

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет харчових технологій та біотехнологій
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр
(освітній ступінь)

на тему: Теоретичні аспекти технології м'ясних консервів із ферментуванням
м'яса яловичини.

Виконав: студент(ка) 6-го курсу
групи № 1
Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Зварич Б.Я.
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Коваль Г.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Львів – 2025 року

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

(повне найменування закладу вищої навчального)

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

Освітній ступінь

магістр

С

П

(шифр і назва)

ЄПП

«Технології зберігання, консервування та переробки

М

і

(шифр і назва)

-

Я

Л

Ь

Н

і

С

Т

Ь

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри (голова
циклової комісії)**

«___»

20__ року

З А В Д А Н Н Я

Кваліфікаційну роботу

Зварич Б.Я.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Теоретичні аспекти технології м'ясних консервів із ферментуванням м'яса яловичини.
2. керівник проекту (роботи) к.т.н. Коваль Г.М.доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від **«26» 03 2025 року**
№ 223-4

2. Строк подання студентом проекту (роботи) **26.11.2025 р.**

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Мясні консерви з яловичини, характеристики м'ясних консервів, характеристика різних частин туші яловичини, ферментні препарати, дослідження ФТВ м'ясних консервів, способи стерилізації, дослідження фізико-хімічних властивостей, структурно – механічних, та мікробіологічних показників.

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

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

§. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва м'ясних консервів.

а

р

ч

о

в

і

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	Коваль Г.М., доцент		
2. Огляд літератури	Коваль Г.М. доцент		
3. Матеріали і методи досліджень	Коваль Г.М. доцент		
4. Експериментальна частина	Коваль Г.М. доцент		
5. Економічна ефективність і висновки та пропозиції виробництву	Коваль Г.М. доцент		

7. Дата видачі завдання **25.02.21** р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	20.05.2025	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	30.09.2025	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	26.11.2025	15%
	Допущення до захисту:	26.11.2025	100%

Студент(ка)

(підпис)

Керівник проекту
(роботи)

(підпис)

Зварич Б. Я.

(прізвище та ініціали)

Коваль Г.М

(прізвище та ініціали)

Вступ.

Продовольче забезпечення високоякісними продуктами харчування належить до найбільш пріоритетних науково-технічних, економічних і соціальних проблем, що вирішуються на державному рівні. Повноцінне і правильне харчування забезпечує нормальне зростання і розвиток організму, сприяє формуванню імунної системи і створює умови для адекватної адаптації організму до навколишнього середовища.

Відповідно до сучасної концепції про здорове харчування одним з основних принципів є те, що фундаментальна і прикладна наука повинна розвиватися випереджаючими темпами в найбільш перспективних напрямках, розширюючи пізнання людини про його потреби в харчових компонентах та енергії, про властивості сировини і продуктів, створення технологічної основи для вдосконалення процесів виробництва продуктів харчування.

Найважливішими напрямим в галузі виробництва харчових продуктів є такі засади. Біотехнологічні процеси переробки сільськогосподарської сировини, включаючи отримання нових видів харчових продуктів загального і спеціального призначення з використанням ферментних препаратів і біологічно активних речовин. Створення технологій якісних нових харчових продуктів із спрямованою зміною хімічного складу, відповідним потребам організму людини, зокрема продуктів масового споживання для різних вікових груп населення. Забезпечення максимального збереження харчової цінності і якості продуктів, які виготовляють за рахунок застосування сучасних технологій і збільшення термінів зберігання за різних умов.

На сьогодні частково зменшено в нашій країні поголів'я худоби, тому суттєво підвищуються ціни на сировину, енергію і матеріали.

Впродовж вже багатьох років, а саме останні два десятиліття актуальною є розробка і впровадження нових технологій і технічних засобів, що дозволяють раціональніше використовувати м'ясну сировину і змінювати структуру і об'єми виробництва. Серед ряду позитивних тенденцій в розвитку м'ясної галузі має місце розширення консервних виробництв.

Асортимент м'ясних консервів перевищує 200 найменувань. До цього виду продукції належать стерилізовані і пастеризовані консерви, вготовлені із яловичини.

Відомо, що на харчову цінність консервів, як і на інших видів м'ясопродуктів, особливий вплив має якість м'ясної сировини, та умови (режими) теплової обробки і зберігання. При зміні схеми оброблення яловичини в консервному виробництві з'являється декілька груп м'ясної сировини з різним морфологічним складом. З метою підвищення якості консервів необхідне диференційовано підійти до обробки різних морфологічних груп, зокрема модифікації сировини з підвищеним вмістом сполучної тканини ферментними препаратами панкреатином, розробити «м'які» режими теплової обробки на основі застосування такого способу, як тиндалізація для висщих сортів яловичини.

Встановлені залежності якості м'ясної сировини від віку, статі, породи, відгодівлі тварини, а якість готових м'ясних виробів від морфологічного складу, вмісту в них білків м'язової і сполучної тканини, амінокислотного і жирнокислотного складу, збереження харчової цінності в процесі теплової обробки і зберігання.

Як правило, при виробництві консервів використовують жорсткі режими теплової обробки, при цьому практично не враховується морфологічний склад м'ясної сировини, а також термогравіметричні і термодинамічні характеристики окремих м'язів залежно від режимів теплової обробки.

Слід підкреслити недостатність відомостей щодо термостійкості білків м'язової і сполучної тканини при температурі обробки від 70 до 120°C. Саме залежно від теплофізичних властивостей сировини, структурних особливостей залежить різна спрямованість м'яса на однотипні технологічні процеси.

Метою нашої роботи є аналіз та обґрунтування створення нових технологій консервів на базі ферментативної модифікації і тиндалізації яловичини різного морфологічного складу.

Відповідно до мети роботи нами було вирішено:

удосконалити технологію оброблення, жиловки і сортування яловичини в консервному виробництві;

провести ідентифікацію сировини з урахуванням різних морфологічних груп;

проаналізувати вплив ферментного препарату панкреатину на м'язеву і сполучні тканини яловичини в процесі засолювання і теплової обробки;

розробити технологію пастеризованих спеціальних консервів з ферментованої яловичини;

провести комплексну порівняльну оцінку різних показників консервів з яловичого м'яса.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В умовах значного підвищення закупівельних цін на сировину, енергію і матеріали є актуальним розробка і впровадження нових технологій і технічних засобів, які дозволяють раціональніше використовувати м'ясну сировину та іншу харчову сировину, матеріали і енергію і змінювати структуру і об'єми виробництва.

Класифікація консервів, які випускаються різноманітна, оскільки в основі її можуть лежати різні характеристики сировини і умови технологічної обробки і зберігання. В основному, м'ясні консерви класифікують за видах використовуваної сировини, за характером її обробки, складом консервів, режимах теплової обробки, способом підготовки перед вживанням, часу можливого зберігання [1].

За виглядом сировини консерви діляться на м'ясні з яловичини, свинини, баранини, субпродуктів, м'яса птиці та м'ясорослинні, в склад яких входить різна м'ясна сировина з крупами, овочами, бобовими тощо.

За характером обробки сировини консерви розрізняють за досолюванням тобто без попереднього засолу сировини, з витримкою посоленої сировини; за ступенем подрібнення з кускової сировини, грубоподрібненої, тонкоподрібненої і за термічною обробкою сировини без попередньої теплової обробки, з тією, що попередньою бланшована, варена, обсмажувана.

За складом розрізняють консерви в натуральному соці, з додаванням розсолів, з соусами або желе та інші.

За температурною тепловою обробкою розрізняють повні консерви, стерилізовані при температурі вище 100°C, які досягають стерилізуючого ефекту 10-12 умов.хв.; більша частина консервів виготовляється із стерилізуванням до досягнення стерилізуючого ефекта 6 умов.хв.;, пастеризовані консерви, тепла обробка яких проводиться при температурі в межах 100°C стерилізуючий ефект 4 умов.хв [2,3,4].

Основну частку складають консерви «м'ясо тушковане» і «м'ясо в соусі» - близько 80%, виготовлених з яловичини. Об'єми делікатесної

продукції вельми обмежені, незначний випуск пастеризованих консервів, практично відсутні тиндалізовані консерви.

Аналізуючи споживчу ситуацію, необхідно відзначити декілька причин такого положення:

- нераціонально використовується м'ясна сировина. На жаль, в консервному виробництві використовується односортне жилування і півтушне використання сировини на певний вид консервів;

- при розробці режимів теплової обробки консервів використовуються дуже жорсткі режими, при цьому практично не враховується морфологічний, хімічний склад м'ясної сировини, а також термогравіметричні і термодинамічні характеристики окремих м'язів залежно від режимів теплової обробки, що не сприяє підвищенню стабільності якості продукції, яка випускається.

Якість м'ясних продуктів, у тому числі консервів, багато в чому визначається якістю початкової сировини, яка у свою чергу залежить від його морфології, хімічного складу, харчової цінності. в межах однієї категорії угодованої м'ясна сировина має складний і неоднорідний склад, який в широкому діапазоні коливається навіть в окремих сортах жилованного м'яса [5,6].

В даний час в ковбасному, консервному виробництвах та при виготовленні напівфабрикатів діє оброблення туш на відокремлення відрубу з подальшою їх обвалкою та жилуванням отриманого м'яса. Необхідно відзначити, що в консервному виробництві застосовують односортне жилування, тоді як в ковбасному і напівфабрикаті виробництвах – сортове жилування. Критерієм за яким м'ясо відносять до того або іншого гатунку є співвідношення м'язової, жирової і сполучної тканини.

У м'ясоконсервному виробництві діє загальна інструкція щодо обробки, обвалки і жилування, яка передбачає розділення напівтуш на складові частини: лопатку, шийну, спиннореберну, грудну, поперекову, , і тазостегнову [7].

У ковбасному виробництві прийнято оброблення туш на наступних відрубках: шийний, лопатка: спиннореберний, поперековий, тазостегновий,

грудний. М'ясо жилують на три гатунки вищий, перший і другий. Необхідно відзначити, що вищі сорти м'яса виділяють переважно з тазостегнової, лопатки, спиннопоперекової частин.

