

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій
(відділення заочної освіти)

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології варено-копчених м'ясних
продуктів з підвищеними функціонально-технологічними
властивостями».

Виконав: студент 6 курсу, групи №1

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Бойко Олена Степанівна.

Керівник доцент Коваль Г.М.

Рецензент _____

Львів – 2023

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

Факультет

**Факультет харчових технологій та біотехнологій
(відділення заочної освіти)**

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

Освітній ступінь

Магістр

Спеціальність

181 «Харчові технології»

ОПП

Технологія зберігання, консервування та переробки

м'яса

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ___/підпис/
Драчук У.Р.

«___» _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
Бойко Олені Степанівні**

1. Тема роботи *«Удосконалення технології варено-копчених м'ясних продуктів з підвищеними функціонально-технологічними властивостями»*,

керівник роботи *Коваль Галина Михайлівна, доцент*

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» 11 2023 року № 937-4

2. Термін подання студентом роботи 5.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) Проаналізувати стан і перспективи використання вітчизняних нетрадиційних видів м'ясної сировини;

2) Дослідити харчову і біологічну цінність м'ясної сировини одержаної з м'яса буйволів і м'яса від ВРХ та обґрунтування їх сумісності;

3) Обґрунтувати вибір рослинної добавки на основі дослідження властивості вторинної сировини для використання у виробництві м'ясопродуктів;

4) дослідити вплив порошку з насіння обліпихи на функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів;

5) Розробити рецептури і режими виробництва варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини;

6) Розробити технологію варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини з використанням порошку з насіння обліпихи;

7) Дослідити харчову і біологічну цінність, терміни зберігання і показники безпеки варено-копчених м'ясних продуктів;

8) Визначити економічну ефективність пропонованої технології.

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,

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, графіки, діаграми, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

7. Дата видачі завдання 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної 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%
	Допуск до захисту:	08.12.2023	100%

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Бойко О.С.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Коваль Г.М.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1. Сучасні тенденції використання нетрадиційних видів м'ясної сировини
- 1.2. Аналіз хімічного складу і властивостей м'яса буйволів порівняно з традиційними видами м'ясної сировини
- 1.3. Практичні аспекти застосування рослинних компонентів в технології виробництва харчових продуктів

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1 Матеріали і умови проведення експериментів
- 2.2 Методи дослідження

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

- 3.1 Обґрунтування складу і дослідження харчової і біологічної цінності м'ясної сировини
- 3.2 Дослідження властивостей вторинної рослинної сировини і обґрунтування вибору рослинної добавки
- 3.3 Дослідження впливу порошку з насіння обліпихи на функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів
- 3.4 Розробка рецептури і технології виробництва варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини
- 3.5 Аналіз органолептичних показників варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини
- 3.6 Дослідження харчової і біологічної цінності варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини
- 3.7 Розрахунок економічної ефективності виробництва нового вигляду м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини

ВИСНОВОК

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Актуальність дисертаційної роботи. М'ясопереробна галузь агропромислового комплексу є найважливішою ланкою у вирішенні продовольчої програми і безпеки України, перед якою поставлено завдання значно розширити асортимент, підвищити якість і конкурентоспроможність м'ясних продуктів [1]. Тому державна програма розвитку агропромислового комплексу України направлена на забезпечення внутрішніх потреб населення затребуваними видами сільськогосподарської продукції, визначення цілеспрямованої експортної політики [2].

М'ясопереробна галузь займає 15% у структурі виробництва харчових продуктів в Україні. У зв'язку із збереженням високої частки імпорту продуктів харчування, пошук і розробка нових технологій раціонального використання регіональних сировинних ресурсів є актуальним. В середньому за п'ять років по продуктах переробки тваринницької продукції найбільша частка імпорту доводиться на ковбасні вироби (до 40%), м'ясні і м'ясо-рослинні консерви (40%). Проблема недостаті якісної сировини для завантаження виробничих потужностей гостро стоїть для всієї переробної галузі в цілому [2].

Вирощування буйволів для переробних цілей дозволяє отримати м'ясо, молоко, шерсть і шкіру тварин. Дорослі тварини, у вазі досягають 500-800 кг. У репродуктивну зрілість тварина вступає в 2-3 х річному віці [16].

При вирощуванні буйволів фінансові та інші затрати мінімальні. Високий вихід м'ясної продукції, жиру і інших вторинних продуктів переробки вказують на необхідність збільшення поголів'я буйволів, яка призведе до зростання ресурсів м'ясної сировини. До цих пір в статистиці відсутня графа обліку виробництва буйволиного м'яса. Воно, як і раніше, проходить по графі «М'ясо інших тварин» [11].

Дослідженнями по переробці м'яса буйволів займалися вітчизняні і закордонні учення, які довели, що використання м'яса буйволів є перспективним напрямом у виробництві м'ясних продуктів. Висока харчова цінність, дієтичні властивості м'яса буйволів, а також розвиток продуктивного

напрямку вирощування буйволів в умовах України обумовлюють потенціал і доцільність розширення асортименту м'ясних продуктів.

Проте, в багатьох роботах згадка про види буйволів не уточнювалася. Більшою мірою дослідження проводилися із вивчення хімічного складу, харчової і біологічної цінності м'яса, є окремі технології м'ясних продуктів з м'яса буйволів.

М'ясо буйволів має підвищений вміст сполучної тканини, грубоволокнисту структуру, що обумовлює жорсткість м'яса, і специфічний запах, який є основною перешкодою для його широкого використання. У зв'язку з цим для розробки технології якісних м'ясних продуктів з м'яса буйволів, які б конкурували на світовому ринку, необхідні науково-обґрунтовані способи і режими його обробки, а також використання методи механічної дії. Проведення подальших досліджень дозволить розвивати промислову переробку м'яса буйволів, перешкодою якому є недостатність технологій. Наукове обґрунтування технологій переробки м'яса буйволів є актуальним питанням сьогодення [23, 24].

Для підвищення функціонально-технологічних властивостей початкової м'ясної сировини і поліпшення якості готових продуктів вченими різних країн запропоновано нові технологічні рішення, основані на цілеспрямованому використанні рослинних компонентів. Виробництво м'ясних виробів з використанням сировини тваринного і рослинного походження розширює асортимент продукції, сприяє раціональному використанню сировинних ресурсів, забезпечить населення якісними продуктами харчування. Даний напрям включає дослідження функціональних властивостей і механізмів взаємодії рослинних інгредієнтів з біосистемами тваринного походження, складання рецептур м'ясних продуктів, включаючи інгредієнти рослинного походження з високим вмістом мінеральних речовин і вітамінів. Рослинні інгредієнти впливають на формування органолептичних показників і структуроутворення м'ясних продуктів, є хорошими поверхнево-активними речовинами і знижують міжфазний натяг фаршу. В зв'язку з цим, виникає

необхідність обґрунтування вибору інгредієнтів і дослідження їх впливу на якісні показники м'ясних продуктів. Ресурсами джерел білка рослинного походження для виробництва м'ясних продуктів є вторинна рослинна сировина, до якої відносяться жмих, отриманий при переробці ягід і плодів. Для раціонального їх використання необхідні дослідження із обґрунтування вибору і визначенню оптимальної кількості внесення. Рослинна сировина володіє високою харчовою цінністю за рахунок вмісту каротиноїдів, вітамінів групи В, флавоноїдів, заліза, кальцію, вуглеводів, фолієвої кислоти [7, 18].

У зв'язку з вище викладеним, розробка технології варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів із застосуванням рослинних компонентів є актуальним і перспективним напрямом. Таким чином, реалізується максимально повна раціональна і економічно ефективна переробка місцевих сировинних ресурсів і отримання нових видів м'ясної продукції високого якості і тривалим терміном зберігання [7, 8].

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є використання ресурсів нетрадиційної м'ясної сировини і рослинних компонентів для сировини харчової і біологічної цінності варено-копчених ковбас.

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

- вивчення стану і перспектив використання вітчизняного нетрадиційного виду м'ясної сировини;
- дослідження харчової і біологічної цінності м'ясної сировини одержаної з м'яса буйволів і м'яса одержаного від ВРХ та обґрунтування їх сумісності;
- обґрунтування вибору рослинної добавки на основі дослідження властивості вторинної сировини для використання у виробництві м'ясопродуктів;
- дослідження впливу порошку з насіння обліпихи на функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів;
- визначення оптимальної рецептури і режимів виробництва варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини;

- розробка технології варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини з використанням порошку з насіння обліпихи;
- дослідження харчової і біологічної цінності, визначення термінів зберігання і показників безпеки варено-копчених м'ясних продуктів;
- визначення економічної ефективності пропонованої технології.

На основі аналізу і узагальнення отриманих даних обґрунтовано рецептуру і розроблено технологію варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини з додаванням порошку з насіння обліпихи.

Установлено технологічні режими інтенсивної обробки м'ясної сировини і виробництва готової продукції, які дозволяють підвищити фізико-хімічні, структурно-механічні і функціонально-технологічні показники, а також скоротити тривалість технологічного процесу.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасні тенденції використання нетрадиційних видів м'ясної сировини

Важливим завданням держави є задоволення попиту у виробництві білкових продуктів з тваринної і рослинної сировини, збільшення об'єму виробництва традиційних видів продуктів, зниження витрат сировини при обробці, зберіганні і транспортуванні сировини, пошук нових джерел сировини і вдосконалення технології її обробки.

В даний час загальна ситуація у вітчизняній харчовій промисловості характеризується зростанням виробництва за основними видами продуктів споживання. Україні в майбутньому потрібно не тільки постійно нарощувати об'єми виробництва харчових продуктів, але і експортувати. Це вимагає не тільки корінного вдосконалення вітчизняних харчових технологій, але і створення нового покоління харчових продуктів, що відповідають потребам майбутнього.

Дослідження показують, що 95 % населення планети відчують білковий дефіцит, особливо в тваринних білках, що відрізняються повним набором і збалансованістю амінокислотного складу [3, 5].

Світове виробництво тваринного харчового білка в чотири-п'ять разів менше реальної потреби. У зв'язку з дефіцитом тваринного білка в світі пріоритети орієнтовані на ресурсозберігання, максимальне і раціональне використання білок вмісної сировини [4, 6].

Аналіз літературних джерел показує, що дослідники активно займаються вивченням хімічного складу і харчової цінності нетрадиційної м'ясної сировини. Поняття «нетрадиційна м'ясна сировина» є умовним. У нашій країні традиційно масово випускають такі види м'яса як яловичина, свинина, м'ясо домашньої птиці, баранина, решта видів м'ясної сировини є нетрадиційними. Але вирощуванням буйволів наші предки займаються з давніх часів і м'ясо буйволів споживали нарівні з кониною і бараниною.

Зростання чисельності населення на планеті, зміна ритму і умов життя

приводить до підвищення попиту на м'ясо, але в той же час, простір для розвитку тваринництва залишається обмеженим, що веде до зростання в світі дефіциту білка, зокрема тваринного походження. Крім того, необхідно враховувати продовження зростання чисельності населення в світі.

За даними ФАО/ВООЗ до 2050 року населення планети досягне 9,1 мільярда чоловік, і стане на 30-35% більше, ніж сьогодні. Для того, щоб прогнозувати зростаючу кількість урбанізованого населення, яке володіє великим достатком, виробництво їжі повинне зрости на 70%.

Так, щорічне виробництво м'яса повинно вирости на більш ніж 200 мільйонів тонн і досягти 470 мільйонів тонн [17].

Для кожного континенту, як і для кожної країни, характерні свої особливості при виборі м'ясної сировини.

Для населення посушливих і напівзасушливих районів світу – Об'єднаних Арабських Еміратів, Єгипту, Лівії і Саудівської Аравії, Судану, Мавританії важливим і популярним в харчуванні є м'ясо верблюда [14, 15].

Згідно статистичних даних ФАО (2019), виробництво м'яса буйволів в світі досягло 35154 тонн/рік, зокрема, в Африці – 24920 тон/рік і Азії - 10225 тонн/рік), які забезпечують 99% його виробництв в світі. Серед найбільших країн виробників м'яса буйвола Єгипет – 45000 т/рік, Мавританія – 22500 т/рік, Об'єднані Арабські Емірати – 19853 т/рік [16].

Забій буйволів проводиться при досягненні ними віку 1-3 років і у рідших випадках в 4-5 років, що вважається кращим віком для виробництва м'яса. У міру дорослішання тварин, їх м'ясо стає жорсткішим і втрачає свої якісні характеристики.

Буйволине м'ясо володіє високою харчовою цінністю – вміст білка складає 19-20,5%, вологи (68-76 %), жиру (4,1-10,5%) і золи (1,0-1.1%). Білок, зазвичай, має вищий вміст проліну, чим у інших видів червоного м'ясо, що обумовлене великою кількістю сполучної тканини і меншим вмістом триптофану аспарагінової кислоти і тирозину. М'ясо верблюда – джерело багатьох вітамінів, особливо вітамінів групи В і мінералів, таких як залізо,

кальцій і фосфор і характеризується низьким рівнем холестеролу – 61 мг%. Буйволине м'ясо, особливо молодих тварин, на смак і за консистенцією схоже з яловичиною, але має трохи солодкуватий смак через присутність глікогену [7].

Буйволине м'ясо є унікальним лікувально-профілактичним і дієтичним продуктом харчування, може стати одним з основних статей доходу для населення південної і західної України, що займаються розвитком м'ясної породи буйволів.

У зв'язку з цим, враховуючи багатоступінчатий аналіз сучасного стану даної проблеми і аналіз літературних даних, встановлено основні напрями, сформульована мета і завдання власних досліджень.

Нами були розглянуті наукові роботи вчених, які досліджували хімічний склад м'яса всіх сільськогосподарських тварин, зокрема м'яса буйвола, а також розроблені нові технології м'ясних продуктів із заданими властивостями.

Проте не розвиненість технології виробництва продукції з м'яса буйвола приводить до того, що в даний час його промислова переробка і застосування у виробництві не здійснюється. У сучасних умовах жодна з галузей сільського господарства не може розвиватися успішно і стати конкурентоспроможною без наукового обґрунтування і впровадження елементів технології у виробництво.

Основними причинами, які перешкоджають використовувати м'ясо буйволів у виробництві, є підвищений вміст сполучної тканини, грубоволокниста структура. Ці показники відбиваються на жорсткості м'яса, яка є основною перешкодою використання цього м'яса у виробництві м'ясних продуктів.

При вирощуванні буйволів фінансові та інші затрати є мінімальними. Високий вихід м'ясної продукції, жиру і інших побічних продуктів переробки підтверджує необхідність збільшення поголів'я буйволів, яка приведе до збільшення ресурсів м'ясної сировини.

Буйволине м'ясо – дієтичний продукт, оскільки в ньому немає внутрішніх прошарків жиру. А знання функціональних, дієтичних властивостей продукції з м'яса буйволів дозволило б розширити асортимент продукції і рівень їх

вживання.

В зв'язку з цим, для розробки технології якісних м'ясних продуктів з м'яса буйволів необхідне науково-обґрунтовані методи і способи його обробки. Використання методів інтенсифікації механічної обробки і сучасні методи засолювання.

