб людини оптимальним визнано співвідношення білків, жирів і вуглеводів, близьке до 1:2:4.

Проте, якщо розглядати кожен складову їжі індивідуально (амінокислоти, ліпіди, вітаміни і так далі), то, крім основних функцій, вони виконують і додаткові.

Наприклад, вуглеводи, окрім забезпечення потреби організму в енергетичному матеріалі, в більшій частині представлені незасвоєними баластними речовинами, які прискорюють виведення з організму шкідливих речовин, поліпшуючи перистальтику шлунково-кишкового тракту, нормалізуючи життєдіяльність мікроорганізмів, присутніх в кишечнику [5].

Результати досліджень останніх років і їх практичне підтвердження свідчать, що кількість білка може бути збільшене завдяки використанню нетрадиційної рослинної сировини і вторинних продуктів переробки м'яса і молока, білків і білкових продуктів мікробіального походження.

Основна категорія, що визначає можливість залучення джерел білка у виробництво продуктів харчування - це біологічна повноцінність протеїну і функціональні властивості [4, 16].

Якість харчових продуктів характеризує комплекс показників, серед яких основні - харчова і біологічна цінність, органолептичні і санітарно-гігієнічні показники.

Харчова цінність - інтегральний показник, що відображає всю повноту корисних властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах і енергії.

Вона залежить, перш за все, від вмісту в продукті білків, жирів, вітамінів, вуглеводів, макро- і мікроелементів. Серед них основна роль належить білкам.

Тому нижче розглянуті основні складові їжі з погляду їх додаткових функцій, володіння якими дозволяє продуктам харчування, що їх містять, бути не тільки джерелом матеріалу анаболізму, але нормалізувати і покращувати деякі обмінні процеси організму [2, 17].

Згідно концепції збалансованого харчування, для життєдіяльності людини необхідне не тільки надходження в організм адекватних кількостей енергії і незамінних компонентів їжі, але і забезпечення певних співвідношень між ними залежно від статі, віку, умов праці і побуту (кліматичної зони мешкання) і інших чинників.

Аналіз харчування різних груп населення, проведений НУХТ, свідчить, що в даний час споживання харчових продуктів не тільки повністю забезпечує, але і перевищує у значної частини населення енергетичні витрати із-за надмірного споживання жирів і вуглеводів. В той же час потреба в білках, задовольняється не повністю (на 80 %) [2]. Наголошується також недостачу в харчуванні вітамінів і мінеральних речовин.

Відсутність ідеального балансу незамінних амінокислот в певному виді харчового продукту не є серйозною недостачею, оскільки раціон харчування людини зазвичай складається з різних видів продуктів харчування, білків, що є джерелами, і що включають, зокрема, тваринні і рослинні білки, кожен з яких відрізняється своїм індивідуальним складом амінокислот.

При створенні полікомпонентних м'ясних продуктів необхідно забезпечити якісне співвідношення між есенціальними амінокислотами відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ. Інакше, як зменшення, так і збільшення кількості амінокислот не може бути чинником поліпшення біологічної цінності [15, 29].

Сучасні тенденції розвитку харчової технології показують, що крім поліпшення структури, значного розширення асортименту харчових продуктів на базі комплексного використання сировинних ресурсів, першорядного значення набуває необхідність широкого використання при їх виготовленні останніх досягнень в області медицини, біології і фізіології харчування [29].

За наявними даними, білки тваринного походження повинні складати 50-60 % загальної кількості споживаного білка, що робить продукти на їх основі переважаючими в харчуванні. Одне з основних джерел отримання тваринного білка - м'ясо і м'ясні продукти.

За складом і збалансованості амінокислот м'ясні білки найбільш близькі до ідеального, їх засвоюваність складає 95 %. Білки хліба засвоюються на 85 %, овочів - на 80 %, картоплі, бобах - на 70 %. М'ясо і м'ясні продукти - цінне джерело комплексу водо- і жиророзчинних вітамінів, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), макро- і мікроелементів [17].

Рижинковою І.В. розроблена технологія варених ковбасних виробів з використанням білкових препаратів тваринного походження. На підставі вивчення властивостей модельних систем фаршів встановлені оптимальні рівні введення тваринних білкових препаратів «Лакт-ЮН» і «Вітегра нейтральна» в рецептури варених ковбас [5].

Відомі вчені розробили спосіб отримання полікомпонентних продуктів екструзій з м'ясної і рослинної сировини [1, 6].

Спосіб передбачає підготовку м'ясної і рослинної сировини, дозування і змішування компонентів, екструзію м'ясорослинної суміші. Як рослинна сировина використовують сочевицю і манну крупу, як м'ясна сировина - колагенову масу, отриману шляхом обробки вторинної колагенвмісної сировини м'ясної промисловості препаратами протеолітичних ферментів, і м'ясо птиці механічного дообвалювання.

У технології додатково використовують комбіновані харчові добавки у вигляді порошкоподібних молочно-овочевих напівфабрикатів. На поверхню продуктів наносять смаутворювачі (цукрову пудру, кухонну сіль, спеції), при цьому сочевицю заздалегідь подрібнюють до розміру частинок 0,5-1,0 мм, м'ясну сировину зневоднюють методом сушки сублімації до залишкового вмісту вологи 16-18%, а змішування компонентів проводять при наступному співвідношенні, мас. %:

- колагенова маса - 12-14;
- м'ясо птиці механічного дообвалюванні - 10-13;
- сочевиця - 44-49;
- манна крупа - 14-17;
- порошкоподібні молочно-овочеві напівфабрикати - 5-9.

Узагальнюючи вищевикладений матеріал, можна констатувати, що приділяється велика увага використанню при виробництві полікомпонентних м'ясних виробів компонентів тваринного і рослинного походження.

Основним завданням при розробці полікомпонентних м'ясних виробів є забезпечення промисловості технологією, що легко реалізовується, дозволяє переробляти ресурси тваринної і рослинної сировини в новий вид продуктів з високою біологічною цінністю, що сприяє збільшенню вироблення традиційних видів м'ясних виробів завдяки залученню до виробництва вивільненої м'ясної сировини.

Антіповою Л.В. запропонований спосіб отримання паштету з м'яса птиці [5]. Спосіб отримання паштету з м'яса птиці для дієтичного харчування здійснюється таким чином. Для приготування паштету курячі м'язові шлунки і серця варяться, а печінка куряча бланширується. Для отримання курячого бульйону використовуються курячі шлунки і серця варені. Варені і бланшовані субпродукти (шлунки, серце, печінка) подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 8-12 мм. Голови і ноги птиці промивають, видаляють механічні домішки і піддають тепловій обробці при 110-120⁰С і 10⁵ Па протягом 2-3 год. Охолоджені голови і ноги подрібнюють до розміру шматочків 2-3 мм і піддають обробці розчином ферменту протеолітичної дії колагеназою з концентрацією 0,048-0,05 г/г білка при 37-40⁰С, рН 6,8-7,0, гідромодулі 1:1 протягом 120-130 хв. З підготовленої сировини складають фарш для паштету. З метою формування тонкої структури для приготування фаршу зважені компоненти згідно рецептурі закладають в кутер в наступній послідовності: шлунки, серце, печінка, м'ясо механічного дообвалювання, харчовий гідролізат, топлений курячий жир, бульйон курячий і спеції. На останній стадії кутерування при повільному обертанні додається пасерована цибуля і морква. Перемішування здійснюється протягом 3-5 хв. Кишкові або штучні оболонки наповнюють готовим фаршем. Батони піддають тепловій обробці в пароварильних камерах при 85⁰С протягом 1,0-2,5 год. залежно від діаметру до досягнення в центрі батона температури 72⁰С, потім охолоджують.

У способі отримання паштетів для дієтичного і профілактичного харчування реалізовані сучасні принципи комплексного використання сировини при проектуванні багатоконпонентних харчових систем цільового

призначення. Вибір основних компонентів рецептури і їх кількісне співвідношення здійснювали за допомогою програмного забезпечення, коли при постановці завдання лінійної оптимізації розрахунок зводиться до визначення максимуму цільової функції. Як м'ясний компонент використовуються субпродукти піци, м'ясо механічного дообвалювання птиці, плазму і формені елементи крові забійних тварин. При забої і первинній переробці птиці на частку субпродуктів припадає близько 30% маси тушки птиці, при цьому використання їх на харчові цілі здійснюється у край нерационально. В той же час ці продукти мають високу харчову цінність, так масова частка білка в печінці, серці і шлунку курячих складає 20,6%, 17,3% і 20,7% відповідно. Білок субпродуктів володіє достатньо високою біологічною цінністю, в ній містяться всі незамінні для людського організму амінокислоти.

Хімічний склад і органолептичні показники плазми і формених елементів крові підтверджують можливість і доцільність використання їх при створенні основи для виробництва продуктів спеціального, профілактичного і загального призначення, збагачених біологічно активними речовинами. Курячий жир володіє високою емульгуючою здатністю, низькою температурою плавлення, добре гідратується під дією травного ферменту ліпази, містить велику кількість ненасичених жирних кислот, що говорить про високу біологічну цінність.

Спосіб виробництва м'ясних напівфабрикатів [6] включає подрібнення м'ясної сировини, складання фаршу з введенням наповнювача, перемішування і формування. Як наповнювач використовують харчові волокна, отримані методом кальцієвої коагуляції альгілату натрію. Подрібнення м'ясної сировини здійснюють в дві стадії, спочатку подрібнюють м'ясну сировину до розміру частинок 6-8 мм, потім проводять повторне подрібнення при одночасному введенні наповнювача і лука ріпчастого. Потім фарш перемішують, додаючи воду, альгілат кальцію, альгілат натрію і сіль кухонну. Суміш витримують протягом 20-30 хвилин, а потім формують. М'ясний посічений напівфабрикат містить яловичину, наповнювач, цибулю ріпчасту, альгілат кальцію, альгілат натрію, сіль кухонну, воду. Спосіб дозволяє отримати продукт

профілактичного і дієтичного призначення з високими органолептичними показниками [6]. Доцільність регулярного вживання альгінатів в їжу підтверджується всесторонніми медико-біологічними дослідженнями. Альгінова кислота і її солі є ефективними ентеросорбентами, здатними зв'язувати і виводити з організму важкі метали, радіонукліди, прискорювати загоєння ран, знижувати рівень холестерину в крові і т. д.. На відміну від інших сорбентів, що володіють високою константою стійкості з кальцієм, альгінова кислота може зв'язувати в організмі людини важкі метали і їх радіоізотопи без порушення кальцієвого обміну [5]. Дослідження показали позитивний вплив альгінатів на антиоксидантний статус організму, виявили безперечний терапевтичний ефект при лікуванні гастроентерологічних захворювань, інтоксикації організму важкими металами, такими як свинець і кадмій, а також радіонуклідами.

Спосіб виробництва м'ясних виробів [1, 11] передбачає підготовку сировини, приготування розсолу з внесенням до нього ферменту, шприцювання, масажування або витримку в розсолі, формування, варіння, копчення і охолодження. Як фермент використовують фермент штаму *Serratia proteamaculans-94* і бактеріальний препарат ПБ-МП, при цьому препарати вносять до розсолу в регідратованому вигляді при співвідношенні 1:4 відповідно. Пропонований спосіб дозволяє раціонально використовувати м'ясну сировину і розширити асортимент м'ясних продуктів, що випускаються, з покращеними смаковими якостями, спростити процес виробництва, а також збільшити економічну ефективність. Для цього в способі виробництва м'ясних виробів, що передбачає підготовку сировини, приготування розсолу з внесенням до нього ферменту, шприцевання, масажування або витримку в розсолі, формування, варіння, копчення і охолодження, як фермент беруть композицію щонайменше з 2-х препаратів: штаму мікробного походження *Serratia proteamaculans-94* і бактеріального препарату ПБ-МП. При цьому препарати вносять до розсолу в регідратированном вигляді в співвідношенні 4:1 відповідно. Використання при виробництві м'ясопродуктів вищезгаданої

композиції препаратів дозволяє включити до складу сировини яловичину I сорту, отримати продукт з високими органолептичними і мікробіологічними показниками.

1.2 Харчова цінність крові сільськогосподарських тварин і її використання.

Кров є цінним джерелом білків. У білках її містяться всі незамінні амінокислоти. Проте не всі білки крові є рівноцінними, що видно з їх амінокислотного складу, приведеного в таблиці 1.1 [3, 6].

За амінокислотним складом найбільш цінним є фібрин; у нім міститься 3,5% триптофану, 7% фенілаланіну, 2,6% метіоніну, але вміст фібрину в крові невеликий (близько 0,5%).

Таблиця 1.1

Амінокислотний склад крові сільськогосподарських тварин

Амінокислота	Вміст в білках крові, % до білка			
	фібринину	гемоглобіну	сироватковому глобуліні	сироватковому альбуміні
Фенілаланін	4,6	9,6	4,7	6,6
Триптофан	3,5	2,0	2,8	0,7
Тирозин	6,0	2,9	6,7	5,1
Аргінін	6,7	3,5	5,8	5,9
Гістидин	2,3	8,5	2,1	4,0
Лізин	9,0	10,6	6,3	12,8
Метіонін	2,6	1,2	1,0	0,8
Треонін	7,9	6,0	7,4	5,8
Лейцин	7,1	14,9	9,5	12,3
Ізолейцин	5,0	-	2,0	2,6
Валін	3,9	11,0	9,7	5,9
Аспарагінова кислота	11,9	10,0	9,0	10,9
Глутамінова кислота	13,8	7,4	12,5	16,5
Цистін+цистеїн	1,5	0,9	2,3	5,9

У меншій кількості незамінні амінокислоти входять також до складу сироваткового глобуліну і альбуміну. Альбумін, глобулін і фібрин містять всі незамінні амінокислоти, отже, є повноцінними білками [6].

Відомо, що гемоглобін не можна віднести до повноцінних білок, оскільки в нім відсутня незамінна амінокислота - ізолейцин. Тому форменні елементи крові менш цінні для харчових цілей, чим білки плазми.

Проте в гемоглобіні міститься досить висока кількість триптофану, тому за умови використання гемоглобіну у поєднанні з іншими білками крові його можна розглядати як джерело цієї амінокислоти.

Для лікувальної мети застосовують дефібриновану кров у суміші з цукровим сиропом, спиртом і гліцерином, звану гематогеном. Сухим гематогеном називають суху харчову кров дефібриновану або стабілізовану.

Ці препарати рекомендується використовувати в лікувальних дієтах як додаткові джерела білкового харчування, особливо багаті триптофаном. У сухому гематогені міститься близько 80% білка.