Співвідношення м'язевої, жирової і сполучної тканини не витримуються в найбільш прийнятних межах при оцінці харчової цінності відрубів.

Основні схеми обробки яловичих напівтуш це для роздрібної торгівлі і промислової переробки. При порівнянні цих двох схем встановлено, що межі відділення відрубів тазостегнового і спиннопоперекового в обох випадках співпадають [8,9].

Вихід верхнього, бокового і внутрішнього шматків тазостегнового відрубу, товстого краю при обробленні по обох схемах однаковий, оскільки межі цього поділу існують. Межі розділення заднього відрубу тазової і частини лопатки в схемах співпадають, але вихід їх різний.

При обробці для торгової мережі передбачається виділення краю з ребрової частини і грудинки без кісток. Проте при їх виробництві необхідно проводити обвалювання та зачищення реберних та грудних кісток. Доцільно реброву частину після розпилювання реалізовувати у вигляді напівфабрикатів [9, 10].

Можливе оброблення яловичини за схемами розробленими для раціонального використання кожної частини. Тому, встановлена можливість оброблення яловичих напівтуш на сортові відруби та крупнокускові напівфабрикати по єдиній схемі [11,12].

Запропоновано схему оброблення та обвалювання напівтуш в парному вигляді вертикальним способом за комплексною глибокою переробкою м'яса для виробництва напівфабрикатів та колбасних виробів [12].

Промислова схема оброблення напівтуш на відруби, для реалізації в торговій мережі, в порівнянні з випуском м'яса в тушах має наступні переваги: забезпечується раціональне використання частин туш та відходів, зниження втрат м'яса при зберіганні пакувальних відрубів, більш ефективно використання площ холодильників, підвищення ефективності використання транспортних засобів при перевезенні м'яса [13].

Європейські стандарти оброблення напівтуш по сортах передбачають найбільш цінні в харчовому аспекті та кращі для кулінарної обробки частини

реалізуються в торгових мережах, а менш цінні використовуються для промислової переробки [14, 15, 16,17].

Передбачають розділення яловичих напівтуш на дрібних промислові відруби, причому частини лопатки і тазостегнова частина можуть випускатися як безкісткове м'ясо. В даному випадку ці відруби розділяють на дрібніші частини.

Оброблення м'яса великої рогатої худоби має певні особливості, які обумовлені вимогами споживачів, структурою асортименту м'ясних продуктів, а також рівнем техніки і вживаної технології.

Характеристика яловичини за харчовою цінністю, морфологічним і хімічним складом.

За морфологічним складом мікроструктури, хімічних показників існує до п'ятдесят дрібних частин яловичих напівтуш молодняка великої рогатої худоби [16]. На підставі дослідження за принципом анатомічного розташування в туші, схожості морфологічних і хімічних показників згруповані за дев'ятьма великими відрубками: шийний для лопатки, спинний, поперековий, тазостегновий, реберний, пашина, грудний, підреберний, передпліччя. Показано, що склад м'язової та кістково-хрящової тканини коливається залежно від місця розташування частини відрубу. Найбільший вміст сухожилля є в пащині, лопатковому та шийному відрубі, передпліччі і підреберній частині. Кількість сполучної тканини різна та відповідає місцю розташування відрубу в туші. Найменше сполучної тканини міститься в поперековому і тазостегновому відрубках, найбільша кількість - в передпліччі, грудній, ребровій частині та пащині.

За кількісним співвідношенням визначенні колагенові волокна менше всього їх виявлено в тазостегновому відрубі та більше всього в передпліччі і підребер'ї, грудному, ребровому шийному, лопатковому відрубках.

Суттєвої різниці у вмісті білка у відрубках не виявлено, найбільша кількість повноцінних білків м'язовій тканини - в тазостегновому, поперековому і спинному відрубках, найменше - в пащині, грудному, ребровому.

Вміст білка, жиру, вологи у відруба майже не відрізняється, кількість колагену, еластину і повноцінного білка також близькі в грудному, ребровому, лопатці, шийному відрубках та пащині. Разом з тим в

тазостегновому, спинному і поперековому відрубках ці показники відрізняються [17].

Аналізуючи літературні дані необхідно зазначити, що оброблення в ковбасно-кулінарному виробництві та жилювання м'яса з виділенням сировини вищого, першого і другого гатунків або окремих груп м'язів для напівфабрикатів порушують м'ясоконсервне виробництво і не забезпечують необхідну якість готової продукції.

Слід підкреслити недостатність відомостей щодо термічної стійості білків м'язової і сполучної тканини при тепловій обробці від 70 до 120°C. такий температурний режим властивий для консервованих м'ясопродуктів. Саме залежно від теплофізичних властивостей сировини, його структурних особливостей залежить різна спрямованість на однотипні технологічні процеси, які можуть вплинути на якісні та кількісні характеристики готового продукту.

Тому при розробці нового асортименту консервованих м'ясопродуктів необхідний принципово новий підхід до питань обробки сировини і сортування отриманого м'яса з урахуванням харчової цінності, морфологічних, фізико-хімічних, структурно-механічних, теплофізичних, мікроструктурних характеристик.

Оброблення ферментними препаратами м'ясної сировини.

Розвиток біології, біохімії, генетики, мікробіології, фізичної, колоїдної, аналітичної та органічної хімії, біотехнології набуває міжгалузевого значення.

Глибоке фундаментальне значення структури і функцій біохімічних речовин і механізмів біотехнологічних процесів націлює фахівців на вирішення важливих завдань, зокрема в м'ясній промисловості.

Сучасні наукові напрями в галузі переробки м'ясної сировини і створення повноцінного харчування на основі раціонального використання ресурсів також пов'язані з біотехнологічними основами виробництва [20].

Дослід практичного застосування ферментів для обробки м'яса, вже давно існує та є вельми ефективним для наступних конкретних цілей. В першу чергу необхідно зауважити, що обробка м'ясної сировини ферментами

сприяє підвищенню ніжності і соковитості м'яса та збільшенню на цій основі об'єму виготовлення високоякісних, натуральних м'ясних виробів, також раціонального використання м'ясних ресурсів; інтенсифікації технологічних процесів виробництва м'ясопродуктів.

Досліджено використання очищеної колагенази, отриманої за допомогою *Clostridium histolyticum* для тендеризації яловичини. В результаті досліджень встановлено, що гідроліз нерозчинного колагену за допомогою колагенази більш ефективний, ніж гідроліз солерозчинного білка. Причому ефективність найбільш висока при температурах між 40-60°C, а її зниження до мінімуму відбувається при температурі вище 60 °C . Для розмякшення сполучної тканини запропоновано після оброблення туші проводити шприцювання м'яса водним розчином ферментів, які містять колагеназу, отриману з *C. histolyticum*, і еластазу із свинячої підшлункової залози [15].

Сьогодні на практиці в м'ясній промисловості застосовують ферментні препарати рослинного, мікробного, тваринного походження [7].

До ферментів рослинного походження відносяться папаїн, фіцін, бромелін.

Папаїн - світло-жовтий порошок, який отримують з соку плодів динного дерева, добре розчинний у воді і проявляє активність при рН 5-7, тобто при нормальних значеннях для м'ясної сировини. Папаїн стійкий до нагрівання до 70°C ; при 80-85°C інактивується. Найбільш активний по відношенню до актоміозину, проте при 60°C добре гідролізує колаген і еластин, у зв'язку з чим його застосовують для розм'якшення жорсткого м'яса і прискорення процесу дозрівання. На нативний колаген папаїн практично не діє [12].

Бромелін-протеїназа з плодів ананаса з оптимумом дії при рН 6,0-7,0. Фермент термостабільний, має високий температурний оптимум. Властивості близькі до папаїну. Володіє сильнішою протеолітичною активністю, ніж папаїн. Проявляє достатньо високу колагеназную активність при температурі 60°C, менш активний відносно еластина. На нативний колаген не діє. Володіє низькою протеолітичною активністю відносно міозину [7].

Фіцін-фермент отримують з соку стебел і листя динного дерева. Оптимум дії при рН 7,0 та температурі 60-65° С. При знижених температурах проявляє сильну гідролітичну дію на м'язеву тканину. Добре розщеплює денатурований колаген і еластин [27].

Фіцін здатен гідролізувати нативний колаген, хоча активність його відносно нативного колагену помітно слабша і добре проявляється при рН=3, а також різко зростає при підвищенні температури до 60°С і вище [10].

Мікробні ферментні препарати - продукують бактерії роду *Bacillus*, мікроміцети родів *Mucor*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, а також багато актиноміцетів. Більшість отримуваних препаратів слабо впливають на нативний колаген і еластин, але добре гідролізують білки м'язових волокон. Найкращу колагеназну активність мають ферменти, продуковані *Clostridium histolyticum* [19].

Спрямована екзогена дія на м'ясну сировину низької якості іммобілізованого ферментного препарату Мітази дозволяє підвищити перетравлюваність, знизити жорсткість та покращити функціонально-технологічні та структурно-механічні характеристики м'ясної сировини і відкриває великі перспективи для підвищення біологічної цінності м'ясних виробів з модифікованої сировини [16].

Розроблений і випробуваний в лабораторних умовах іммобілізований ферментний препарат - імозим. Запропоновані рецептури м'ясних хлібів з домінуючим використанням низькофункціональної м'ясної сировини, яку модифікують імозимом.

Досліджено 20 протеолітичних ферментних препаратів мікробного походження кращі результати отримані при використанні протеліна, римопротеліну, субтилізину. Далі дослідження спрямовували на збільшення виходу м'яса вищого гатунку, підвищення якісних характеристик, реалізовані тільки при виробництві порційних напівфабрикатів. При дослідженні субтилізину (*Bac. Subtilis*) встановлено їх високу каталітичну активність і невисоку специфічність гідролітичної дії, яка допускається їх використанням в різних харчових технологіях [11].

З культуральної рідини *Vac. Mesentericus* виділено комплексний ферментний препарат, високої дії, який володіє протеолітичною активністю відносно до білока сполучної тканини, зокрема колагену і еластину.