Таким чином, необхідність проведення досліджень із переробки м'яса буйволів з метою розробки технологій нових видів м'ясних продуктів є актуальним.

1.2. Аналіз хімічного складу і властивостей м'яса буйволів порівняно з традиційними видами м'ясної сировини

Загально встановлений факт, всі корисні властивості харчового продукту повною мірою відбиваються на харчовій і біологічній цінності. Вони характеризуються компонентами, які необхідні для біологічного синтезу, покривають енергетичні затрати організму людини і в певній мірі характеризують смакові і кулінарні переваги.

Основну частину дефіциту білка організм людини заповнює з м'яса. Найбільш важливим і значним джерелом м'яса в світі є забійні тварини.

Проведено порівняльний аналіз хімічного складу м'ясної сировини різних видів забійних тварин показав, що кількість білка у м'ясі буйвола істотно не відрізняється і не поступається за якісним складом білкам від інших видів м'ясної сировини. Проте, порівняно до яловичини у м'ясі буйвола низький вміст золи. Але при цьому, слід зазначити, високий вміст магнію (25 мг%) у складі м'яса буйволів.

Хімічний склад різних видів м'ясної сировини

Показники	Вміст									
	М'ясо буйола		Яловичина		Свинина		Конина		Баранина	
	Категорія вгодованості									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Волога %	70,5	73,1	64,7	69,7	54,1	51,6	68,6	74,2	67,5	69,2
Білок %	18,7	19,6	18,8	20,1	17,0	14,6	19,3	20,3	16,1	20,1
Жир %	9,5	6,3	15,3	9,0	27,6	33,0	9,7	4,0	15,2	9,3
Зола %	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	1,0	1,1	0,8	0,9

Проведено порівняльний аналіз хімічного складу м'ясної сировини різних видів звійних тварин [4]. Показано, що вміст води у складі м'яса буйволів (70 %) був вищий порівняно до конини (69,5%), баранини (67,7%), яловичини (64,6%), свинини (54,2%). За вмістом жиру у складі м'яса буйвола на (9,5%) менше ніж в яловичині (15,1%) і баранині (15,0%), в конині (9,8%), а також свинині (27,5%). Але більше ніж в оленині (8,5%) і м'ясі яків (3,5%). Низький вміст жиру у складі м'яса буйвола дозволяє використовувати даний вид м'ясної сировини при виробництві дієтичних м'ясних продуктів.

М'ясо – один з небагатьох видів харчової сировини яке повною мірою здатне заповнити білковий дефіцит в організмі людини і його значення як білкового продукту, в першу чергу, визначається оптимально збалансованим складом амінокислот і вмістом білка.

Вміст білка у складі м'яса буйвола співставні з яловичиною і нічим їй не поступається (18,8%). Також перевершує свинину і баранину (16,9% і 16,3%). Отримані дані за кількістю білка дозволяють вважати м'ясо буйволів є повноцінним джерелом білка.

Вміст золи у всіх видах м'ясної сировини практично на одному рівні, близько 1 %.

Вміст найбільш значимих мінеральних речовин (фосфору і заліза) у м'ясі буйвола не поступається іншим видам м'ясної сировини. Вміст фосфору у м'ясі буйвола менший ніж у яловичині (185 мг/100г до 197 мг/100г), і більший ніж в

конині (185 мг/100г), свинині (182 мг/100г), баранині (178 мг/100г).

Таблиця 2

Мінеральний і вітамінний склад різних видів м'ясної сировини, мг/100г

Показники	Вміст									
	М'ясо буйвола		Яловичина		Свинина		Конина		Баранина	
	Категорія									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Кальцій	8,1	9,2	9,1	10,4	8,3	7,0	14,0	14,2	9,1	11,1
Магній	25,2	27,0	21,0	23,0	24,1	21,0	23,0	25,0	18,3	22,3
Фосфор	186	200	196	210	184	164	185	197	177	215
Залізо	1,4	1,5	2,5	2,7	1,9	1,6	3,0	3,4	2,0	2,2
Вітаміни										
Рибофлавін (В ₂)	0,19	0,21	0,16	0,18	0,15	0,14	0,10	0,14	0,14	0,16
Тіамін(В ₁)	0,12	0,14	0,05	0,07	0,6	0,52	0,07	0,1	0,08	0,09
Ніацин (РР)	2,35	2,41	2,7	3,0	2,5	2,4	3,0	3,3	2,5	2,8

Вміст заліза у м'ясі буйвола (1,3 мг/100г) дещо нижче чим в інших видах м'ясної сировини (конина 3,1 мг/100г, яловичина 2,6 мг/100г, свинина 1,8 мг/100г, баранина 2,0 мг/100г).

За вмістом магнію м'ясо буйволів не поступається іншим видам м'ясної сировини, а навіть перевершує. У м'ясі буйвола кількість магнію (25,0 мг/100г), тоді як у свинині (24,0 мг/100г), баранині (18,0 мг/100г), конині (23,0 мг/100г), яловичині (21,0 мг/100г).

За кількістю вмісту кальцію м'ясо буйволів трохи поступається яловичині і баранині. І знаходиться на одному рівні зі свининою.

За кількістю тіаміну м'ясо буйволів (0,11 мг/100г) найбагатше порівняно до яловичини (0,06 мг/100г), конини (0,07 мг/100г) і баранини (0,08 мг/100г).

За вмістом рибофлавіну м'ясо буйволів (0,18 мг/100г) не поступається баранині (0,14 мг/100г), яловичині (0,15 мг/100г), конині (0,10 мг/100г) і свинині (0,16 мг/100г).

За параметром калорійності м'ясо буйволів поступається іншим видам м'ясної сировини, проте невисока калорійність дозволяє використовувати м'ясо буйволів у виробництві м'ясних продуктів дієтичного спрямування.

Таким чином, за кількістю вмісту основних харчових речовин – білок і жир, зола, мінеральні речовини, вітамінами м'ясо буйволів не поступається, а навіть перевершує інші види м'ясної сировини. Поглиблене вивчення біологічної цінності, хімічного складу, функціонально-технологічних властивостей, розробка сучасних способів обробки м'яса буйволів, розробка технологій і нових м'ясних продуктів на основі м'яса буйволів сприятиме розширенню асортименту м'ясопродуктів.

Амінокислотний склад м'яса – один з важливих показників при оцінці харчової цінності. Харчову цінність різних видів м'ясної сировини можна порівняти, зіставляючи вміст незамінних і замінних амінокислот в харчовому продукті.

У наведених даних (таблиця 3) представлено вміст незамінних амінокислот у різних видах м'ясної сировини.

Таблиця 3

Склад незамінних амінокислот в різних видах м'ясної сировини,
г/100 г білка

Незамінні амінокислоти	Вміст незамінних амінокислот			
	М'ясо буйволів	Конина	Яловичина	Баранина
Триптофан	0,36	0,35	0,35	0,34
Гістидин	3,57	4,48	3,87	5,9
Ізолейцин	6,04	5,19	4,55	5,9
Метіонін	6,70	1,55	2,55	3,3
Валін	7,40	5,35	4,89	6,9
Треонін	7,60	5,28	4,02	4,2
Фенілаланін +Тирозин	8,42	7,86	8,13	8,42
Лізін	10,70	9,31	9,589	8,5
Лейцин	15,2	8,72	7,82	9,5

При оцінці якості білків у м'ясній сировині застосовуються два показники – хімічна оцінка і індекс незамінних амінокислот. Хімічна оцінка була проведена на основі моделі споживання білка (запропоновано в 2007 році ФАО/ВООЗ/ООН). Ця модель відповідає потребі дорослої людини в

амінокислотах. Індекс незамінних амінокислот – складається з пропорції необхідних амінокислот, який показує харчову цінність продукту [17].

Якість і кількість білків в різних видах м'ясної сировини має відмінності. Наприклад, індекс незамінних амінокислот у буйволів (261,9) вищий, ніж індекс незамінних амінокислот у конини (174), яловичини (165) і свинини (110). Найближчою за індексом незамінних амінокислот є баранина (190).

Відмітною особливістю м'яса буйволів також є низький вміст холестеролу.

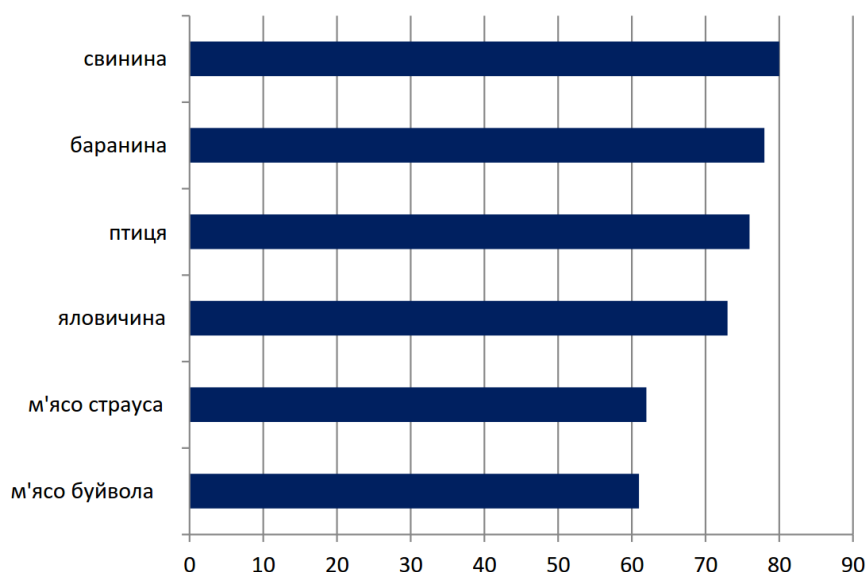


Рис. 1 Порівняльний вміст холестеролу в різних видах м'яса забійних тварин.

До теперішнього часу як джерело низького холестеролу м'ясо буйволів практично не використовувалася. Слід особливо підкреслити, що вміст холестеролу у м'ясі буйвола менший ніж у м'ясі птиці.

Проведена порівняльна оцінка амінокислотного складу м'яса буйвола і яловичини, як м'яса, яке має великий попит серед споживачів України. Порівняльний аналіз даних по амінокислотному складу двох видів м'ясної сировини (м'ясо буйволів і яловичина) показав, що в м'ясі буйволів присутній той же набір амінокислот, який міститься і в яловичині. Зокрема 8 незамінних амінокислот. Проте, по сумі незамінних амінокислот м'ясо буйволів трохи поступається яловичині [18].

Порівняльна оцінка показників м.ч. жиру м'яса буйвола і інших видів

м'яса представлена в таблиці 4.

Таблиця 4

Порівняльна оцінка жиру м'яса буйвола і інших видів м'яса

Показники	Температура, °C)		Йодне число	Питома вага
	плавлення	застигання		
Буйволиний жир	48,5-48,5	35,5-36,9	35,5-36,7	0,925-0,920
Яловичий жир	42,1-50,4	27,3-38,1	35,3-48,3	0,944-0,950
Баранячий жир	43,3-55,3	31,3-41,1	33,3-46,2	0,936-0,960
Конячий жир	15,2-39,4	20,4-48,2	71,2-90,0	0,915-0,930

Отримані дані з таблиці 4, показують, що буйволиний жир відрізняється від жиру інших видів м'яса тим, що його температура плавлення і застигання дещо вища, ніж інші види жиру.

М'ясо добре вгодованих молодих буйволів схоже до яловичини за кольором, консистенцією, зовнішнім виглядом. Слід зазначити що, у добре вгодованих буйволів міжм'язевий жир додає мармуровість м'яса, тим самим покращує смакові і поживні властивості. Відповідно у худих буйволів м'ясо жорстке і грубоволокнисте. Його в основному використовують для приготування консервів і ковбас [9].

Проведено порівняльний аналіз м'яса буйволів і яловичини за харчовою і біологічною цінністю показав, що за хімічним складом, вмістом незамінних амінокислот, які характеризують біологічну цінність м'яса, м'ясо буйволів не поступається популярній серед споживачів яловичині. М'ясо буйволів може бути застосоване для промислової переробки, за умови застосування технологічних способів з метою розм'якшення жорсткої структури м'яса.

Враховуючи той факт, що на сьогоднішній день промислова переробка м'яса буйвола не здійснюється і зважаючи на вище вказані факти про перспективність використання даного виду м'ясної сировини, подальший розвиток цього напрямку є актуальним і перспективним при виробництві м'ясних продуктів.

1.3 Практичні аспекти застосування рослинних компонентів у технології виробництва харчових продуктів

В даний час людина живе в дуже складних, деколи таких суворих умовах як: урбанізація, технократичні умови і так далі. Все це приводить до різних стресів і інших навантажень для організму людини. Багато підприємств з виробництва продуктів харчування йдуть в ногу з часом, і ринок диктує свої правила. Останніми роками йдуть цілеспрямовані дослідницькі роботи зі скорочення виробничого циклу виробництва різних груп харчових продуктів і збільшення терміну зберігання готової продукції. В даний час одним з перспективних напрямів збагачення харчових продуктів, як показали результати патентно-інформаційних досліджень, є додавання до їх складу природних антиоксидантів, які забезпечать їх стабільність при зберіганні і додадуть продукту функціональних властивостей. Всі ці заходи, у зв'язку із застосуванням критичних режимів обробки, значно знижують рівень біологічно активних речовин і інших корисних компонентів в готовому продукті. Спосіб життя сучасної людини через свою малорухливість, і такі поширені хвороби сучасності, як ожиріння, також негативно позначається на балансі нутрієнтного складу в організмі.

Останні результати досліджень показали зменшення рівня дефіциту нутрієнтів серед різних груп населення. В той же час забезпечення споживачів мікронутрієнтами на достатньому рівні залишається невирішеним.

У структурі харчування людини м'ясні продукти є важливою складовою частиною. Ковбасні вироби - м'ясний продукт, що відрізняються високою харчовою і енергетичною цінністю, з характерним ароматом і смаком. Асортимент ковбасної продукції досить велика: варені ковбаси, напівкопчені ковбаси, варено-копчені ковбаси, сирокоччені, сиров'ялені, дієтичні ковбаси, кров'яні, м'ясо-рослинні ковбаси і багато інших видів ковбас. Вони розділяються за режиму теплової обробки, механічної і так далі Найголовніший критерій використання м'ясних фаршем різного ступеня подрібнення. М'ясні фарші – одна з найкращих м'ясних систем для введення в неї сухих і

гідратованих не м'ясних інгредієнтів.

У сучасній науці про м'ясо, пріоритетним науковим напрямом є пошук нових сировинних ресурсів, застосування нетрадиційних видів сировини, створення нової прогресивної техніки і технології. Всі ці заходи дадуть можливість підвищити харчову і біологічну цінність готового продукту, збільшити терміни зберігання готової продукції і додати йому задані функціональні властивості [20].

Останніми роками асортимент м'ясних продуктів, в яких використовуються рослинні компоненти, істотно збільшився. Створення даних м'ясних продуктів забезпечує високий рівень застосування ресурсів тваринного і рослинного походження, розробці збалансованих за нутрієнтним складом технологій виробництва м'ясних продуктів.