Кров коней в даний час все ширше використовують на харчові цілі. Загальна кількість крові в тілі коня складає 9,8%, великої рогатої худоби - 7,6-8,3, свиней - 4,5% до маси тварин. При знекровленні витягується близько 50-60% цієї кількості. Решта крові залишається у складі м'ясної туші і внутрішніх органів. Склад крові бика, коня, вівці, кози, свині представлений в таблиці 1.2 [6].

Наведені дані свідчать про те, що склад і властивості крові більшості домашніх сільськогосподарських тварин добре вивчені. Проте, практично немає відомостей про кров оленів, що мешкають в Карпатах.

У країнах далекого і ближнього зарубіжжя велика увага приділяється переробці пантовій крові.

Склад крові бика, коня, вівці, кози, свині

Склад крові	Вміст				
	бики	коні	вівці	кози	свині
1	2	3	4	5	6
Вода	808,9	749,02	821,67	803,89	790,56
Сухий залишок	191,1	250,98	178,33	196,11	209,44
зокрема гемоглобін	103,1	166,9	92,9	112,58	142,2
Білки	69,9	69,7	70,8	69,72	42,62
Цукор	0,7	0,526	0,7325	0,829	0,686
Холестерин	1,935	0,346	1,339	1,299	0,444
Лецитин	2,349	2,913	2,20	2,46	2,309
Жир	0,567	0,611	0,937	0,525	1,095
Жирні кислоти	-	-	0,488	0,395	0,475
Натрій	3,636	2,758	0,405	0,396	2,309
Калій	0,407	0,828	0,492	0,577	0,696
Оксид заліза	0,544	0,051	0,070	0,060	0,068
Кальцій	0,069	0,064	0,03	0,04	0,889
Магній	0,0356	2,785	3,08	2,923	2,69
Хлор	3,079	0,392	0,412	0,307	1,007

Відомими вченими доведено, що кров плямистого оленя, узята в період різання пантів, є ефективним тонізуючим і біологічно активним засобом, вживаному при розумовій і фізичній перевтомі, астенічних станах, неврозах, статевій і серцевій слабкостях, недокрив'ї, клімактеричних і судинних розладах, цукровому діабеті [30].

Державною науковою організацією - НДІ фармакології наукового центру на чолі з академіком Е. Д. Гольдбергом, показано, що суха перероблена кров (пантогематоген), практично за всіма показниками активніше за пантокрин в 7-8 разів і його не можна замінити пантокрином незалежно від доз і режимів застосування.

Різноманіття макро- і мікроелементів в пантогематогені надає позитивну дію на процеси дихання і серцево-судинну систему, на гормональну активність людини.

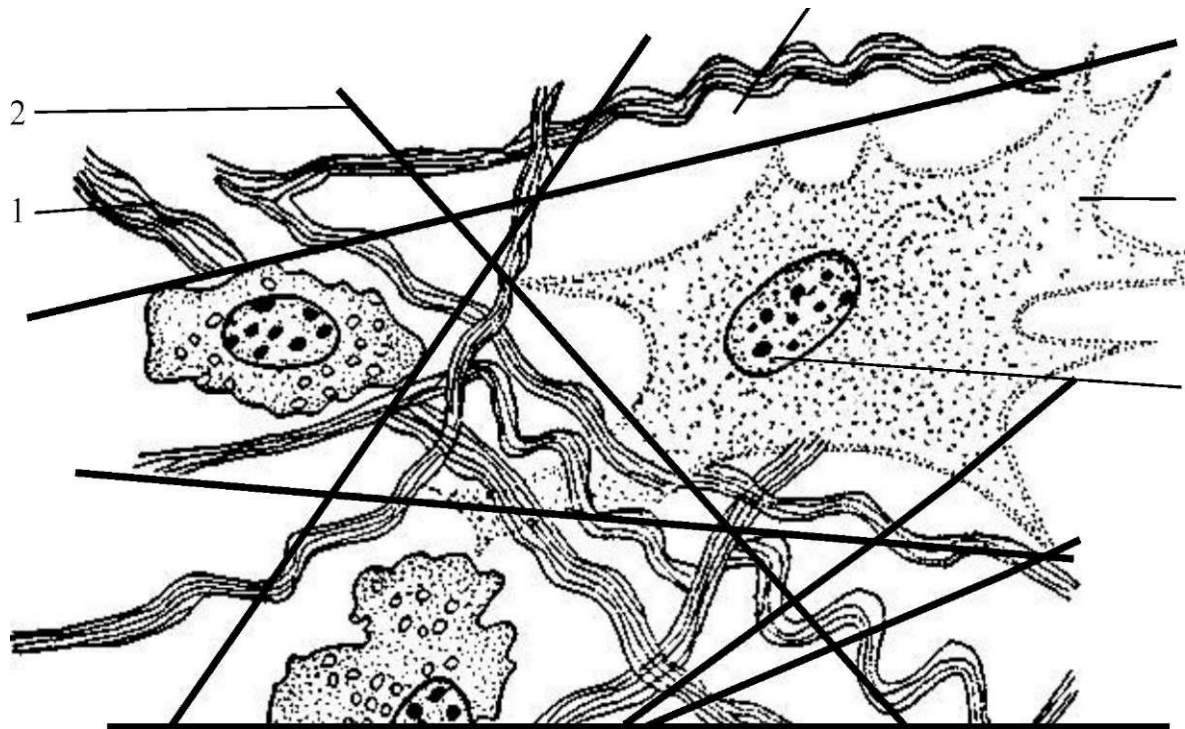
Амінокислоти, будучи найважливішими компонентами білків, ферментів, гормонів і багатьох інших біологічно активних речовин, беруть участь в різних біологічних процесах мозку, в білковому і вуглеводному обміні, покращують живлення нервових клітин головного мозку, широко використовуються при психічних, серцево-судинних захворюваннях, підвищують пристосовні реакції при серцевій недостатності і стресових станах організму.

1.3 Характеристика сполучної тканини і її роль у формуванні якісних показників м'ясних продуктів

Відповідно до сучасної теорії харчування роль сполучнотканинних білків переглянута. Встановлений позитивний вплив інгредієнтів сполучної тканини на процес травлення. Показано, що колаген і еластин володіють властивостями харчових волокон, проявляють радіопротекторні властивості, активно стимулюють секреторну і рухову функції шлунку і кишечника, надають сприятливу дію на стан і функцію корисної кишкової мікрофлори. На основі колагену і інших білків сполучної тканини створюються біологічно цінні харчові продукти і добавки з лікувально-профілактичним ефектом [4-11].

Основу сполучної тканини складають колагенові і еластинові волокна. Колагенові волокна переважно мають стрічкоподібну форму, хоча відомо п'ять їх морфологічних варіантів; еластинові волокна ниткоподібної форми.

Колагенові і еластинові волокна разом з перетинками утворюють губчасту структуру сполучної тканини, в осередках якої міститься тканинна рідина. Клітинні елементи в сполучній тканині нечисленні, хоча і різноманітні (рис. 1.1).



1 - колагенові волокна; 2 - еластинові волокна; 3 - клітини; 4 - ядра;
5 - безструктурна речовина.

Рисунок 1.1. Будова рихлої сполучної тканини:

Залежно від співвідношення у складі сполучної тканини колагенових і еластинових волокон і інших морфологічних елементів волокон розрізняють її різновиди: щільну, рихлу і еластичну. Щільна сполучна тканина містить переважно колагенові волокна. Вона утворює сухожилля, зв'язки, оболонки м'язів і внутрішніх органів, входить до складу шкіри.

Рихла сполучна тканина, на відміну від щільної, містить більше клітинних елементів. Вона головним чином зв'язує інші тканини і м'язи між собою, а також шкіру з поверхневою фасцією. На основі цієї тканини розвивається жирова тканина. У еластичній тканині переважають еластинові волокна. Ця тканина входить у вийну потилично-шийну зв'язку, жовту фасцію живота і стінки великих кровоносних судин [5, 10].

Колагенові волокна в більшості випадків є переважаючим структурним елементом сполучної тканини. Вони зібрані в пучки різної товщини, що розгалужуються на дрібні волокна, які з'єднуючись між собою в крупні пучки, утворюють єдину складну сітчасту структуру - «в'язь». Колагенові волокна

відрізняються великою міцністю: їх тимчасовий опір розриву досягає 200-640 МПа.

Основу структури колагенових волокон складають елементарні волокна, утворені протофібрилами діаметром близько 0,05 мкм, які складають поперечне волокно 0,3-0,5 мкм. З волокон утворені первинні волокна (поперечник близько 10 мкм), а потім складні волокна - пучки, покриті якнайтоншою оболонкою. У пучках волокна зв'язані аморфною речовиною, що розчиняється в лугах і руйнується під дією протеолітичних ферментів. Колагенові волокна містять близько 37% сухого залишку, у складі якого до 35% органічних речовин, переважно колагену [17].

На відміну від колагенових волокон еластинові володіють мікроскопічно однорідною структурою. Проте під дією еластази вони розпадаються на волокна. Їх товщина різна: деякі ледве видно під мікроскопом, інші за розміром наближаються до колагенових волокон середньої величини.

Міцність еластинових волокон менше міцності колагенових: їх опір на розрив 100-200 МПа. У складі еластинових волокон близько 42% сухого залишку, з якого 0,2% припадають на частку мінеральних речовин. У складі органічних речовин близько 32% еластину і трохи колагену.

Висока міцність колагенових і пружність еластинових волокон зумовлюють властивості міцності сполучної тканини в цілому, які значно перевершують такі ж властивості м'язової тканини. Якщо опір різання різних м'язів коливається в межах 0,013-0,086 МПа, то для сполучної тканини воно складає 0,27-0,40 МПа.

Хімічний склад сполучної тканини різний і залежить головним чином від співвідношення в ній кількості колагенових і еластинових волокон (таблиця 1.3). У деяких видах сполучної тканини (рихла сполучна тканина, сухожилля) переважає колаген, і в таких тканинах дещо більше води (таблиці 1.3, 1.4).

Інші види сполучної тканини містять більше еластину і бідніші водою. Так, до складу сухожилля входить до 32% колагену і лише 0,7% еластину, а до складу спіральної зв'язки - до 32% еластину і лише 1,6% колагену.

Властивості, харчова цінність і промислове значення сполучної тканини визначаються властивостями колагену і еластину і їх кількісним співвідношенням.

Таблиця 1.3

Хімічний склад сполучної тканини

Найменування	Вміст складових частин, % до сполучної тканини	
	щільною (сухожилля)	еластичною (спіралевидна зв'язка)
Вода	62,9	57,6
Органічні речовини, в т.ч.	36,6	41,9
Жири і ліпіди	1,0	1,1
Білки (Альбумін і глобуліни)	0,2	0,6
Тендомукоїд	1,3	0,5
Еластин	1,6	31,7
Колаген	31,6	7,5
Екстрактні речовини	0,9	0,8
Неорганічні речовини	0,5	0,5

Таблиця 1.4

Вміст хімічних елементів

Елементарний хімічний склад	Вміст хімічних елементів, у % до абсолютно сухої тканини в білках		
	колагені	ретикуліні	еластині
Вода	20,00	12,50	18,00
Азот	17,60	11,96	16,20
Вуглець	47,58	45,09	54,20
Водень	6,85	6,43	7,26
Сіра	0,47	1,37	0,40
Кисень	-	-	16,80

Колаген неоднорідний. Його елементарні частинки - колагенові протофібрили - є системою коластромових ниток і проколагенового

обкладання. У проколагеновому обкладанні впорядковано розташований вуглеводний компонент колагену - мукополісахарид (гіалуронова кислота), що обумовлює поперечно-смугасті волокна. Навіть у очищеному препараті колагену виявляється до 0,65% вуглеводів. Таким чином, в колагенових волокнах міститься, щонайменше, два білки і вуглеводний компонент, які, будучи зв'язаними між собою, визначають своєрідність властивостей колагенових волокон: їх міцність, еластичність, стійкість до розчинників, нагрівання у воді і дії протеолітичних ферментів. Ці властивості залежать від того, яка частка мукополісахариду міцно або лабільно пов'язана з білковою частиною. Чим більше вуглеводного компонента зв'язано міцно, тим виразніше виражені ці властивості. Мукополісахариди входять також до складу проміжної речовини, що цементує колагенові волокнини в колагенові волокна. Мукополісахариди розчинні в лугах. Надалі під словом «колаген» мається на увазі комплекс, утворений коластроміном і проколагеном.

Залежно від анатомічного походження сполучної тканини розрізняють колаген волокнистий (сухожилля і шкіра), гіаліновий (кістка), хондриновий (хрящі). Амінокислотний склад колагену різного походження дещо розрізняється, але у всіх випадках в колагені дуже мало метіоніну і відсутній триптофан. Нативний колаген нерозчинний у воді, але набухає в ній. Він поволі перетравлюється пепсином і майже не перетравлюється трипсином і панкреатичним соком, але розщеплюється колагеназою на ланцюжки паралельно осі волокна. При нагріванні колагену до 60-70°C і ретельної механічної деструкції переварююча дія пепсину посилюється. Таким чином, колаген, хоча і порівняно поволі, все ж таки може засвоюватися організмом, який виділяє його більше, ніж отримує з їжею. У помірних кількостях колаген зберігає в їжі повноцінні білки і виконує роль харчових волокон.

При нагріванні препаратів колагену з водою до 58-65°C колагенові волокна різко (приблизно на 1/3) скорочуються. При цьому, мабуть, руйнуються тільки зв'язки, утримуючі поліпептидні ланцюжки у напрямі повздовжньої осі структури колагену. Відбуваються нерегульоване вигинання

і скручування поліпептидних ланцюгів, а також розрив частини переважно водневих зв'язків в молекулі колагену. Це явище називається зварюванням колагену. Зварений колаген доступніший дії пепсину. Його міцність різко знижується: наприклад, опір різанню сполучної тканини з великим вмістом колагену падає до 0,067 МПа, тобто в 6 разів. При подальшому обережному нагріванні колагену повністю розриваються водневі і сольові зв'язки, утримуючі поліпептидні ланцюжки в структурі колагену, без помітного порушення зв'язків усередині ланцюгів. Цей процес, що протікає за участю води, відомий під назвою пептизації колагену. Продукт пептизації, що складається з декількох зв'язаних один з одним поліпептидних ланцюжків, називається глютином. Практично одночасно з утворенням глютину відбувається гідролітичний розпад частини поліпептидних ланцюжків на дрібніші ланки, в сукупності створюючи полідисперсний продукт гідролізу глютину - суміш желатоз (глютоз). Ретельне механічне руйнування колагену у воді приводить до порушення структури колагену за площинах розташування водневих і сольових зв'язків. Відбувається розволокнення колагену на поліпептидні ланцюжки і утворюється продукт, схожий з желатином [1, 17].

1.4 Харчова цінність овочевих компонентів, які використовуються для створення рецептур полікомпонентних продуктів з м'яса оленів

Останніми роками з'ясувалося, що основною причиною багатьох захворювань і передчасного старіння людей є також надмірна кількість так званих вільних радикалів - частинок молекул деяких речовин, що містять кисень високої реакційної здатності. Вільні радикали атакують людський організм і викликають руйнівні процеси у всіх елементах клітин подібно до окислювального процесу горіння. Поява надмірної кількості вільних радикалів - результат несприятливої дії безлічі чинників цивілізації (забруднення навколишнього середовища, радіація, випромінювання, стреси і т. д.).

З'ясовано, що людський організм може протистояти їх руйнівній дії тільки за допомогою так званих антиоксидантів, більшість з яких міститься

переважно в плодах і овочах. Це вітаміни С, Р, Е, каротиноїди, мінеральні речовини (селен, марганець, мідь і ін.), сірковмісні амінокислоти, деякі ферменти (пероксидаза, каталаза і ін.). Антиоксиданти блокують вільні радикали і запобігають руйнівним окислювальним процесам в організмі. Вони також стимулюють імунну систему людини, допомагають справитися з хворобами і знижують ризик їх виникнення. Загальновідомо, що свіжі овочі, плоди і фрукти слід вживати щодня. Проте, в основному, населення вживає їх всього лише 10-20% від потреби організму. Одним з шляхів виходу з такої ситуації є введення овочів в щоденний раціон як наповнювачі в м'ясні продукти. Це дозволяє заповнювати дефіцит біологічно активних речовин у в несезонні періоди [6, 7, 11, 17, 20, 22].

У розділі розглянуті дієтичні і лікувальні властивості овочів, використаних при розробці м'ясних полікомпонентних продуктів.

Для отримання полікомпонентних продуктів високої харчової цінності рекомендується використовувати сировину рослинного походження.

Морква – дуже цінний харчовий продукт. Коренеплід її містить багатий набір вітамінів (і каротину) й інших біологічно активних речовин (вуглеводів, легко засвоєних азотистих речовин, органічних кислот і мінеральних солей), плоди, листя – ефірні масла і флавоноїди. Морква дуже корисна в сиром, вареному і тушкованому видах. Біохімічний склад її коренеплодів залежить від сорту, типу ґрунту, погодних умов, рівня технології вирощування.

У коренеплодах міститься 85-87% води, 13-14 сухої речовини, 8-12 вуглеводів, зокрема 6-9 цукрів, 1,5-6 крохмалю, 1-2,2 білка, 0,2-0,3 жиру, 1-1,1 клітковини, 0,6-1,7% золи. Кількість пектинових речовин в коренеплодах коливається від 0,37 до 2,93% сирої речовини. Ніжна консистенція м'якоті і великий вміст цукрів (сахароза, глюкоза і фруктоза) роблять моркву смачним і поживним продуктом.

Коренеплоди є багатим джерелом необхідних для організму мінеральних солей, що містять 200-282 міліграми калія, 35-50 кальцію, 40 - марганцю, 21 - магнію, 45 - натрію, 31-50 фосфору, 0,7 заліза, 3,8 міліграм йоду.

Морква – комора вітамінів, вона є основним джерелом каротину (провітаміну А, з якого в організмі утворюється вітамін А). Він грає важливу роль в підтримці стійкості організму до різних інфекцій. У коренеплодах каротин зберігається всю зиму, після варіння засвоюється ще краще. За вмістом каротину морква перевершує багато інших овочів (4-20 мг/100 г, а в деяких нових сортах до 37 мг), поступаючись лише перцям солодким і гарбузу мускатному. Сорти з оранжевим забарвленням коренеплоду містять більше каротину. Добова потреба дорослої людини в нім складає 1,5-2,5 мг. Щоб задовольнити цю потребу, досить з'їсти 18-20 г моркви, або 250-300 г вершкового масла, або 750 г сметани.

Морква, перш за все, цінується як джерело каротину. Оранжеве забарвлення коренеплодів моркви обумовлене каротином і ксантофілом, при цьому каротин складає близько 90% загальної кількості каротиноїдів, а ксантофіл - 10%. Морква з фіолетовим забарвленням містить також антоціани.

Загальний вміст каротину - від 4,0 мг/100 г до 22,6 мг/100 г. До складу каротиноїдів входять: альфа-, бета- і гамма-каротини, фітофлуен, фітоєн і ін. Добову потребу дорослої людини у вітаміні А можна задовольнити при вживанні 18-20 г сирової моркви.

Окрім каротину, в моркві містяться інші вітаміни, мг/100 г: Е – 2,6; К – 0,08; В₁ – 0,07- 0,18; В₂ – 0,02-0,06; РР – 0,81-1,47, пантотенова кислота – 0,27-0,37; В₆ – 0,07-0,14; С – 5-20. Характерний її смак і запах обумовлені наявністю ефірного масла (10-14 мг), що сприяє кращому засвоєнню їжі. Середня кількість калорій, що отримується організмом при вживанні 100 г моркви – 33 ккал (138 кДж) [5, 9].

Морква володіє лікувальними і дієтичними властивостями. Морква рекомендується при хворобах серцево-судинної системи, при жовчно-кам'яній і сечокам'яній хворобах, при хворобах нирок і як м'яке проносне.

Моркву застосовують при захворюваннях порожнини рота, дихальних органів, кашлі, туберкульозі легенів, нирково-кам'яній хворобі, хворобі печінки, геморої, шкірних захворюваннях, проти дрібних глистів.

Морква рекомендується для посилення кишкової перистальтики. Вона використовується в дієтах при інфаркті міокарду, оскільки не викликає метеоризму, при жовчно-кам'яній хворобі, як глистогінне, як засіб, що надає послаблювальну дію. У медичній практиці коренеплоди моркви використовують при авітамінозах, недовкрів'ї, а також при загальному занепаді сил. Її застосовують при сильному кашлі, при початкових стадіях туберкульозу.

У рецептурах напівфабрикатів м'ясних посічених як додаткова сировина часто використовують цибуля ріпчаста [6, 8].

Цибуля – цінний продукт харчування, який має велике значення в житті людини. Його харчова цінність полягає, перш за все, в тому, що він багатий вуглеводами і азотистими речовинами. У цибулі відзначається високий вміст сухої речовини: від 7 до 21% (в середньому 13,4%) в цибуліні і від 6,2 до 7% в листі. Вуглеводи (4,5-16%) представлені в цибулі головним чином цукрами, яких в ній міститься від 4 до 14%.

Серед цукрів є сахароза, фруктоза, мальтоза. Гострі сорти містять загального цукру 9,13% від сирової речовини, в т.ч. сахарози 7,18%, напівгострі – відповідно 7,7 і 4,7%, солодкі – 6,04 і 1,94%. Білки – високомолекулярні азотисті органічні сполуки, що є полімерами амінокислот. Це незамінні речовини, без яких неможливі життя, зростання і розвиток організму. Цибуля ріпчаста багата амінокислотами (аргінін, валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, фенілаланін), вміст яких досягає 500 мг на 100 г сирової речовини. Вміст білка в цибуліні коливається від 2 до 4%, в листі – 1,3-1,9%.

Енергетична цінність цибулі ріпчастої досить низька, що є в даний час перевагою в харчуванні. У цибуліні міститься 43 ккал, або 180 кДж, а в листі – 22 ккал, або 92 кДж. Їстівна частина в зеленій цибулі складає 70%, а цибуліни – 84%. У ній виявлений багатоатомний спирт маніт.

Мінеральні речовини в цибулі ріпчастої знаходяться у вигляді легкозасвоюваних солей різних мінеральних і органічних кислот і складають в цибуліні 0,5-0,7% і листі – 1,1-1,2% від сирової речовини. До складу золи входять такі елементи, як калій, фосфор, залізо, кальцій, магній, алюміній, цинк, бор,

сірка, йод, літій. Цибулини містять калію 175 мг, листя – 259 і суха цибуля – 1120 мг/100 г; фосфору відповідно 58, 26 і 350 мг, залоза – 0,7, 0,8 і 5,0 мг, кальцію – 31, 121 і 230 мг, магнію – 14, 18 і 90 мг/100 г. Заліза в сушеній цибулі в 5,5 разу більше, ніж в зеленому.

Цибуля є хорошим вітамінним засобом, що особливо рекомендується в зимово-весняний період, але яким користуються круглий рік. Вміст вітаміну С (аскорбінова кислота) в цибулині складає 5-10 мг/100 г, вітаміну В₁ 0,05-0,1 мг, В₂ 0,02-0,04 мг, РР 0,3-0,6 мг, В₈ в сушеній цибулі – до 400 мг/100 г.

У рослинних клітинах органічні кислоти знаходяться як у вільному стані, так і у вигляді солей. Цибуля має рН менше 7 і характеризується кислою реакцією. Кислий смак листя і цибулин указує на присутність в них кислот. Найважливішими з них є яблучна і лимонна. У цибулі виявлені і інші органічні кислоти. Вільних органічних кислот в цибулі міститься 0,1-0,2 г/100 г сирової речовини.

Особливе місце в раціональному харчуванні людини займають труднозасвоювані вуглеводи, тобто структурні полісахариди рослинного походження – харчові волокна. Цей компонент збалансованого харчування представлений не тільки клітковиною, целюлозою, геміцелюлозою, але також лігніном і пектиновими речовинами. У цибулі ріпчастій міститься 0,7-0,9% харчових волокон, 0,5-0,8% клітковини, 0,1-0,6% геміцелюлози, 0,5-0,6% пектину.

Висновок з літературного огляду

В результаті проведеного патентного пошуку і літературного огляду, зроблені висновки, що м'ясо і продукти забою оленів використовуються при виробництві м'ясопродуктів, призначених для широких верств населення. Так, ученими науково-дослідного інституту пантового оленярства Охременко В.А., Лі С.С., Піщуліним С.В. і Ушаковим В.Д., проведена оцінка м'ясної продуктивності і якості м'яса диких оленів (лосів, козуль), зроблений аналіз

харчової і біологічної цінності м'яса диких тварин, також приведена органолептична оцінка [1, 30].

На підставі отриманих даних, рекомендовано м'ясо диких тварин для виробництва продуктів дитячого харчування. Проте, для отримання м'ясної продукції оленів відстрілюють в лісі. У зв'язку з цим, в тушах оленів залишається кров, яка додає їхньому м'ясу характерний темним кольором, внаслідок високого вмісту міоглобіну, що має темніше забарвлення [2].

У доступній літературі практично відсутні відомості про переробку плямистих оленів, вирощених в розплідниках Закарпатського району. Також відсутні відомості про харчову і біологічну цінність м'яса і продуктів забою оленів, хоча оленеводи споконвіку використовують кров оленів у сирому і консервованому вигляді для лікувальної мети і довголіття.

В даний час, перед багатьма господарствами стоїть завдання переробки м'яса вибрактованих тварин. В ході вибрактовування тільки одне господарство отримує близько 40 тонн м'яса, яке реалізують за недорогою ціною в міні-цеги для виробництва пельменів і т.д..

Також м'ясо оленів не переробляють в ковбасних цехах, внаслідок темного забарвлення і підвищеної жорсткості, а також відсутності жирових прошарків. Застосовуючи необхідні технологічні прийоми для обробки м'яса оленів (ферментація, масажування) і комбінуючи з різними м'ясними і рослинними компонентами, можна отримати продукцію високої якості з широким асортиментом.

Таким чином, робота, присвячена розробці науково-практичних аспектів комплексної переробки м'яса і продуктів забою оленів, є актуальною.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Схема досліджень

Для вирішення завдань, поставлених в роботі, експериментальні дослідження виконувалися у лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

При виконанні роботи вибрана наступна послідовність проведення основних етапів дослідження.

Першим етапом роботи було визначення показників м'яса оленів у процесі післязабійного зберігання. Для експериментів були взяті тварини віком від 1 року до 5 років.

З туш оленів через 40-50 хв, потім через 6, 12, 24, 48, 72, 96 і 120 год. відбирали проби для досліджень, упаковували в целофанові мішки і зберігали в холодильнику при температурі 0-4°C. Структура досліджень представлена на рисунку 2.1.

Другий етап роботи - комплексне вивчення якості й екологічної безпеки м'яса оленів, вторинної колагенвмісної сировини, обґрунтований спосіб отримання білкового наповнювача.

Для отримання білкового наповнювача, який надалі використовували в технології полікомпонентних продуктів як рецептурний компонент і джерело сполучнотканинних білків (колагену і еластину), запропоновано використовувати субпродукти II категорії оленів (путовий суглоб). Згідно запропонованої технології, промиті путові суглоби оленів варять в кип'ячій воді в казані, отриманий бульйон охолоджують до кімнатної температури. Відварену сировину вкачують і подрібнюють на кутері. Підготовлені гомогенати сировини охолоджують і вносять сичужний фермент.

На основі літературних даних були визначені робочі концентрації введеного ферменту. Для біотехнологічної обробки м'яса оленів використаний метод ін'єкції розчинів в м'язову тканину і подальшого масажування у фаршемашалці Л5-ФМ2. Масажування проводилося протягом 10 годин.



Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Ефективність біотехнологічного способу обробки м'яса оленів оцінювали шляхом вивчення динаміки зміни технологічних показників (величина рН, вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ)) в дослідних зразках. Як контроль використовували зразки м'яса оленів, нашпицьовані яловичим пепсином.

Потім проводилося моделювання рецептурних композицій продуктів з урахуванням вимог до полікомпонентних продуктів.

На наступному етапі досліджувався вплив наповнювачів на комплекс якісних показників полікомпонентних продуктів. Вивчений хімічний і

мінеральний склади, фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники розроблених продуктів залежно від процентного співвідношення компонентів.

Результатом роботи з'явилася розробка пропозицій та рекомендацій на продукти з м'яса оленів.

2.2 Методи досліджень

Морфологічний склад туш вивчають шляхом обвалювання правих напівтуш за методикою А.Г.Коникова [13].

Вміст води в продукті визначають висушуванням наважки до постійної маси в сушильній шафі при температурі 100-105°C «Продукти харчові. Метод визначення сухих речовин або води» [12].

Вміст білка визначають методом К'ельдаля на приладі К'ель-Фосс-16200.

Цей показник в м'ясі знаходять за різницею між кількістю загального і небілкового азоту з перерахунком на білок. Оскільки в білках м'яса міститься близько 16% азоту, то коефіцієнт перерахунку рівний 6,25. У білках сполучної тканини (колаген і еластин) міститься близько 17,8% азоту, тому коефіцієнт перерахунку рівний 5,62, для білків молока 6,37 і т. д.

Визначення *вмісту загального азоту* за К'ельдалем - найбільш поширений універсальний і арбітражний метод [12].