З відходів виробництва антибіотиків отриманий протеолітичний комплекс культури *Str. Griseus*. Він володіє високою казеїнолітичною активністю, піддаючи при цьому гідроліз гемоглобіну, альбуміну, еластину, колагену і желатину. Відносно колагену і еластину активність цього комплексу незначна. З цієї культури отримані високоякісні препарати протелін і римопротелін, які складаються з набору протеаз з різною специфічністю, завдяки чому гідролізують білок на 70-90%. Обидва препарати пройшли виробничу апробацію з метою покращення якості м'яса і м'ясних виробів [16].

Тендеризацію м'яса в ковбасному виробництві проводили, застосовуючи препарат прототеризин, який додавали у вигляді 6 %-ного розчину при складанні фаршу ковбаси яловичої білковою з жорсткою гумовою консистенцією. При цьому підвищувалася вологоутримуюча здатність фаршу, зростала пластичність і в'язкість, структурно-механічні властивості фаршу наближалися до аналогічних показників ковбаси докторської [27].

Запропонований спосіб дозрівання м'ясної сировини, заздалегідь обробленої 1 %-ним розчином протеолітичних ферментів мікробного походження в кількості 5 % до маси м'яса методом ін'єктування. Така обробка дозволила збільшити використання для цих цілей жорстких частин яловичих туш [19].

Ферментом, здатним атактивувати нативний колаген є колагеназа, яка розщеплює пептидні зв'язки в певних ділянках областей колагену, що спіралізують. До бактерійних колагеназ відносять колагеназу, що синтезується *Cl. Chistolyticum* і колагеназу, що виробляється бактеріями *Ach. lophagus*. Вони гідролізують зв'язок - α -Gly-Pro- γ - і здатні розщеплювати ланцюг колагену більш ніж на 200 ділянках [9].

Сьогодні випускаються бактерійні протеази протосубтилін для харчової промисловості, застосування якого для пом'якшення м'яса має практичний інтерес.

Досліджено модельний фарш обробку якого проведено ферментами підшлункової залози і протосубтиліном. Фарш складається з 85 % м'язової і 15 % сполучної тканин яловичини. Про ступінь гідролізу сполучної тканини судили по кількості вільного і зв'язаного оксипроліну, що перейшов у фільтрат, про ступінь сумісної дії на м'язову і сполучну тканини за приростом білка і амінного азоту у фільтраті. Проводили також органолептичну оцінку зразків фаршу, підданих дії ферментів [15].

Проведенні порівняльні дослідження активності протеолітичних препаратів мікробного, рослинного і тваринного походження по відношенню до білок сполучної і м'язової тканини. На підстав модельних дослідів встановлена можливість використання окремих протеаз для розщеплювання колагеновмісної сировини. Порівнювали активність протеолітичних препаратів мікробного походження, тваринного (трипсину), рослинної (папаїна) по відношенню до білок сполучної і м'язової тканини. Проведені модельні досліди на міозині та білках сполучної тканини показали, що вираженою специфічністю по відношенню до сполучної тканини володіють папаїн, а також екстракт свинячої підшлункової залози. Трипсин і протооризин слабо діють на нативний колаген або взагалі не розщеплює його. Протосубтілін, частково гідролізують нативний колаген, як встановлено, в значній мірі руйнує м'язові волокна [17].

Відомо, що протосубтілін відноситься до серинових протеаз і здатний гідролізувати молекулу білка, діючи на карбонільні групи лізину і аргініну. Тим самим він може сприяти збільшенню активності інших ферментів, зокрема колагенази, дія якої специфічно відносно пептидного зв'язку на ділянках - x-Gly-Pro-y-колагену.

Активність протосубтіліна по відношенню до нативного колагену зростала із збільшенням температури та максимально виявлялася при 60 °С. Проте встановити температурний оптимум для цього препарату не можливо, оскільки при цій температурі настає денатурація колагену.

Розроблена технологія виробництва сухої форми ферментного препарату мікробного походження для розм'якшення сполучної тканини сировини при виробництві м'ясних продуктів.

Панкреатин - комплексний ферментний препарат з підшлункової залози, що містить п'ять основних гідролаз: трипсин, хімотрипсин, карбоксилазу, амілазу, а також в невеликій кількості колагеназу і еластазу. Температурний оптимум панкреатину близький до 50° С, при рН=6,0-7,0. Панкреатин викликає агрегацію внутрішньозовнішньої сполучної тканини в достатньому для розм'якшення м'яса ступені (35%). Встановлено, що зусилля різання м'яса вздовж м'язового волокна знижується на 40 % при температурі 37 °С.

Ферменти підшлункової залози забійної худоби володіють колагеназною та еластазною активністю, можуть діяти на колаген та еластин внутрішньом'язової сполучної тканини. Вищою колагеназною активністю володіють ферменти свинячої підшлункової залози порівняно з яловичою. Зазначено що панкреатична колагеназа є не індивідуальним ферментом, а сумішшю активних білків, різної молекулярної маси. При цьому фракція, що володіють найбільшою колагеназною активністю, в кількісному відношенні незначна [13].

Проведені комплексні дослідження фізико-хімічних, біологічних, структурно-механичних та органолептичних показників препарату колагенази, які свідчать про перспективність його використання при концентрації 0,1 % до маси сировини. На підстав гістологічних досліджень зробленовисновок щодо обробки м'яса ферментним препаратом, яка приводить до значних деструктивним змін. Це забезпечує ефективну розм'якшуюча дія, що підтверджено фізико-хімічними і біохімічними дослідженнями. Ферменти виділені з нутроців гідробіонтів, за ефективністю близькі до протеаз, одержаних з традиційних джерел. Проте за дії на колагеновмісну сировину вони значно перевершують багато з них. Це свідчить про перспективність використання ферментного препарату для підвищення якісних характеристик м'ясних продуктів. Ферментний препарат може застосовуватися для обробки подрібненої колагеновмісної сировини з метою його подальшого використання у виробництві м'ясопродуктів [16].

Інтенсивність протеолітичних процесів відіграє важливу роль при засолі м'яса та робить значний вплив на властивості продукту. Дозрівання м'яса при засолі протікає у присутності хлориду натрію, що вводиться в

м'язову тканину з метою додання їй необхідних технологічних властивостей і отримання продуктів високого якості. Проте, хлорид натрію не тільки впливає на білки м'яса, підвищуючи їх вологоутримуючу здатність, але і є чинником, що впливає на активність протеолітичних ферментів м'язової тканини. Активність катепсинів в солоному подрібненому м'ясі була на 62% менше, ніж в несолоному, і на 46% менше, ніж в несолоному і не подрібненому м'ясі на другу добу [18].

Активність ферментів зростає в процесі зберігання готового фаршу для сирокоченої ковбаси. Можливо це пов'язане із збільшенням концентрацій іонів Ca, Mg, SH-радикалів, які є активаторами тканинних протеаз.

Досліджуючи вплив фосфатів на активність катепсину D Watabe S. et. al. пришли до висновку, що фосфати підсилюють дію катепсину D, при цьому поліпшуються структурні властивості яловичого м'яса.

Ферментативна модифікація м'ясної сировини, яка змінює його властивості і склад, є прогресивним напрямом у виробництві м'ясних виробів, що дозволяє не тільки раціонально використовувати м'ясну сировину, але і створювати безвідходні технології.

Обробка м'яса ферментними препаратами в технологічній практиці здійснюють декількома способами, зокрема: введенням розчинів ферментів через кровоносну систему шляхом інєкцій за життя тварин, що забезпечує його рівномірний розподіл, скорочує період дозрівання, покращує якість сировини, підвищує частку м'яса вищих сортів. Проте при даному способі виникає небезпека передозування і порушення нормальних функцій організму, зокрема, печінка тварини стає дуже м'якою і непридатною для реалізації; поверхнева обробка сировини (аерозольний та занурювальний способи). Особливо ефективна на заздалегідь тендеризованому м'ясі або при комплексном використанні ферментної обробки, ножової тендеризації, наколювання, відбиття, масажування, тумблювання; - введення ферментів в м'ясну сировину методом шприцювання у складі багатокомпонентних розсолів. Даний спосіб є найбільш ефективним, а отже поширеним.

Інтенсивність і глибина перетворень білкових структур м'яса залежить від вигляду, дозування препаратів, фізико-хімічних умов, що зумовлюють вираженість ступеня активності ферментів, тривалість обробки. Під впливом

ферментів відбуваються суттєві зміни білків м'яса і відповідно, системи екстрактивних речовин, що в результаті зумовлює формування необхідної консистенції ніжності, рівня водозв'язуючої та адгезійної здатності і аромату м'ясопродуктів.

Встановлено, що не всі ферменти, які володіють протеолітичною активністю, при обробці м'яса дають необхідний ефект. Деякі з них інтенсивно каталізують гідроліз білків м'язових волокон, слабо впливають на білки сполучної тканини, які обумовлюють жорсткість м'яса. Оптимальний рівень рН середовища для багатьох ферментів лежить в кислій або лужній зоні, тобто значно віддалений від природного рН м'яса. Встановлена вирішальна роль температур і суттєвий вплив інших технологічних чинників на ефективність дії ферментів щодо білків м'яса. Тому найбільший інтерес представляють дані, що стосуються дії ферментів на м'язові і сполучні білки м'яса при рН середовища, властивих м'ясу і м'ясним продуктам, температурах, характерних для холодильної і теплової обробки м'яса, а також зведення про колагеназну активність ферментів, здатність їх впливати на колаген внутрішньом'язових і сполучних тканин.

Найважливіша проблема консервації продуктів – це випуск доброякісної продукції, безпечної для здоров'я споживача. При цьому, встановлено, що у різних харчових консервованих продуктах є свої характерні збудники специфічного псування. Для м'ясних продуктів як такий збудник виступає *C1.Sporogenes*. Слід зазначити, що дуже жорсткі режими висока температура і велика тривалість процесу викликає небажані біохімічні зміни і зниження харчової цінності консервів.

Одним із способів консервації поліпшуючим якість консервів спеціального призначення може служити тиндалізація. Теплова дія є одним із зовнішніх чинників при консервації, що визначають життєдіяльність мікроорганізмів на всіх стадіях їх розвитку і життєдіяльності. Найбільш важливими з практичної точки зору є дві області температур: температури, при яких відбувається зростання і розмноження мікроорганізмів, і температури, які викликають летальні зміни в них.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ І МАТЕРІАЛИ .