Розробка комбінованих м'ясних продуктів з додаванням до складу рослинних компонентів повинна враховувати функціонально-технологічні властивості компонентів, що вносяться, внаслідок чого покращуються органолептичні показники готового продукту і знижується рівень собівартості [8, 9].

Різні наукові дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених, вказують на перспективність використання продуктів переробки зернових культур. При виробництві комбінованих м'ясних продуктів вони зменшують втрати і обумовлюють якість готового продукту.

Білки, які знаходяться в м'ясі при з'єднанні їх із зерновими продуктами значно підвищують амінокислотний швидкий цих продуктів. Тим самим збільшуючи рівень засвоюваності. У виробництві ковбасної продукції традиційно прийнято застосовувати борошно зернових культур, пшоняну крупу, рис, перлову і ячмінну крупу, крохмаль. З метою підвищення вологостримувальної здатності і в'язкості в ковбасних виробах у невеликих кількостях (2-4%) зазвичай додають крупи, крохмаль і борошно зернових культур. Якщо ми розглядатимемо цілісне зерно як функціональний продукт, то в першу чергу це одне з головних джерел харчових волокон [9].

Зарубіжні вчені досліджували властивості сосисок варених, з м'яса птиці (вміст жиру 15%) комбіновані з вівсяними висівками (5%) і води (25%). Внаслідок збільшення кількості вівсяних висівок у складі сосисок, зменшилася кількість вільної вологи. Збільшилося напруження зрізу. Дослідженнями було науково обґрунтовано, що раціональна рецептура повинна включати в склад не менше 2,5% вівсяних висівок, і не менше 22% води [10].

Насичення ковбасної продукції висівками збагачує готовий продукт вітамінами групи В, РР, мінеральними речовинами: калієм, магнієм, фосфором, залізом. Амінокислотний склад висівок добре збалансований.

Насичення ковбасної продукції злаковими значно знижує калорійність готового продукту, збільшує терміни придатності.

Висівки вносять до м'ясного фаршу при складанні фаршу, таким чином:

1. У сухому вигляді без теплової обробки;
2. У сухому вигляді після теплової обробки (температура 230-240°C, t=3-5 хв);
3. У гідратованому вигляді, або після теплової обробки (гідратацію проводять при температурі 40°C) [16].

Оптимальна кількість рослинного компоненту (висівки), що вноситься, залежить від виду ковбасної продукції. В середньому кількість висівок варіюється в межі 6-12%. Ці показники забезпечують організм людини харчовими волокнами на 3-15% від добової норми споживання [9].

Отже, питання вдосконалення технологічного процесу виробництва м'яса і доведення продуктів його переробки до споживача, важливі та вимагають особливої уваги вчених і фахівців м'ясної промисловості. Дослідження ресурсів м'ясної сировини, вивчення і використання нетрадиційних видів тварин є одному з актуальних завдань науки.

Проблема полягає не тільки в тому, щоб збільшити виробництво м'яса і м'ясних виробів, але і випускати високоякісну продукцію, що відповідає світовим стандартам.

Аналіз вітчизняної і зарубіжної літератури показав, що вивченням складу

і властивостей м'яса буйвола займалися ряд учених. У багатьох роботах згадка про види буйволів навіть не уточнювалася. Більшою мірою дослідження проводилися із вивчення хімічного складу, харчової і біологічної цінності. Наукові роботи із розробки рецептур і технології м'ясних продуктів із застосуванням м'яса буйволів одиничні і маловивчені.

Потенційно м'ясо буйволів може стати джерелом високоякісного м'яса, отже, споживачі можуть отримати науково доведені факти позитивного впливу на здоров'я, що могло б привести до поліпшення здоров'я населення в цілому.

Висока харчова цінність, дієтичні властивості м'яса буйвола, а також розвиток продуктивного вирощування буйволів в умовах Західного регіону України обумовлює доцільність розширення асортименту м'ясних продуктів.

Крім цього, дослідження харчової і біологічної цінності м'яса і м'ясних продуктів з м'яса буйвола є перспективним полем для вивчення. Наукові результати також послужать для практичного застосування, поліпшення асортименту м'ясних продуктів.

Аналіз літературних джерел по застосуванню насіння різних рослин показав, що насіння рослин як природні джерела біологічно активних речовин не тільки збагачують біологічно активними речовинами продукти харчування, але і мають позитивний вплив на функціонально-технологічні і структурно-механічні характеристики м'ясних продуктів.

Таким чином, аналіз наукової літератури з даної проблеми дозволив сформулювати мету і завдання магістерської роботи. Зокрема, розробка нових технологій для максимально повної, енергозберігаючої і економічно ефективної переробки місцевих сировинних ресурсів і отримання нових видів м'ясної продукції високої якості і тривалим терміном зберігання.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У розділі розглянуті питання організації і проведення теоретичних і експериментальних досліджень, об'єкти і методи досліджень.

2.1 Методи досліджень

Фізико-хімічні і біохімічні методи

Визначення рН м'яса і м'ясопродуктів. Концентрацію іонів водню визначали потенціометричним методом в гідромодулі 1:10 [16].

Визначення масової частки вологи. Масову частку вологи визначали методом висушування до постійної ваги при температурі 103-105°C.

Визначення масової частки білка. Метод заснований на мінералізації проби за К'ельдалем, відгонці аміаку в розчин сірчаної кислоти з подальшим титруванням досліджуваної проби.

Визначення масової частки жиру. Масову частку жиру визначали методом Сокслета. Метод заснований на багатократній екстракції жиру розчинником з підсушеного наважки продукту з подальшим видаленням розчинника і на висушиванні жиру до постійної маси. Екстракцію проводили в апараті Сокслета. Як розчинник використовували петролейний ефір.

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

Визначення масової частки соединительнотканного білка (колагену). Масову частку колагену знаходили по кількості оксипроліну. Знайдену кількість оксипроліну перераховували на колаген, помноживши на коефіцієнт 8,07 [11].

Визначення йоду. Метод заснований на утворенні забарвленого з'єднання йоду з азотнокислим натрієм в кислому середовищі і його титриметричному визначенні.

Визначення протеолітичної активності протеїназ м'язової тканини. Для визначення активності протеїназ використовували метод Ансона, в якому про каталітичні властивості судять за ступенем розщеплювання стандартних білків

з утворенням низькомолекулярних продуктів: пептидів і амінокислот, зокрема, по накопиченню Тирозину.

Визначення вмісту білкового азоту. Вміст білкового азоту знаходять по різниці між кількістю загального і небілкового азоту.

Визначення вмісту небілкового азоту. Небілковий азот – це сума поліпептидів, амінокислот, інших азотовмісних органічних сполук і амонійних солей. Небілковий азот визначали в мінералізованому фільтраті, отриманому після осадження білків трихлороцтовою кислотою з подальшим відгоном аміаку за методом К'ельдаля.

Визначення вмісту амінного азоту. Вміст амінного азоту визначали методом формольного титрування.

Визначення вмісту аміачного азоту. Аміачний азот – одна з найбільш рухомих і мінливих фракцій азоту. Для визначення аміачного азоту використаний мікродифузійний метод визначення аміаку.

Визначення вмісту кухонної солі. Масову частку хлориду натрію визначали у водній витяжці з продукту методом Мора.

Визначення стійкості забарвлення м'ясопродуктів. Метод заснований на визначенні оптичної щільності екстрактів нітрозопігментів до і після експозиції продукту на світлі.

Визначення кислотного числа. Кислотне число характеризує глибину гідролітичного розпаду жирів. Метод заснований на титруванні вільних жирних кислот в ефірно-спиртному розчині жиру, а етанол застосовують для гомогенізації системи, що утворюється водним розчином лугу і жиром в процесі титрування.

Визначення перекисного числа. Про окиснювальний процес судять за перекисним числом жиру і реакції з нейтральним червоним. Метод визначення ступеня окиснення жиру заснований на окисненні йодистоводневої кислоти перекисами, що містяться в жирі, з подальшим титруванням виділеного йоду тіосульфатом натрію.

Визначення йодного числа. Йодне число дозволяє судити про ступінь

ненасиченості жирних кислот, що входять до складу жиру. Визначення йодного числа засноване на властивості ненасичених жирних кислот, що входять до складу жиру, приєднувати галоїди у місці подвійних зв'язків. Йодне число визначали методом Гюбля (йодно-ртутний метод).

Визначення тіобарбітурового числа. Метод заснований на утворенні забарвлених речовин в результаті взаємодії продуктів окиснення жиру з 2-тіобарбітуровою кислотою і зміни інтенсивності забарвлення.

Визначення питомої ваги жиру. Питому вагу жиру визначали ідентифікацією ваги жиру при температурі 20°C до ваги того ж об'єму води при температурі 4°C.

Визначення температури плавлення жиру. Температуру плавлення плавленого внутрішнього жиру визначали шляхом поступового плавлення застигнутого в капілярі жиру із фіксацією температури розплавлення жиру.

Визначення температури застигання жиру. Застигання внутрішнього жиру відбувається поступово, оскільки в першу чергу тверднуть високоплавкі гліцериди і їх суміш починає каламутніти. Після цього жир переходить в твердий стан.

Такий поступовий перехід з рідкого в твердий стан не дозволяє чітко уловити кінець застигання, тому температура застигання визначається в широких межах, для аналізу була прийнята середня температура застигання.

Органолептична оцінка. При органолептичній оцінці встановлюють відповідність основних якісних показників (зовнішній вигляд, колір, запах, аромат, смак, консистенція) виробів до вимог стандарту. Органолептичну оцінку готових виробів проводили за 9-бальною шкалою якості м'ясних продуктів (ДСТУ 4823.2:2007).

Співвідношення складових частин консервів. Одним з показників якості натуральних консервів є співвідношення складових частин. Масову частку складових частин м'ясних натуральних консервів визначали за ДСТУ 8449:2015.

Визначення мікробіологічних показників. Мікробіологічні показники визначали по стандартним методиках згідно ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019.

Методи визначення функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем.

Для об'єктивної оцінки використаної сировини при виробництві ковбасних виробів необхідно знати не тільки його хімічний склад, але і функціонально-технологічні властивості, умови і ступінь їх прояву при сумісному використанні в процесі виробництва фаршу і його подальшої технологічної обробки. Структурно-механічні і мікроструктурні показники характеризують ступінь жорсткості м'яса і консистенцію м'ясних продуктів, що дозволило обґрунтувати необхідність розробки технологічних прийомів зі зміни структури сировини.

Визначення вологозв'язувальної здатності. Основний технологічний показник м'яса ВЗЗ, яку визначали методом пресування за Грау-Хамом.

Визначення втрат маси при тепловій обробці. Важливим показником, який характеризує вихід готового продукту, є зміна маси зразків при термічній обробці, оскільки коагуляція білків при термічній обробці супроводжується зменшенням вологозв'язувальної здатності продукту. Втрати маси при тепловій обробці визначали за різницею маси зразка до і після варіння.

Визначення функціональних властивостей фаршу (ВУЗ, ЖУЗ і стійкість фаршу). ВУЗ і ЖУЗ, а також стійкість фаршу при тепловій обробці визначали методом послідовного визначення основних функціональних властивостей фаршу з одного наважки.

Визначення кількості вільної води. Метод визначення кількості вільної води (капілярної води) заснований на визначенні кількості води, що виділяється з об'єкту дослідження при пресуванні, яке вбирається фільтрувальним папером, утворюючи вологу пляму.

Для визначення кількості вільної води площу вологої плями множать на 8,4 – експериментально встановлений коефіцієнт, який показує, що 1 см² площі вологої плями відповідає 8,4 мг води і виражають у % до маси наважки.

Визначення кількості зв'язаної води. Кількість зв'язаної води (адсорбційної і осмотичної) в м'ясі визначали після визначення капілярної

вологи за кривою сушіння наважки впродовж 120 хв при температурі 150°C розрахунково-графічним методом.

Визначення емульгуючої здатності і стабільності системи фаршу. Важливою характеристикою емульсії фаршу є емульгуюча здатність і стабільність, які визначають поведінку білків при їх зберіганні і переробці. Оскільки практично всі білки відіграють значну участь в емульгуванні жиру, змінюються під дією тепла, то стабільність структури фаршу під час нагрівання буде одним з вирішальних чинників отримання продукту високого якості.

Стабільність емульсії, яка показує рівень стабілізації водно-жирової системи при її переробці, визначали за методом Carpenter Z.A. Для цього зразки емульсій по 10-30 мл наливали в градуйовані пробірки, термостатували при температурі 90°C впродовж 15 хв, охолоджували. Потім центрифугували із швидкістю 3600 об/хв і визначали значення стабільності (S) за формулою:

$$S = P_1 / P \times 100 \% \quad (7)$$

Де: P_1 – об'єм фази емульсійного шару, мл;

P – загальний об'єм емульсії, мл;

S - стабільність емульсії? %.

Визначення зусилля різання. Із зразків м'яса після визначення втрат маси при термічній обробці пробником № 5 (діаметр 10 мм) вирізали зразки вздовж волокон для визначення зусилля різання. Принцип заснований на вимірюванні зусилля, необхідного для руйнування зразка шляхом різання і витраченої на це роботи. Максимальна величина зусилля різання служить інструментальним показником ніжності м'яса.

Визначення пластичності. Одним із важливих показників структурно-механічних характеристик м'язової тканини і фаршу служить пластичність при пресуванні. Після визначення ВЗЗ м'яса або фаршу площу внутрішньої плями характеризує його пластичність.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування складу і дослідження харчової і біологічної цінності м'ясної сировини

На основі хімічного складу м'якоті туш тварин судять про фізіологічну зрілість м'яса, його біологічну цінність [12]. Хімічний склад м'яса тварин багато в чому визначається їх породою, генотипом, віком, рівнем вгодованості і утримання. У зв'язку з цим вивчення хімічного складу м'якоті туш є необхідним етапом дослідження властивостей м'яса. Раніше проведені науково-дослідні роботи показують доцільність використання довгого м'яза спини (*longissimus dorsi*) м'яса буйвола в подальших дослідженнях [12,16].

Проведено дослідження із визначення фізико-хімічних показників м'яса буйвола. Для дослідження було узятو м'ясо буйволів, вирощених в Карпатському регіоні.

Споживчі властивості м'яса залежать від фізико-хімічного складу. Цінність м'яса буйвола визначається високим вмістом в ньому поживних речовин в легко засвоєній формі, необхідних для нормального функціонування організму. Основною складовою частиною м'яса прийнято вважати білки і жири.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники м'яса буйвола порівняно з яловичиною

Назва показника	М'ясо буйволів	Яловичина
Волога %	72	69,2
Жир %	6,8	9,7
Білок %	19,8	20,1
Зола %	1,1	1,0

Вміст білка у м'ясі буйвола при малому вмісті жиру дозволяє зробити висновок про більш оптимальне процентне співвідношення білка і жиру.