Вміст жиру визначають за стандартною методикою методом Сокслета, заснованим на витягці жиру з підсушеної наважки летючими розчинниками [12].

Метод Сокслета - найбільш точний і арбітражний спосіб. Заснований він на екстрагуванні жиру розчинником з подальшим видаленням розчинника і висушуванням жиру до постійної маси.

Вміст золи визначали прискореним методом із застосуванням ацетату магнію [12].

pH сировини. Для потенціометричного вимірювання в лабораторних і умовах використовували рН - метр мілівольтметр вітчизняного виробництва «рН-150».

Визначення протеолітичної активності. Протеолітичну активність (ПА) визначали за стандартною методикою. Субстратом служив 2% розчин казеїнату натрію, до якого додавали 2 см³ розчину ферменту і поміщали в ультратермостат при температурі 30°C.

Після проведення гідролізу протягом 10 хвилин в дослідну пробірку підливали 4 см розчину трихлороцетової кислоти. Витримували ще 20 хвилин при температурі 30°C. Потім фільтрували в сухі пробірки. До 1 см фільтрату додавали 5 см³ 0,5 М розчину карбонату натрію, перемішували і додавали 1 см робочого розчину Фоліна. Через 30 хвилин вимірювали оптичну щільність розчину на Фек КФК-2 при 670 нм в к'юветах з шаром, що поглинає світло, 10 мм проти контролю. За одиницю Па приймають таку кількість ферменту, яка за 1 хвилину при 30°C каталізує перехід в тих, що не облягають трихлороцетовою кислотою продукти гідролізу казеїнату натрію в кількості, що відповідає 1 ммоль тирозину (1 ммоль тирозину рівний 0,181 міліграм) [14].

Визначення амінного азоту нінгідриним способом. У пробірку з пришліфованою пробкою поміщають 0,1 см досліджуваної проби, 0,1 см буферу, 1,5 см суміші ацетону із спиртом і 2 см нінгідрину. Вміст пробірки перемішують і закривають пробкою. Пробірки поміщають на 15 хв. на водяну лазню при температурі кипіння. Потім пробірку охолоджують під струменем води, об'єм забарвленої рідини доводять ацетоном до 10 см³, перемішують і колориметрують при довжині хвилі 580 нм проти контролю, що містить замість проби 0,1 см води. Вміст амінного азоту розраховують за калібрувальним графікуом.

Вміст макро- і мікроелементів. Для визначення вмісту макро- і мікроелементів (Ca, P, Mg, Mn, Fe, Pl) в напівфабрикатах і готових виробах був виризначений метод атомної абсорбції [11].

Відбір проб харчових продуктів проводився відповідно до вимог ДСТУ на окремі види харчових продуктів і сировини.

Визначення органолептичних показників. Зовнішній вигляд, запах і смак кулінарних виробів і посіченого м'яса визначають органолептично як при температурі не нижче 65°C, так і в остиглому стані.

Для оцінки якості фаршу (ступені подрібнення, рівномірності, домішок і інших показників) і правильності теплової обробки котлету розрізають на чотири частини (вздовж і поперек через середину).

Органолептичні показники готової продукції визначають за п'ятибальною шкалою [26].

Мікробіологічні показники. Визначення мікробіологічних показників зразків проводять за методикою бактеріологічного аналізу згідно ДСТУ EN 12824:2004 . Відбір проб для аналізу проводять згідно ДСТУ [14, 27].

Визначення виходу готової продукції. Вихід готової продукції визначили шляхом поштучного зважування з точністю до 1 г не менше 10 шт., на лабораторних вагах ВТК-500 до і після теплової обробки.

Визначення солей важких металів. Солі важких металів (мідь, свинець, цинк, кадмій) визначали за ДСТУ; миш'як – за ДСТУ 4334-2004 [20].

Визначення вмісту вітамінів. Для визначення вітамінів А, Е і β-каротину застосовують один і той же спосіб екстракції. Виняток становить екстракція β-каротина з рослинних продуктів, що не містять жир [17].

Флуориметричне визначення тіаміну (вітаміну В₁)

Суть методу полягає в звільненні зв'язаних форм тіаміну шляхом кислотного і ферментативного гідролізу, хроматографічному очищенню отриманого гідролізату від з'єднань, що заважають флуориметричному визначенню, кількісному перекладі в лужному середовищі тіаміну в тіохром, екстракції тіохрому і вимірюванні інтенсивності флуоресценції тіохрому порівняно із стандартним розчином за допомогою флуориметра [17].

Флуориметричне визначення рибофлавіну (вітаміну В₂)

Суть методу полягає в звільненні зв'язаних форм рибофлавіну шляхом кислотного і ферментативного гідролізу, екстракційному очищенню отриманого гідролізату від з'єднань, що заважають флуориметричному визначенню, і вимірюванні інтенсивності флуоресценції рибофлавіну (метод прямої флуориметрії) до і після відновлення рибофлавіну гідросульфідом натрію або люміфлавіну (люміфлавіновий метод) порівняно із стандартним розчином [12].

Колориметричне визначення ніацину (вітаміну РР)

Метод заснований на звільненні зв'язаних форм ніацину шляхом гідролізу, очищенню гідролізату зайвих речовин, кількісному отриманні похідного глутаконового альдегіду і колориметричному визначенні його масової частки при 400-425 нм порівняно із стандартним розчином [12].

Титриметричний метод визначення аскорбінової кислоти

Метод заснований на екстракції АК розчином кислоти (соляною, трихлороцтовою, щавлевою, метафосфорною або сумішшю оцтової і метафосфорної) з подальшим титруванням візуально до встановлення ясно-рожевого забарвлення або потенціометрично [17].

Водозв'язуюча здатність м'яса і м'ясопродуктів була визначена за допомогою методу Грау-Хамма.

Визначення вмісту загальних пігментів. Визначення вмісту загальних пігментів проводять за загальноприйнятою методикою. Метод заснований на екстрагуванні пігментів м'яса послідовно водним і солянокислим ацетоном з подальшим фотоколориметруванням витяжки при довжині хвилі 540 нм відносно солянокислого ацетону.

Мікроструктурні дослідження м'язової тканини. Для одержання зразків використана традиційна методика: фіксація у формаліні зразків протягом 7 діб; фіксація спиртними розчинами, починаючи з 50% концентрації і закінчуючи 100% з інтервалом в 4-6% і тривалістю кожного стадії досліду 24 год; заливка парафіном протягом 6-10 діб і масової частки 8-12% протягом 3-5 діб. Зріз зразків проводили на санному мікротомі для гістологічних досліджень з

подальшим фарбуванням гематоксилін-еозином і завершенням їх в ялівцевому бальзамі. Отримані препарати вивчали на мікроскопі Біолам Р1У4 під об'єктивами 3,2-40 із збільшенням окуляра 13х [13,16].

Визначення економічної ефективності. Економічна ефективність розроблених продуктів містить розрахунок всіх витрат, пов'язаних з виробництвом полікомпонентних продуктів, а саме:

- розрахунок витрат на сировину і основні матеріали;
- витрати на допоміжні матеріали;
- витрати на енергію (електрика, опалювання, вода);
- витрати на заробітну плату;
- накладні витрати;
- витрати на реалізацію;
- визначення виробничої і повної собівартості і прибутку.

Математична обробка експериментальних даних. Результати аналізу не менше, чим в п'ятикратній повторності, обробляли з використанням методів математичної статистики.

Методи статистичної обробки експериментальних даних. Результати експериментальних даних обробляли статистично за допомогою прийомів, описаних в літературних джерелах.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вивчення фізико-хімічних і функціонально-технологічних показників м'яса оленів в процесі автолізу

До одних з вирішальних питань оцінки придатності м'яса оленів до промислової переробки, охолодження, заморожування і на кулінарні цілі відносяться фізико-хімічні і функціонально-технологічні показники м'язової тканини, які залежать від стану м'яса. У виробничих умовах процес автолізу зазвичай відбувається при витримці м'ясних туш в камерах охолодження при температурі 2-4°C.

Туші з моменту забою піддавали охолодженню в холодильних камерах.

Охолодження туш проводилося при температурі 0-4°C, відносній вологості 90-95% і швидкості руху повітря 0,2 м/с. На 2-у добу процес охолодження туші оленів слід вважати завершеним, оскільки температура в товщі м'язів складає 14-15°C.

Значне зниження жорсткості м'яса при низьких позитивних температурах досягається в період між 48 і 72 год. після забою тварин, і це залежить від розпаду міофібрилярних структур при дозріванні м'яса.

При розпаді актоміозину збільшується число гідрофільних центрів міофібрилярних білків, що зумовлює зростання водозв'язуючої здатності м'язової тканини.

Після 6 днів витримки вона досягає 85-87 % водозв'язуючої здатності парного м'яса і надалі не змінюється [15].

У роботі визначені зміни фізико-хімічних (рН, ед) і функціонально-технологічних (ВЗЗ %) показників м'яса оленів в процесі автолізу (табл. 3.1).

Дані, представлені в таблиці 3.1 показують, що в процесі автолізу водозв'язуюча здатність м'яса оленів в парному стані, при температурі 37°C, рівна 66,80%, за годину трохи зменшується до значення 65,20%.

Таблиця 3.1

Зміни функціонально-технологічних показників м'яса оленів в процесі автолізу

Тривалість автолізу, год.	pH, од.	B33 %
0	5,6	66,85±0,24
1	5,6	66,25±0,26
24	5,2	52,37±0,45
48	5,3	53,40±0,52
72	5,4	54,65±0,76
96	5,5	56,55±0,63
120	5,5	57,28±0,84

Через 24 години м'ясо оленів має показники B33 52,37 %, а через 72 години – 54,65 %. При подальшому дослідженні посмертного залякання відбувається збільшення гідратації м'язової тканини. Мінімум гідратації білків м'язової тканини проходить приблизно до 20-24 год. після припинення життя тварини. Зміна вологозв'язуючої здатності м'яса після посмертного проходить дуже повільно, збільшується протягом всього терміну його зберігання при плюсових температурах. Але вона не досягає первинного рівня парного м'яса, а максимально доходить до 85-87 % цього рівня. Зниження вологозв'язуючої здатності м'язової тканини протягом першої доби після забою зумовлене зниженням pH і утворенням актоміозину. Воно викликає зниження виходу при тепловій обробці м'яса і виробів з нього. Це є одним з найважливіших практичних недоліків посмертного залякання. Активна кислотність м'яса оленів на початку автолізу складає 5,6 од, через 24 год. досягає мінімального значення 5,2 од, а через 96 і 120 год. (5 діб) стабілізується до значення 5,5 од (таблиця 3.1). У зв'язку з цим, процес автолізу після 5 діб не вивчали. Оскільки м'ясо оленів має невисоке значення - 5,6 од в парному стані і 5,5 од в охолодженому стані, то його можна зарахувати до PSE м'ясу. Ознаки PSE м'яса оленів зумовлені генетичними наслідками, надмірною збудливістю тварин, активною руховою здатністю тварин. Найчастіше м'ясо з ознаками PSE

отримують в літній період часу. Фізичні навантаження на м'язи приводять до збільшення запасу м'язового глікогену. Тому при забої тварин пасовищного утримання м'ясо з нижчою кінцевою величиною рН, чим при забої тварин стійлового утримання, і, отже, таке м'ясо стійкіше при зберіганні [18-19, 25]. Зниження рН м'яса до 5,2 од і підвищення до 5,5 од пояснюється конформацією саркоплазматичних білків і їх взаємодією з білками міофібрил. При дозріванні м'яса відбуваються зміни структурно- механічних показників в результаті біохімічних перетворень в білковій системі. Зміни структурно-механічних показників характеризують ніжність м'яса. Процес розм'якшення м'яса при дозріванні тісно пов'язаний з дією протеолітичних ферментів на структурні елементи тканин. Цей факт свідчить про взаємозв'язок між змінами білкових речовин, вуглеводів і мінеральним складом м'яса, що відбуваються при дозріванні. Для яловичини максимум посмертного залякання досягається зазвичай до 24-28 год. при 0°C [18].

Дана обставина пояснюється конформаційними змінами білків актоміозинового комплексу і поліненасичених жирних кислот в післязабійний період. В процесі охолодження туш оленів відбувається всихання м'яса. Результати за зміною маси досліджуваних туш оленів наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Зміна маси туш оленів в процесі охолодження

Показники	Самці	Самки
Маса парної туші, кг	125,3±4,7	103,6±5,4
Маса охолодженої туші, кг	123,3±4,7	101,6±5,4
Втрати маси при охолодженні, %	1,65	1,95

Наведені дані свідчать про те, що втрати маси туш при охолодженні залежать від статі тварин. При охолодженні втрати маси туш самців-оленів складають 1,65%, самок-оленів – 1,95%. На підставі наведених даних можна

зробити висновок, що втрати при охолоджуванні помітно відрізняються у самців і самок.

Для охолодженого м'яса оленів характерні наступні ознаки: - суха однорідна поверхня, покрита кіркою підсихання;

- однорідна пружна консистенція, при якій м'ясний сік насилу видавлюється.

В процесі післязабійних змін в м'язовій тканині сільськогосподарських тварин відбуваються ферментативні автолітичні реакції, що приводять до розм'якшення тканин. Це пов'язано також з протеолітичним розпадом білкових структур під дією тканинних протеолітичних ферментів. Автоліз м'яса відбувається при активній участі ферментів лізосом - катепсинів і кальпаїнів.

Однією з умов формування якості і виходу продуктів є рівень і характер розвитку автолітичних процесів.

3.2 Дослідження хімічного складу м'ясної сировини

З метою обґрунтування використання м'яса і субпродуктів оленів у виробництві полікомпонентних продуктів, проведені експерименти із дослідження хімічного складу, функціонально-технологічних і властивостей даного виду сировини. У експериментах використовували односортне м'ясо оленів [2, 25].

На хімічний склад м'яса здійснює вплив передзабійний стан тварини, ступінь знекровлення, час, що пройшов після забою, умови зберігання і інші чинники, під впливом яких відбуваються постійні зміни у вмісті і якісному складі компонентів тканин. Кормовий раціон, умови утримання, жива маса худоби, спосіб передзабійного утримання також в тій чи іншій мірі впливають на хімічний склад м'яса. Хімічний склад м'яса оленів в порівнянні з яловичиною представлений в таблиці 3.3. Для дослідження хімічного складу м'яса оленів використовували найдовший м'яз спини, вирізаний після автолітичних змін.

Дослідження показали, що вміст води в м'ясі яловичини і оленів практично однаковий.

За вмістом білка м'ясо оленів трохи перевершує (на 1,9%) м'ясо яловичини, оскільки м'ясо диких тварин містить більше сполучнотканинних з'єднань. Жиру більше в м'ясі яловичини - на 1,75%, чим в м'ясі диких оленів. Золи також більше в м'ясі яловичини - на 0,3%, чим в м'ясі диких тварин.

Таблиця 3.3

Хімічний склад м'яса оленів

Показники	Хімічний склад м'яса оленів %	
	яловичина	оленина
Волога	78,5±0,22	78,54±0,24
Суха речовина	21,9±0,11	21,44±0,13
Білок	17,6±0,13	19,4±0,17
Жир	3,25±0,15	1,46±0,13
Зола	1,21±0,04	0,92±0,07

Одним з важливих показників якості м'яса оленів є його високий вміст білка склад. З цієї точки зору м'ясо оленів є високоцінною і дієтичною сировиною, як високобілковий продукт.

В процесі первинної переробки оленів разом з м'ясом отримують харчові субпродукти: кров, голову, язик, печінку, нирки, мозок, легені, селезінку, серце, шлунок. Субпродукти, отримані в процесі забою оленів, вважаються побічною продукцією. Оскільки в роботі використовуємо субпродукти оленів, то доцільно вивчений їх хімічний склад.

3.3 Функціонально-технологічні властивості фаршів з м'яса оленів і яловичини

У роботі вивчені функціонально-технологічні властивості фаршів з охолодженого м'яса задньої частини оленів і яловичини весняного забою, отриманих при подрібненні на вовчку з діаметром отворів вихідної решітки 2-3 мм (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Функціонально-технологічні властивості фаршів

Показники	З м'яса оленів	З яловичини
Волога %	78,91±0,18	70,28±0,3
Суха речовина %	21,11±0,14	29,84±0,19
Білок %	19,95±0,21	19,05±0,23
Жир %	1,23±0,15	9,45±0,15
Зола %	0,91±0,3	1,18±0,14
pH, од.	5,54±0,03	5,12±0,04
B33 %	57,5±0,4	54,7±0,5

Як видно з таблиці 3.4 фарш з м'яса оленів відрізняється від фаршу з яловичини практично за всіма показниками. Так, вміст вологи більший, ніж у фарші з м'яса яловичини на 8,63%. Вміст білка трохи переважає у фарші з м'яса оленів - на 0,9 %.

Вміст жиру у фарші з м'яса оленів значно нижчий, ніж у фарші з яловичини - 1,23% проти 9,45%, оскільки жир в тушах оленів в основному локалізується в області крупу.

Функціонально-технологічні властивості фаршу з м'яса оленів також відрізняються від показників фаршу з яловичини.

Так, pH фаршу з м'яса оленів і pH фаршу з м'яса яловичини складає 5,54 од проти 5,12 од; вологозв'язуюча здатність фаршу з м'яса оленів і фаршу з яловичини складає 57,5% проти 54,7%.

З таблиці 3.4 випливає, що волога у фарші з м'яса оленів міститься більше, ніж в яловичині на 8,71%, вміст білка практично однаково, кількість жиру в м'язах задньої частини мінімально, внаслідок генетичних особливостей оленів, кількість золи незначна менша, ніж в яловичині. Як було вже вказано, м'ясо оленів відноситься до PSE. pH фаршу з м'яса оленів відрізняється вищим значенням в порівнянні з pH фаршу з яловичини. Ці значення залежать від

сезону забою, годування тварини, стресового стану перед забоєм і так далі [18, 25]. ВЗЗ у фарші з м'яса оленів більше на 2,7%, чим у фарші з яловичини, що пояснюється високим вмістом сполучної тканини в м'язах оленів.

На підставі вищевикладеного слід зазначити, що м'ясо оленів має особливі властивості і його можна рекомендувати для виробництва м'ясопродуктів тільки після біотехнологічної обробки.

3.4 Дослідження біологічної цінності крові оленів і крові великої рогатої худоби

Властивості і склад крові більшості домашніх сільськогосподарських тварин добре вивчений, проте недостатньо уваги приділяється вивченню властивостей крові оленів. Для комплексної переробки м'яса і продуктів забою оленів нами було поставлено завдання: вивчити властивості артеріальної крові з метою подальшої технологічної переробки - виробництва гематогенових ковбасок.

У таблиці 3.5, представлений хімічний склад крові оленів і великої рогатої худоби [6].

Таблиця 3.5

Хімічний склад крові оленів і великої рогатої худоби

Найменування показників	Кількість в крові, %	
	оленів	ВРХ
Плазма %	60	55
Форменні елементи %	40	45
Вода %	90	92
Суша речовина %, в т.ч.:	10	8
білок %	8	7
жир %	0,1	0,2
зола %	0,9	0,8
pH, од.	5,5	5,1

Кров оленів містить більше білка, ніж кров ВРХ. За вмістом спостерігається майже однакова його кількість, що дозволяє рекомендувати її для виробництва ковбасних виробів з крові - кров'яної ковбаси, сухого і рідкого гематогену, дитячого гематогену, гематогенових ковбасок для дорослих.

Продукти з крові є профілактичними засобами, що містять залізо і стимулюють утворення червоних кров'яних тілець [20].

Важливе значення має в'язкість крові тварини, залежна від кількості еритроцитів, білків в плазмі, вмісту води. Величини відносної в'язкості цілісної крові і сироватки крові різних тварин (в'язкість води 1,0) приведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

В'язкість крові маралів і великої рогатої худоби

Тварини	В'язкість, Па в сек.	
	цілісної крові	сироватки
ВРХ	3,3-4,3	1,9
Олені	3,4-5,6	1,6

Кров володіє великою розчинністю. Це пояснюється, перш за все, тим, що її діелектрична постійна рівна 85 і перевищує діелектричну постійну води (80).

Вміст в цілісній крові плазми і формених елементів приведений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Вміст в цілісній крові оленів і ВРХ плазми і формених елементів

Тварини	Вміст % до маси крові	
	плазми	формених елементів
ВРХ	63	37
Олені	56,4	43,6

Як видно з таблиці 3.7, формені елементи більше в крові оленів на 12,8%, чим в крові великої рогатої худоби, а вміст плазми в крові оленів менше на 6,6 %.

Отже, проведені експерименти свідчать про вищу біологічну цінність крові оленів в порівнянні з кров'ю ВРХ, що дає можливість використовувати її у виробництві полікомпонентних м'ясних продуктів.

Основна частина м'яса, отриманого з выбракованих тварин, реалізується населенню у вигляді м'яса або використовується для виробництва рубаних напівфабрикатів в міні-цехах. У ковбасному і консервному виробництві м'ясо і продукти забою маралів практично не використовуються.

Результати аналізу показують, що м'ясо оленів за розміром м'язових волокон практично не відрізняється від яловичини. Органолептична оцінка показала, що м'ясо оленів темно-червоного кольору, середньоволокнисте, на розрізі однорідне, пружне, ніжне. М'язи покриті тонкою, щільною білою фасцією, із слабо вираженою рихлою сполучною тканиною. Жир білий тугоплавкий, відкладається під шкірою в області крупу, поясниці і біля нирок. Прошарків жиру між м'язами немає, тобто мармуровість в м'ясі оленів відсутня. Температура плавлення жиру - 48-50°C, застигання - 38-40°C.

Результати дослідів показали, що структурні властивості м'язової тканини оленів визначаються характером і глибиною розвитку автолітичних процесів і істотно залежать від структури тканин. З наступанням посмертного залякання структурні характеристики м'яса підвищуються, а в кінці дозрівання має тенденцію до зниження. Дана обставина пояснюється конформаційними змінами білків актоміозинового комплексу і поліненасичених жирних кислот в післязабійний період.

Проведеними дослідженнями встановлено, що характер зміни білкових речовин в процесі автолізу визначається величиною рН м'яса і інтенсивністю гліколізу. Дослідження ВЗЗ здатності м'яса оленів в процесі автолізу узгоджуються з результатами досліджень розчинності міофібрилярних білків.

Проведений порівняльний аналіз харчової цінності м'яса оленів і яловичини. Встановлено, що м'ясо оленів відрізняється від яловичини практично за всіма показниками. Так, вміст вологи в м'ясі оленів більший, ніж в м'ясі яловичини на 8,71%, вміст білка трохи переважає в м'ясі маралів в

порівнянні з яловичиною - на 0,96%. Вміст жиру в м'ясі оленів значно відрізняється від яловичини - 1,21% проти 9,59%, оскільки жир в тушах оленів в основному локалізується в області крупу.

Визначення хімічного складу і біологічної цінності жилованого м'яса оленів показало, що воно не поступається за якісними показниками іншим видам м'яса і може бути використано для виробництва лікувально-профілактичних продуктів.

Вивчені властивості і хімічний склад крові великої рогатої худоби і оленів. Дослідженнями встановлено, що кров оленів біологічно повноцінніша в порівнянні з кров'ю ВРХ.

Результати, приведені в даному розділах 3.1-3.4, свідчать про необхідність глибокої переробки м'яса і продуктів забою оленів.

3.5 Визначення впливу дозування рецептурних компонентів на фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники полікомпонентних продуктів з м'яса оленів.

Метою технологічного процесу виробництва полікомпонентних продуктів фаршів є отримання продукції, що володіє хорошими вологоутримуючими властивостями.

Якість полікомпонентних продуктів залежить від таких показників, як смак, колір, зовнішній вигляд, консистенція. Консистенція, у свою чергу, залежить від компонентного складу, способу подрібнення, часу перемішування, а також вологоутримання продуктів.

У зв'язку з цим, необхідно визначити закономірності зміни активної кислотності, вологозв'язуючої здатності полікомпонентних продуктів, дозування рецептурних компонентів і вплив часу перемішування на ці показники.

Фізико-хімічні і функціонально-технологічні показники визначали під час перемішування у фаршемешалці протягом 10 хвилин. Проби модельних

фаршів відбирали через кожну хвилину. Причина збільшення вологозв'язуючої здатності фаршів полягає в зменшенні рухливості молекул води, внаслідок їх взаємодії з розчиненими речовинами, і утворенні великих агрегатів, що мають низьку рухливість.

З цієї точки зору причиною підвищення вологозв'язуючої здатності фаршів з підвищенням активної кислотності є утворення міцних білкових структур. Волога, що накопичується в результаті злипання білкових молекул, сприяє стійкості виробів, що впливає на органолептичні показники готової продукції.

У мішалку вносили м'ясний фарш і білкового наповнювача. Білкового наповнювач вводили у фарш в кількості від 5 до 45%. Фарш перемішували протягом 16 хв. Початкова температура фаршу мала значення 0°C. В процесі перемішування температура фаршу підвищувалася до 15°C.

Після кожної хвилини перемішування мішалку зупиняли, з фаршу брали наважку масою 3 г і визначали вологозв'язуючу здатність методом Грау і Хамма в 3-5-кратній повторності.

З фаршу, що залишився, відбирали проби для визначення рН за стандартною методикою.

Модельні рецептури полікомпонентних продуктів, визначені в ході експериментів дозволили обрати основні рівні кожного чинника і допустимі інтервали їх варіювання.

У досліджуваних модельних фаршах на функціонально-технологічні властивості впливають наступні показники: температура фаршу, час перемішування і кількість білкового наповнювача. Таким чином, отримуємо наступні два дослідження:

а) рН, од - активна кислотність, яка визначається за допомогою приладу рН-метра (У1);

б) вологозв'язуюча здатність фаршу %, яка характеризує здатність фаршу утримувати воду (У2);

У дослідних пробах фаршу для формованого продукту кількість білкового наповнювача % позначили А, час перемішування, мін - В (другий чинник) і температуру °С - С (третій чинник).

Білковий наповнювач виготовляли двох видів: з використанням моркви і без (БН-1 і БН-2). Для отримання рецептури з кращою консистенцією готували БН-1 (з морквою) в 5-ти варіантах.

Найбільш оптимальним рН і органолептичними властивостями володів БН-1, що має властивості структуроутворювача, виготовлений за 2-м варіантом (таблиця 3.8, 3.9).

Таблиця 3.8

Варіанти рецептур БН-1

Найменування сировини	Кількість сировини, г				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Морква	5	10	15	20	25
Колагенова маса	95	90	85	80	75

Таблиця 3.9

Фізико-хімічні і органолептичні властивості БН-1

Найменування показників	Варіанти рецептур білкового наповнювача				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
рН, од	5,4±0,56	5,6±0,58	5,7±0,6	5,8±0,6	6,0±0,6
Консистенція	рідка	в'язка	густа	густа	щільна

Компонентами білкового наповнювача (БН-2) служили бульйон і колагенова маса з путового суглоба оленів. БН-2 також виготовляли в 5 варіантах.

Найбільш оптимальними фізико-хімічними і органолептичними властивостями володів білковий наповнювач, виготовлений за 3-им варіантом (таблиці 3.10-3.11).

Таблиця 3.10

Варіанти білкового наповнювача БН-2

Найменування сировини	Кількість сировини, г				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Бульйон з путового суглоба оленів	50	40	30	20	10
Колагенова маса	50	60	70	80	90

Таблиця 3.11

Фізико-хімічні і органолептичні властивості білкового наповнювача

Найменування показників	Варіанти білкового наповнювача, г				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
pH	7,72±0,75	6,85±0,7	6,75±0,6	6,7±0,6	6,65±0,6
Консистенція	рідка	рідка	в'язка	густа	щільна

Багато підприємств використовують колагенові тваринні білки як структуроутворювачі в технології м'ясних продуктів - емульсії зі свинячої шкіри власного приготування. Емульсії, приготовані на підприємстві зі свинячої шкіри, мають ряд недоліків. Використовувана шкіра повинна бути тільки від молодих тварин, добре знежирена, без щетини, без кров'яних патьоків і виразок. Це не завжди виходить і може стати причиною мікробіологічного забруднення емульсії, а надалі – продукту. Така емульсія вимагає попередньої підготовки, додаткових витрат часу і праці робочих. Процес подрібнення шкіри веде до зносу робочих органів подрібнюючих машин. Збої в постачаннях сировини або зниження його якості негативно впливають на виробничий процес і вимагають його коректування [8, 9].

У наших дослідженнях білковий наповнювач, приготований з путового суглоба оленів, відіграє роль структуроутворювача. У дослідженнях багатьох учених [2, 6, 8, 16, 25] добре вивчена позитивна дія структуроутворювачів з колагенутримуючої сировини.

В основі двокомплексної системи запропонованої структуроутворювача з путового суглоба оленів (колагенової маси і моркви) лежить взаємодія двох протилежно заряджених з'єднань, принаймні, одне з яких є поліелектролітом.

Утворення нового виду структуроутворювача з моркви і колагенової маси може відбуватися в системах з різним поєднанням взаємодіючих компонентів: поліелектроліт - низькомолекулярний іон (полікислота і катіон або поліоснова і аніон) або полікислота - поліоснова [2, 17].

Сумісне існування в суміші два різнойменно заряджених поліелектролітів додає здатність взаємодії з утворенням асоціатів, що перевершують за структуроутворюючою здатністю початкові компоненти. Така композиція структуроутворювача дозволяє при збереженні високих детоксикаційних властивостей підвищити структуроутворюючу здатність білкового наповнювача. При цьому, системи фаршів набувають соковитої ніжної консистенції.

При розробці рецептур і підборі компонентів дослідних полікомпонентних продуктів з м'яса оленів керувалися теоретичними дослідженнями, приведеними нижче.

Для розробки дослідних варіантів рецептур ковбасок гематогенових для функціонального харчування використана наступна сировина: кров харчова цілісна стабілізована, м'ясо оленів і колагенова маса.

Кров цілісна має хорошу збалансованість білків за такими важливими незамінними амінокислотами, як фенілаланін, треонін, лізин, лейцин, валін і ін. Вона є багатим джерелом життєво важливих мікроелементів, особливо легкозасвоюваного заліза, за рахунок залізовмісних з'єднань типу порфіринових елементів (гемоглобін, міоглобін).

Будучи складовою частиною гемоглобіну, залізо бере участь в крововідновних процесах і необхідне для синтезу еритроцитів.

Вміст заліза в крові оленів складає більше 30 мг%, тоді як в яловичині - 2,3, в баранині - 2,0, в птиці - 2,2 мг%.

Білки крові цілісної легко піддаються дії травних ферментів. При цьому не виникають будь-які структурні порушення білків, які частково зустрічаються при перетравлюванні білків інших продуктів, особливо рослинного походження.

Поєднання харчової цілісної крові з м'ясом оленів і колагеновою масою, дозволяє отримати ковбаски з покращеними технологічними властивостями і підвищеною харчовою цінністю. Експериментальні дані показали, що використання крові цілісної і колагенової маси в кількості 25-30 % до маси фаршу приводить до зсуву рН з 6,42 до 6,58-6,72 і значно збільшує водозв'язуючу здатність фаршу, що підтверджується поліпшенням структурно-механічних показників системи фаршу.

Аналіз залежності фізико-хімічних і функціонально-технологічних показників від тривалості перемішування і кількості білкових наповнювачів в гематогенових виробках показав, що у фарші значна частина вологи міцно зв'язана в результаті групування і міцного утримування молекул води навколо сольватних оболонок жирових кульок і білкових речовин.

Вміст крові більше 15% до маси фаршу різко погіршує колір, надає продукту специфічному смаку, при цьому засвоюваність заліза за даними біологічних досліджень не збільшується. Зниження частки крові не забезпечує достатнього рівня харчових речовин для надання продукту лікувально-профілактичних властивостей.

При перемішуванні більше 6 хвилин відбувається «старіння» фаршу, погіршуються всі показники модельних фаршів. У зв'язку з цим подальше перемішування небажане.

За отриманими аналітичними результатами побудовані графіки залежностей вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ %), активної кислотності (рН, од), модельних фаршей з БН-1 (рис. 3.1-3.6)

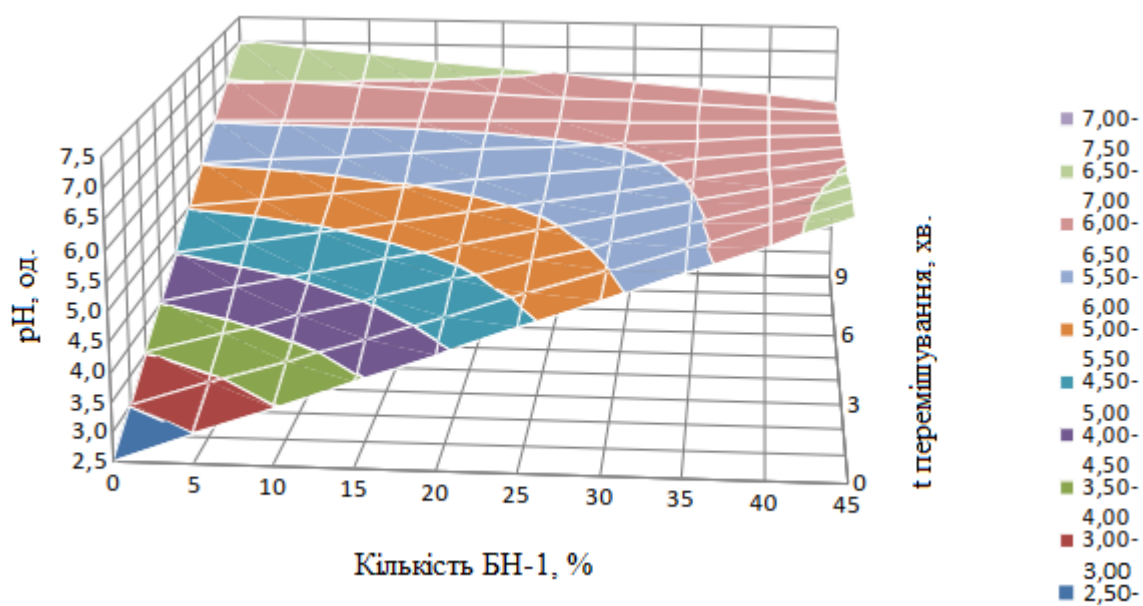


Рисунок 3.1 Вплив кількості БН-1 і температури перемішування модельних фаршей на рН

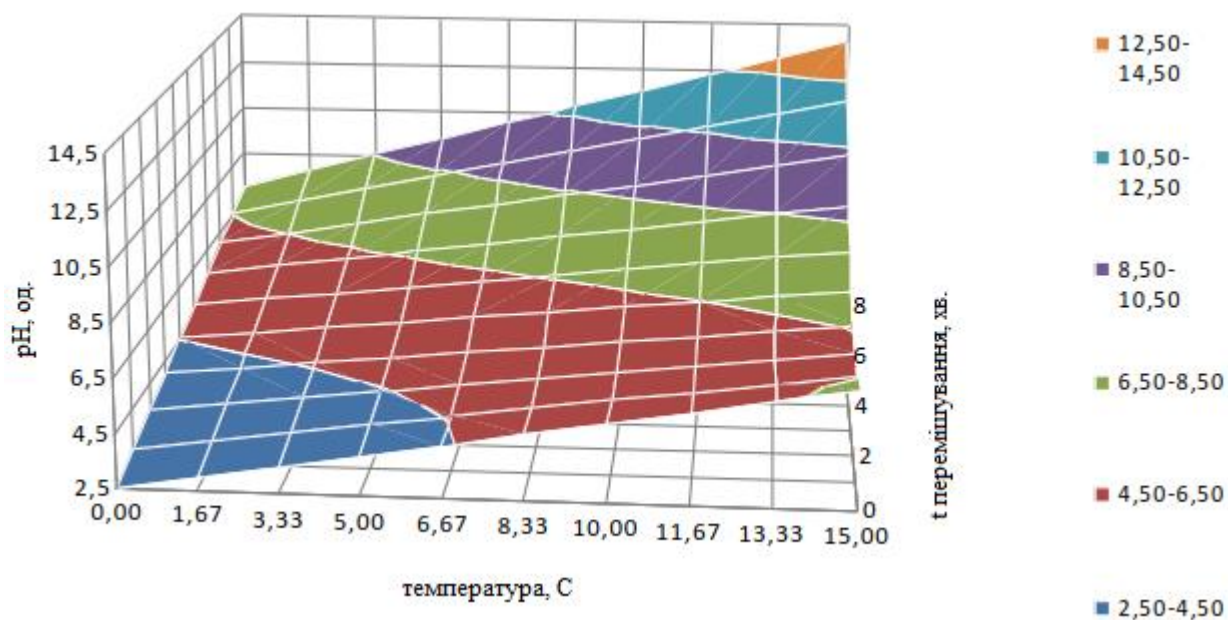


Рисунок 3.2 Вплив часу перемішування і температури перемішування модельних фаршів на рН

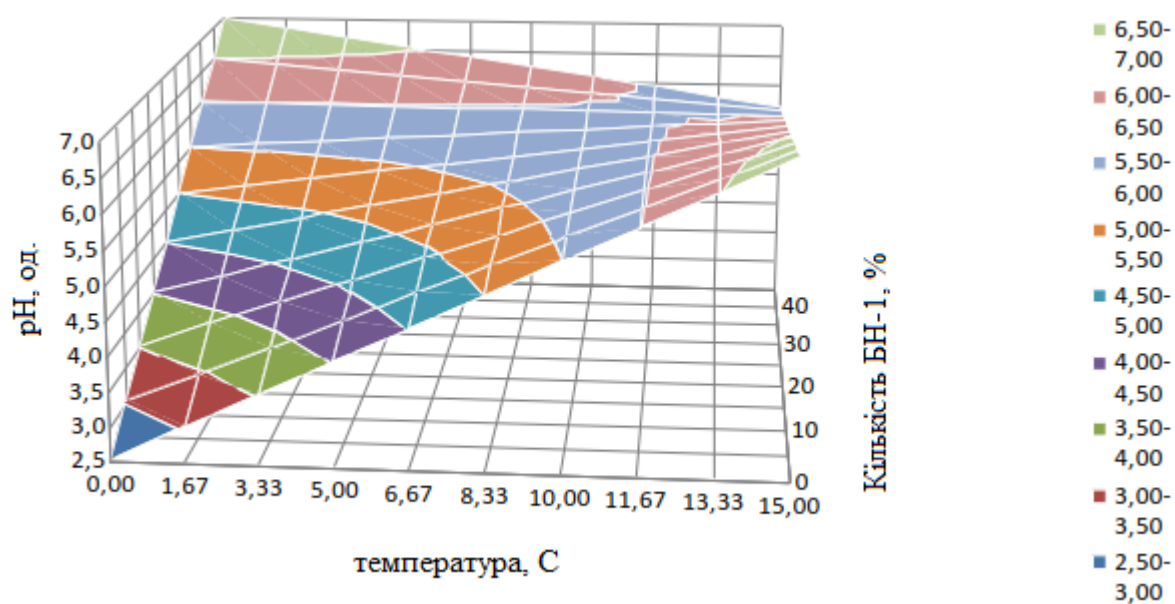


Рисунок 3.3 Вплив кількості БН-1 і температури модельних фаршів на рН

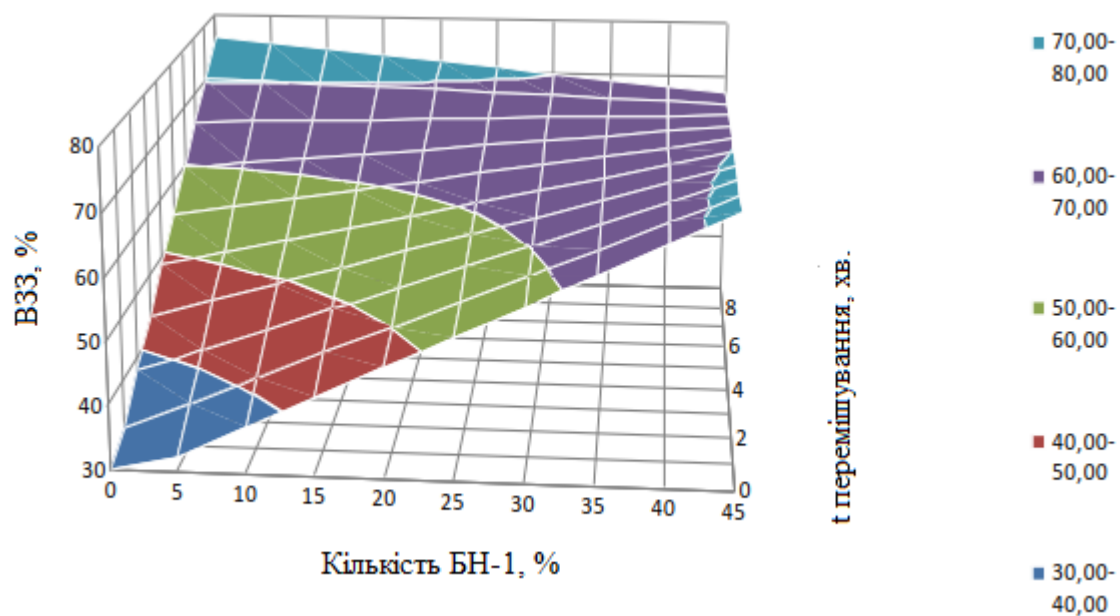


Рисунок 3.4 Вплив кількості БН-1 і температури модельних фаршів на V33

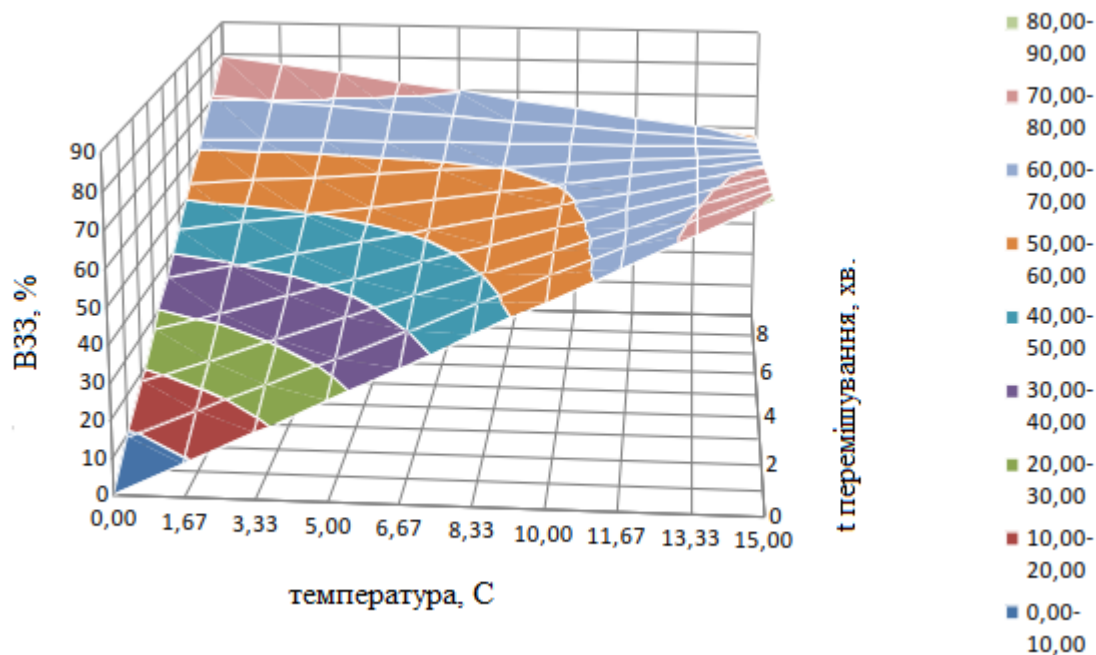


Рисунок 3.5 Вплив часу перемішування і температури модельних фаршей на V33

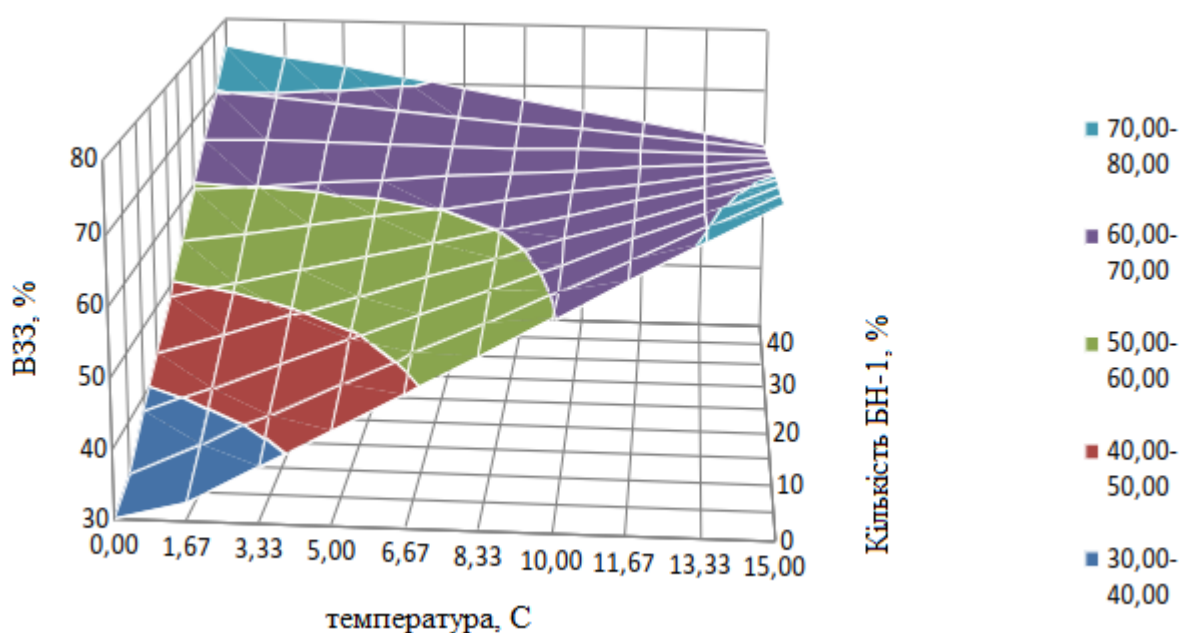


Рисунок 3.6 Вплив кількості БН-1 і температури модельних фаршей на V33

В процесі досліджень функціонально-технологічних показників модельних фаршів встановлено, що введення в їх склад фаршу білкового наповнювача до 30% і перемішування до 6 хвилин при 10 °С позитивно впливає на структуру продуктів. Так, максимальне значення рН досягло 6,5 од, вологозв'язуючої здатності 71,2%. Таким чином встановлено, що введення в

склад фаршу білкового наповнювача надає позитивний вплив на структуру полікомпонентних продуктів:

- проведені дослідження зміни рН, вологозв'язуючої здатності і на основі вивчення кривих температури модельних фаршів і часу перемішування;
- визначені оптимальні технологічні параметри приготування модельних фаршей і максимальний рівень введення БН-1 і БН-2 в модельних фаршах.
- встановлено, що колагенова маса сприяє отриманню міцної структури систем фаршів і підвищенню вологозв'язуючої здатності;
- рослинний компонент (морква) сприяє підвищенню міцності структури систем фаршів і підвищенню активної кислотності.

Крім того, застосування БН-1 і БН-2 позитивно впливає на органолептичні показники: змінилися колір, смак, аромат і консистенція готових продуктів.

Розрахункові дані за вмістом білка, ліпідів і співвідношенню між ними, представлені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Вміст білка і жиру в змодельованих рецептурах

Найменування	Білок %	Ліпіди %	Білок : ліпіди
Гематогенові ковбасні вироби	15,47	5,88	2,6:1

Таким чином, на основі експериментальних даних отримана інформація про вплив дозувань рецептурних компонентів на фізико-механічні і функціонально-технологічні показники.

Доведена принципова можливість використання білкових наповнювачів в технології полікомпонентних продуктів на підставі результатів досліджень залежностей фізико-хімічних і функціонально-технологічних показників.

За отриманих аналітичними результатми побудовані графіки залежностей вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ %) і активної кислотності (рН, од).

Виходячи з вищевикладеного, змодельовано полікомпонентний продукт із заданим комплексом показників, отримані рецептурні композиції, що найповніше відповідають вимогам, що пред'являються до полікомпонентних продуктів [8, 20].

3.6. Удосконалення технології кров'яних ковбасок

Для удосконалення технології ковбасок гематогенових використані: кров харчова цільна стабілізована, м'ясо оленів, БН-2. Рецептатура кров'яних ковбасок представлена в таблиці 3.14. Контролем служили ковбаски гематогенові дієтичні.

Для виготовлення ковбасок гематогенових використовували кров харчову цільну стабілізовану, м'ясо оленів жиловане односортне із задньої і лопаткової частин в охолодженому стані з температурою в товщі м'язів 1- 4°C, БН-2, воду, спеції і прянощі, аскорбінову кислоту.

Таблиця 3.14

Рецептури дослідного і контрольного зразків гематогенових ковбасок

Сировина	Кількість сировини, кг	
	контроль	дослід
Кров харчова цільна стабілізована	45	14,7
Яловичина жилована 1 -го гатунку	15	
Свинина жилована жирна або грудинка	30	
Концентрат сироватковий білковий	1	
М'ясо оленів		60,81
БН-2		12,49
Вода	4	12
Борошно пшеничне	5	
Прянощі і матеріали, міліграм на 100 г несолоної сировини		
Сіль кухонна харчова	1,5	1,5
Перець запашний або тмин мелений	0,015	0,015
Горіх мускатний або кардамон мелені	0,015	0,015
Цибуля рібчаста свіжа	2,5	2,5
Кислота аскорбінова	0,005	0,005

Фарш для ковбасок гематогенових закладали у вакуумний кутер в наступній послідовності: масоване м'ясо оленів, білковий наповнювач, кров харчову цільну стабілізовану, цибулю рібчасту, воду, прянощі і спеції, аскорбінову кислоту і обробляли протягом 3-4 хв.

Фарш шприцювали в череві баранячі і свинячі діаметром 14-27 мм і варили в термокамері при $t = 75-80^{\circ}\text{C}$.

Як контрольний зразок використали ковбаски гематогенові для лікувально-профілактичного харчування, вироблені згідно ДСТУ. До складу контрольного зразка входила наступна сировина: кров харчова цільна стабілізована, яловичина жилована 1 гатунку, свинина жилована жирна, концентрат сироватковий білковий, вода для розчинення концентрату, борошно пшеничне, спеції, кислота аскорбінова.

Дегустаційною комісією при дослідженні органолептичних показників встановлений оптимальний варіант рецептури - № 3.

Показники ковбасок гематогенових приведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Органолептичні показники ковбасок гематогенових

Показники	Характеристика
Форма	батончики, перекручені або перев'язані, завдовжки 8-13 см
Зовнішній вигляд	поверхня рівна, без тріщин
Колір	темно-червоний
Вигляд на розрізі	фарш рівномірно перемішаний
Консистенція	однорідна
Запах і смак	приємний
Вихід готового продукту %, до маси несолоної сировини	90

Оптимальне дозування компонентів рецептури добре узгоджується з результатами фізико-хімічних, функціонально-технологічних і структурно-механічних показників модельних фаршів.

На рисунку 3.7 представлена удосконалена технологія виробництва ковбасок гематогенових [20].

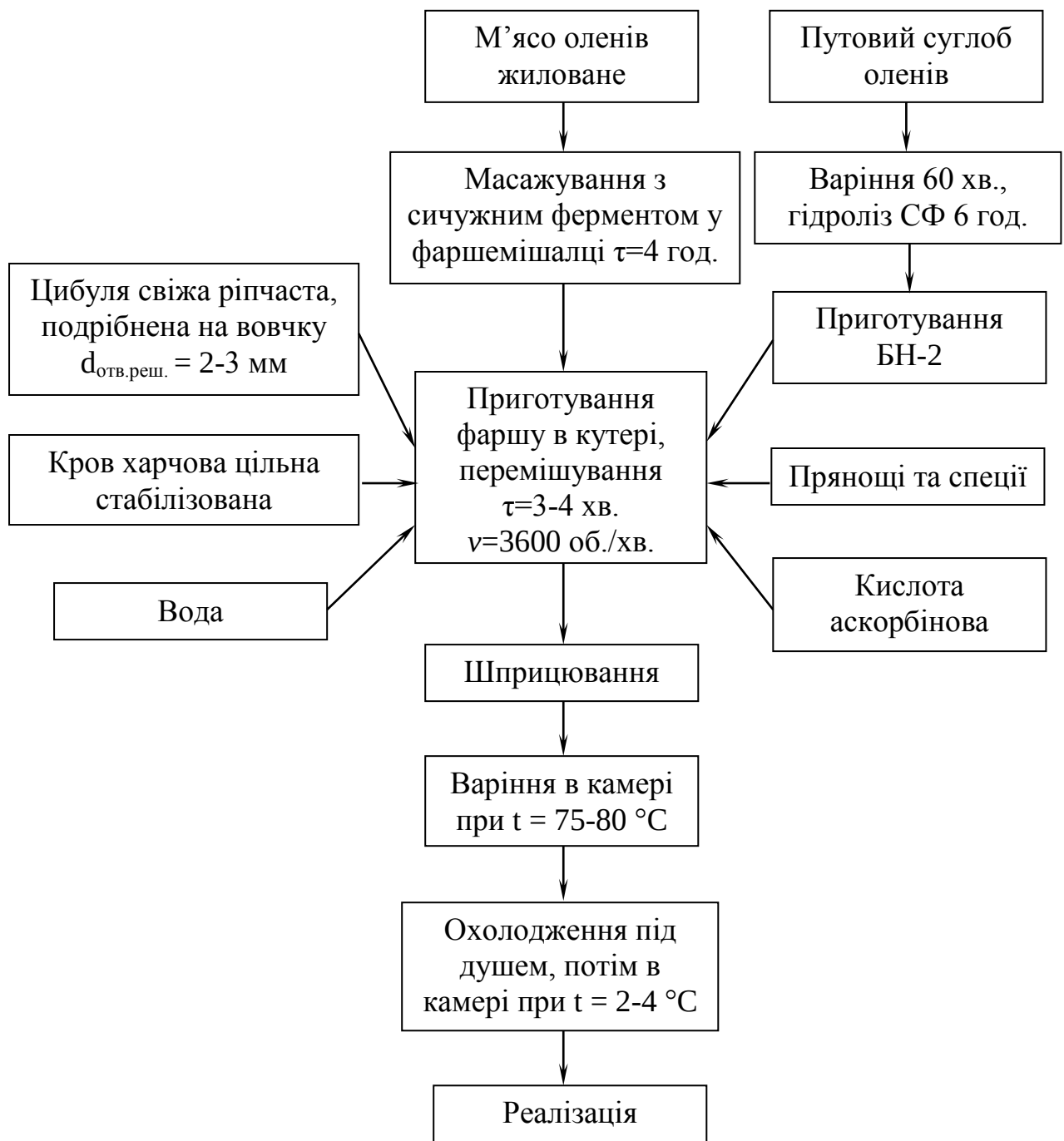


Рисунок 3.7. Технологічна схема виробництва ковбасок гематогенових

На основі проведених комплексних досліджень розроблено рецептури і удосконалено технологічну схему виробництва гематогенових ковбас, розроблено рекомендації та пропозиції для виробництва цих продуктів з

використанням інтенсивних способів обробки сировини при дозріванні. В процесі технологічного дослідження схем виробництва продуктів контролювалися хімічний склад і органолептичні показники продуктів. Результати виробничих випробувань показали доцільність механічної обробки сировини, що дозволяє збільшити вихід і отримати якісний продукт. Для інтенсифікації процесів післязабійного дозрівання м'яса і подальшого засолювання доцільно використовувати ферментні препарати. Рекомендовано для обробки м'яса використовувати сичужний фермент з подальшим масажуванням сировини. Вивчення харчової і біологічної цінності полікомпонентних продуктів показало, що кров'яні ковбаски є повноцінними з огляду теорії адекватного харчування.

3.7. Комплексне визначення якісних характеристик кров'яних ковбас

Мікробіологічна оцінка сировини і готової продукції

Проведена оцінка загальною мікробіологічного обсіменіння охолодженої сировини оленів, механічно масажованого м'яса оленів, крові і субпродуктів оленів, білкового наповнювача і готових ковбасних виробів (табл.3.16).

Охолоджене м'ясо оленів піддавали механічному масажуванню протягом 10 годин розчином ферменту з робочою концентрацією 4,0 од. на 10 кг м'ясної сировини. Механічна обробка м'яса оленів спільно з ферментом призводить до збільшення кількості мікроорганізмів.

Так, на початку масажування, КМАФАнМ склало 1×10^2 КУО/г. Після 6 год. масажування цей же показник склав 2×10^2 КУО/г. Після закінчення процесу масажування КМАФАнМ склав 3×10^2 КУО/г.

Встановлено, що при масажуванні м'яса оленів спільно з ферментом відбувається збільшення кількості мікроорганізмів. У зв'язку з цим, проведена мікробіологічна оцінка полікомпонентних продуктів.

Таблиця 3.16

Результати мікробіологічних досліджень м'яса оленів, крові, білкового наповнювача і готових ковбасних виробів

Вид виробу	Кількість проб	Мікробіологічні показники				
		КМАФАнМ КОУ/г, не більш	не допускається в г продукту			
			БГКП (колі- форми)	Clost- ridium	S.aureus	L.mono- cyto- genes, salmo- nella
		2×10^3	1,0	0,01		25
М'ясо оленів	5	1×10^2	0,0001			
Кров оленів	5	1×10^2				
Колагенова маса	5	1×10^2	-	-	-	-
Масоване м'ясо оленів з сичужним ферментом:						
після 2 год. масажування	5	1×10^2				
після 4 год. масажування	5	1×10^2	-	-	-	-
після 6 год. масажування	5	2×10^2	-	-	-	-
після 8 год. масажування	5	2×10^2	-	-	-	-
після 10 год. масажування	5	3×10^2	-	-	-	-
Ковбаса кров'яна	1	$0,6 \times 10^2$	-	-	-	-

Результати мікробіологічних досліджень свідчать про хорошу здатність до зберігання полікомпонентних продуктів.

Якісні характеристики готових дослідних і контрольних продуктів

У таблиці 3.17 представлені якісні характеристики готових дослідних і контрольних продуктів.

Встановлено, що втрати маси в дослідних гематогенових ковбасах становлять 3,58 %. Введення сполучнотканинних білків у складі білкового наповнювача дозволяє збільшити вихід готових продуктів, що впливає також на підвищення рентабельності їх випуску.

Таблиця 3.17

Якісні характеристики готових дослідних і контрольних продуктів

Показники	Контроль	Ковбаски гематогенові
рН, ед	6,0	6,2
Загальна волога %	72,23	72,23
ВЗЗ до загальної вологи %	71,16	69,53
Втрати маси при термообробці %	15,72	12,14
Білок %	12,1	15,46
Жир %	10,82	5,87
Сіль %	1,5	1,0
Вуглеводи %	-	3,82
Зола %	2,0	2,2
КМАФАнМ, КУО/г	1×10^2	$0,6 \times 10^2$
БГКП в 1 г	-	-
Патогенна мікрофлора, в 25 г	-	-
Середній бал органолептичної оцінки	4,60	4,75

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА

У таблицях 4.1-4.2 приведені розрахунки економічної ефективності виробництва від впровадження продуктів переробки оленів.

Таблиця 4.1

Розрахунок економічної ефективності виробництва гематогенових ковбасок контрольного зразка

Сировина	Норма витрати кг / 100 кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Кров харчова цільна стабілізована	45	25	1125
Яловичина жилована 1 -го гатунку	15	120	1800
Свинина жилована жирна або грудинка	30	110	3300
Концентрат сироватковий білковий	1	40	40
Вода	4	1,5	6
Борошно пшеничне	5	15	75
Сіль кухонна харчова	1,5	6	9
Перець запашний або тмин мелений	0,15	150	22,5
Горіх мускатний або кардамон мелені	0,15	170	25,5
Цибуля рібчаста свіжа	2,5	8	20
Кислота аскорбінова	0,05	30	1,5
Всього:			6424,5

Таблиця 4.2

Розрахунок економічної ефективності виробництва гематогенових ковбасок дослідного зразка

Сировина	Норма витрати кг / 100 кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1	2	3	4
Кров харчова цільна стабілізована	14,7	25	367,5
М'ясо оленів	60,81	90	5472,9
БН-2	12,49	20	249,8
Вода	12	1,5	18

1	2	3	4
Сіль кухонна харчова	1,5	6	9
Перець запашний або тмин мелений	0,15	150	22,5
Горіх мускатний або кардамон мелені	0,15	170	25,5
Цибуля рібчаста свіжа	2,5	8	20
Кислота аскорбінова	0,05	30	1,5
Всього:			6186,7

Різниця в собівартості продукції полягає в заміні яловичини і свинини жилованої, концентрату сироваткового білкового, борошна пшеничного повністю на м'ясо оленя, частковою заміною крові (33,3 %) і води (66,7 %) на білковий наповнювач 2 у виробництві кров'яних ковбас становить:

$$6424,5 - 6186,7 = 237,8 \text{ грн.}$$

Враховуючи втрати маси при тепловій обробці контрольного (15,72 %) і дослідного (12,14 %) зразків розраховуємо економічну ефективність:

$$15,72 - 12,14 = 3,58 \%$$

Економічний ефект становить $237,8 + (237,8 * 0,0358) = 246,31$ грн.

Розрахунок економічної ефективності показав, що повна собівартість розроблених кров'яних ковбас на 100 кг склала 246,31 грн.

ВИСНОВОК

Досліджена харчова і біологічна цінність м'яса і продуктів забою оленів.

Вивчені рН і ВЗЗ м'яса оленів в процесі післязабійного зберігання. Так, активна кислотність м'яса оленів на початку автолізу складає 5,6 од., через 24 год. досягає мінімального значення 5,2 од., а через 96 і 120 год. (5 діб) стабілізується до значення 5,5 од. Оскільки м'ясо оленів має невисоке значення - 5,6 од. в парному стані і 5,5 од. в охолодженому стані, то його можна зарахувати м'яса з ознаками PSE.

На підставі вивчення протеолітичної активності ферменту, змін фізико-хімічних, функціонально-технологічних показників модельних фаршів і якості готових виробів науково обгрунтована і практично підтверджена можливість використання його в технології продуктів з м'яса оленів. Встановлено, що гідроліз м'яса оленів ферментом спільно з масажуванням протягом 4 год. приводить до явного поліпшення вологозв'язуючої здатності, а також збільшення рН середовища.

Визначено дозування білкових наповнювачів і їх вплив на фізико-хімічні, функціонально-технологічні показники і часу перемішування модельних фаршів спеціалізованих продуктів. Введення білкових наповнювачів до 30% до маси м'ясного фаршу позитивно позначається на фізико-хімічних, функціонально-технологічних і органолептичних показниках м'ясних продуктів.

Створені полікомпонентні кров'яні ковбаски з м'яса оленів, збагачені білковими наповнювачами.

Проведене комплексне визначення якісних характеристик готових продуктів підтверджує їх високу біологічну цінність і безпеку.

Підтверджена економічна доцільність удосконаленої технології та розроблені пропозиції і рекомендації для виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

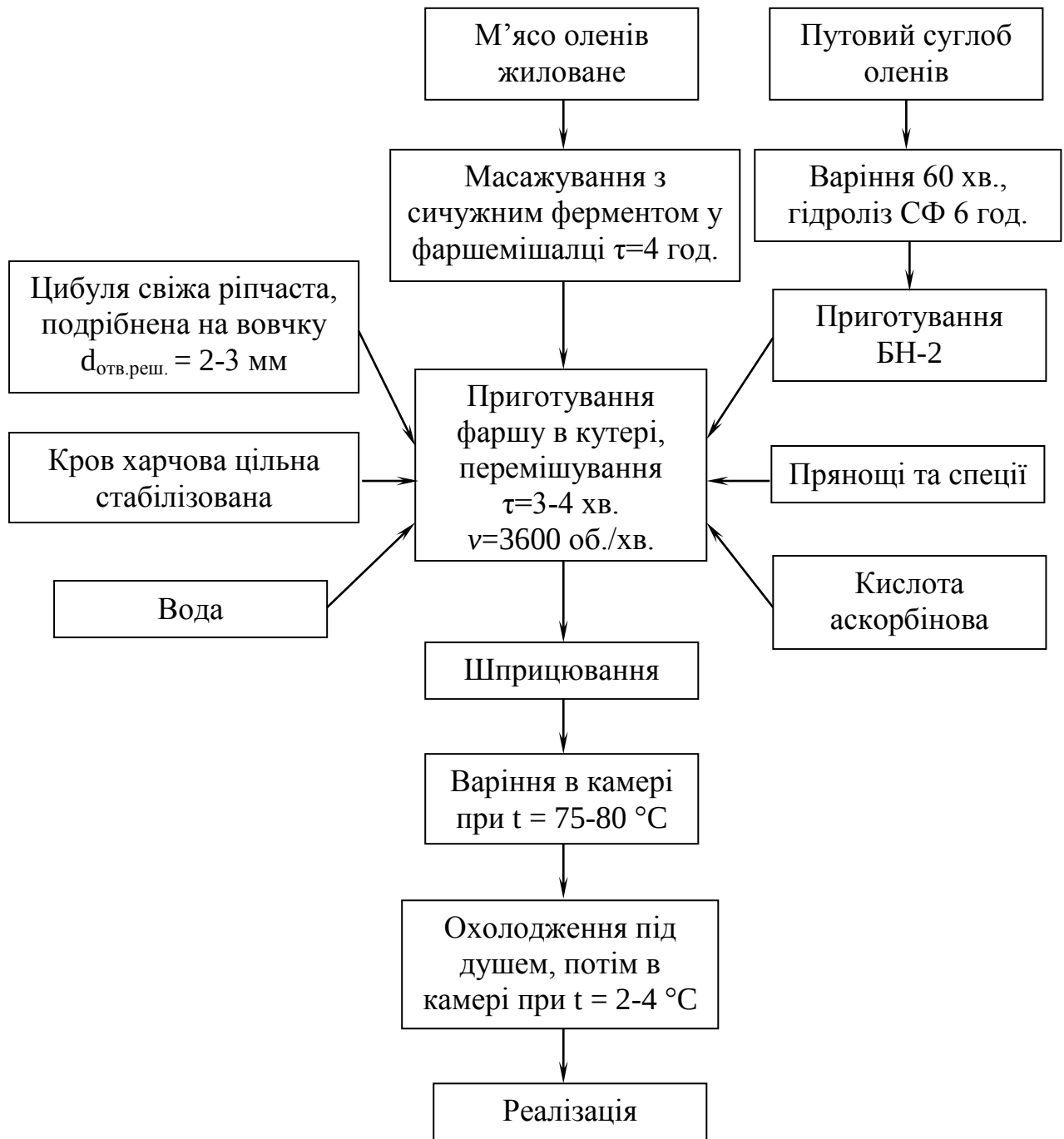
Для виготовлення гематогенових ковбасок слід використовували кров харчову цілну стабілізовану, м'ясо оленів жилованное в охолодженому стані з температурою в товщі м'язів 1-4°C, БН-2 (бульйон і колагенова маса з путового суглоба оленів в співвідношенні 30:70), воду, спеції і прянощі, аскорбінову кислоту. Жиловане м'ясо оленів піддавати гідролізу і засолюванню сумішшю спецій з сичужним ферментом методом масажування у фаршемішалці Л5-ФМ2.

Фарш для ковбасок гематогенових закладати у вакуумний кутер в наступній послідовності: масажоване м'ясо оленів, білковий наповнювач, кров харчову цілну стабілізовану, цибулю ріпчасту, воду, прянощі і спеції, аскорбінову кислоту і обробляти протягом 34 хв. Фарш шприцевати в череві баранячі і свинячі діаметром 14-27 мм і варити в термокамері при $t=75-80^{\circ}\text{C}$.

Рецептура гематогенових ковбасок

Найменування інгредієнтів	Масова частка інгредієнтів, %
Кров харчова цілісна стабілізована	14,7
М'ясо оленів	60,81
БН-2	12,49
Вода	12
Прянощі і матеріали, г на 100 кг несолоної сировини	
Сіль кухонна харчова	1500
Перець запашний або тмин мелений	15
Горіх мускатний або кардамон мелені	15
Цибуля ріпчаста свіжа, очищена, подрібнена	2500
Кислота аскорбінова	50

Технологічна схема виробництва ковбасок гематогенових



СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Олабоді О. В. М'ясна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : науково-допоміжний бібліографічний покажчик двома мовами 2010-2018 рр. Нац. ун-т харч. технологій, Наук.-техн. б-ка. Київ, 2018. 159 с.
2. Лозинський І.Р., Страшинський І.М. Перспективи використання м'яса диких тварин К. : НУХТ, 2013. 20 с.
3. Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О., Карпачев В. В. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів (технологічних карт) з використанням біологічно активних добавок : навч. посібник. Київ, 2004. 445 с.
4. Здобнов А.І., Циганенко В.А. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів для підприємств громадського харчування. К. : «Арій», 2015. 688 с.
5. Баль-Прилипко Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів: монографія. К. : Видавничий центр НУБіП України, 2012. 207 с.
6. Баль-Прилипко Л.В., Абдулін І.Ш., Абуталипова Л.Н. і ін. Перспективні технології ХХІ віку: монографія. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2013. 162 с.
7. Шуплик В. В. та ін. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2016. 396 с.
8. Євлаш В.В., Гурікова І.М. Харчові добавки : навчальний посібник. ХДУХТ. Харків, 2013. 73 с.
9. Євлаш В.В. Торяник О.І., Коваленко В.О. та ін. Харчова хімія : навчальний посібник. Х.: Світ книг, 2012. 504 с.
10. Богатко Н. М. Ветеринарно-санітарна експертиза продукції рослинного походження: навчальний посібник. Біла Церква 2010. 334 с.
11. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Н.В. Новгородська. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
12. Басараб І.М., Галух Б.І., Мартинюк І.О. Методи контролю харчових виробництв: навчальний посібник. Львів: ЛНУВМ та БТ, 2013. 105 с.

13. Якубчак О., Кравчук В., Хоменко В., Вербицький В. Методи визначення якості м'яса. Вет. медицина України, 2003. № 12. С. 27– 29.
14. Довідник мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів і кормів для тварин згідно з міжнародними стандартами. Біла Церква, 2006. 264 с.
15. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Редакція від 20.01.2018 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
16. Коцюмбас Г.І. Експертиза ковбасних виробів гістологічним методом : методичні рекомендації. Львів, 2012. 103 с.
17. Цехмістренко С.І., Цехмістренко О.С. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів: навч. посібник. Біла Церква, 2014. 192 с.
18. ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 18 с.
19. ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 14 с.
20. ДСТУ 4334-2004 Ковбаси кров'яні. Технічні умови. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 20 с.
21. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. К. : Держспоживстандарт України, 1998. 16 с.
22. ДСТУ ISO 959-2:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 2. Білий перець (ISO 959-2:2008, IDT) 2010. 12 с.
23. ДСТУ 7411-2013. Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови. К. : Держспоживстандарт України, 2014. 11 с.
24. ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. К. : Держспоживстандарт України, 1996. 23 с.
25. РСТ УССР 1622-85 М'ясо оленів, що поставляється для експорту. Технічні умови. 1986. 8 с.
26. ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Київ, 2007. 29 с.

27. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 21 с.
28. Evaluation of pork colour: prediction of visual sensory quality of meat from instrumental and computer vision methods of colour analysis /M.G. Sallivan, D.V. Byrne, H. Martens, L.H. Gidskehaug et al //Meat Science. 2003. v.65. P. 909-918.
29. Daengprok, W. Fermented pork sausage fortified with commercial or egg-shell calcium lactate / W. Daengprok, W. Garnjanagoonchorn, Y. Mine // Meat Science. 2002. v. 62. №2. P. 199-204.
30. Brewer, M.S. Instrumental evaluation of pH effects on ability of pork chops to bloom / M.S. Brewer, J. Novakofski, K. Freise // Meat Science. 2006. v. 72. P. 596-602.
31. Al-Sager, J.M. Instrumental texture and baking quality of high-fiber toast bread as affected by added wheat mill fractions / J.M. Al-Sager, J.S. Sidhu, S.H. Al-Hoots // J. Food Process and Preserv. 2000. v. 24. №1. P. 1-16.