Визначення якості консервів проводили на кафедрі ТММОЖВ ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького.

Матеріали та обладнання: технохімічні ваги, електроплита, ємкості для зважування, хімічні склянки, тарілки, серветки, ножиці для жерсті, титрувальна установка, колба на 100 мл, мірні циліндри, хімічні склянки, колба Кьельдаля, чашка Петрі, конічна колба на 250 мл, апарат Кіппа, скляні трубки, скляні палички, пробки з клапаном, хлоридна кислота густиною 1190 кг/м³ , шматочки мармуру, 0,025 н розчин йодату калію, 1% розчин крохмалю, дистильована вода, жерсть, желатин, гліцерин червона кров'яна сіль, мило, спирт етиловий, ефір, концентрована азотна кислота, концентрована сульфатна кислота, концентрована хлоридна кислота, насичений розчин щавлевокислого амонію, вуглекислий газ, алюмінієвий пил, 0,01 н розчин йоду, 0,01 н розчин тіосульфату, м'ясні консерви.

Для проведення лабораторних досліджень відбирають дві банки м'ясних консервів для фізико-хімічного аналізу і дві для бактеріологічного. З партії консервів, розфасованих в тару місткістю до 3 кг – дві одиниці упаковки і більше ніж 3 кг – одиницю. В останньому випадку фізико-хімічні дослідження проводять після взяття проби на бактеріологічний аналіз.

Якість консервів оцінюють у визначеній послідовності: спочатку визначають співвідношення складових частин консервів, потім зовнішній стан тари і внутрішню поверхню банок, після чого проводять органолептичну оцінку продукту і визначають хімічні показники. Порядок виконання. Масову частку складових частин м'ясних консервів визначають не раніше ніж через день з моменту їх виготовлення. Перед визначенням банки з консервами попередньо підігрівають на водяній бані до 60-70°C. Масу нетто визначають за різницею між масою брутто і масою тари. Для визначення маси брутто банки ретельно витирають і зважують. Для визначення маси тари її звільняють від вмісту, витирають, висушують і зважують. Для визначення масової частки складових частин продукту вміст банки викладають на попередньо зважену ємкість з отворами розміром 2-3 мм, розподіляють продукт рівномірно по поверхні ємкості, щоб створити умови для нормального витікання рідкої фази. Після проціджування на 48 протязі 5

хв. продукт разом з ємкістю зважують і за різницею мас ємкості з продуктом і порожньої ємкості визначають масу нетто твердої фази консервів. Для визначення масової частки жиру в м'ясних консервах рідку частину охолоджують, знімають затверділий жир і зважують. Відхилення маси нетто продукту від значення, вказаного на етикетках, обчислюють за формулою:

$$\Delta m = (m_1 - m - m_2) 100 / m_2$$

де Δm – відхилення маси нетто, %;

m_1 – маса брутто, г;

m – маса тари, г;

m_2 – маса нетто продукту, вказана на етикетці, г.

Структурно-механічні показники мяса яловичини та обробленої ферментним препаратом сировини проводили шляхом пенетрації.

Пенетрація означає проникнення. Цей показник виражається глибиною проникнення тіла стандартної форми, а саме каліброваної голки в напіврідкі та напівтверді зразки сировинного продукту за певного режиму, який зумовлює здатність тіла проникати в матеріал, або здатність матеріалу чинити опір цьому прониканню. Пенетрація побічно характеризує ступінь твердості, її визначають за допомогою пенетрометра. Одиницею пенетрації вважають глибину занурення голки на 0,1мм. Індекс пенетрації визначає показник, який характеризує відхилення його стану від чисто в'язкісного. Індекс пенетрації визначається за формулою:

$$0,02 \cdot (20 - \text{ІП}) / (10 + \text{ІП}) = (\lg 800 - \lg \text{П}) / (t - 25),$$

де: ІП— індекс пенетрації;

П— пенетрація за Річардсоном при 25°C, 0,1мм;

t — температура розм'якшення за методом «кільце і куля», °C.

Фізико-хімічні показники визначали за:

М'ясо та м'ясні продукти Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT) ДСТУ ISO 1442:2005.

М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ Визначення вмісту азоту (контрольний метод) (ISO 937-1978, IDT) ДСТУ ISO 937:2005

М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, ЮТ) ДСТУ ISO 1443:2005.

Органолептичні показники м'ясних консервів визначали за ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ОСНОВНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ ІЗ ФЕРМЕНТАТИВНОЮ ОБРОБКОЮ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Вдосконалення існуючих способів оброблення яловичини в консервному
виробництві

Одним з основних принципів оброблення яловичих туш є виділення м'ясної сировини за харчовою цінністю та кулінарним перевагами відрубів. Таким чином, прийнявши запропоновану розробку за основу досліджень, ми розділили яловичі напівтуші на сім частин .

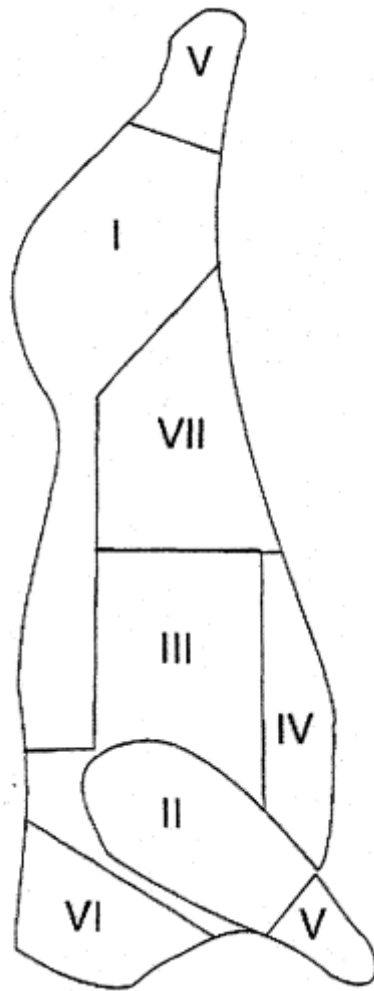


Рисунок Схема оброблення яловичих напівтуш:

I - спинна, поперекова і тазостегнова частини; II- частина лопатки; III- реброва частина; IV- грудинка; V- голяшка; VI - шийна частина; VII- пашина

Перша частина об'єднала спинну, поперекову і тазостегнову частину туші. У неї входять сім крупних м'язів від 1 до 4 кг: довгий, сідничний передній шматок, напівперетинчастий та м'яз, який призводить до внутрішнього шматка.

Друга частина об'єднала частину лопатки, за винятком голяшки. Ця частина містила чотири великих м'язи масою від 0,3 до 3 кг: передостний, дельтовидний, заостний і триголовий; третя частина реброва; четверта - грудинка; п'ята - голяшка. Третя і четверта частини дуже важко розділяти на окремі м'язи, при проведенні досліджень їх не виділяли. Шоста частина - шийна частина, складалася з чотирьох великих м'язів масою від 0,2 до 1 кг. До цих м'язів належать напівостистий м'яз голови, пластиревидний, трапецієвидний і ромбоподібний; сьома частина - пашина.

Знання про морфологічного складу м'язів, які входять в кожен з частин, дозволили нам на першому етапі обґрунтувати доцільність такого розділення, а м'ясну сировину віднести до одного з сортів. Так, м'ясо першої частини – вищого ґатунку; м'ясо другої - яловичини 1 ґатунку; третій і четвертій частині - яловичина жирна; п'ята, шоста і сьома частини – яловичина 2 ґатунку.

При проведенні подальших досліджень, найбільший інтерес для нас представляли перша, друга, шоста і сьома частини, оскільки ці частини, за винятком пащини є більш цінними в харчовому відношенні.

Жилування м'яса проводили за загальних принципами виділяли хрящі, жир, синці, крупні скупчення сполучної тканини, кровеносних судин, лімфатичні вузли, апоневрози і так далі.

При цьому жилування першої, другої і шостої частин здійснювали з виділенням окремих м'язів. Найбільш великі з них були об'єктами досліджень при проведенні подальших досліджень: довгий м'яз спини, трицепс лопатки і ромбоподібний м'яз шийної частини.

На другому етапі досліджень з довгого м'яза спини, трицепса, лопатки ромбоподібного м'яза шийної частини виділяли препаровану м'язову тканину, внутрішньом'язову сполучну тканину і фасції, що покривають м'язи ззовні, з пащини для досліджень використовували тільки фасцію.

У підготовлених зразках визначали величину рН, вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ), загальний вміст води, ступінь пенетрації. Вивчали характер термогравіметричних втрат води в процесі нагрівання.

Вивчення фізико-хімічних, структурно-механічних, термогравіметричних, мікрокалориметричних, мікроструктурних змін різних яловичих м'язів. Результати дослідження фізико-хімічних і структурно – механічних досліджень м'язової тканини різних яловичих м'язів подані в таблиці.

Таблиця

Фізико-хімічні, структурно-механічні показники м'язової тканини різних яловичих м'язів.