Калорійність м'яса буйвола складає 156,3 ккал. Тому м'ясо буйволів є дієтичним продуктом, і її слід вживати людям, які страждають від ожиріння і людям, які стежать за своєю вагою, оскільки в нім немає внутрішніх жирових прошарків.

Значення м'яса, як білкового продукту, визначається перш за все, вмістом білка і добре збалансованим складом амінокислот.

Харчова цінність м'яса безпосередньо пов'язана з його біохімічним складом, співвідношенням заміennих і незамінних амінокислот. Був визначений амінокислотний склад м'яса буйвола і яловичини.

У м'ясі буйвола присутній той набір амінокислот, що і у яловичині. За сумою незамінних амінокислот м'ясо буйволів нічим не поступається яловичині. У буйволиному м'ясі значну частку складає сполучнотканинні білки, про що свідчать порівняно високий вміст оксипроліну, який складає в цілому до 350 мг%.

Важливим показником якості і харчової цінності м'яса служить білковий якісний показник, знайдений як відношення вмісту триптофану до оксипроліну, який склав 1,15 для м'яса буйвола і 1,3 для яловичини відповідно.

Із заміennих амінокислот білки буйволиного м'яса поступаються яловичині за вмістом аспарагінової і глутамінової кислот на 10-15 %, в той же час за кількістю аргініну перевищують в середньому на 13 %.

Всі дані підтверджують, що буйволине м'ясо за складом і співвідношенням амінокислот є цінним білковим продуктом і може бути використане для переробки на харчову продукцію.

При порівнянні даних, отриманих в результаті дослідження, з даними для яловичини можна констатувати, що в середньому вміст незамінних амінокислот буйволів знаходяться на одному рівні, і трохи нижче за концентрацією заміennих амінокислот. Співвідношення незамінні амінокислоти/замінні амінокислоти яловичини вищі від показників буйвола. Слід також відзначити, що, сума незамінних амінокислот в м'ясі буйволів є достатньою, яка рекомендується ФАО/ВООЗ [23]. Ці результати підтверджують, що м'ясо верблюда нічим не поступається іншим видам м'ясної сировини за амінокислотним складом. В цілому між двома видами м'ясної сировини істотної різниці за амінокислотним складом не виявлено.

Отримані дані показують, що за вітамінним складом м'ясо буйволів нічим

не поступається яловичині. І знаходяться приблизно на одному рівні. Вітаміни групи А вкрай корисні при проблемах із зором. Вітамін РР сприяє нормальному функціонуванню ферментативної системи організму. Вітамін С допомагає укріплювати стінки кровоносних судин. А ось такі важливі вітаміни, як В₆ і В₁₂ – активні учасники процесу повноцінного засвоєння заліза.

Нами досліджено мінеральний склад м'яса буйвола, дані представлено в таблиці 6.

Таблиця 6

Мінеральний склад м'яса буйвола і яловичини, мг/100 г

Показники	М'ясо буйволів		Яловичина	
	категорії			
	I	II	I	II
Кальцій	7,88±0,15	9,25±0,18	9,0±0,14	10,2±0,15
Магній	24,60±0,50	26,02±0,52	21,0±0,45	23,0±0,51
Фосфор	188,2±3,76	220,00±3,50	198,0±0,60	210,0±0,63
Залізо	2,04±0,02	2,49±0,02	2,6±0,0,2	2,8±0,02

У м'язовій тканині буйволів у великій кількості міститься фосфор – 215-225 мг%, це дещо більше, ніж в яловичині, вміст фосфору в якій складає, зазвичай, 199-210 мг%.

Вміст кальцію, магнію і заліза в м'язовій тканині тварин є постійним і не залежить від анатомічного роташування м'язів, за винятком частин із великим вмістом жиру.

В результаті проведених досліджень встановлено, що вміст кальцію у м'ясі буйвола коливається від 8,85 до 9,25 мг%, магнію – від 24,5 до 26,0 мг%, залоза – від 2,0 до 2,5 мг%.

Як видно з приведених даних, що за якісним складом жирних кислот ліпіди м'яса буйволів наближені до ліпідів інших видів забійних тварин. Як і в ліпідах великої рогатої худоби, свиней і овець, у всіх досліджених зразках переважають кислоти: олеїнова, пальмітинова, стеаринова, що узгоджується з даними інших дослідників.

Слід підкреслити відносно високий вміст у м'ясі буйвола жирних кислот

з середньою молекулярним вагою C_{10} - C_{14} і особливо міристинової кислоти, кількість якої в різних м'язах коливається від 4,3 до 9,0 %. У інших видах м'яса ці кислоти містяться значно менше: у яловичині – 2,5-3,0 %, баранині – 4-5 % і в свинині близько 2 %. Вміст кислот з непарною кількістю атомів вуглецю (C_{15} і C_{17}) був нижчим 1 %.

Відмітною особливістю ліпідів буйволиного м'яса є відносно високий рівень поліненасичених жирних кислот, зокрема таких незамінних кислот, як лінолевоа – 3,62 %, арахідонова – близько 0,5 %. Вміст цих кислот подібний до їх вмісту в ліпідах свинини. Не виявлено істотних відмінностей у складі жирних кислот залежно від анатомічного розташування м'язів.

Таким чином, ліпіди м'яса буйволів містять високоактивні, довголанцюгові полієнові кислоти і зв'язану лінолеву кислоту, а співвідношення ω -6 / ω -3 лежить в рекомендованих межах, можна вважати, що за харчовою і біологічною цінністю м'ясо буйволів є цінним і не поступається іншим видам м'яса. Аналізуючи отримані дані можна констатувати, вміст білка у м'ясі буйвола при малому вмісті жиру дозволяє зробити висновок про більш оптимальне процентне співвідношення білка і жиру. М'ясо буйволів за хімічним складом і кількісному вмісту незамінних амінокислот, що характеризують їх біологічну цінність, цілком відповідає яловичині.

Враховуючи той факт, що на сьогоднішній день росте споживання м'ясних продуктів в нашій країні і високий імпорт яловичини, результати проведених досліджень підтверджують перспективність використання м'яса буйволів як часткової заміни яловичини при виробництві різних м'ясних продуктів і делікатесів.

3.2 Дослідження властивостей вторинної рослинної сировини і обґрунтування вибору рослинної добавки

Розробка продуктів нового покоління, продуктів здорового харчування пов'язано із стрімким розвитком харчової індустрії і, перш за все, з появою нових технологічних можливостей, заснованих на досягненнях науки і техніки,

які застосовуються в харчовій і переробній промисловості.

Як впливає з аналітичного огляду літератури, плодово-ягідна сировина може розглядатися як джерело біологічно активних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності людини.

Насіння обліпихи – один з побічних продуктів переробки ягід обліпихи. Будучи природним концентратом біологічно активних речовин, насіння обліпихи використовується недостатньо широко. Як будь-яка вторинна сировина насіння обліпихи може розглядатися як дешевий, економічно доцільний рослинний компонент.

Експериментальні дані про хімічний склад насіння обліпихи наведено в таблиці 7.

З представлених даних видно, що насіння обліпихи є природним концентратом білків, жирів і вуглеводів. Аналіз хімічного складу насіння показав, що насіння містить значну кількість харчових волокон.

На відміну від м'якоті обліпихи насіння містить меншу кількість каротиноїдів і аскорбінової кислоти. Разом з тим, дана сировина багата такими природними антиоксидантами, як токофероли. За цими найважливішими захисними сполуками клітинних мембран насіння обліпихи набагато перевершує інші ягоди і горіхи.

Таблиця 7

Хімічний склад насіння обліпихи

Показники	Вміст
Білки %	20,05±1,1
Ліпіди %	12,06±0,3
Вуглеводи %, зокрема:	
целюлоза	14,25±0,5
пектин	2,45±0,14
крохмаль	0,50±0,33
моно- і дисахариди	1,25±0,41
Мінеральні речовини %	3,3

Останнім часом значний інтерес представляють флавоноїдні сполуки не тільки як вітаміноподібні речовини, але і як сильні антиоксиданти. Присутність

флавоноїдів в насінні збільшує цінність останніх. Отримані дані показують, що насіння обліпихи є перспективним джерелом функціональних інгредієнтів.

Аналіз амінокислотного складу насіння показав, що із замінних амінокислот виявлено високий вміст аргініну і гістидину, які є незамінними для дітей. У білках насіння також багато гліцину і глютамінової кислоти, які застосовуються окремо як смакові добавки.

Вітаміни – біологічно активні речовини, необхідні для здійснення механізмів ферментативного каталізу, нормального перебігу обміну речовин, підтримки гомеостазу, біохімічного забезпечення функцій організму. Насіння обліпихи володіє величезним енергетичним потенціалом, оскільки містить значну кількість білків, жирів і вуглеводів.

Таким чином, експериментальні дослідження показали високу харчову цінність насіння обліпихи, яка характеризується наявністю ненасичених жирних кислот, зокрема ω -3, ω -6, присутністю водо- і жиророзчинних вітамінів, зокрема антиоксидантної дії.

3.3. Дослідження впливу порошку з насіння обліпихи на функціонально-технологічні властивості готової продукції

При формуванні структурно-механічних і функціонально-технологічних властивостей м'ясної продукції особливе значення має вміст структуроутворювачів – полісахаридів в системі і їх якісний склад. З властивостями полісахаридів пов'язані взаємодії вуглевод-вода, вуглевод-ліпіди, тому водо- і жирутримувальні здатності є одними з обов'язкових показників оцінки функціонального інгредієнта для виробництва ковбасних виробів.

Традиційно, як вологоутримувальний компонент, при виробництві ковбас використовується крохмаль, борошно пшениці, в хімічному складі якої міститься не менше 70% вуглеводів, з них до 65% крохмалю, особливістю якого є висока вологозв'язувальна здатність.

У таблиці 8 представлено результати дослідження функціонально-

технологічних властивостей порошку насіння обліпихи.

Таблиця 8

Волого- і жирутримувальні здатності порошку з насіння обліпихи

Сировина	ВУЗ %	ЖУЗ %
Порошок з насіння обліпихи	126,76±1,1	72,4±1,5
Борошно рисова	132,42±1,6	62,3±1,2
Борошно пшенична	116, 27±2,2	59,4±1,1

З аналізу даних таблиці 8 видно, що насіння обліпихи володіє високими функціонально-технологічними властивостями. ВУЗ насіння обліпихи порівняно з традиційно використовуваним борошном пшениці була вищою на 8%, а ЖУЗ насіння обліпихи порівняно з широко вживаною пшеничним і рисовим борошном вище в середньому на 10%.

Вище значення функціонально-технологічних властивостей порошку з насіння обліпихи обумовлене високим вмістом складних вуглеводів, що володіють більшою адсорбційною здатністю щодо води. Механічне утримування молекул води системою капілярів і пор, які впливають на здатність сировини поглинати вологу, тоді як в зернових культурах полісахариди представлені, в основному, крохмалем.

Встановлені експериментальним методом величини волого- і жирутримувальна здатність порошку насіння обліпихи не повною мірою відображають характер зв'язування і утримання вологи в умовах, найбільш наближених до реальної технології виробництва ковбасних виробів, тому для точнішого складання рецептури були виготовлені і досліджені зразки з додаванням у м'ясний фарш 5, 10 і 15% порошку насіння обліпихи.

Кількість рослинних добавок, які додають замість м'ясної сировини при виробництві комбінованих м'ясних продуктів коливається від 3 до 30%. З метою рівномірного розподілу порошку з насіння обліпихи в м'ясному фарші її піддавали гідратації у співвідношенні 1:4 при таких рекомендованих режимах: температура 70°C, тривалість 5 хв. У дослідні зразки м'ясного фаршу вводили 5, 10, 15% гідратованого порошку.

Функціонально-технологічні властивості визначали як сукупність показників, які характеризують рівні вологозв'язувальної здатності, рН, вологи і сенсорні характеристики.

Одним з основних фізико-хімічних показників, що обумовлюють нормалізацію проходження технологічного процесу, є показник рН. Дана характеристика визначає особливості структуроутворення в готовому продукті, а також терміни зберігання (рис. 2).

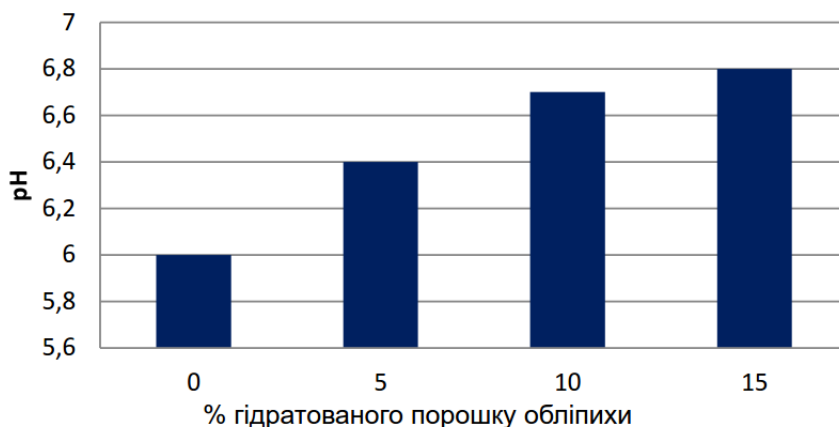


Рис. 2. Показник рН м'ясного фаршу з додаванням порошку з насіння обліпихи.

У дослідних зразках із збільшенням кількості введення порошку з насіння обліпихи було відмічено зростання рН на 0,4-0,8, що викликано більш високим значенням рН насіння обліпихи.

Встановлено, що в зразку з 10%-им введенням рослинного компоненту при рН, рівним 6,5-6,7, м'ясний фарш має виражений смак, аромат, ніжну консистенцію, добре зв'язує воду, тобто набуває властивостей, необхідних для виробництва високоякісних ковбасних виробів.

При виробництві ковбас особливе значення мають показники якості, пов'язані із вмістом вологи, вологозв'язувальною здатністю, які впливають на вихід готової продукції.

Технологічні властивості і фізико-хімічні показники дослідних зразків представлено в таблиці 9.

Технологічні і фізико-хімічні показники дослідних зразків з введенням порошку з насіння обліпихи

Показники	Контроль	Дослід		
		Кількість насіння обліпихи, %		
		5	10	15
pH	6,0	6,3	6,6	6,7
Масова частка вологи %	52,5	54,7	58,9	61,4
ВЗЗ %	65,2	70,3	72,2	73,3
Вихід %	68	69,3	72,7	73,4

При введенні порошку з насіння обліпихи вологозв'язувальна здатність фаршу збільшується за рахунок сировини pH.

Аналіз результатів досліджень показав, що найбільше значення ВЗЗ спостерігається при введенні 15% порошку з насіння обліпихи в м'ясний фарш. Підвищення ВЗЗ дозволяє збільшити вихід готової продукції на 9,4%, що сприятиме підвищенню економічної ефективності виробництва м'ясного фаршу.

На етапі розробки складу дослідних зразків було вивчено вплив дози введення порошку з насіння обліпихи в кількості 5, 10 і 15% на показник пружно-пластичної деформації м'ясного фаршу. Результати експериментальних досліджень представлено на рис. 3.