Назва м'язів	рН (активна кислотність)	Водозв'язуюча здатність % до загальної води	Ступінь пенетрації, мм	Загальний вміст води %
Довгий м'яз спини	5,80	70,9	14,5	77,37
Триголовий м'яз лопатки	5,90	71,5	13,0	78,1
Ромбоподібний м'яз шиї	5,98	72,9	12,5	78,4

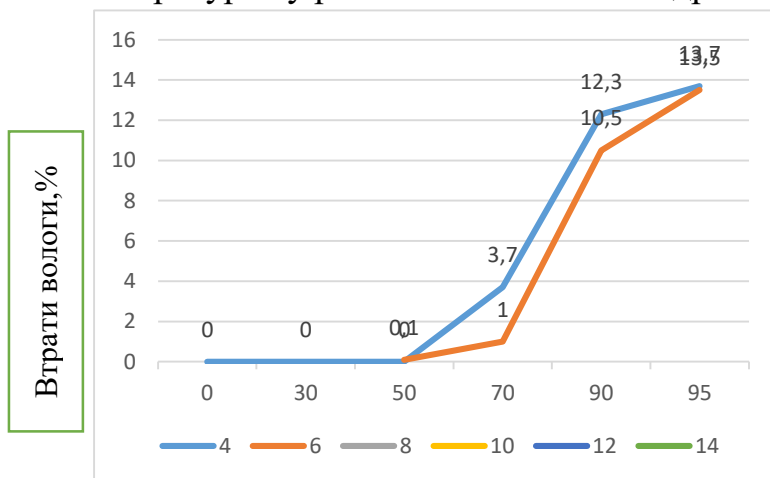
Як видно з таблиці фізико-хімічні показники м'язової тканини, досліджуваних яловичих м'язів різні. В результаті проведених досліджень встановлено, що водозв'язуюча здатність м'язової тканини довгого м'яза спини найменша 71% в порівнянні зі ВЗЗ м'язової тканини триголового 71,5% і ромбоподібного 73%. Такі зміни значення ВЗЗ пов'язані з тим, що в зразках м'язової тканини м'язів, які до моменту виділення препаратів м'язової тканини були м'ясом вищого, першого або другого ґатунків на одиницю ваги доводиться більше у разі ромбоподібного м'яза або менше у разі довгого м'яза засполучнотканинної прошарки. Це приводить до великого утримування води в зразках ромбоподібного і триголового м'язів.

Зміна ступеню пенетрації м'язової тканини від різних м'язів має явно протилежний характер в порівнянні із зміною вологозв'язуючої здатності.

Найменшим ступенем пенетрації володіють зразки м'язової тканини ромбоподібного м'яза, найбільшого - довгою. М'язова тканина трицепса за ступенем пенетрації займає проміжне положення. Таким чином, м'язова тканина м'язів, які мають велику ВЗЗ, володіє меншим ступенем пенетрації і навпаки.

Термогравіметричні дослідження м'язової і сполучної тканини різних м'язів дозволили стверджувати в цілому про втрати води при нагріві за швидкістю і температурним діапазоном виділення м'ясного соку при нагріві зразка, а також початку і закінченні денатураційно коагуляційної змін білків м'язової і сполучної тканини.

При нагріві м'язової тканини яловичих м'язів до 100°C найменші втрати спостерігалися у зразків, взятих з довгого м'яза спини до 14%; найбільші - у зразків з триголового м'яза лопатки 15%, зразки ромбоподібного м'яза займали проміжне положення - загальні втрати у них складають 14,5 %. При цьому необхідно зазначити, що в процесі нагрівання втрати при одних і тих же температурах у різних м'язів значно відрізнялися.



- — — довгий м'яз;
- - - триголовий м'яз;
- · · · · ромбовидний м'яз
- Рис. Зміни втрати води в процесі нагрівання м'язової тканини різних
- Крім того підвищення температури почалося виділення соку, а отже, початок змін денатурації білків, у зразків також різний. Так у зразка м'язової тканини довгого м'яза це 45°C; у зразка м'язової тканини трицепса - 32°C у ромбоподібного - 47°C. При цьому найбільша швидкість виділення соку у зразка ромбоподібного м'яза відбувалася в інтервалі 65-100°C, що складало 0,39% /C, тоді як в інтервалі температур 45-65°C швидкість складала 0,03%/C. У зразків довгого м'яза та

трицепса лопатки інтенсивне виділення соку почалося при змішуванні в сторону нижчих температур: для м'язової тканини довгого м'яза це склало $55-100^{\circ}\text{C}$ і складало $0,30\%/^{\circ}\text{C}$, а в інтервалі температур $(45-55)^{\circ}\text{C}$ швидкість - $0,06\%/^{\circ}\text{C}$; для м'язової тканини триголового м'яза лопатки $(60-100)^{\circ}\text{C}$ складало $0,34\%/^{\circ}\text{C}$, а в інтервалі температур $32-60^{\circ}\text{C}$ швидкість складала $0,06\%/^{\circ}\text{C}$. Закінчення змін денатурації білків знаходиться в межах $55-60^{\circ}\text{C}$.

При нагріванні зразків сполучної тканини, отриманих від різних м'язів яловичини, більш термостійкими при температурі до 100°C опинилися фасції довгого м'яза спини і трицепса лопатки. Загальні втрати вологи в цих зразках склали $7,8\%$ і $8,2\%$ відповідно. Найбільша інтенсивність виділення соку у цих зразках спостерігалася в інтервалі температур $(82-100)^{\circ}\text{C}$ і складала $0,41\%/^{\circ}\text{C}$ у фасції трицепса лопатки $0,35\%/^{\circ}\text{C}$ у фасції довгого м'яза спини.

Менш термостійкими були фасції ромбоподібного м'яза, пащини і внутрішньом'язової сполучної тканини. Загальні втрати вологи склали $14,5$; $12,5$ і $11,8\%$ відповідно. Почало виділення соку у цих зразках спостерігалось при температурі $45-47^{\circ}\text{C}$. температурний діапазон інтенсивного виділення соку у зразків різний. Так у внутрішньом'язової сполучної тканини цей процес проходив при $62-100^{\circ}\text{C}$ його швидкість складає $0,28\%/^{\circ}\text{C}$; у зразка фасції ромбоподібного м'яза температурний діапазон інтенсивного виділення соку зміщений в область більш високих температури $69-100^{\circ}\text{C}$, швидкість в цьому інтервалі - $0,41\%/^{\circ}\text{C}$; у фасції пащини - $72-100^{\circ}\text{C}$, а швидкість виділення соку складає - $0,4\%/^{\circ}\text{C}$. Початок змін денатурації білків у сполучній тканині зразків знаходиться в межах $45-47^{\circ}\text{C}$. Швидкість втрат маси в інтервалі температур від моменту появи першої краплі до початку процесу інтенсивного виділення соку у всіх зразків невелика і складає: для фасції ромбоподібного м'яза $0,06\%/^{\circ}\text{C}$, для фасції пащини - $0,55\%/^{\circ}\text{C}$, для зразка внутрішньом'язової сполучної тканини - $0,05\%/^{\circ}\text{C}$. Порівнюючи термогравіметричні дані втрат маси в процесі безперервного нагріву препаратів м'язової тканини різних яловичих м'язів, слід зазначити, що втрати маси, а, отже, і термоустійкість різні, що ймовірно пов'язане із структурою міофібрил, які входять до складу того чи іншого м'яза.

Аналогічна ситуація спостерігалася і у випадку із зразками сполучної тканини. Втрати маси різні залежно від м'язів, з яких брали зразок.

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки. В результаті досліджень по вивченню змін втрат вологи в зразках м'язової і сполучної тканини різних м'язів яловичини (NOR) в процесі нагрівання до 100°C , рівні питомої теплоємності цих зразків показує, що зразки як м'язової, та сполучної тканини, взяті від різних м'язів, суттєво розрізняються за характером та ступенем втрат вологи в процесі нагрівання, мають відмінності в теплофізичних властивостях, зокрема температурні інтервали денатурації, температури максимумів і питома ентальпія денатурація скорочувальних і стромальних компонентів. Виявлені закономірності змін термічної стійкості м'язової і сполучної тканини різних м'язів яловичини при нагріванні зверху 100°C , а також ліпідної фракції і мікроструктури модельних систем яловичини залежно від температури і тривалості нагріву свідчать також про суттєві відмінності цих показників в дослідних зразках м'яса. Одержані залежності дозволили нам обґрунтувати доцільність розділення м'ясної сировини на групи однорідної якості і можливості їх використання на певні види консервів.

В результаті розробки нової схеми жилювання сировини в консервному виробництві з'явилася можливість ідентифікації її за морфологічним складом, що дозволило адаптувати асортимент і рецептури консервів з урахуванням сировинних інгредієнтів, які є на підприємстві, хімічного складу сировини і готових консервів.

Практичні показники та доцільність впровадження удосконаленої технології.

Отримані результати досліджень щодо вивчення втрат вологи в зразках м'язової і сполучної тканини різних м'язів яловичини в процесі нагрівання до 100°C , значень питомого теплопоглинання цих зразків, показують, що зразки м'язової та сполучної тканини, взяті від різних м'язів суттєво розрізняються за характером та ступенем втрат вологи в процесі нагрівання, мають відмінності теплофізичних характеристик температурні інтервали денатурації, температури максимумів і питома ентальпії денатурація

скорочувальних і стромальних компонентів. Це необхідно враховувати при технологічній обробці м'ясної сировини, оскільки структурні особливості будуть обумовлювати різноспрямовані рішення на однотипні технологічні процеси, можуть вплинути на якісні і кількісні характеристики готового продукту.

Результати власних досліджень, а також літературні дані дозволили обґрунтувати доцільність розділення м'ясної сировини на групи однорідної якості і можливість спрямування їх на окремі види м'ясних консервів заданого хімічного складу з різною спрямованістю.

Такий підхід при жилюванні м'яса в консервному виробництві дає можливість на першій стадії технологічного процесу виробництва готової продукції розділяти початкову сировину на групи різного морфологічного складу, що сприятиме формуванню стабільної якості консервів. Крім того, знаючи вихідні характеристики окремих груп сировини, можна направляти їх на виготовлення готової продукції заданого хімічного складу залежно від споживчого попиту.

На підстав опрацьованих даних і виявлених змін фізико-хімічних, структурно-механічних показників термодинамічних характеристик м'язової і сполучної тканини різних м'язів яловичини, а також з урахуванням технічної і організаційної бази підприємства розроблена технологія оброблення туш, жилювання і сортування яловичини, яка включає наступні основні етапи:

- зачистку туш, напівтуш або четвєртин від забруднєнь, залишків діафрагми, нерівностей м'язової і жирової тканини, ветеринарних клейм;
- оброблення туш або напівтуш на складові частини: лопатку, шийну, спиннорєберную, грудну, поперекову, крижову, тазостєгнову;
- обвалку отриманих частин туші. Процес обвалки передбачає відділення м'язової, жирової і сполучної тканини туші від кісток;
- розбирання, жиловку і сортування.

Процес розбирання сировини передбачає його обєднання в ряді груп, схожих за якісними показниками, а в процесі жиловки передбачає видалення з сировини хрящів, сухожильних включень, апонєврозів, щільних сполучних фасцій, нервових сплетінь, грубих кровоносних судин, лімфатичних вузлів.

Результати проведених досліджень дозволили нам заздалегідь згрупувати всю сировину в 6 груп:

1. довга мишца спини, сідничний, поперековий, що призводить чотирьохголовий, двоголовий і напівсухожилльний м'яз тазостегнової частини; передостний, дельтовидний, заостний, триголовий м'яз частини лопатки ;
2. півостистий, пластиревидний, трапецевидний і чи ромбовидний м'яз шийної частини;
3. м'ясо галяшек і рульок;
4. м'ясо ребрової і грудної частин
5. м'ясо пащини.

Найбільш цінна в харчовому відношенні сировина 1, 2, 3 групи – це сировина може бути використана для виготовлення делікатесних або спеціальних консервів зовнішніх сортів.

М'ясо 5 і 6 груп найраціональніше використовувати для виготовлення продукції типу «М'ясо тушковане». Сировина цих груп містить значну кількість - міжм'язового жиру, що дозволить відмовитися від використання жиру топленого при їх виробництві.

М'ясо 4 групи містить велику кількість сполучної тканини, тому при його переробці бажано передбачати подрібнення сировини і використання його для гелевих видів консервів.

Враховуючи вище викладене можна говорити про доцільність зміни існуючих технологій інструкції щодо оброблення, жилювання, сортування яловичини з урахуванням якості м'язової і сполучної тканини різних м'язів. Це дозволить раціонально використовувати м'ясну сировину в консервному виробництві, виробляти консервовані продукти нового покоління як модифікації сортів з підвищеним вмістом сполучної тканини ферментними препаратами, а для вищих сортів нових способів теплової обробки, з метою максимального збереження харчової цінності і стабільної якості.

На підстав вищевикладено була запропонована обробка яловичих туш, викладена вище.

Обробка яловичини ферментним препаратом при виробництві пастеризованих консервів.

В даний час існує технологія виробництва шинкових консервів з яловичини вищого гатунку, при виробництві якої використовується всього лише 4% м'ясної сировини від всієї туші. Розроблена технологія консервів «Яловичина делікатесна», «Яловичина пікантна». Виробництво цих консервів передбачає використання до 30% м'ясної сировини від всієї туші, у тому числі і яловичини 2 гатунку. Проте при якості пастеризованих консервів з використанням яловичини з високим вмістом сполучної тканини були зауваження у зв'язку з отримання жорсткої консистенції.

Тому запропоновано використання ферментного препарату тваринного походження панкреатину для розм'якшення сировини.

Проведено дослідження, на основі теоретичних даних про ферментну активність результати яких представлені в таблиці.

Таблиця

Результати активності панкреатину

Ферментний препарат	Протеолітична активність, од.	Колагеназна активність
Панкреатин	760,0	0,21

Аналіз даних таблиці дозволили встановити протеолітичну і колагеназну активність ферментного препарату - панкреатину. Результаті свідчать про високу протеолітичну і колагеназну активності.

Фізико-хімічних, структурно-механічні змін яловичини модифіковані ферментним препаратом панкреатином.

З метою вивчення впливу ферментного препарату на зміни фізико-хімічних і структурно-механічних якісних характеристик модельних систем визначали активну кислотність, що водозв'язує здатність, ступінь пенетрації.

Таблиця

Зміна фізико-хімічних і структурно-механічних показників якості модельних систем в процесі засолювання

Концентрація ферментного препарату панкреатину	Показники		
	pH	ВЗЗ, %	Ступінь penetрації, мм
0	5,80	70,00	13,05
0,1	5,94	97,39	14,0
0,2	6,03	98,31 ,	14,2
0,3	6,01	96,32 -	14,5

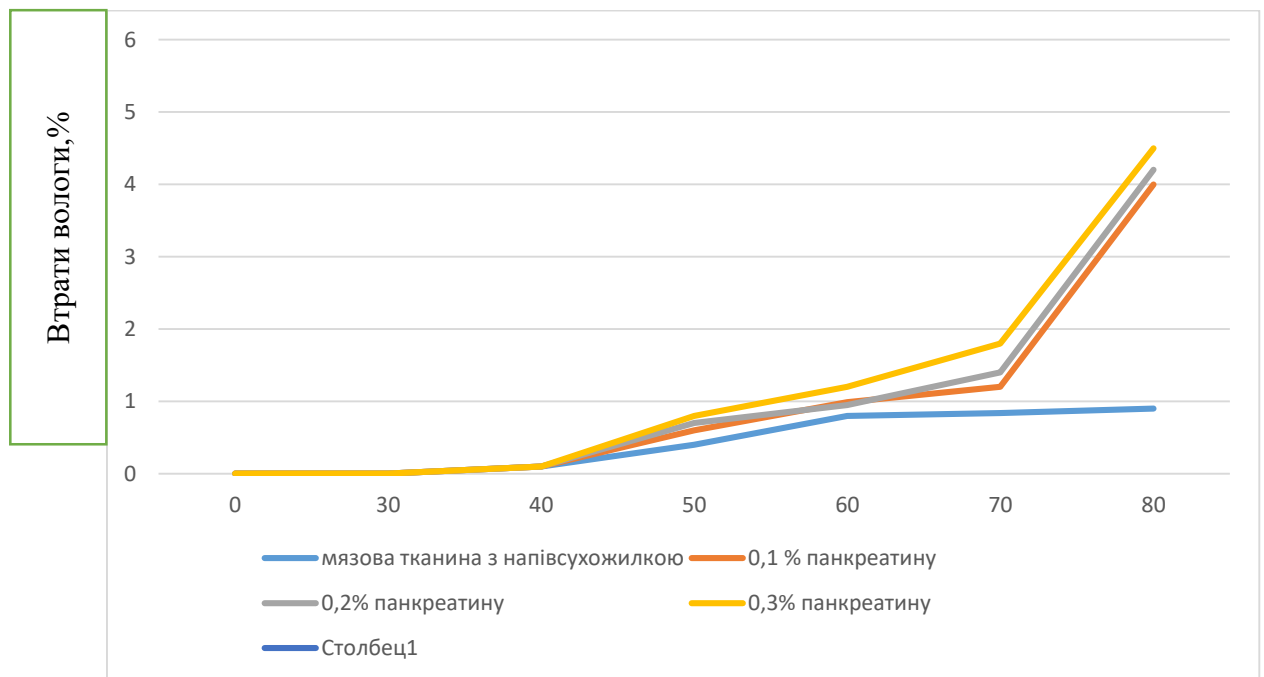
Отримані результати говорять про зсув кислотності зразків, оброблених ферментним препаратом, в лужну сторону, це ймовірно відбувається із-за зміни іонного складу та співвідношень активних групи в білкових ланцюгах міофібрил в модельних системах під дією хлориду натрію та під впливом ферментного препарату, який додають в систему в процесі засолювання. Наслідком цього є збільшення гідратації білків і водозв'язуюча здатності. У всіх дослідних зразках відбувалося збільшення ВЗЗ при концентрації панкреатину 0,1% - на 39%, 0,2% - 40,5%, при 0,3% - на 37,6%.

Отримані результати дають підставу говорити, що введення в систему в процесі засолу ферментного препарату підвищує водозв'язуючу здатність і гідратацію білків. Відбувається взаємодія активних центрів ферментного препарату з білками м'яса. Це сприяє розрихленню структури білків і збільшенню кількості іммобілізаційної води в м'ясі, що супроводжується збільшенням ступеня penetрації. Як видно з таблиці ступінь проникнення індентора в модельних системах зростає в процесі засолу.

Динаміку зміни втрат маси в модельних системах в процесі нагрівання вивчали і встановили, що збільшення швидкості та кількості втрат маси відбувається при температурах, при яких відбуваються коагуляційні процеси в структурі білків.

Результати досліджень втрат маси при нагріванні модельних систем із застосуванням ферментного препарату різної концентрації показали, що інтенсивне виділення соку в дослідних зразках відрізняється при різних температурах і залежить від концентрації ферментного препарату.

Зміни втрат маси дослідних зразків подані на рисунку можна розділити на три етапи. У кожному етапі відповідають свої діапазони температури, швидкості виділення в процесі нагрівання, відповідні зміни спостерігали в структурі мязевих білків.



- Рисунок Зміна тепловтрат вологості м'язової тканини з напівсухожилком, обробленої ферментним препаратом панкреатином різної концентрації.

Результати термогравіметричних досліджень модельних систем з
панкреатином при нагріванні

Об'єкт досліджень	1 етап		2 етап		3 етап	
	t ⁰ С	V,%	t ⁰ С	V,%	t ⁰ С	V,%
Контроль	48-65	0,02	65-80	0,055	80-90,0	0,095
0,1% панкреатини	43-62	0,031	65-77	0,067	77-90	0,39
0,2% панкреатини	43-66	0,027	65-78	0,082	78-90	0,28
0,3% панкреатини	48-65	0,019	65-77	0,05	77-90	0,21

Застосування ферментного препарату сприяє зсуву діапазону температур на 1 етапі, що свідчить про денатураційні зміни в структурі білків м'язової тканини, причому структурні зміни починаються при нижчих температурах. Так почало виділення соку в модельній системі з сіллю відноситься до 48°C; з 0,1% концентрацією панкреатину - 43,0°C; з 0,2% панкреатину - 43,5°C; з 0,3% панкреатини - 48,0°C. Швидкість втрат маси на першому етапі значно зростала. Почалося інтенсивного виділення соку в модельних системах починалося при нижчих температурах. Таким чином, введення в систему ферментного препарату знижувало втрати маси при тепловій обробці. Так при нагріві до 72-75°C найменші втрати в системі з 0,2% концентрацією панкреатину, на 49% менше, ніж в контролі.

Початок денатураційних змін білків модельних систем починалося в контролі при температурі 48°C, з 0,1% концентрацією панкреатину - 43°C з 0,2% панкреатину - 43°C з 0,3% панкреатину 48,0°C. Закінчення денатураційних змін білків 65°C, 66°C, 65,5°C відповідно. Коагуляційні зміни білків модельних систем знаходяться в наступних температурних інтервалах: для контролю від 79,5°C до 90°C модельної системи з 0,1 % від 77°C до 90°C модельної системи з 0,2% панкреатину від 78°C до 90°C, з 0,3% панкреатину від 77,5°C до 90°C.