Представлені на рис. 3 дані показали, що при введенні 15% порошку з насіння обліпихи зусилля деформації зросло на 55%, що приводить до небажаного ущільнення системи фаршу.

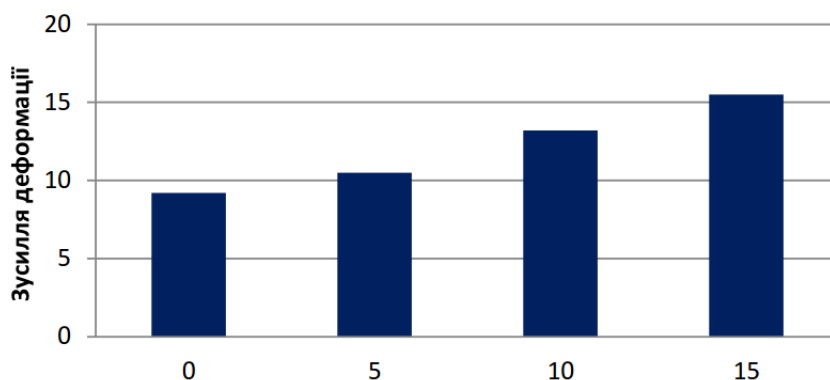


Рис. 3. Зміна зусилля деформації фаршу із введенням різної кількості

насіння обліпихи

При введенні 10% порошку з насіння обліпихи спостерігається ущільнення структури на 43% щодо контролю, що згідно з літературними даними, знаходиться в межах норми.

Для уточнення оптимальної кількості порошку з насіння обліпихи були виготовлені дослідні зразки варено-копчених ковбас з різною дозою внесення порошку з насіння обліпихи і визначено їх органолептичні характеристики (таблиця 10).

Дані, представлено на таблиці 10 показали, що найкращі органолептичні показники має варено-копчена ковбаса з додаванням 10% гідратованого порошку з насіння обліпихи. Підвищення кількості дозування порошку з насіння обліпихи до 15% приводить до погіршення смаку і аромату ковбас.

Таблиця 10

Органолептичні показники варено-копчених ковбас з різним
додаванням порошку з насіння обліпихи

Кількість рослинного компоненту, %	Смак	Запах і аромат	Зовнішній вигляд	Консис- тенція	Вигляд на розрізі	Соковитість
Контроль	5	4,8	4,8	4,8	4,9	5
З додаванням 5% порошку з насіння обліпихи	5	4	5	4,3	4	4
З додаванням 10% порошку з насіння обліпихи	4,8	4,8	4,9	5	4,8	5
З додаванням 15% порошку з насіння обліпихи	3,8	3,8	3,7	4,5	4	4,4

Для досягнення інтенсивного і стійкого забарвлення м'ясних продуктів додають нітрит натрію в кількості, передбаченій рецептурою, у складі суміші для засолювання.

Під дією солильних інгредієнтів утворюється значна кількість метміоглобіну, що заважає утворенню нітрозоміоглобіну. Тому процес

відновлення метміоглобіну в міоглобін при засолюванні має істотне значення.

Оптимальні відновні умови створюються при рН 5,7, тобто близьким до ізоелектричної точки білків м'яса, проте при цьому вологозв'язувальна здатність м'яса мінімальна. У нашому випадку значення рН м'ясних систем знаходяться в діапазоні 6,4-6,7, що створює оптимальні умови для хорошого скріплення вологи. Для отримання хорошого забарвлення в цих умовах потрібна наявність редукуючих речовин у досить великій кількості, що має місце при додаванні порошку з насіння обліпихи.

Для створення відновних умов застосовують редукуючі цукри (наприклад, глюкозу). При використанні глюкози разом з сахарозою значно поліпшується колір. Сама сахароза не створює відновних умов, проте проміжні продукти її анаеробного розпаду (фосфогліцериновий альдегід, фруктоза-6-фосфат і ін.), які утворюються під дією ферментів бактерій, володіють значною редукуючою (відновлювальною) дією.

Наявність в насінні обліпихи таких біологічно активних речовин з відновлювальними властивостями, як токоферол, каротиноїди, флавоноїди, аскорбінова кислота дозволяють відмовитися від додавання глюкози.

β-токоферол є найбільш активним із токоферолів, виділених з рослинної сировини. Вітамін термостабільний, стійкий до дії лугів і кислот. Молекула токоферолу – найбільш активна форма, якій властиві найбільші антиоксидантні властивості [16].

Аскорбінова кислота не тільки відновлює окислювальні форми гемових пігментів, але і оберігає нітрозопігменти від окиснення, а також підсилює антибактеріальні властивості нітриту відносно *CI. Botulinum*, гальмує реакції перекисного окиснення і перешкоджає утворенню в організмі мутагенів типу нітрозамінів з нітриту (на 30-35%).

У зв'язку з наявністю в насінні обліпихи біологічно активних речовин з відновними властивостями був вивчений процес формування забарвлення в готовій м'ясній продукції з вивченням залишкового ступеня стійкості нітрозопігментів, вміст нітриту натрію і вмісту нітрозопігментів. У таблиці 11

представлена стійкість забарвлення готової продукції з різною дозою внесення насіння обліпихи.

Таблиця 11

Стійкість забарвлення готової продукції

Показники	Контроль	Порошок з насіння обліпихи, %	
		5	10
Стійкість %	89,5±2,1	88,5±2,3	89,7±1,9
Залишкова кількість нітриту натрію %	0,0040±0,001	0,0030±0,002	0,0020±0,0001

Як впливає з даних таблиці 23, стійкість забарвлення готової м'ясної продукції підвищується при введенні порошку з насіння обліпихи, так, при введенні 5% – на 4,5%, 10% – на 5%, що може бути обумовлено високою відновною активністю токоферолів, флаваноїдів, редукуючих цукрів і аскорбінової кислоти, які присутні у складі насіння обліпихи.

Отримані результати досліджень показали, що введення порошку з насіння обліпихи в кількості не більше 10% сприяє поліпшенню функціонально-технологічних властивостей м'ясного фаршу. Насіння обліпихи зв'язує воду за рахунок білкової системи і полісахаридів, внаслідок чого підтримується стабільність готової продукції, знижуються втрати при тепловій обробці, підвищується соковитість виробу і збільшується вихід продукту. Також введення 10 % порошку з насіння обліпихи сприяє підвищенню стійкості забарвлення готової продукції. У зв'язку з вищенаведеним кількість доданого гідратованого порошку з насіння обліпихи в рецептуру варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини приймаємо 10%.

3.4 Розробка рецептури і технології виробництва варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини

Для визначення процентного співвідношення яловичини і м'яса буйволів в м'ясному продукті були вивчені дослідні зразки 1,2,3 із заміною яловичини на м'ясо буйволів на 50%, 60% і 70% відповідно. Для вибору оптимальної

рецептури дослідні зразки були досліджені за хімічним складом і органолептичним показниками.

Таблиця 12

Хімічний склад досліджуваних зразків

М'ясна сировина	Волога %	Білок %	Жир %	Зола %
Контрольний зразок	60,4±1,1	20,0±0,02	20,0±0,02	1,0±0,02
Дослід 1	60,3±1,1	20,0±0,02	19,0±0,02	1,0±0,03
Дослід 2	59,7±1,2	18,9 ±0,03	20,4 ±0,3	0,9 ±0,02
Дослід 3	60,4 ±1,1	20,1 ±0,02	18,8 ±0,1	1,0 ±0,03

Результати таблиць показують, що найбільш оптимальний хімічний склад, наближений до хімічного складу контрольного зразка, мають дослідні зразки 2, де кількісний вміст м'яса буйвола складає – 60 %, яловичини – 40 %.

Для визначення процентного співвідношення яловичини і м'яса буйволів в м'ясному продукті було проведено дослідження із визначенням напруги зрізу готових м'ясних продуктів. На підставі отриманих даних можна вважати, що із зменшенням частки м'яса буйвола у складі варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини, міцнісні властивості готових зразків знижуються, про що свідчить величина напруги зрізу готової продукції рис. 4).

Результати виконаних досліджень показали, що у всіх дослідних продуктах величина напруги зрізу нижча, ніж у контрольного. Так, при кількісному вмісті м'яса буйвола 70% напруга зрізу зменшується на 0,9% порівняно до контролю. При зменшенні кількості м'яса буйвола у складі варено-копченого м'ясного продукту, відбувається зниження досліджуваного показника на 1,6 і 3,3 % відповідно, порівняно до показника у контрольному продукті.

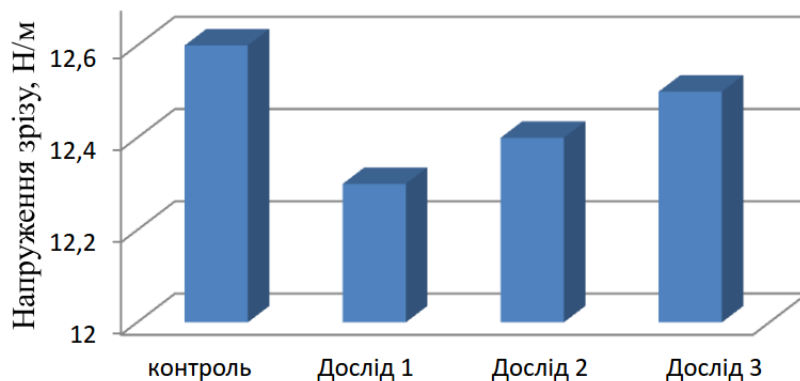


Рис. 4. Напруження зрізу досліджуваних зразків

Показниками, що характеризують харчову цінність продуктів, є структурно-механічні властивості готової варено-копченої продукції. Як було описано раніше, із зменшенням частки м'яса буйвола і збільшенням рослинного компонента у складі готового продукту, вологозв'язувальна і вологоутримувальна здатність зразків готової продукції помітно збільшується, що позитивно впливає на якість готової продукції (рис. 5). Оптимальні результати досягаються в досліді №1 і №2 де вологозв'язувальна і вологоутримувальна здатність вищі, ніж в решті зразків. Тим самим, отримані дані показують гранично допустиму кількість вмісту м'яса буйвола в комбінованому варено-копченому м'ясному продукті може досягати до 60%, не погіршуючи при цьому функціонально-технологічні властивості ФТВ готового продукту.

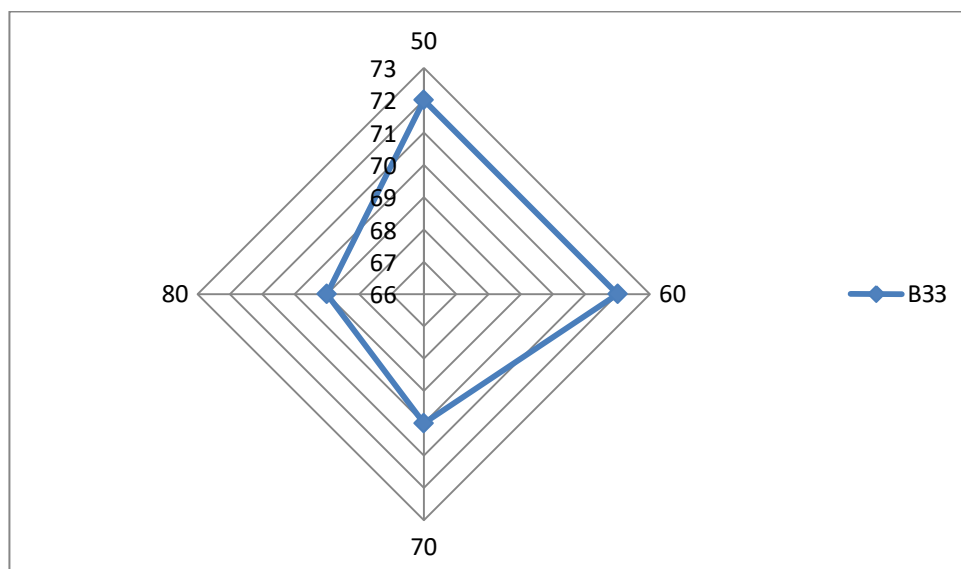


Рис. 5. Динаміка зміни вологозв'язувальної здатності варено-копченого

м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини залежно від процентного вмісту м'яса буйвола у продукті.

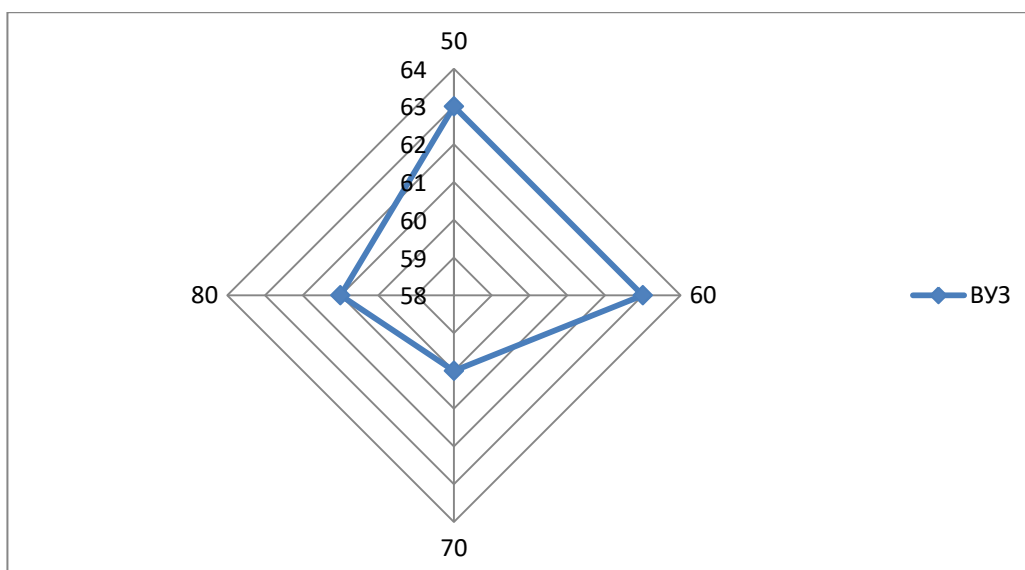


Рис. 6. Динаміка зміни вологоутримувальної здатності ВУЗ варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини залежно від процентного вмісту м'яса буйвола всередині продукту.

Для визначення процентного співвідношення яловичини і м'яса буйвола в м'ясному продукті були проведені дослідження органолептичних характеристик, за якими оцінювали зовнішній вигляд, форму, колір, запах, смак і консистенцію.

Таблиця 13

Органолептичні показники варено-копчених ковбас з різним співвідношенням м'яса буйвола і яловичини

Кількість м'ясної сировини %	Смак	Запах і аромат	Зовнішній вигляд	Консистенція	Вигляд на розрізі	Соковитість
М'ясо буйволів /яловичина (50:50)	5	4,8	4,9	4,8	4,88	5
М'ясо буйволів /яловичина (60:40)	5	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9
М'ясо буйволів /яловичина (70:30)	4	3,9	4,5	4,9	4,8	4,3

Згідно із органолептичними показниками, оптимальним співвідношенням м'яса буйвола і яловичини є 60:40. Так, дослід №2 має батони з чистою сухою поверхнею, без плям, злипань, пошкоджень оболонки, напливів фаршу.

Консистенція щільна і пружна. Без стороннього присмаку, з яскраво вираженим ароматом копчення і прянощів.

Вище приведені результати досліджень хімічного складу, структурно-механічних і функціонально-технологічних властивостей дослідних зразків з більшою вірогідністю указують на доцільність використання рецептури дослідного зразка №2, де співвідношення м'яса буйвола і яловичини 60/40% відповідно.

Попередні дані, отримані на м'ясних фаршах, послужили підставою для розробки рецептури і технології варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини із введенням порошку з насіння обліпихи. Контрольним зразком служила варено-копчена ковбаса з м'яса буйвола і яловичини без додавання порошку з насіння обліпихи.

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

Як харчові добавки в рецептурі продукції, що розробляється, використовували: сіль кухонну, нітрит натрію, перець чорний мелений, перець запашний мелений, мускатний горіх. Прянощі подрібнюють, просівають через сита з різними розмірами отворів, так, наприклад, для коріандру і перцю запашного діаметр отвору повинен бути не більше 0,95 мм, для перцю чорного і білого – не більше 0,45 мм. Металеві домішки в мелених прянощах не повинні перевищувати 0,001%.

Сіль кухонна харчова – основний інгредієнт, який використовують при засолюванні м'яса. Залежно від концентрації сіль володіє бактеріостатичною або бактерицидною дією, забезпечує розчинність м'язових білків і формує смак. У рецептуру, що розробляється, ковбаси вводили 2,5 кг кухонної солі на 100 кг сировини.

У таблиці 14 представлена рецептура варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини «Мукачівська» з додаванням порошку з насіння обліпихи.

Таблиця 14

Рецептура варено-копченої ковбаси «Мукачівська»

Сировина, спеції	Контроль	Дослід
%/100 кг сировини		
Основна сировина:	30	30
Яловичина жилована		
М'ясо буйволів односортне	40	40
Буйволинний жир	20	20
Порошок з насіння обліпихи	-	10
Інгредієнти:	2,5	2,5
Сіль кухонна харчова %		
Нітрит натрію, г/100кг	0,050	0,050
Цукор, г/100кг	100	100
Перець чорний, г/100 кг	80	80
Горіх мускатний, г/100кг	57,5	57,5

На підставі проведених експериментів розроблена технологічна схема виробництва варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини з використанням порошку з насіння обліпихи (рис. 7).

При здійсненні вхідного контролю і прийманню сировини і матеріалів, які використовуються для виробництва продуктів з м'яса буйволів, здійснюють строго за правилами виробничого контролю, затверджених в установленому порядку на підприємстві.

Вхідний контроль проводиться для всіх об'єктів і матеріалів: м'ясо буйволів (туші і напівтуші, четвертини, відруби), неосновна сировина і харчові інгредієнти, прянощі, допоміжні матеріали.

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

Сировина і матеріали у виробництві використовувати не допускаються, якщо відсутні або неправильно оформлені на них супровідні документи, закінчився термін зберігання, не відповідають вимогам нормативної документації. Сировина або матеріали, що мають термін зберігання вищий вісімдесяти відсотків від терміну зберігання, встановленого в нормативному

документі, піддають фізико-хімічним і мікробіологічним дослідженням і на підставі результатів цих досліджень роблять висновок про їх використання.

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

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

На основі вимірювання температури визначають термічний стан м'ясної сировини. Температура охолодженого мяса- (від -1,5 до +4)°C; розмороженого м'яса – не нижче(+1,5)°C; замороженого м'яса – не вище (-8)°C.

Органолептична оцінка м'ясної сировини, що поступила на переробку, проводиться відповідно до діючих вимог нормативних документів. Якщо виявлена сумнівна свіжість м'яса, то проводять хімічні і мікробіологічні аналізи згідно із ДСТУ 8381:2015, після чого встановлюється можливість його використання для переробки у продукти харчування.

Нем'ясні інгредієнти і матеріали перевіряють: дату виробництва і термін зберігання, склад, вказаний на етикетці і її наявність. Не використовуються для виробництва нем'ясні інгредієнти і матеріали, упаковки, що поступили з дефектами, без перевірки в лабораторії на предмет відповідності встановленим показникам.

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

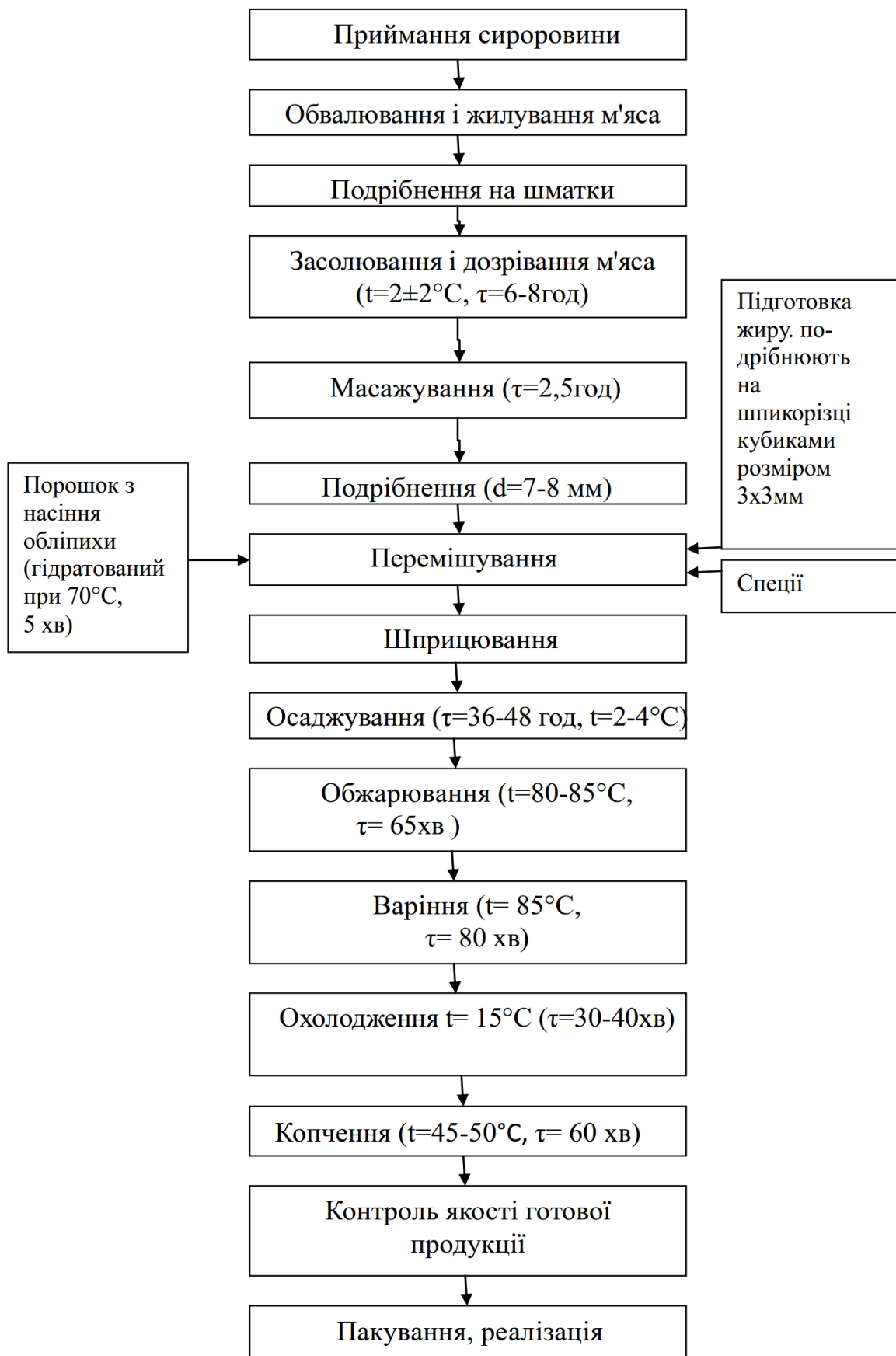


Рис. 7. Технологічна схема виробництва варено-копченої ковбаси «Мукачівська».

Технологічний процес виробництва варено-копченої ковбаси передбачає приймання сировини, обробка, обвалювання, жилювання м'яса, подрібнення, засолювання і дозрівання, шприцювання в оболонку, термічну обробку, копчення, охолодження і контроль якості готового продукту.

Приймання сировини, дефростація, зачищення і обробка напівтуш і відрубів, обвалювання і жилювання м'яса. Як м'ясну сировину використовують яловичину жиловану, м'ясо буйволів жиловане, а також жир.

Охолоджені до 4°C напівтуші і відруби яловичини, м'яса буйвола піддають обвалюванню. Перед обвалюванням з м'яса зрізають клейма, забруднення і синці. Обвалювання яловичини, м'яса буйволів проводять традиційним ручним способом – відокремлюють м'язову, сполучну і жирову тканини від кісток. Вказана м'ясна маса поддається в камеру охолодження. Далі м'ясну сировину піддають жилюванню. При жилюванні яловиче м'ясо звільняють від грубих сполучнотканинних прошарків, сухожилів, хрящів, плівок і нарізають шматками вагою 400-450 г.

Буйволиний жир для виробництва ковбаси заздалегідь охолоджують до температури -1°C і подрібнюють на шпикорізці кубиками розміром 3x3 мм.

Одним із основних етапів технології виробництва ковбас з використанням рослинних добавок є вибір способу і методу введення даних добавок до складу м'ясної системи.

При обґрунтуванні рослинного компоненту було встановлено, що насіння обліпихи проявляють високі функціонально-технологічні властивості – вологозв'язувальну, волого- і жирутримувальну здатності і виражену сумісність з м'язовими білками, тому не вимагає спеціальних умов для їх підготовки при виготовленні ковбасних виробів.

Проте білки насіння обліпихи, так само як і м'язеві білки, повинні бути добре розчинені і дисперговані.

Виробничий досвід показує, що гарантоване збереження і навіть поліпшення органолептичних показників готової продукції можливе при застосуванні до 2% рослинних білків в сухому вигляді, при перевищенні цього

рівня бажано використовувати попередню гідратацію препарату. У рецептурі розробленої варено-копченої ковбаси порошок з насіння обліпихи вводять в кількості 10%, перед застосуванням його гідратують при перемішуванні впродовж 5-10 хв.

Подрібнення, засолювання і дозрівання м'яса

Подрібнену на вовчку з решіткою діаметром отворів 5-6 мм жиловану яловичину і м'ясо буйволів піддають засолюванню. Попереднє подрібнення м'ясної сировини необхідне для прискорення дифузійних процесів розподілу речовин засолів і переходу волого- і солерозчинних білків в дисперсійне середовище.

Процес масажування здійснювався при коефіцієнті завантаження масажера 0,6-0,8 при температурі м'ясної сировини не вище 6 °С і глибині вакууму 80-90 %. Режим масажування наступний: 20 хв масажування, 20 хв спокою при 16 об/хв впродовж 3-4 год.

Для досягнення інтенсивного і стійкого забарвлення продукту додають нітрит натрію в кількості, передбаченій рецептурою, у складі суміші для засолювання у вигляді розчину концентрацією не вище 2,5%.

Ковбасний фарш ретельно перемішують з рослинним компонентом і сумішшю для засолювання і витримують від 6 до 8 год при температурі $(2\pm 2)^{\circ}\text{C}$. У м'ясний фарш вводили порошок з насіння обліпихи в кількості 10% на 100 кг несоленої сировини. Приготування фаршу проводиться в мішалці.

Підготовлений фарш поміщають в мішалку і перемішують 5 хвилин з додаванням прянощів. Загальна тривалість приготування фаршу складає 8 хвилин.

Наповнення фаршем ковбасних батонів у оболонку.

У цю стадію входить операція наповнення оболонки фаршем, зав'язування батонів, штрикування, навішування на палиці і навішування палиць з батонами на рами. Оболонки заповнюють фаршем за допомогою шприца.

Осаджування. Це процес витримки сформованих ковбасних батонів. В період осідажування відновлюються зв'язки між частинками фаршу,

протікають реакції, пов'язані із стабілізацією забарвлення, оболонка підсушується, що забезпечує гарний товарний вигляд після обжарювання. Ковбаси піддаються осаджуванню впродовж (2-4) год при температурі (2-4)°C і відносній вологості повітря 85% в спеціальних камерах.

Термічна обробка. Завершальна стадія виробництва ковбас, в процесі якої досягається повна готовність продукту. Стадія включає операції обжарювання, варіння, охолодження, копчення. Обжарювання ковбас проводиться в комбінованих камерах з автоматичним контролем температури і вологості. Обжарювання ковбас ведуть при температурі (80-100)°C впродовж 65 хв. Після закінчення обжарювання температура в центрі батона не повинна перевищувати 45°C. Після обжарювання ковбасні вироби направляють на варіння. Перерва між обжарюванням і варінням не повинна перевищувати 30 хв.

Обсмажені батони варять за допомогою пари або у воді при температурі 85°C до тих пір, поки температура в центрі виробів не досягне 72°C. Далі м'ясний продукт коптять при температурі 30-40°C впродовж 45-60 хв.

Охолодження. Далі продукцію направляють на охолодження під мокрий душ впродовж 10 хв, а потім в приміщенні з кондиціонуванням повітря або в звичайному охолоджену приміщенні.

Охолодження відбувається при температурі повітря 8°C до досягнення в центрі батона температури не вище 15°C.

Готову продукцію приймають партіями. Під партією розуміють будь-яку кількість готової продукції виробленої впродовж однієї зміни, при дотриманні одного і того ж технологічного режиму виробництва.

Для визначення органолептичних показників відбирають масою 400 - 500 г, а для проведення хімічних випробувань точкові проби відбирають масою 200-250 г, відрізаючи від готового продукту в поперечному напрямі на відстані не менше 5 см від краю.

З двох точкових проб від різних одиниць продукції складають об'єднані проби відповідно масою 800-1000 г для органолептичних досліджень і 400-500

Г – для хімічних.

Пакування, реалізація

Варено-копчену ковбасу зберігають в підвішеному стані при температурі 0-8°C і відносній вологості повітря (75-85)% не більше 15 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Кожну одиницю товару маркують етикеткою, де вказано підприємство, його товарний знак, вид і сорт ковбаси, масу нетто і брутто, вид тари, дату і годину виготовлення.

Транспортувати необхідно в охолоджуваних транспортних засобах, що забезпечують збереження якості продукції.

Отже, на основі результатів експериментальних досліджень розроблена нова технологія органічної варено-копченої м'ясної продукції з м'яса буйвола і яловичини з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Технологія виробництва варено-копченої м'ясної продукції з м'яса буйвола і яловичини апробована у умовах лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів.

Проведені дослідження дозволяють частково вирішити проблему дефіциту яловичини, а також організації здорового харчування населення України шляхом виробництва м'ясної продукції за даною технологією із застосуванням нетрадиційних сировинних ресурсів, а саме, м'яса буйвола. Особливості хімічного складу м'яса буйвола дозволяють використовувати його при виробництві м'ясних продуктів високої харчової цінності.

3.5 Аналіз органолептичних показників варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини

Відповідно до розробленої технології була виготовлена дослідна партія варено-копченої ковбаси з введенням порошку з насіння обліпихи і вивчені її органолептичні показники. Контрольним зразком служила варено-копчена ковбаса без додавання порошку з насіння обліпихи.

Дана дегустаційна оцінка готової ковбаси з м'яса буйволів і яловичини

відповідно до прийнятої методики за 5-бальною системою, результати представлено у вигляді таблиці 15.

Дегустаційна оцінка варено-копчених ковбас з введенням порошку з насіння обліпихи показала високі органолептичні характеристики готового продукту.

Таблиця 15

Органолептичні показники варено-копчених ковбас із додаванням порошку з насіння обліпихи

Кількість рослинного компоненту %	Смак	Запах і аромат	Зовнішній вигляд	Консистенція	Вигляд на розрізі	Соковитість
Контроль	5	4,8	4,7	4,8	4,9	4,6
З додаванням 5% порошку з насіння обліпихи	5	4	5	4	4	4
З додаванням 10% порошку з насіння обліпихи	4,9	4,9	4,8	5	4,8	5
З додаванням 15% порошку з насіння обліпихи	3,7	3,8	3,9	4,2	4,1	4,5

Результати органолептичної оцінки варено-копчених ковбас показали, що дослідні зразки з 10%-м введенням порошку з насіння обліпихи мали привабливий оригінальний зовнішній вигляд на розрізі із зернистими включеннями.

Шматочки буйволиного жиру і порошку з насіння обліпихи рівномірно розподілені по всьому об'єму готової продукції. Шматочки буйволиного жиру розміром не більше 3 мм, краї шматочків не розплавлені. Колір на розрізі зразків червоно-рожевий, без сірих плям, однорідний як біля оболонки, так і в центрі батона. Запах, властивий варено-копченим ковбасам, приємний. Смак в міру солений, властивий даній сировині, без сторонніх присмаків. Важливо відзначити, що специфічний смак і запах м'яса буйвола непростідується. Консистенція дослідних зразків досить пружна, помірно ніжна.

В ході проведення експерименту був досліджений показник зусилля зрізу готової продукції (рис. 8).

Прийнятною кількістю введення порошку з насіння обліпихи в рецептуру варено-копченої ковбаси є 10%, при цьому зусилля зрізу склало 12,4 Н/м. Введення порошку з насіння обліпихи обумовлює структурно-механічні властивості ковбаси в межах, що відповідають варено-копченим ковбасам.

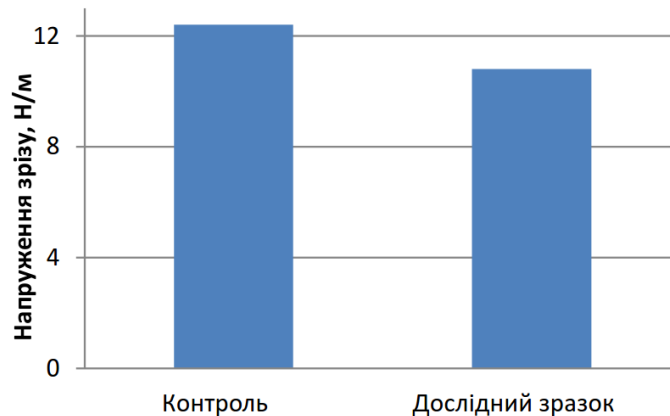


Рис. 8. Напруження зрізу варено-копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини.

3.6 Дослідження харчової і біологічної цінності варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини

Результати оцінки показників якості нового виду варено-копченої м'ясної продукції з додаванням порошку з насіння обліпихи представлені в таблиці 16.

Результати аналізу, приведені в таблиці 16, показали, що готова продукція з додаванням порошку з насіння обліпихи відповідають за органолептичними і фізико-хімічним показникам вимогам НД до варено-копчених ковбас.

Додавання до складу рецептури варено-копченої ковбаси порошку з насіння обліпихи показує незначне підвищення масової частки білка при значному зменшенні вмісту ліпідів (4,4%) в готовому продукті.

Показники якості варено-копченої ковбаси «Мукачівська»

Показники	Значення
Масова частка %	
Волога	61,8±1,14
Білка	19,4±0,03
Жиру	22,6±1,04
Вуглеводів	3,2±0,02
Масова частка кухонної солі %	2,2±0,03
Масова частка нітриту натрію %	0,01±0,0001
Вихід, % до маси сировини	73,5±1,75

У зв'язку з енергетичною переважаністю раціону людини, зниження вмісту жиру є позитивним чинником. В результаті знижується калорійність продукту: для варено-копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини вона склала на 11 % нижче, ніж в контрольному зразку.

Далі досліджено вміст біологічно активних речовин в готовій продукції (таблиця 17).

За кількістю вітамінів нова рецептура дещо перевищує вміст за тіаміном, рибофлавіном і піридоксином. Разом з тим, введення рослинної добавки збагачує розроблені ковбаси каротиноїдами, токоферолом і флавоноїдами, що, безумовно, підвищує їх біологічну цінність і переводить в асортимент продуктів спеціального і функціонального харчування.

Таблиця 17.

Вміст біологічно активних речовин в готовій продукції

Показники	Контроль	Дослід
ПНЖК %	1,23	1,37
Вітамінний склад, мг/100 г продукту		
Піридоксин (В ₆)	0,35	0,39
Рибофлавін (В ₂)	0,170	0,19
Тіамін (В ₁)	0,240	0,29
Токоферол	0,3050	0,7
Флавоноїди	-	0,13
Каротиноїди, мг %	-	0,17

Особливість фізіологічної ролі β -каротину і токоферолу полягає у антиокиснювальному втручанні в процеси перекисного окиснення ліпідів в організмі, головним чином, в мембранних структурах (вбудовується бічним ланцюгом в структуру мембрани), що сприяє збереженню якості готових продуктів.

Із даних таблиці 38 виходить, що дослідні зразки забезпечують близько 25% добової потреби організму людини в піридоксині і β -каротині, понад 10% добової потреби в тіаміні і токоферолі і близько 10% у рибофлавіні. При внесенні 10% порошку з насіння обліпихи в рецептуру варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини збільшується вміст токоферолу в 2,5 рази.

Розрахований ступінь задоволення середньодобової фізіологічної потреби організму людини в поліненасичених жирних кислотах при вживанні 100 г зразків варено-копченого м'ясного продукту складає понад 10%.

Представлені результати досліджень дозволяють віднести варено-копчену ковбасу з м'яса буйволів і яловичини до продуктів спеціального або функціонального призначення, оскільки при вживанні 100 г даних виробів забезпечується понад 10 % середньодобової фізіологічної потреби організму людини у ПНЖК, рибофлавіні, тіаміні, піридоксині і токоферолі. Розроблена рецептура варено-копченої ковбаси дозволяє розширити асортимент варено-копчених ковбас підвищеної харчової і біологічної цінності.

Для визначення якісних показників варено-копченої ковбаси при зберіганні була вивчена динаміка складу мікрофлори при зберіганні зразків готової продукції, виготовлених з використанням ковбасної оболонки діаметром 40 мм, впродовж шести діб при температурі (5-8)°C і відносній вологості повітря (75-80)% за кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ). Результати досліджень представлено в таблиці 18.

Зміна мікрофлори в процесі зберігання готової продукції

Показники	5 діб		10 діб		15 діб	
	Контро чи	Дослід	Контро чи	Дослід	Контро чи	Дослід
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів КУО в 1 г	$7,6 \times 10^2$	$7,5 \times 10^2$	$7,8 \times 10^2$	$7,5 \times 10^2$	$7,7 \times 10^2$	$7,6 \times 10^2$
БГКП (коліформи) у 1 г	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлено
<i>Str.Aureus</i> у 1 г	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлено
Сульфітрeredуючі клостридії в 1 г	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлен о	не лвиявлено

В результаті проведеного експерименту встановлено, що введення порошку з насіння обліпихи сприяє забезпеченню безпеки готової продукції в мікробіологічному відношенні впродовж п'ятнадцяти діб зберігання, що відповідає стандарту. Додавання порошку з насіння обліпихи забезпечує наявність в готовій продукції токоферолів, β -каротину і флавоноїдів, що є природними антиоксидантами.

Одним з процесів, що обумовлюють псування харчових продуктів при зберіганні, є окиснення жирового компоненту продукту.

Окислювальні процеси в ліпідах впливають на якість продуктів, що містять більше 2% жирів, тому важливо, щоб він не піддавався більшою мірою небажаним змінам. Окиснення жирів – складний біохімічний процес, що протікає за радикально-ланцюговим механізмом. Запобігання окисненню ліпідів належить до головних завдань при виробництві і зберіганні жирових продуктів.

Тому, зберігають готову продукцію в підвішеному положенні в охолоджуваних приміщеннях при температурі (5-8)°C і відносній вологості повітря (75- 80)%.

Згідно сучасної теорії про механізм окиснення жирів первинними продуктами окиснення є пероксиди.

В результаті подальших перетворень пероксидів утворюються вторинні продукти окиснення: спирти, альдегіди, кетони, кислоти з вуглецевим ланцюгом різної довжини, а також їх полімери. Швидкість, окислення залежить від складу жирів і олії: із збільшенням ступеня неграничності жирних кислот, що входять до складу гліцеридів, швидкість окиснення зростає. Окиснювальні процеси в жирах каталізують присутністю води, слідів металів, кисню повітря.

Про вміст перекисних сполук судять за перекисним числом жиру, яке дозволяє виявити початок окиснювальних процесів і появу продуктів псування значно раніше, ніж це може бути встановлено органолептичним методом.

Для того, щоб уповільнити процес окиснення, використовують різні антиоксиданти. Механізм дії антиокислювачів полягає в уповільненні процесу окислення шляхом взаємодії з киснем повітря (не допускаючи його реакції з продуктом) з перериванням реакції окиснення (деактивуючи активні радикали) або руйнуванням перекисів, що вже утворилися. Залежно від механізму дії антиоксиданти діляться на власне антиокиснювачі і синергісти антиокислювачів.

Ефективними синергістами служать відновники, наприклад, аскорбінова кислота, вживана для захисту від окиснення олійно-жирових продуктів.

Відомий широкий спектр антиоксидантів, як синтетичного, так і природного походження. Найбільш прийнятними при виробництві продуктів вважаються природні антиокислювачі, які, зазвичай, одночасно є і фізіологічно активними компонентами, необхідними для нормального розвитку і функціонування організму.

Відомі публікації про те, що токоферолі, β-каротин, аскорбінова кислота,

флавоноїди можуть застосовуватися при стабілізації харчових жирів завдяки своїм антиоксидантним властивостям.

Недооцінювання ролі рослинних добавок в системі антиоксидантного захисту харчових продуктів зв'язана, перш за все, з необґрунтованим використанням форм з низьким вмістом біологічно активних речовин (настої, відвари і так далі) і, як наслідок, відсутністю вагомих доказів їх ефективності.

Порошок з насіння обліпихи в своєму складі містить в значній кількості токофероли і фенольні з'єднання, перш за все флавоноїди, що володіють найбільш сильною антиоксидантною дією. У зв'язку з цим інтерес представляло вивчення впливу на швидкість процесу окиснення у варено-копченій ковбасі з м'яса буйволів і яловичини. Про цей вплив судили за кількістю накопичення первинних продуктів окиснення – перекисів (рис. 9).

Термін зберігання варено-копченої ковбаси визначали за зміною перекисного числа. Контрольним зразком служила варено-копчена ковбаса з м'яса буйволів і яловичини без додавання порошку з насіння обліпихи. Ефективність додавання порошку з насіння обліпихи визначали за кінетикою зміни перекисного числа.

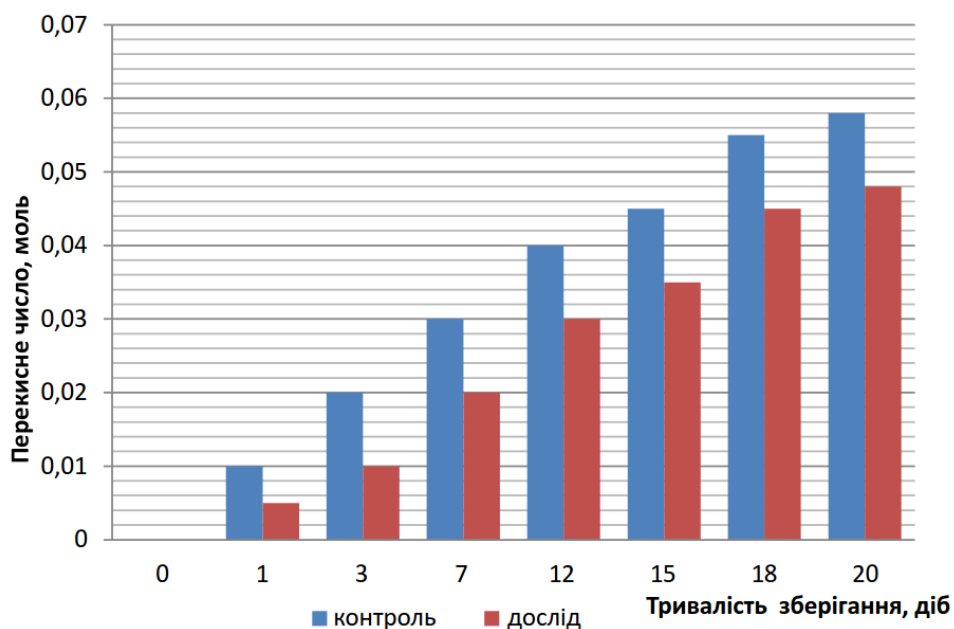


Рис. 9. Вплив порошку з насіння обліпихи на рівень перекисного числа в процесі зберігання варено-копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини.

Впродовж п'ятнадцяти діб оцінювали ступінь окиснювальних процесів в

жирі у варено-копченій ковбасі з м'яса буйвола і яловичини, а також в контрольному зразку.

Дані досліджень показують, що додавання порошку з насіння обліпихи значно зменшує швидкість накопичення продуктів окиснення в процесі зберігання порівняно до контролю. Так, на першу добу зберігання перекисне число в контрольному зразку в два рази перевищило дослідний зразок.

В результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що додавання порошку з насіння обліпихи надає помітний вплив на уповільнення процесу окиснення жирового компоненту. Термін зберігання варено-копченої ковбаси збільшився порівняно до контролю, що обумовлено введенням природних антиоксидантів.

3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва нового вигляду м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини

Розрахована виробнича собівартість 1000 кг варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини. У собівартість входять витрати на сировину, основні матеріали, енергетичні затрати на технологічні потреби, заробіту плату виробничих працівників і інші витрати.

Вихід готової продукції склав 72,5%. Затрати на сировину і основні матеріали представлено в таблиці 36.

Таблиця 19

Розрахунок кількості і вартості сировини, основних матеріалів

Сировина	Одиниці вимірювання	Норма витрати сировини на 100 кг продукції, кг	Ціна одиниці сировини, грн	Вартість всього сировини, грн
Яловичина жилована	кг	27,7	165	165000
М'ясо буйволів жиловане	кг	37,2	150	15000
Буйволиний жир	кг	20	130	13000
Порошок з насіння обліпихи	кг	2,5	310	775
Сіль кухонна	кг	2,5	50	125

Нітрит натрію	кг	0,055	350	1,96
Цукор-пісок	кг	0,1	225	22,5
Перець чорний	кг	0,95	535	51
Горіх мускатний	кг	0,65	3554	231
Разом:	-	-	-	89631,46

Технологічні операції при виробництві контрольного і дослідного зразка здійснювалися при однакових режимах і в однакових умовах. Енергоспоживання термодимової камери при встановленому режимі обробки складає 6,5 кВт. На весь період виробництва м'ясної продукції витрачається 1190,8 грн. Розрахунок допоміжних матеріалів представлено в таблиці 20.

Таблиця 20.

Розрахунок кількості допоміжних матеріалів

Найменування матеріалів	Одиниці вимірювання	Норма витрати допоміжних матеріалів на 100 кг продукції	Ціна 1 кг допоміжних матеріалів, грн	Вартість грн
Шпагат	кг	2,0	250	500
Оболонки	м	11,5	38	420,5
Кліпси	кг	0,1-0,2	150	30
Разом:	—	—	—	950,5

Розрахунок економічної ефективності приведено на рис. 10.

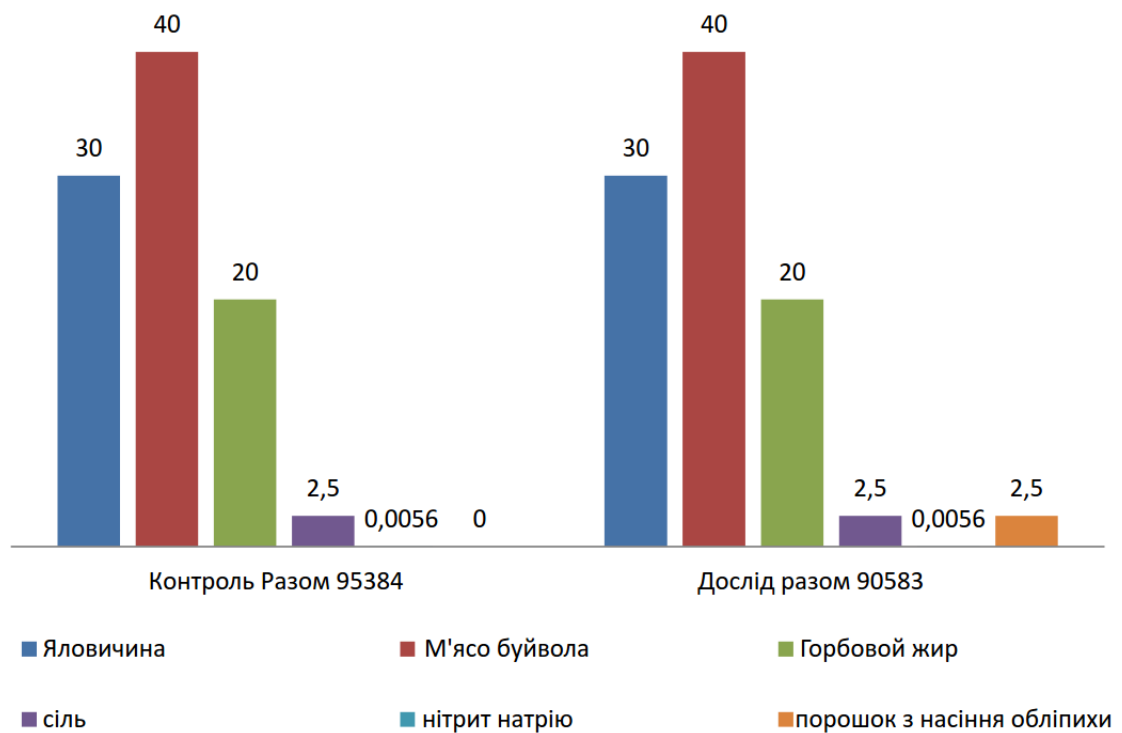


Рис. 10. Розрахунок економічної ефективності

Таким чином, на 100 кг готової варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини при використанні порошку з насіння обліпихи витрачено 90583 грн. Порівняно з контрольним зразком (95383 грн, що менше на 5,5%. Застосування порошку з насіння обліпихи при виробництві варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини дозволило знизити затрати за рахунок збільшення виходу готової продукції і здешевленні за рахунок часткової заміни м'ясної сировини.

Отже, дослідження готової продукції показали, що застосування порошку з насіння обліпихи при виробництві варено-копчених м'ясних продуктів з м'яса буйволів і яловичини позитивно впливає на якісні показники і є перспективним. На підставі проведених досліджень встановлено високі органолептичні характеристики готової ковбасної продукції з м'яса буйволів і яловичини із введенням порошку з насіння обліпихи в кількості 10%.

За кількістю вітамінів нова технологія дещо перевищує вміст за тіаміном, рибофлавіном і піридоксином. Разом з тим, введення рослинної добавки збагачує дослідні ковбаси каротиноїдами, токоферолом і флавоноїдами, що, безумовно, підвищує їх біологічну цінність і переводить в асортимент продуктів спеціального і функціонального харчування.

Розрахована економічна ефективність на 1000 кг готової варено- копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини при використанні порошку з насіння обліпихи витрачено 90583 грн. Порівняно з контрольним зразком (95384 грн) що менше на 5,5%. Застосування порошку з насіння обліпихи при виробництві варено-копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини дозволило знизити затрати за рахунок збільшення виходу готової продукції і здешевлення за рахунок часткової заміни м'ясного сировини.

ВИСНОВКИ

Встановлено перспективи використання м'яса буйвола в технології виробництва варено-копчених м'ясних продуктів. Проведенні порівняльні дослідження хімічного складу м'яса буйвола і яловичини показали, що вміст білку і жиру у м'ясі буйвола складає в співвідношенні 4:1, тоді як яловичина – 2:1. Калорійність м'яса буйвола складає 140 ккал. Дослідження жирнокислотного складу показали, що м'ясо буйволів є дієтичним продуктом (співвідношення ω -6/ ω -3 кислот в ліпідах буйволів становить 3,3) і може застосовуватися, як альтернативне джерело сировини при виробництві м'ясних продуктів.

Протеолітичні дослідження білків м'язової тканини м'яса буйвола показали відносно низьку вологоутримувальну датність порівняно до яловичини і низький показник соковитості м'яса буйволів. Доведено, що комбінування м'яса буйволів з яловичиною підвищують структурно-механічні властивості м'ясних продуктів, так напруга зрізу варено-копченої ковбаси з м'яса буйвола і яловичини в дослідному зразку знизилася на 0,9 Н/м і склало 12,5 Н/м.

Встановлено співвідношення яловичини і м'яса буйволів у розробленій рецептурі варено-копчених м'ясних продуктів. Результати дослідження дослідних зразків хімічного складу і органолептичних властивостей показали, що найбільш оптимальний хімічний склад, мають дослідні зразки, де кількісний вміст м'яса буйвола складає – 60 %, яловичини – 40 %.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей порошку з насіння обліпихи показали, що ВУЗ насіння обліпихи порівняно з традиційно використовуваного борошна пшениці вищий на 8%, а ЖУЗ насіння обліпихи порівняно з поширеним у використанні пшеничним і рисовим борошном був вищий в середньому на 10%.

Доведено, що введення 10% гідратованого порошку з насіння обліпихи, сприяє підвищенню функціонально-технологічних показників фаршу і поліпшенню структурно-механічних і колірних характеристик готового

продукту: ВЗЗ – на 2%, ЖУЗ на – 3,5%, зусилля зрізу зменшилося і склало 12,4 Н/м, при цьому збільшився вихід продукції на 6,8%.

Розроблено технологію виробництва варено-копченої ковбаси з м'яса буйволів і яловичини з використанням порошку з насіння обліпихи. Встановлено, що введення в рецептуру м'ясного продукту порошку з насіння обліпихи сприяє підвищенню харчової і біологічної цінності. Так, за рахунок споживання 100 г м'ясного продукту забезпечується добова потреба у вітамінах: у піридоксині і β -каротині – 10%, в тіаміні і токоферолі – 10%, рибофлавіні – 8%; у полі ненасичених жирних кислотах – понад 10%.

Встановлено, що використання порошку з насіння обліпихи в рецептурі варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйволів і яловичини зменшує на 16% швидкість накопичення продуктів окиснення (перекисне число контрольного зразка - 0,05 моль, дослідного зразка – 0,04 моль) і при цьому термін зберігання готової продукції збільшується на 24 години.

Оцінка економічної ефективності показала, що впровадження удосконаленої технології дозволило знизити затрати при виробництві 1 тони готової продукції на 5,5 % за рахунок збільшення виходу готової продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриник І. В. Обліпіха крушиноподібна (*Hipporhae rhamnoides* L.): споживчоцінний та перспективний сировинний ресурс здорового харчування людини / І. В. Гриник, Т. З. Москалець, В. В. Москалець, Р. С. Шевчук // Садівництво, 2018. Вип 73. С.17-24.
2. Гринник І. В., Литовченко О. М., Москалець Т. З., Москалець В. В., та ін. Наукове обґрунтування результатів аналітичної селекції обліпіхи крушиноподібної та розробки елементів технології переробки і виготовлення з її плодів напоїв функціонального призначення для здорового харчування: науково практичні рекомендації. «Центр учбової літератури». 2020: 84 с.
3. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою.
4. ДСТУ 8449:2015 Продукти харчові консервовані. Методи визначення органолептичних показників, маси нетто чи об'єму та масової частки складових частин.
5. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019 Програми-посилання безпеки харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів (ISO/TS 22002-1:2009, IDT).
6. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів : навч. посібник / В.В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. Х. : ХДУХТ, 2016. 336 с.
7. Колтун В. А. Харчові продукти. Фрукти, ягоди, овочі, гриби. Київ : Нац. торг.-економ. ун-т, 2013. 484 с.
8. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту (контрольний метод) (ISO 937:1978, IDT) : ДСТУ ISO 937:2005. [Чинний від 2007-01-07]. К. : Держ-споживстандарт України, 2007. 10 с. (Національний стандарт України).
9. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT) : ДСТУ ISO 1442:2005. [Чинний від 2008 01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 9 с. (Національний стандарт України).

10. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, IDT) : ДСТУ ISO 1443:2005. [Чинний від 2008-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 9 с. (Національний стандарт України).

11. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи (ISO 936:1998, IDT) : ДСТУ ISO 936:2008. [Чинний від 2008-01-09]. К. : Держспоживстандарт України, 2010. 10 с. (Національний стандарт України).

12. М'ясо та м'ясопродукти. Визначення вмісту хлоридів. Ч. 2. Потенціометричний метод (ISO 1841-2:1996, IDT) : ДСТУ ISO 1841-2:2004. [Чинний від 2006-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 10 с. (Національний стандарт України).

13. Мурликіна, Наталя Віталіївна, and Марина Олександрівна Янчева. "Теорія та практика використання емульгаторів ацилгліцеринної природи у технологіях м'ясних виробів. Монографія." (2015).

14. Науменко Л. С., Попова Н. В., Бобрицька Л.О. Гідроксикоричні кислоти обліпихи крушиноподібної. Український біофармацевтичний журнал, №4(61) 2019; 70-74.

15. Пасічний В.М., Тимошенко І.В. Оптимізація технологічних процесів галузі лабораторний практикум. К.: НУХТ, 2014. 67 с.

16. Про порядок розробки та затвердження технологічної документації на фірмові блюда, кулінарні і борошняні кондитерські вироби на підприємствах громадського харчування [Електронний ресурс] : наказ № 210. Режим доступу :www.zakon.rada.gov.ua.

17. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Ч. 2. Загальні вимоги : ДСТУ 4823.2:2007. [Чинний від 2009-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2008. 14 с. (Національний стандарт України).

18. Фуштей, Л. Л. "Світовий ринок м'яса та місце України на ньому." The scientific heritage. 2020. No 50, P.30-38. Budapest, Hungary. (2020).

19. Albenzio, M.; Santillo, A.; Caroprese, M.; Della Malva, A.; Marino, R. Bioactive Peptides in Animal Food Products. *Foods* 2017, 6, 35.
20. Balestra, Federica, and Massimiliano Petracci. "Technofunctional ingredients for meat products: Current challenges." *Sustainable meat production and processing*. Academic Press, 2019. 45-68.
21. Ishchuk, Svitlana. "СУЧАСНИЙ СТАН І КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАГОТІВЛІ ТА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА М'ЯСА У РЕГІОНАХ УКРАЇНИ." *Economic journal of Lesia Ukrainka Eastern European National University* 1.21 (2020): 155-164.
22. Jin, Sang Keun, Jung Seok Choi, and Dong-Gyun Yim. "Hydrolysis Conditions of Porcine Blood Proteins and Antimicrobial Effects of Their Hydrolysates." *Food Science of Animal Resources* 40.2 (2020): 172.
23. L. Li, B. Xia, Y. Nie, W. Wen, T. An, X. Luo and Q. Sun Tenderization of yak meat by plant extract// 59th International Congress of Meat Science and Technology, 2013, Izmir, Turkey. S5-66.
24. Liya Vi, Verena Eisner-Schadler, Catriona M.M. Lakemond, Arnold van Hül and Martinus A.J.S. van Boekel Extraction and characterization of protein from five difference insects//59th International Congress of Meat Science and Technology, 2013, Izmir, Turkey, Sl-1.
25. McAfee, A.J.; McSorley, E.M.; Cuskelly, G.J.; Moss, B.W.; Wallace, J.M.; Bonham, M.P.; Fearon, A.M. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Sci.* 2010, 84, 1–13.
26. Mohamed, H.M. Effect of cooking temperatures on characteristics and microstructure of camel meat emulsion sausages / H.M. Mohamed, M.M. Emara, T.M. Nouman // *J Sci Food Agric.* 2015. V. 96(9). P. 2990–2997.
27. Peshuk, L., Gorbach, A., & Bakhmach, V. (2017). Prospects for the use of plant and animal proteins in the technology of meat products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19(80), 68-73. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8014>

28. Raiymbek, G., B. Faye, G. Konuspayeva, and I.T. Kadim. 2012. Meat quality characteristics of Infraspinatus, Triceps brachii, Longissimus thoraces, Biceps femoris, Semitendinosus, and Semimembranosus of Bactrian (Camelus Bactrianus) camel muscles. *KazNu Bull. Biol. Ser.*, 54(2): 27–31.

29. Wijaya, W., Patel, A.R., Setiowati, A.D., Van der Meeren, P., Functional colloids from proteins and polysaccharides for food applications, *Trends in Food Science & Technology* (2017), doi: 10.1016/j.tifs.2017.08.003.