Таким чином, ферментація яловичини сприяє поліпшенню фізико-хімічних властивостей цієї сировини і дозволяє отримати продукт, що

відрізняється за органолептичних і структурно-механічними більш високим показникам. При цьому встановлено, що оптимальна кількість препарату, який застосовують вноситься 0,2%.

Органолептична оцінка якості ферментированих пастеризованих консервів

Після проведення експериментальних досліджень що структурно-функціональних змін м'ясної системи в процесі засолювання і теплової обробки під впливом ферментного препарату панкреатину 0,1%, 0,2%,0,3% були проведені порівняльні дослідження якості пастеризованих консервів залежно від концентрації панкреатину, виготовлених по наступною рецептурою.

яловичина без видимої жирової і сполучної тканини - 22%,

яловичина із вмістом сполучної тканини не більше 20 % -76%,

яловичина посолена 18% розсолу (вода - 83,27%, сіль - 13,9%, цукор - 0,6%, аскорбіновокислий натрій - 0,3%, нітрит натрію - 0,003%, натрій пірофосфорнокислий тризаміщений - 1,9%)

з додаванням 0,5% желатину,

перцю чорного меленого 0,07%.

Органолептичну оцінку провела дегустаційна комісія кафедри ТММОЖВ ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького

Таблиця

Показники якості	Яловичина пастеризована з додаванням панкреатину		
	0,1%	0,2%	0,3%
Зовнішній вигляд і вигляд на розрізі	4,68	4,72	4,08
Консистенція	3.87	4.65	3.50
Ніжність	3.76	4.64	4.29
Колір	4.27	4.73	4.58
Смак і запах	4,18	4,63	4,49
Загальний бал	4,19	4,67	4,16

Органолептичну оцінку зразків пастеризованих консервів проводили за п'ятибальною шкалою. Нижчі результати отримали зразок № 1, де спостерігали грубі включення сполучної тканини і зразок № 3 із значним

розм'якшення м'язової тканини. Використання ферментного препарату панкреатину з концентрацією 0,2% покращує консистенцію і ніжність продукту. Слід зазначити, що зразок № 2 відрізняється гарним зовнішнім виглядом, монолітною структурою і більш враженим ароматом, що дозволяє вважати оптимальну концентрацію для панкреатину - 0,2%.

На підстав виконаних досліджень щодо застосування ферментного препарату панкреатину різної концентрації 0,1%, 0,2%, 0,3% для обробки яловичини встановлено що зсув активної кислотності в лужну сторону відбувається через зміни іонного складу і співвідношень активних груп в білкових ланцюгах міофібрил під впливом панкреатину. Наслідком таких змін є збільшення гідратації білків і водозв'язуючої здатності при концентрації панкреатину 0,1% - на 39%, при 0,2% -40,5%, при 0,3% - 37,6%; збільшується ступінь penetрації з 13,05 мм в контрольному зразку до 14,2-14,5 мм при обробці м'яса 0,2-0,3% панкреатином. Також зниження втрати маси при пастеризації на 49% в зразку з 0,2% в порівнянні з контролем.

Провівши відповідні дослідження щодо обробки частини туші яловичини ферментним препаратом панкреатином ми запропонували рецептуру Шинки яловичої пастеризованої.

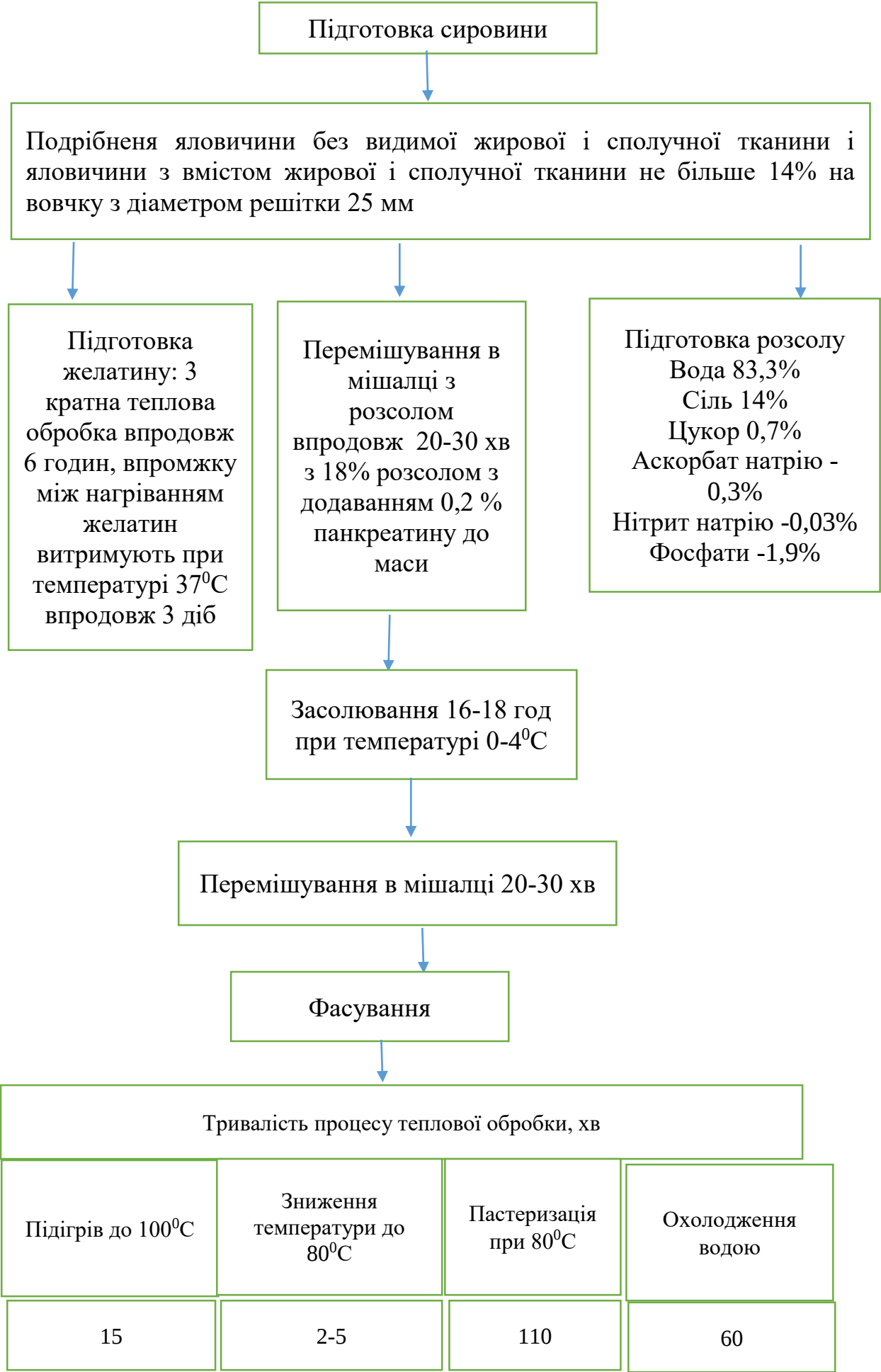
Таблиця

Шинка пастеризована з яловичини ферментированої

Сировина	Масова частка компонентів, %
Яловичина без видимої жирової і сполучної тканини, подрібнена посолена	22,0
Яловичина із вмістом сполучної тканини, не більше 20%	76,9
Желатин харчовий	1,0
Перець чорний мелотий	0,1

Технологічна схема виготовлення пастеризованих консервів подана на рисунку.

Рисунок Технологічна схема виробництва консервів Шинка пастеризована з яловичини ферментированої.



Результати зміни якісних показників харчової цінності консервів з яловичини

Дослідження проводилися в порівняльній оцінці контрольного зразка, виготовленого за традиційною технологією та дослідного, виготовленого за новою технологією.

Характер і глибина змін залежать від режимів теплової обробки, що відбиваються на таких показниках, як співвідношення рідкої та твердої фази в консервах, величини рН, структурно-механічні властивості, а саме ступінь penetрації органолептична оцінка готових консервів. Результати досліджень цих показників подані в таблиці.

Зміна якісних показників і структурно-механічних властивостях яловичини на різних етапах теплової обробки контрольного і дослідного зразків.

Об'єкти дослідження	рН	Ступінь penetрації, мм	Вміст бульйону %	Загальна органолептична оцінка, бал
Контрольний зразок Сировина після засолу	5,76	8,9		
1-а тепла обробка температура 100°C, тривалість 60 хв;	6,20	5,20	10,3	4,4
2-а тепла обробка (температура 100°C, тривалість 35 хв);	6,25	2,68	0,92	4,2
Дослідний зразок Сировина після засолу	5,90	3,0		
1-а тепла обробка (температура 70°C, тривалість 20 хв);	6,05	6,2	6,4	5,0
2-а тепла обробка (температура 112-114°C, тривалість 90 хв)	6,20	4,9	11,3	4,5

Зміна величини рН, також кількість рідкої фази залежить від температури і тривалості нагріву. Як бачимо з результатів досліджень поданих у таблиці, кількість рідкої фази збільшується з підвищенням температури, причому кількість, виділеного бульйону в контрольному зразку вища, ніж в дослідному: після 1-ої теплової обробки - на 3,9%, а після 2-ої теплової обробки – на 6,7%. Ступінь penetрації, що характеризує структурно-

механічні властивості продукту, свідчить про більш високе її значень в дослідному зразку вищена 1,9 мм порівняно з контрольним, що підтверджується кращими органолептичними показниками в контрольному зразку, особливо в характеристиці м'якої консистенції і соковитості продукту.

Хімічні характеристики готового продукту Шинка з ферментованої яловичини. Консерва пастеризована.

Кількість важливих харчових складових продукту, зокрема вміст вологи, білка, жиру, вуглеводів, кухонної солі є визначальними показниками спожвчої якості. За методиками наведеними у розділі 2, ми дослідили ці показники у консерві «Шинка пастеризована з яловичини ферментованої». Дослідження були проведенені у порівнянні показників з контролем та подані у таблицю.

Таблиця

**Результати порівняльння хімічних досліджень консервів в
контрольному та дослідному зразках**

Показники	Контроль	Дослід
Масова частка вологи %	63,5	72,2
Масова частка жиру %	6,1	5,25
Масова частка білка %	19,5	23,5
Масова частка солі %	1,25	1,3
Енергетична цінність, Ккал/ 100г	132,2	140,2

Кислотне чило продукту вказує на динаміку зміни жирнокисотного складу в процесі підготовки, обробки, виробництва та зберігання готового продукту. Важливим показником при цьому є також величина рН, а відповідно і органолептичний показник. Органолептичні характеристики нами визначені та викладені вище. Ми дослідити рН, кислотне число у продуктах контроьного та дослідного зразка. Ці результати подані у таблиці.

Результати порівняння фізико-хімічних показників та органолептичної оцінки якості консервів в контрольному та дослідних зразках

Показники	Контроль	Дослід
Активна кислотність (pH)	6,61	6,63
Кислотне число, мг/ г КОН	3,25	2,8
Органолептична оцінка, бал	3,9	4,8

Результати фізико-хімічних досліджень в контрольних та дослідних зразках консервів, подані в таблицях та вказують на відповідність хімічного складу споживчим вимогам та нормативним документам, які висунуті до м'ясних консервів. Значення таких показників, як кислотне число свідчать про незначні зміни у ліпідній фракції в дослідних зразках в порівнянні з контрольним.

Мікробіологічні показники консервів «Шинка пастеризована із яловичини ферментованої».

Мікробіологічні показники пастеризованих «Шинка пастеризована із яловичини ферментованої» на різних етапах теплової обробки

Етапи теплової обробки	Кількість мікроорганізмів					Наявність росту			
				Спори		Мезофілів		Термофілів	
		Спори аеробних анаеробних							
	Мезофільних аеробів і факультативно-анаеробних	Мез.	Термо	Мез	Термофілів	Аеробних	Анаеробних	Аеробних і факультативно-анаеробних	Анаеробних
Сировина до теплової обробки	3,20x10 ³	3	0	4	0	0	0	0	0
1 тепла обробка температура 70°C, тривалість 30хв)	2x10 ¹		0	2	0	0	0	0	0
Після термостата витримка при 20°C, тривалість 18-24 год.	9,87x10 ¹	1	0	5	0	0	0	0	0
2 тепла обробка температура 112-114°C, тривалість 85 хв	0		0	0	0	0	0	0	0

Економічна ефективність та пропозиції виробництву

Розробка нових технологій консервів на базі ферментативної обробки та тиндалізації яловичини різного морфологічного складу і впровадження їх на підприємствах дозволяє отримати додаткові прибутки з однієї тони переробки яловичини 2260 грн. Розрахунок економічних показників подано в таблиці.

Розрахунок вартості сировини, основних і допоміжних матеріалів Яловичини тушкованої банка № 3-250г

Назва сировини	Норма витрати, кг	Ціна, грн за одиницю(кг)	Сума, грн. витрат
Яловичина жиловання	217,65	228,0	49624,2
Жир яловичий	26,13	86	2247,2
Цибуля	5,18	4,8	24,86
Сіль	3,01	0,90	27,09
Перед чорний	0,025	144,0	3,60
Лавровий лист	0,055	70,0	3,85
Разом:			51930,8

Шинка пастеризована з яловичини ферментированої

Назва сировини	Норма витрати, кг	Ціна, грн за одиницю(кг)	Сума, грн. витрат
Яловичина жилованна без видимої жирової тасполучної тканини	46,85	190,88	8942,8
Яловичина жилованна з Масова частка жирової і сполучної тканини не більше 20 %	163,73	150,73	24679,1
Желатин харчовий	2,525	150,0	378,75
Перець чорний	0,253	144,0	36,43
Вода	37,48	0,01	0,37
Сіль	6,28	0,90	5,65
Цукор	0,136	14,0	1,90
Глюкоза	0,136	40,0	5,44
Аскорбат натрію	0,136	227,30	30,91
Нітрит натрію	0,136	21,0	2,86
Фосфат	0,86	41,0	35,26
Панкреатин	0,423	500,0	211,5
Разом:			34331

Як бачимо для виробництва партії м'ясних консервів із застосуванням панкреатину в кількості 0,2% до маси яловичини з містом сполучної тканини потрібна на 17599,8 грн менше ніж для виготовлення такої ж партії контрольного зразка (ДСТУ Яловичина тушкована).

Висновки

1. Запропоновано вдосконалену схему обробки, обвалювання, жилування та сортування яловичини в консервному виробництві на основі огляду літературних джерел. Сортове розділення яловичих півтуш пропонується із врахуванням ліпідної фракції м'язової і сполучної тканини різних яловичих м'язів залежно від їх морфологічного складу.

2. Досліджено вплив ферментного препарату тваринного походження на м'язову і сполучну тканину в процесі засолювання та теплової обробки.

3. Досліджено залежності зміни фізико-хімічних показників, від концентрації панкреатину в модельних системах в процесі засолювання і термічної обробки.

4. Розроблена та запропонована технологія з використанням 0,2% панкреатину для обробки яловичої сировини.

5. Встановлено що застосування 0,2% панкреатину впливає на 49 % зменшенню втрати маси продукту при нагріві до 72-75°C порівнянні з контролем.

6. Запропоновано та обґрунтовано оптимальні режими пастеризації у два етапи.

Визначено режими 1-ої теплової обробки: температура нагрівання в центрі 70°C, тривалістю 20- 30 хв, проміжною витримкою між варінням - при температурі 37°C або 20°C не менше 14 год, теплові режими другого етапа теплової обробки - при температурі 113°C впродовж 80 хв.

7. Проведена порівняльна оцінка якісних показників і харчової цінності консервів: виявлено значні переваги нових видів консервів: фізико-хімічні та органолептичні показники мали кращі характеристики.

8. Досліджено мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків консервів, та підтверджено їх безпеку для споживача.

9. Пораховано економічну доцільність застосування обробки ферментами яловичини із сполучною тканиною і запропоновано для виробництва технологічну схему.

Список використаної літератури

1. Перцевий Ф. В., Терешкін О. Г., Гурський П. В., Ладика В. І., Янчева М. О., Камсуліна Н. В., Саєнко С. Ю., Хомічак Л. М. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: підручник. Київ: ІНК ОС, 2014. 340 с.
2. . Янчева М. О, Дроменко О. Б., Большакова В. А., Онищенко В. М. Технології зберігання, консервування та переробляння м'яса. Ч. 2. Т38 Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях) : навч. посібник Харківський державний університет харчування та торгівлі. Х., 2018. 105 с.
3. Янчева МО, Пешук ЛВ, Дроменко О.Б. Фізико-хімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: навч. пос. К.: Центр учбової літератури. 2009.
4. Янчева М. О., Желєва Т. С. Інноваційні технології м'ясних продуктів: опорний конспект лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології харчових продуктів тваринного походження»; Харківський дер. ун-т харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2017. 43 с.
5. Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник за ред. М. М. Клименка. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
6. Віннікова Л.Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів - Київ: Фірма «ІНК ОС», 2006.
7. Людмила Г Віннікова, Ганна Валентинівна Ямборко, Андрей В Кишеня Вплив молочнокислих бактерій на поверхневу мікробіоту м'яса Харчова наука і технологія 9,№ 3.С.31. 2015.
8. Фаріонік Т.В., Галух Б.І. Вплив мікроелементів і їх хелатних сполук (метіонатів) на морфологічний склад туш та сенсорні показники м'яса і бульйону, отриманого від тварин чорно-рябої м'ясної породи. Науковий вісник ЛН У В М Б імені. Гжицького. 16,№ 2 (4) С.207-211

9. Виробництво м'яса та м'ясних продуктів : бібліографічний покажч. / ВДАУ ; упоряд. О.А. Шевчук ; ред. Н.Г. Дудкевич, В.С. Гадомський ; відп. за вип. Н.С. Головка. – Вінниця, 2008. – 26 с.
10. Офіленко Н. О., Кайнаш А. П., Калашник О. В., Мороз С. Е. Ринок і ресурси споживчих товарів. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 184с. 2. С. М. Кудин. Стан і використання основних фондів м'ясної промисловості України Наук. Праці УДУХТ, Київ. – 1999, №5.-с.56.
11. С Спека, І Микитин, А Бойко М'ясне скотарство–перспективна галузь Львівського малого Полісся Тваринництво України Випуск 8. С.3-5.
12. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах Технічні умови ДСТУ 6030:2008.
13. Слободян О.П., Матияшук О.В.. Сучасна молекулярна гастрономія Научний взгляд в будущее Випуск 12. Т1. С 21-28.
14. Біохімія м'яса і м'ясних продуктів : курс лекцій / Л. О. Стріха. – Миколаїв : МНАУ, 2015. – 84 с.
15. Кононський О.І. Біохімія тварин: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Вища шк., 2006. — 454 с.
16. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою.
17. ДСТУ4451:2005. Консерви м'ясні. Шинкові . Технічні умови
18. Гавриленко, О., Заславський, О. ., Козич, О., Нестерчук, Т., Веліканов, О. Особливості застосування ДСТУ 4450:2005 «Консерви м'ясні. м'ясо тушковане. технічні умови» до контролю якості продукції, що приймається на зберігання держрезервом України.Продовольчі ресурси, 5(09), 2017 с. 144–149.
19. Черкасов В. Г, Бобрик І.І., Гумінський Ю.Й. , Ковальчук.Міжнародна О.І. анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) Вінниця: Нова книга, 2010. 392 с.
20. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»: (офіц. текст: за станом на 05.07.2017)

/Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998. № 19, с. 98.

21. М'ясо та м'ясні продукти Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT) ДСТУ ISO 1442:2005.
22. М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ Визначення вмісту азоту (контрольний метод) (ISO 937-1978, IDT) ДСТУ ISO 937:2005
23. М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, ЮТ) ДСТУ ISO 1443:2005.
24. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою