

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

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

**ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО
ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ**

**_____/підпис/_____ Уляна ДРАЧУК
(підпис) (ім'я та прізвище)
«____» _____ 2024 Р.**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності **181 «Харчові технології»**
(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми **Технології зберігання, консервування та
переробки м'яса**

на тему: **Удосконалення технології варених ковбас підвищеної харчової
цінності**

Виконавець:

здобувач

Горбань Ростислав Петрович
(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

ГАЛУХ Богдан Іванович
(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

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

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

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

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

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

«____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

ГОРБАНЯ Ростислава Петровича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології варених ковбас підвищеної харчової цінності

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «02» 04 2024 року №228-4

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024

3. Вихідні дані до роботи: провести аналіз ринку виробництва варених ковбасних виробів, вивчити інноваційні технології варених ковбасних виробів та шляхи удосконалення технології м'ясних продуктів із використанням збагачувачів, дослідити вплив рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості та споживчі якості варених ковбасних виробів з м'яса буйвола, розробити технологію ковбасних варених виробів з м'яса буйвола з застосуванням рослинних добавок, дослідити харчову та біологічну цінності і. визначення термінів зберігання ковбасних варених виробів з м'яса буйвола, провести розрахунок економічної ефективності виробництва.

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

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2024	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2024	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допуск до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач /підпис/ **Горбань Р.П.**
(ПІДПИС) (ІМ'Я ТА ПРІЗВИЩЕ)

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

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1. Аналіз ринку виробництва варених ковбасних виробів
- 1.2. Інноваційні технології варених ковбасних виробів
- 1.3. Використання м'яса різних видів забійних тварин у виробництві ковбасних виробів
- 1.4. Удосконалення технології м'ясних продуктів із використанням збагачувачів

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

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

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

- 3.1. Обґрунтування складу м'ясної сировини та можливості використання м'яса буйвола при виробництві варених ковбас
- 3.2. Обґрунтування вибору рослинних інгредієнтів, що використовуються у виробництві варених ковбасних виробів з м'яса буйвола
- 3.3. Дослідження впливу рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості та споживчі якості варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.
- 3.4. Дослідження впливу рослинних добавок на якість варених ковбасних виробів
- 3.5. Розробка технології ковбасних варених виробів з м'яса буйвола з застосуванням рослинних добавок
- 3.6. Дослідження харчової та біологічної цінності і визначення термінів зберігання ковбасних варених виробів з м'яса буйвола
- 3.7. Розрахунок економічної ефективності виробництва варених ковбасних виробів «Буйволина»

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Актуальність роботи. Головне завдання агропромислового комплексу – повне забезпечення країни основними продуктами харчування [1, 3].

Сучасний рівень розвитку вітчизняної м'ясної галузі агропромисловості комплексу вимагає нового підходу до питань комплексного використання всіх видів сировини тваринного походження, при якому очікується збільшення частки забезпечення внутрішнього ринку промисловими товарами вітчизняного виробництва до 100% [1,3]. У цьому відношенні необхідна переробка тваринної сировини, що приводить до збільшення виробництва і асортименту м'ясних продуктів.

Збільшення поголів'я сільськогосподарських тварин зафіксоване в Україні за 2018-2022 [2, 6].

Майже не використовується в промисловості м'ясо буйвола, Тому використання наявних ресурсів м'ясної сировини є широкою можливістю для підвищення конкурентоспроможності виробництва [7, 10]. Переробка м'яса буйвола і виробництво з неї м'ясних продуктів перспективні за наявності технологій і нормативних документів.

Загалом, у частині виробництва харчових продуктів в Україні м'ясопереробна промисловість складає близько 20%, а понад 30% ковбасних виробів і 40% м'ясних консервів є імпортованими, що складає найбільшу частку серед завезених з інших країн м'ясних продуктів [1]. Кількість переробленого м'яса у 2022 році склала 31-32 %, тоді як в 2019 році цей показник складав 35,4%. Вітчизняне виробництво за основними видами соціально важливих продовольчих продуктів забезпечує внутрішній ринок на 85%, при цьому за внутрішнім споживанням харчових продуктів частка Українського виробництва вимагає збільшення: продукти з м'яса птиці (50%), ковбаси різного виду (60 %), сири і молочні продукти (45 %), цукор (30 %), рибні продукти (80 %) [3].

Варені ковбасні вироби є популярним м'ясним продуктом, для забезпечення якості і безпеки яких необхідно забезпечити якість початкової

сировини і дотримання технологічних параметрів. При виготовленні варених ковбасних виробів застосовують, в основному, яловичину, свинину, м'ясо птиці, а в даний час зустрічається відхилення від вимог діючих стандартів, та широко використовуються додаткові інгредієнти неорганічного походження.

Наукові праці вітчизняних і закордонних вчених вказують на необхідність і актуальність досліджень щодо розробки і вдосконалення технології м'ясних продуктів. Вчені продовжують пошук найбільш ефективних технологій для випуску вітчизняних харчових продуктів з підвищеною харчовою і біологічною цінністю із використанням регіональних ресурсів забійних тварини і сировини рослинного походження.

Для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних м'ясних продуктів вченим і виробникам необхідно вирішувати завдання не тільки зі збільшення кількості м'ясних продуктів на українському ринку, а також із розширення асортименту, поліпшення показників якості і споживчих властивостей. Стійке щорічне зростання поголів'я забійних тварин, підвищення їх продуктивності і об'ємів виробництва м'яса показує на позитивну динаміку щодо розвитку м'ясопереробної галузі АПК.

Використання м'яса буйвола у виробництві м'ясних продуктів обмежене із-за недостатності досліджень щодо можливості його застосування у виробництві варених ковбасних виробів, про вплив рослинних добавок на якість продукції, перш за все органолептичні, фізико-хімічні, реології і інші властивості. Створити ефективні технології виробів з м'ясної сировини підвищеної жорсткості і специфічного смаку, яким є м'ясо буйвола, можливо на основі регулювання біохімічних, фізико-технологічних процесів при переробці [11, 12].

Актуальним є отримання м'ясних продуктів з найбільш повноцінними білками на основі збагачення біологічно активними компонентами тваринного і рослинного походження.

У зв'язку з цим розробка нової технології варених ковбас з буйволиного м'яса із застосуванням рослинних добавок є актуальним завданням.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології варених ковбасних виробів з м'яса буйвола із застосуванням рослинних добавок для розширення асортименту м'ясних продуктів підвищеної харчової і біологічної цінностей.

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

- провести аналітичний огляд літературних джерел інформації за темою дослідження;
- провести оцінку якості і функціонально-технологічних властивостей м'яса буйвола і обґрунтувати можливість його використання для виробництва варених ковбасних виробів;
- обґрунтувати вибір рослинних інгредієнтів, використовуваних у виробництві варених ковбасних виробів з м'яса буйвола;
- досліджувати вплив рослинних добавок на функціонально-технологічні і органолептичні показники готових продуктів з м'яса буйвола;
- розробити рецептуру і технологію нових варених ковбасних виробів підвищеної харчової і біологічної цінності з м'яса буйвола;
- дослідити харчову і біологічну цінність і встановити терміни зберігання варених ковбасних виробів з м'яса буйвола;
- вивчити мікробіологічні показники і безпеку дослідних зразків;
- дати оцінку економічної ефективності розроблених технологічних рішень.

Об'єкт дослідження. Як об'єкти дослідження були вибрані м'ясо буйвола, яловичина, курячі грудинки, рослинні добавки, готові варені ковбасні вироби підвищеної харчової і біологічної цінності.

Методи дослідження. Дослідження проводилися на основі наукових концепцій і принципів щодо розробки харчових продуктів із заданими властивостями. У експериментах використовувалися стандартні і спеціальні методи збору, вивчення і аналізу інформації, проведена систематизація результатів. При визначенні якості сировини і готової продукції застосовували загальноприйняті, стандартні і спеціальні методи дослідження

органолептичних фізико-хімічних, мікробіологічних показників, а також показників харчової цінності і безпеки.

Наукова концепція роботи полягає в науково обґрунтованому і експериментально підтвердженому підході до раціонального використання м'яса буйвола з метою розробки технології варених ковбасних виробів з використанням рослинних добавок, направлених на розширення асортименту, підвищення харчової і біологічної цінності, збільшення термінів зберігання.

Практична цінність роботи полягає у раціональному використанні ресурсів сировини рослинного і тваринного походження, розробці технології варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з покращеними показниками якості і споживчими властивостями при використанні лляного борошна, сухих порошків червоної смородини, обліпихи і імбиру.

Економічна ефективність від впровадження розробленої технології при випуску 1 тони готової продукції показала зниження витрат на 7,5 % за рахунок збільшення виходу на 5% і використання м'ясної сировини низької собівартості.

Структура і об'єм роботи. Магістерська робота складається з 6 розділів, що включають вступ, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження експериментальної частини, висновку і списку використаних джерел. Основний вміст викладений на 69 сторінках, включає 22 таблиці, 18 рисунків і 32 джерела літератури вітчизняних і закордонних авторів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз ринку виробництва варених ковбасних виробів

Виробництво м'ясних продуктів, у тому числі і ковбасних виробів в Україні постійно розвивається за допомогою розробки технології нового асортименту, використання сучасного інноваційного обладнання виробництва, пошуку ресурсів білка тваринної і рослинної сировини. Застосування інновацій у поєднанні з прогресивним обладнанням і органічною сировиною приведуть до збільшення виробництва вітчизняних м'ясопродуктів, що відповідають потребам населення і вимогам міжнародних стандартів. Застосування прогресивних науково-обґрунтованих технологічних процесів забезпечить високий якісний рівень продукції, збільшення ефективності виробництва [1,3].

У структуру м'ясопереробної галузі країни входять підприємства різних форм власності (корпорації, акціонерні товариства, товариства з обмеженою відповідальністю): м'ясопереробні цехи, м'ясокомбінати, забійні цехи, які випускають широкий асортимент м'ясопродуктів, зокрема більше двохсот найменувань ковбасних виробів. Велику частку при виробництві ковбасних виробів (сирокопчених, варено-копчених, варених) використовується яловичина і свинина і на сьогоднішній день виробники і вчені ведуть пошук альтернативних, зокрема нетрадиційних видів сировини тваринного походження [8,10,14].

Дотримання оптимальних технологічних параметрів, заснованих на наукових дослідженнях, забезпечити випуск готових м'ясопродуктів високої якості, підвищені харчової і біологічної цінностей. Початкові властивості м'ясної сировини при цьому впливають на якісні показники готових продуктів.

Загалом, об'єм випущених м'ясопродуктів варені ковбаси найбільше впливають на рентабельність виробництва, їх асортимент в даний час достатньо широкий, а кількість випуску складає понад 30% від всіх

м'ясопродуктів. Варені ковбасні вироби є найбільш популярним видом м'ясопродуктів і мають високу купівельну здатність [4, 5].

З тієї причини, що органолептичні показники часто є основними при виборі ковбасних виробів споживачами, то сучасні виробники широко використовують різноманітні смакові харчові добавки при виробництві продуктів. Використання різноманітних харчових добавок при виробництві варених ковбас сприяє отриманню продуктів із заданими якісними показниками.

Учені на сьогоднішній день розробили велику кількість біологічно активних добавок для харчових виробництв, зокрема для виробництва ковбас. У складі харчових добавок містяться компоненти і екстракти сировини рослинного походження. Біотехнологічні способи обробки сировини також використовуються дослідниками при виробництві ковбасних виробів, що дозволяє ефективно підвищити якість і безпеку готових продуктів [18].

Розробки у сфері виробництва високотехнологічних оболонок для ковбасних виробів: колагенові, фіброзні, широко почали використовуватися в останні декілька десятиріччів.

Для поліпшення товарного вигляду і підвищення якості готових продуктів виробники м'ясної галузі обладнують підприємства сучасними технологічним і новим обладнанням, використовують нові види упаковок для ковбас і делікатесів, зручних для вживання, транспортування і зберігання.

В цілях підвищення конкурентоспроможності і через значні коливання цін на м'ясну сировину власники великих м'ясопереробних підприємств прагнуть створити виробництво м'ясної продукції з повним циклом. При цьому вони прагнуть налагодити постійні канали постачань сировини і створити власні тваринницькі господарства [19].

Учені із виробниками розробляються нові види м'ясопродуктів, технології яких засновані на глибоких теоретичних дослідженнях. Розширюється асортимент і кількість ковбасних виробів, до складу яких

входять різні біологічно збагачені і профілактичні добавки. Розробники вважають, що комбінування нових інноваційних технологій і обладнання, використання ресурсів натуральної екологічно чистої сировини дозволить отримати широкий асортимент нових продуктів. При цьому їх прагнення направлені на випуск продукції, яка відповідає світовим стандартам якості і запитам споживачів [20].

Проте вважається, що виробництво спеціалізованих, функціональних м'ясопродуктів, у тому числі і ковбасних виробів, недостатньо розвинено у всьому світі. Але вимоги принципів здорового харчування вже сьогодні сприяло розробці вузьконаправлених м'ясних продуктів. Збільшення потреби м'ясопереробних підприємств у функціональних інгредієнтах з метою заміни добавок хімічного походження на натуральні, рослинні безпосередньо пов'язане з популяризацією і підвищенням досліду на продукти для здоров'я. Це сприяє і мотивує біотехнологічну галузь до розробки корисних харчових інгредієнтів з використанням інноваційних технологій [22].

Для виробництва функціональних, спеціалізованих і збагачених м'ясних продуктів найбільш затребуваними інгредієнтами вважається додавання вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, антиоксидантів тощо.

Досягнення науки в цьому напрямку сприяють вдосконаленню технології і розширенню асортименту. На основі результатів досліджень можна отримати дієтичні продукти з низьким вмістом тваринних жирів шляхом заміни рослинними жирами, при цьому скоротиться випуск продуктів високої калорійності.

Виконання державних програм для оздоровлення населення можливе при широкому виробництві біологічно повноцінних продуктів, збагачених незамінними амінокислотами (валін, ізолейцин, лейцин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін, лізин), поліненасиченими жирними кислотами (лінолева, ліноленова, арахідонова), водо- і жиророзчинними вітамінами і мінеральними речовинами (макро- і мікроелементами) [27, 28].

Вчені вважають, що одним з напрямів поліпшення структури і якості харчування є вдосконалення технології функціональних м'ясопродуктів з використанням нових досягнень біотехнології, нанотехнології при обробці сировини, а також застосування нових харчових добавок, включаючи речовини-ароматизатори екстракти, виділені з різних пряних рослин [28].

Для виходу на європейський і світовий економічний ринок для реалізації м'ясопродуктів вітчизняним підприємствам необхідно впроваджувати інноваційні розробки м'ясних продуктів, виготовлені з натуральної сировини. Це дозволить підприємствам відновити асортимент, збільшити виробництво, підвищити конкурентоспроможність, отримати високий прибуток [6, 14].

Статистичними дослідженнями встановлено, що об'єм виробництва ковбасних виробів щорічно збільшується, при цьому варені ковбаси, частка яких в різних країнах сягає до 60-95 % від частки інших ковбасних виробів залишаються найбільш популярними м'ясними продуктами. Аналіз статистичних даних показав, що варені ковбасні вироби щодня споживають понад 65 % споживачів, тобто ковбаса варена в раціонах населення присутня кожен день, а ще 15% населення купують ковбасу 2 рази на тиждень [22, 23].

Асортимент різних ковбасних виробів в світі широкий, на світовому ринку щорічно збільшується кількість їх марок і різновидів відповідно до культури споживання і запитів населення [22, 24].

При виробництві продукції із значними замінами м'ясної сировини потрібні специфічні підходи і для смако-ароматичної групи інгредієнтів. Вони повинні маскувати дефекти «недорогої сировини» і повинні бити більш насиченими, але дуже важливо, щоб при цьому не містили штучного присмаку. Для цього використовують в основному концентровані сухі аромати з різними характерними м'ясними смаками.

При приготуванні м'ясного фаршу важливо вносити смако-ароматичні добавки в кінці кутерування, щоб уникнути втрат ароматичних компонентів.

Ресурси маловикористаних видів нетрадиційної сировини тваринного і рослинного походження дозволяють виробникам м'ясних продуктів частково вирішити запити щодо підвищення ефективності виробництва: знизити витрату традиційної дорогої м'ясної сировини за допомогою використання недорогих ресурсів, підвищити харчову і біологічну цінність виробів шляхом збагачення добавками з високим вмістом важливих нутрієнтів, створити нові технології м'ясних продуктів високої якості; продовжити терміни зберігання; розширити асортимент харчових продуктів.

1.2. Інноваційні технології варених ковбасних виробів

Питаннями розширення асортименту і підвищення харчової і біологічної цінності ковбасних виробів вченими займаються декілька десятиліть. Так, наприклад, на основі ковбаси «Лікарська» вченими розроблена варена ковбаса з добавками з цільного насіння кунжуту [29].

Дослідження показали, що органолептичні показники ковбасних виробів з додаванням насіння кунжуту набувають пікантного аромату кунжуту, а після теплової обробки насіння залишається цілими і при розжовуванні тріскають. Результати фізико-хімічних показників входять в межі, встановлені нормативною документацією. Обґрунтування термінів зберігання готового продукту, ґрунтується на мікробіологічних показниках і значеннях рН, проведених в різні періоди часу.

Основні харчові речовини зазнають ряд змін при обробці сировини, зокрема вітаміни, що містяться в м'ясних продуктах, їх кількість значно зменшується при теплової обробці, тому вони не вважаються основним джерелом вітамінів [13].

Завдання по випуску м'ясопродуктів з низькою ціною для широких верств населення і спеціалізованих для оздоровлення вирішуються вченими за допомогою комбінування ресурсів малотрадиційного сировини тваринного і рослинного походження [32, 27].

Розроблено технологію ковбаси «на основі комбінування недорогих видів м'ясної сировини. У зв'язку з чим, як об'єкт для збагачення (контрольного зразка) есенціальними нутрієнтами була вибрана варена ковбаса середнього цінового сегменту з м'яса свинини і яловичини «Посоольська» (рецептура представлена в таблиці 2). У якості есенціальних нутрієнтів дослідниками використані [32, 28]: - «харчова добавка «Селексен» - синтетична гетероциклічна органічна сполука селену, що містить не менше 95 % селенопирана. Селексен - стійкий при зберіганні, кристалічний порошок від світло-бежевого кольору з проникним специфічним запахом, розчинимо в жирах і деяких органічних розчинниках, має температуру плавлення 95 °С і термостабільність 150 °С. Даний препарат вміст 23-24% селену;»

- «премікс Н30731, що містить вітаміни В1, В2, В6, Е. Це дрібнодисперсний порошок жовтого кольору, добре розчинний в холодній воді» [32, 29].

У зв'язку з тим, що селексен добре розчиняється в жирах для повнішого його розчинення, 0,5 кг свинини в контрольних і дослідних зразках ковбас була замінена на таку ж кількість рослинного масла.

Таблиця 1.

Рецептура вареної ковбаси «Посоольська», збагачена есенціальними нутрієнтами (ТУ 9213-018-85151432-2009)

Найменування сировини	Норма витрати, кг на 100 кг сировини
Яловичина 1 сорт	20
Свинина напівжирна	50,0
Яйце куряче	2
Молоко сухе	2
Вода	25
Разом	99
Прянощі і матеріали, г на 100 кг несолоної сировини	
Сіль кухонна харчова	2100
Нітрит натрію	6,5
Суміш спецій Лікарська	649

Відомо, що «серед антиокислювачів штучного походження є з'єднання, традиційне використання в м'ясній промисловості як фіксатор забарвлення (нітрит калія, нітрит натрію) і вологостримуючі (фосфати). Широке застосування нітриту в технології виробництва всіх видів ковбасних виробів обумовлені: здатністю стабілізувати природне забарвлення м'яса; дією, що інгібірує, на мікроорганізми; впливом на фізико-хімічні перетворення смакових і ароматичних речовин м'яса у бік утворення сполук, що обумовлюють специфічні аромати і смак м'яса. Суміш спецій Лікарська містить такі з'єднання, як стабілізатори (пірофосфати E450, трифосфати E451); підсилювач смаку (глутамат натрію E621); антиоксиданти (E300, E316); сіль і спеції. Пірофосфаті застосовуються для збільшення об'єма м'язевої тканини (що підвищує вихід готової продукції), поліпшення органолептичних показників (кольори, консистенції), уповільнення перебігу окислювальних процесів. Тріполіфосфат краще всього сприяє емульгованим жирам, а також використовується як стабілізатор, регулятор кислотності, фіксатора забарвлення, антиоксиданту. Але надмірне надходження фосфатів в організм людини може визвать порушення, зв'язані з дисбалансом фосфору і кальцію в організмі людини. Глутамат натрію - підсилювач смаку (солоного і гострого), не володіє смаком, але впливає на чутливість рецепторів язика, створюючи відчуття смаку м'ясного продукту. Антиоксиданти (E300 - аскорбінова кислота, E316 - ериторбат (ізоаскорбат) натрію) захищають продукти від окиснення, згіркнення і зміни кольору, що обумовлює скорочення дозування прийому нітриту на третину. Ізоаскорбат натрію додатково використовується як підсилювач, регулятор кислотності, дозволяє збільшити термін придатності продуктів у декілька разів. Використання м'яса різних видів забійних тварин у виробництві ковбасних виробів.

Яловичина традиційно використовується в стандартних рецептурах ковбасних виробів. Яловиче м'ясо як компонент м'ясної системи, грає велику роль при стабілізації кольору, створеного смаку і отримання хорошої консистенції готових м'ясопродуктів. Білки яловичого м'яса володіють високою здатністю емульгування жиру і тим самим забезпечують високі показники (міцну структуру фаршу, здатність високого вологоутримання) реологій готових м'ясопродуктів. У яловичині міститься значна кількість міоглобіну, по цьому інтенсивність забарвлення ковбас залежить від кількості яловичини у фарші.

Консистенція м'язової тканини, високий вміст і хороша плавкість свинячого жиру сприяє підвищенню смакових якостей і калорійності ковбасних виробів з неї. Колір ковбас, в яких більше свинини, стає світлішим із-за меншого вмісту міоглобіну [32, 29].

Амінокислотний склад білків м'яса, зокрема вміст незамінних амінокислот, може порівнятися з вмістом амінокислот в яйці курячому, біологічна цінність яких дуже висока.

Оптимальне співвідношення насичених - мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, на думку дослідників (літературні джерела) складає 3:6:1. Жир свинини містить до 15,0 % у жировій тканині, зокрема характеризується хорошим вмістом поліненасичених жирних кислот, а співвідношення жирних кислот складає приблизно 3:4:1, що близько до оптимального.

Визначення засвоюваності жирів показали, що засвоюваність яловичого жиру рівна - 76-94 %, баранячого рівна - 80-90 %, а засвоюваність свинячого жиру складає 96-98 %, що свідчить про високу якість ковбас з використанням свинини.

Учені встановлене, що м'ясо всіх видів сільськогосподарських тварин є джерелом швидко засвоюваними формами важливих макро- і мікроелементів: фосфору, заліза, цинку. М'ясо також характеризується високим вмістом таких мікроелементів як мідь, марганець, алюміній. І як,

відомо, м'ясо не розглядається як джерело вуглеводів в раціоні людини - його вміст в м'ясі досить мало [30].

З м'яса птиці вченими розроблена технологія варених ковбасних виробів з використанням модифікованих продуктів переробки зернових культур. Забезпечення заданих функціональних властивостей комбінованих ковбасних виробів з птиці засновані на встановленні оптимальних режимів гідротермічної обробки круп, а також їх ферментації, деякі можливо здійснити в умовах виробництва. Ця технологія дозволяє отримати економічний ефект і по цьому доцільне збільшення прибутку. Технологія нових видів ковбасних виробів, що містять м'ясо птиці ручної і механічної обвалки, розроблена на основі наукових досліджень шляхом комбінування з рисовою і перловою крупами [31].

Збільшення виробництва продуктів є важливим завданням науки про їжу, оскільки вона покликана забезпечити продовольчу безпеку держави. Вирішення проблем недостатньої кількості м'ясного сировини, як одного з найбільш дорогих видів продовольства, є важливим і займає особливе місце серед соціальних пріоритетів. З цієї точки зору, створення стійкої продовольчої бази країни орієнтована на зростання виробництва м'яса. Для цього необхідно розвивати тваринництво м'ясного напрямку, використовувати ресурси м'ясної сировини, використовувати досягнення науки і техніки і прагнути до випуску продуктів доступних всім верствам населення, при цьому харчові продукти повинні бути високої якості, підвищеної харчової, біологічної цінності і споживчих властивостей.

Аналіз агропромислового комплексу показує, що використання продуктів переробки м'яса птиці має перспективні можливості в цьому напрямі, оскільки об'єми його виробництва динамічно збільшуються.

На сьогоднішній день ця сфера господарства активно розвивається в багатьох країнах світу. Оскільки птахівництво здійснює забезпечення населення продукцією із білками тваринного походження, розвиток його є важливим завданням.

Забезпечити потребу внутрішнього ринку в м'ясі птиці на 100% до 2027 року прогнозують в птахівництві України, повідомляє кореспондент центру ділової інформації. Об'єм виробництва за п'ять років планується збільшити до більше 600 тис. тон м'яса птиці [32-24].

Таблиця 2.

Ринок м'яса птиці в Україні (тис. тонн)

Показники	2017	2018	2019	2020	2021
Виробництво всього	180	191	221	234	282
Сільгосп	169	181	193	227	275
Експорт	10	8,6	13,6	12,4	23
Імпорт	171	190	172	181	167
Всього спожито	340	373	380	404	426
Споживання, кг	18,7	20,2	20,4	21,3	21,0
Частка імпорту %	49	50	44	44	35

Таким чином, збільшення використання м'яса птиці у виробництві ковбасних виробів дозволить розширити асортимент доступних за ціною ковбас, що є вирішенням соціальної проблеми по забезпеченню білками організму людини.

Функціональні продукти харчування, володіючи зовнішнім виглядом і смаком традиційних харчових продуктів сприяють оздоровленню населення, отже в цьому полягає їх переваги [25].

Мікробіологічні обсіменіння і хімічне псування є причинами погіршення якості м'ясної сировини. Оскільки в м'ясному міститься значна кількість ліпідів, м'ясо характеризується здатністю легко окислюватися (окислювальна згірклість м'язів). Окислювальна згірклість є найбільш поширеною формою хімічного руйнування, а окиснення - всім відома немікробна причина втрати якості м'яса.

Окиснення ліпідів обмежує термін зберігання обробленого м'яса, оскільки приводить до утворення великої кількості сполук, що негативно впливають на характеристики якості і харчової цінності м'ясопродуктів.

Каталізаторами окиснення ліпідів є світло, температура, ферменти і мікроорганізми. Ліпіди схильні до автоокиснення, термічного і ферментативного окиснення, фотоокиснення за наявності вільних радикалів. Взаємодія продукту з киснем визиває автоокиснення ліпідів, яке є спонтанною реакцією [26].

Антиоксиданти - це з'єднання, запобігаючи або уповільнюючи процеси окиснення шляхом передачі радикалів водню (H) іншим доступним вільним радикалам, при цьому антиоксиданти володіють здатністю протидіяти ушкоджувальній дії вільних радикалів в тканинах і захищають організм від онкологічних захворювань, атеросклерозу і серцевних захворювань.

Контролюють окиснення ліпідів в готових до вживання м'ясних продуктів різними фізико-хімічними способами. Використання сировини, багатого антиоксидантами вважається ефективним для уповільнення швидкості окиснення м'ясних продуктів, крім того, антиоксиданти сприяють підвищенню термінів придатності продуктів [27].

Антиоксиданти, знижуючи окислюючі процеси в харчових системах, сприяють збільшенню термінів зберігання продуктів. У м'ясних продуктах роль антиоксидантів велика, оскільки вони уповільнюють розвиток перекисного окиснення ліпідів, утворення вторинних продуктів перекисного окиснення ліпідів. Таким чином, антиоксиданти стабілізують смак, консистенцію, а також і колір (у деяких випадках), в м'ясних продуктах в процесі технологічної обробки [28]. Використання рослинних добавок з високими антиоксидантними властивостями в рецептурах м'ясопродуктів зменшують окислювальні процеси шляхом запобігання утворенню вільних радикалів.

Перевагою при використанні натуральних антиоксидантів є те, що вони натуральні, не хімічного походження і як добавка більш інтересні для

споживачів. Антиоксиданти безпечні і випробування перед використанням не вимагають. Крім того, різні дослідники повідомляють про те, що природні антиоксиданти більш сильні, ніж синтетичні. Через те, що синтетичні антиоксиданти мають високу ступінь токсичності і канцерогенності останнім часом збільшується дослід виробників і споживачів на природні антиоксиданти [29]. У складі багатьох натуральних екстрактів є фінальне з'єднання, які і є сильними антиоксидантами [30].

Відомо, що різні рослини, спеції і їх екстракти використовуються для поліпшення органолептичних показників, продовження термінів зберігання в рецептурах харчових продуктів.

Учення в своїх наукових працях приділяють особлива увага рослинам, в яких міститься велика кількість антиоксидантів для подальшого їх використання як консерванти, а також поліпшення біологічної цінності м'ясопродуктів. Такі рослини при комбінуванні з м'ясною сировиною перетворюють його на «функціональне м'ясо». Рослинна сировина, поза сумнівом, є прекрасним джерелом цінних біологічно-активних речовин, таких як, природні антиоксиданти [31].

Антиоксидантні з'єднання, зв'язані з окислюючим процесом, глибоко досліджуються на предмет їх корисних властивостей. Окислювальні процеси посилюються виробництвом активних форм кисню (ROS), які є потужними окислювачами молекул ліпідів, білків і нуклеїнових кислот. Активні форми кисню визиваються реакцією, що приводять до атаки ДНК вільними радикалами і посиленню клітинного пошкодження [22].

Таким чином, актуальними є дослідження по створенню нових технологій, які сприяють збільшенню термінів зберігання харчових продуктів без втрати їх якості. Технології, що збільшують терміни зберігання сировини і готових харчових продуктів сприяють заощадженню ресурсів під час дефіциту і криз. Харчові продукти мають довший терміни зберігання, є також стратегічним запасом країни і грають велику роль в забезпеченні

продовольчої безпеки країни. Харчові продукти, що мають довший термін зберігання, більш затребувані споживачами на ринку.

Зміна кількісного вмісту білка, вітамінів, жирів і жирних кислот приводить до зміни якості показників м'ясних продуктів [23]. В результаті пошуку ученими були знайдені нові інгредієнти, що містяться в рослинах. Це такі як екстракт дистильованих пелюстків рози (*Rosa damascena* Mill.) [24], дигідрокверцетин листвениці сибірської (*Larix sibirica* Ledeb) [25], ягоди годжи (*Lycium barbarum*), сухофрукти і порошок гарбуза [26], дика цибуля [27] і інші речовини були визначені можливими добавками для харчових продуктів і стабільності їх показників.

Дигідрокверцетин (ДГК) використовується як антиоксидант для запобігання окислюючих процесів тим самим добре впливає на лікування серцево-судинних захворювань і захворювання печінки. Антирадикальна активність ДГК виявляється в концентрації близько 0,0001-0,00001% [28].

Екстракт пелюсток троянд добре впливають на стабільність кольору консервованих продуктів при використанні у виробництві полуничного напою [29]. Харчова добавка з сухих пелюсток троянд (*Rosa damascena* Mill) або дигідрокверцетин покращують якість куриних м'ясних відрубів [60].

У переробці м'ясної сировини в Україні перше місце залишається за яловичиною, а друге віддане баранині. Буйволине м'ясо, зважаючи на особливості структури, сформовано залежно від виду тварини, використовується в промисловості вкрай рідко. Встановлено раніше, що структура буйволиного м'яса крупноволокниста зважаючи на вміст значної кількості сполучно-тканних м'язів. Вирішенням проблеми по пом'якшенню буйволиного м'яса, вчені вважають, використання додаткової механічної обробки і інтенсивних методів засолу і дозрівання. Ці умови вимагають глибоких досліджень по встановленню технологічних параметрів переробки даного виду м'яса для поліпшення структурно-механічних властивостей м'яса буйвола.

Вчені визначили, що в сухому порошку насіння обліпихи міститься значна кількість Токоферолу 63 мг/100 г, каротиноїдів 4,18 мг/100 г, флавоноїдів 1,55 мг/100г. Використання порошку з насіння обліпихи в рецептурі варено-копченого м'ясного продукту з м'яса буйвола і яловичини обґрунтовані дослідями [22].

З метою прискорення процесів дозрівання і поліпшення консистенції грубоволокнистою структури буйволового м'яса вчені застосовували ферментативні методи обробки. Порівнювали зразки ферментованого *Lactobacillus casei* і *Lactobacillus paracasei* і неферментованого м'яса. Мікробіологічні дослідження показали перевагу молочнокислих бактерій в напівкопченій ферментованій ковбасі при зберіганні в охолодженому вигляді. При визначенні вмісту молочнокислих бактерій виянилось, що воно досягло 8,17 log КУО/г в зразках, ферментованих при 4°C впродовж 45 днів.

Хімічний аналіз ферментованої напівкопченої ковбаси показав достовірну різницю з вмістом вологи, зменшення якого спостерігається у всіх зразках при зберіганні в холодильнику, при цьому вміст білка, жиру, золи збільшилося. Напівкопчена ковбаси, ферментована *Lactobacillus paracasei* показали кращі результати за фізико-хімічними, мікробіологічними і органолептичними показниками [23].

Був вивчений технологічний процес дозрівання сиров'яленої ковбаси з м'яса буйвола іншими вченими: вони використовували змішані стартові культури і визначали вплив на амінокислоти. Було відмічено зміна рН, вміст вологи, переварюваності, окиснення ліпідів. Використання змішаних стартових культур сприяло збільшенню концентрації вільних амінокислот. Бактерицидні властивості стартових культур поліпшили гігієнічну чистоту варених ковбас за рахунок зниження кількості ентеробактерій. Ферментація варених ковбас сумішшю штамів мікроорганізмів значно вплинула на зниження окиснення ліпідів і поліпшила органолептичні показники [14].

За допомогою нового пробіотика *Lactococcus lactis* KX881782, виділеного з буйволиного молока, проведено дослідження по вивченню

цитотоксичності (проти клітинних ліній Сасо-2 і MCF-7), активність через інгібірування антиоксидантної здатності, антидіабетичної активності через інгібірування амілази і глюкозидази, швидкості протеоліз і окислювальній деградації ферментованих буйволиних і яловичих ковбас *in vitro*.

Ковбаси, вироблені з яловичини і м'яса буйвола, ферментовані стартовою культурою, порівнювалися з ковбасами, ферментовані стартовою культурою в комбінації з *L. lactis*. Визначали ступінь гідролізу, антиоксидантну активність, цитотоксичність, амілаза, глюкозидаза і активність АПФ, що інгібірує, як було вказано вище в буйволиних ковбасах, ніж у яловичих. Активність води і ступінь перекисного окиснення ліпідів у буйволиних ковбасах була нижча ($p < 0,04$), ніж в яловичих. Використання *L. lactis* для ферментації буйволиних ковбас з метою поліпшення якісних показників дозволяють припустити, що буйволина ковбаса, ферментована новим пробіотиком *L. lactis* KX881782, може стати перспективним функціональним продуктом харчування і в порівнянні з ферментованою яловичою ковбасою [25].

У м'ясі буйвола міститься 6 з 11 незамінних амінокислот і в порівнянні з яловичиною вміст гістидину у м'ясі буйвола вище ніж в 4 рази, оксипроліну - в 2 рази, глутамінової кислоти - в 4,5 рази, серину - більш ніж в 2 рази, гліцину - на 0,56 г/100 г білка.

Структурно-механічні властивості сировини впливають на якість вареної ковбаси, отже, при переробці необхідне жорстке крупноволокнисте м'ясо зробити більш ніжним. М'ясний фарш є колоїдною системою, дисперсна фаза якої містить м'язеву і жирову тканини.

Використання рослинної сировини і різних біологічно-активних добавок ферментів, може сприяти збільшенню термінів зберігання і органолептичних показників ковбасних виробів [26].

Основні харчові добавки, використані при виробництві ковбасних виробів представлені в таблиці 3 [27-30].

Таблиця 3. Основні харчові добавки, використані при виробництві ковбасних виробів

Найменування харчової добавки	Характеристика
1	2
Аскорбінова кислота і її властивість	Перешкоджає утворенню N-нітрозамінів і нітриту, володіє антиоксидантною здатністю, але важкодоступний оскільки дана добавка руйнується під впливом тривалої теплової обробки і лужного середовища [27].
Аскорбінат натрію	Використовується для стабілізації забарвлення в м'ясних і ковбасних виробках [8].
Бутілгідроксианізол	Стійкий до дії тривалої теплової обробки, не руйнується при вариві, обсмажуванні, сушці ковбасних і м'ясних виробів. Проте, при вживанні великої кількості даного з'єднання, виявляє негативну дію і відкладається в жирових тканинах. На підставі цього існує установленний регламент - максимальна добова доза вживання добавки, яка складає 0,4% від загального кількості їжі. В середньому дане значення розраховується таким чином: 240 мг на 1 кг маси людини [29].
Іонол	Пригнічує процеси окиснення жирів в продуктах харчування і не виявляє канцерогенної дії. Не рекомендується використовувати спільно з іншими сполуками, може привести до активізації і посилення канцерогенності інших речовин. Допустима добова доза іонолу - 0 - 0,4 мг на 1 кг маси тіла [30]

Дослідження порошку з насіння обліпихи показали велику кількість вмісту вітамінів і мінералів [11, 12].

Вченими встановлено, що імбир є корисним продуктом, в його склад входять наступні нутрієнти - білки (1,7 г), жири (0,7 г), вуглеводи (15,7 г), основна причина використання кореня імбиру в харчовій промисловості - його амінокислотний склад і наявність антиоксидантів сполук.

Імбир у великій кількості містять поліфеноли і ефірні масла, які сприяють зміцненню захисних властивостей організму. Вітамінний і мінеральний склад порошку обліпихи представлений в таблиці 4 [28].

Таблиця 4.

Вітамінний і мінеральний склад порошку обліпихи

Вітамінний склад	Мінеральний склад
Вітамін В1 - 0,024 мг	Калій - 414 мг
Вітамін В2 - 0,033 мг	Кальцій - 15 мг
Вітамін В4 - 28,7 мг	Магній - 42 мг
Вітамін В5 - 0,202 мг	Натрій - 12 мг
Вітамін В6 - 0,15 мг	Сіра - 18,1 мг
Вітамін В9 - 10,0 мкг	Фосфор - 30 мг
Вітамін С - 4 мг	Хлор - 1,24 мг
Вітамін Е - 0,25 мг	Залізо - 0,5 мкг
Вітамін Н - 3,2 мкг	Марганець - 0,228 мкг
Вітамін До - 0,1 мкг	Мідь - 225 мкг
Вітамін РР - 0,74 мкг	Фтор - 11,8 мкг

Вченими встановлено вплив дубильної кислоти екстракту насіння фініка, катехіну і екстракту зеленого чаю на окиснення ліпідів, мікробне навантаження і текстурні властивості ковбас з буйволиного м'яса впродовж 12 днів зберігання в холодильнику. Використовувана в даному дослідженні дубильна кислота і катехін показали більш високу антиоксидантну активність у порівнянні з екстрактом з насіння фініка і екстрактом зеленого чаю [14].

Органолептичні показники варених ковбас поліпшуються за рахунок підвищення температури у середині м'ясного фаршу. Значна кількість сполучної тканини буйволиного м'яса зафіксована на мікрофотографіях світлового і скануючого електронного мікроскопів. Також зафіксовані високі значення стабільності емульсій для фаршу з буйволиного м'яса,

зв'язані з високими значеннями водоутримуючої здатності сирого буйволиного м'яса при підвищенні температурної обробки. Отже, підвищення температури у середині м'ясного фаршу поліпшило якість продуктивності ковбасних виробів [25].

За заключними словами, в області переробки буйволиного м'яса проведений пошук в базі Scopus, де «ковбаса з буйвола» зустрічається всього в 18 документах. При аналізі найдених матеріалів виявлено, що для додання ніжності мясу буйвола учені використовують тільки ферменти, інше в літературі не виявлено.

Вивчення і аналіз літературних джерел дозволили сформулювати мету і завдання дослідження: обґрунтувати вибір рослинних інгредієнтів для підвищення біологічною, харчовою цінностей і коректування смаку варених ковбасних виробів; обґрунтувати методами комп'ютерного моделювання оптимальне співвідношення інгредієнтів в рецептурі варених ковбасних виробів; розробити рецептуру і технологію нових варених ковбасних виробів підвищеної харчової і біологічної цінності з м'яса буйвола; досліджувати харчову і біологічну цінність і встановити терміни зберігання варених ковбасних виробів з м'яса буйвола; вивчити мікробіологічні показники і безпеку дослідних зразків; провести оцінку економічної ефективності розроблених технологічних рішень. Як об'єкти дослідження були вибрані м'ясо буйвола, яловичина, грудинки курячі, рослинні добавки, готові ковбасні вироби варені підвищеної харчової і біологічної цінності.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Основна увага розділу приділяється тому, як послідовно провести теоретичні і експериментальні дослідження, а також об'єктам і методам, використовуваним в дослідницькому процесі.

Організація виконання роботи. Проведене дослідження відповідало конкретним научним цілям. Загальна схема досліджень показана на рис. 1.

Перший блок, теоретичне дослідження, включав аналіз тих, що існують і інноваційних методів переробки м'ясної сировини (включаючи нетрадиційні методи) і використання цього аналізу для створення наукової концепції дослідження. На цьому етапі був обґрунтований підбір інгредієнтів для поліпшення фізико-хімічних, функціональних і технологічних властивостей буйволиного м'яса, а також визначені об'єкти і методи досліджень.

Експериментальний дослідницький блок включав вивчення, теоретичний аналіз і узагальнення зібраних даних про харчову і біологічну цінність буйволиного м'яса, а також дослідження змін якості і живильної цінності продуктів, приготовлених з м'яса буйвола з додаванням рослинних добавок. Крім того, даний блок включав розробку нових видів продуктів з м'яса буйвола і вивчення їх харчової і біологічної цінності, а також показників безпеки.

Блок практичних досліджень включає розробку нормативно-технічної документації, їх твердження на нові продукти з буйволиного м'яса, а також апробації нових технологій в промислових масштабах.

На кафедрі "Технології м'яса, м'ясних та олійно-жировинх виробів" Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького були проведені теоретичні і експериментальні дослідження відповідно до поставлених наукових завдань.

2.1. Об'єкти досліджень

На різних етапах роботи об'єктами досліджень були: м'ясо буйвола, яловичина, грудинки курячі;

- рослинні добавки: лляне борошно, сухий порошок червоної смородини, сухий порошок обліпихи, сухий порошок імбиру;
- контрольні і дослідні зразки варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.

Вибір цих об'єктів був заснований на конкретних цілях, завданнях і етапах справжньої роботи.

Для забезпечення точності кожен експеримент повторювався 3 рази. Потім експериментальні дані були проаналізовані з використанням методів математичної статистики.

2.2. Методи досліджень

Для проведення експериментальних досліджень використовувалися традиційні стандартні і нові біохімічні, мікробіологічні, фізико-хімічні, реологічні і органолептичні методи. Методи були вибрані на основі останніх досягнень науки і техніки.

Вибір і обґрунтування цих методів дослідження були ґрунтовані на взаємозв'язаній структурній схемі всього дослідницького процесу, яка охоплювала всі етапи і методологію. Це включає вивчення сировини, а також вивчення впливу рослинних добавок на властивості і безпеку кінцевих продуктів.

2.3.1 Фізико-хімічні і біохімічні методи

Потенціометричний метод в гідромодулі 1:10 використовується для визначення рН м'яса і м'ясопродуктів шляхом вимірювання концентрації іонів водню.

Масову частку вологи визначали шляхом висушування зразка при температурі 103...105°C до отримання постійної маси.

Масову частку білка визначали за методом К'ельдаля і включають мінералізацію проби, перегонку аміаку в розчин сарною кислотою і титрування досліджуваної проби.

Масову частку жиру визначали за методом Сокслета. Спосіб включає багатократну екстракцію жиру розчинником з висушеного зразка, видалення розчинника і висушування жиру до отримання постійної маси. Петролійний ефір був використаний в ролі розчинника [29].

Масову частку золи визначали шляхом озолення, а загальний склад мінеральних речовин визначали шляхом спалювання наважки зразка до постійної маси.

Метод антрона був використаний для визначення масової частки вуглеводів (глікогену), який включає нагрівання моносахаридів з неорганічними кислотами, перетворення їх у фурфурол (оксиметилфурфурол), а потім використання антрона для отримання забарвлення сполук. Інтенсивність забарвлення визначається колориметрично і він вказує на кількість аналізованих вуглеводів.

Визначення масової частки хлориду натрію методом Мора у водному екстракті з продукту.

Визначення вмісту залишкового нітриту натрію згідно фотометричного методу, який включає вимірювання інтенсивності забарвлення, що утворюється при взаємодії нітриту з сульфаніламідом і дигідрохлоридом у фільтраті, що не містить білків.

Визначення загального вмісту фосфору використаний колориметричним методом шляхом утворення фосфору молібденової гетеро полікислоти і селективного відновлення її до гетеро-полікомплексу синього кольору з гідразином.

Визначення кислотного числа шляхом вимірювання ступеня гідролітичного розщеплювання жирів. Метод включає титрування вільних жирних кислот розчином гідроксиду калію, або гідроксиду натрію.

Визначення тіобарбітурового числа за реакцією між тіобарбітуровою кислотою і малоновим альдегідом, який утворюється при окисненні ненасичених жирних кислот, присутніх в м'ясі. Отриманий колір вимірюють на спектрофотометрі для визначення рівня поглинання.

Якість готових продуктів з м'яса оцінювалася за допомогою органолептичної оцінки за п'ятибальною шкалою. Ця оцінка гарантує, що основні якісні показники, включаючи зовнішній вигляд, колір, запах, ароматизатор, смак і консистенцію, відповідають стандартним.

Відбір і підготовка проб до аналізу за ДСТУ 7992:2015. Даний стандарт розповсюджується на яловиче, бараняче, свиняче м'ясо і м'ясо інших видів забійних тварин, на субпродукти (окрім печінки, мізків, легенів, селезінки і нирок) і встановлює методи відбору зразків і органолептичні методи визначення свіжості у разі виникнення сумніву.

Визначення мікробіологічних показників зразків по методиці бактеріологічного аналізу за ДСТУ 8381:2015. Даний стандарт розповсюджується на м'ясні продукти, включаючи ковбасу, свинину, яловичину, баранину і птицю, і описує різні протоколи бактеріологічного аналізу, такі як визначення загальної кількості мікробів; ідентифікація бактерій групи кишкової палички; визначення бактерій з роду сальмонел, визначення бактерій групи палички; визначення коагулазопозитивних стафілококів; визначення сульфїтредукуючих клостридій.

Для визначення біологічної цінності білків було теоретично проаналізовано загальний вміст амінокислот і проведено порівняння з ідеальною шкалою, запропонованої ФАО/ВООЗ [11].

Вміст білків, вуглеводів і жирів також було проаналізовано для розрахунку харчової і енергетичної цінності з використанням прийнятих методів і коефіцієнтів. Зокрема, 3 ккал/г було використано для білків і вуглеводів, 8 ккал/г для жирів [18, 19].

2.3.2 Методи визначення функціонально-технологічних властивостей

Визначення вологозв'язувальної здатності. Визначали методом пресування по Грау-Хаму. Цей спосіб є основним технологічним показником для м'яса ВЗЗ [31, 32].

Визначення втрат маси при тепловій обробці. Одним з важких показників для визначення виходу готового продукту є зміна маси при термічній обробці. Це пов'язане з тим, що коагуляція білків під час термічної обробки може привести до зниження вологозв'язувальної здатності продукту. Втрату маси при термічній обробці визначали шляхом розрахунку різниці у масі зразка до і після приготування [11].

Визначення функціональних властивостей фаршу (ВУЗ, ЖУЗ і стійкість фаршу). Функціональні властивості м'ясного фаршу, включаючи ВУЗ, ЖУЗ і стабільність при термічній обробці, визначали за допомогою методики, яка дозволяє послідовно визначати ці властивості за одним зразком.

Визначення кількості вільної води. Для визначення кількості вільної води спосіб включає натискання пресом на об'єкт дослідження і вимірювання кількості виділеної води, яка поглинається фільтрувальним папером і утворює вологу пляму. Потім площу вологої плями множать на коефіцієнт 8,3, який, як було експериментально встановлено, відповідає 1 см² площі вологої плями, відповідно 8,3 мг води. Результат виражається у відсотках від маси суспензії.

Визначення кількості зв'язаної води. Обчислювально-графічний метод використовувався для визначення кількості зв'язаної води (абсорбцією і осмотичною) в м'ясі після визначення капілярної вологості. Для проведення аналізу були отримані криві сушки суспензії впродовж 120 хвилин при температурі 150°C.

Математичні методи планування експеримента і статистичної обробки даних. В цілях об'єктивного оцінювання експериментальних

даних, вони були математично оброблені на основі 3-х повторених результатів. Дані були проаналізовані з використанням методів математичної статистики і кореляційного аналізу.

Для статистичної обробки результатів експеримента використовувалися стандартні комп'ютерні програми, такі як *Microsoft Excel* і *PTC Mathcad*.

Для статистичної обробки даних використовувалися стандартні програмні пакети *Microsoft Excel 2010* і *Statistica 12.0*.

Дані в основному представлені у вигляді середнього арифметичного $\pm$ стандартного відхилення, і будь-яке відхилення, не перевищувало 5%, вважалось статистично недостовірним.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

3.1 Обґрунтування складу м'ясної сировини і можливості використання м'яса буйвола у виробництві варених ковбас

Теоретичну значущість і практичну цінність використання м'яса буйвола для виробництва м'ясних продуктів була доведена вітчизняними вченими в наукових працях.

Використання доступної м'ясної сировини в Україні розглядалося як вирішення проблеми дефіциту м'яса, враховуючи, що м'ясо є одним з найбільш дорогих видів продовольчої сировини. Вибраною сировиною було буйволине м'ясо одного сорту, яловичина 1-го сорту і курячі грудинки.

Технологічний процес проводився відповідно до технологічних рекомендацій і ветеринарно-санітарних правил для підприємств забою тварин і м'ясної промисловості.

Для визначення процентного співвідношення м'яса буйволів і грудинки курячої у варених ковбасних виробках були виготовлені дослідні зразки з частковою заміною яловичини і свинини на м'ясо буйвола та грудинку курячу.

Для вибору оптимальної рецептури дослідні зразки були досліджені за хімічним складом і органолептичними показниками (Таблиця 5).

Таблиця 5.

Хімічний склад м'ясної сировини

Показники	Вміст, в %		
	м'ясо буйвола	грудинки курячі	яловичина
Волога	70,59±0,35	72,89±0,34	64,7
Білок	17,79±0,14	21,34±0,10	17,8
Жир	6,39±0,11	1,61±0,01	13,2
Вуглеводи	1,9±0,004	-	-
Зола	1,9±0,004	1,12±0,004	1,0

До складу м'яса входять (у %): вода – 64,7-72,8; білки – 18,7-21,4; жири – 2,61-14,2; зола – 0,97-1,0. Співвідношення білока: жир у м'ясі буйвола складає 2,4:1, в яловичині – 1,2:1, у філе курячому – 8,3:1, що свідчить про

низьку калорійність м'яса буйвола і філе курячого та необхідності використання жирів в рецептурі ковбасних виробів.

На хімічний склад м'яса впливає вид і порода худоби, його стать, вік, вигодованість і інші фактори.

Вміст води в ковбасних виробках один із значної кількості чинників, який впливає на вміст води в початковій сировині, є важливим і його складно оптимізувати і контролювати. Наявність жиру істотно впливає на вміст води в м'ясі, сам жир містить мало води. Стандартизація ковбаси за вологою досить важко здійснити в практичних умовах, але є необхідним, оскільки точне її дозування при складанні фаршу є досить важливим. Умовою отримання продукту високої якості є чисте відділення жирової тканини від м'язової.

Вміст жиру у м'ясі буйвола в 2 рази, а у філе курячому майже в 7 разів нижчий, ніж в яловичині.

Для вирішення завдань за темою дослідження, тобто для максимальної кількісного вмісту в рецептурі ковбасного виробу м'яса буйвола, ми вибрали кількість м'яса буйвола в проектованому ковбасному виробі 59%. Хімічний склад дослідних зразків варених ковбасних виробів показано в таблиці 6.

Таблиця 6

Хімічний склад дослідних зразків залежно від співвідношення м'яса

Показники %	Співвідношення м'яса буйвола / яловичина /грудинка куряча %				
	зразок №1 0:100:0	зразок №2 100: 0:0	зразок №3 60:40:0	зразок №4 60:20:20	зразок №5 60:0:40
Волога	64,7	70,59	68,2	70,8	71,4
Білок	17,8	17,79	17,7	18,4	20,1
Жир	13,2	6,39	10,0	6,7	4,4
Вуглеводи	0	1,9	0,5	0,6	0,5
Зола	1	1,9	1,1	1,0	1,1

Хімічний склад зразків, представлених в таблиці 6, показав, що вміст білків коливається від 17,7% до 19,1% і вище в зразку №5, жирів – 4,4% до 13,2%, найбільша кількість жирів міститься в зразку №1.

Для визначення оптимального процентного співвідношення м'яса буйвола, яловичини і грудинки курячої в м'ясному продукті були проведені дослідження органолептичних характеристик, за якими оцінювали зовнішній вигляд, консистенцію, колір і вигляд на розрізі, запах і смак, форма і розмір за 5-ти бальною шкалою (таблиця 7).

Таблиця 7

Органолептичні показники дослідних зразків залежно від складу
м'ясної сировини

Номер	Співвідношення м'ясо буйвола / яловичина/ грудинка куряча %	Органолептичні показники, бал					Середній бал
		Зовнішній вигляд	Консистен ція	Колір і вигляд на розрізі	Запах і смак	Форма і розмір	
№1	0:100:0	4,7	4,7	4,7	4,8	3,0	4,85
№2	100:0:0	4,7	4,5	4,5	4,4	4,0	4,69
№3	60:40:0	4,7	4,6	4,6	4,7	4,0	4,79
№4	60:20:20	4,7	4,7	4,6	4,8	4,0	4,83
№5	60:0:40	4,6	4,6	4,3	4,6	4,0	4,69

Результати, представлені в таблиці 7, свідчать, що на вигляд дослідні зразки не поступаються контрольному: батони з чистою, сухою поверхнею, консистенція пружна, вигляд на розрізі однородний, рівномірно перемішаний фарш, форма і розмір батона рівні довжиною 35 см в оболонці, діаметром 70 мм. Відмінності дослідних зразків виявилися в кольорі від рожевого до темно-рожевого, зразки отримали від 4,4 до 4,8 балів, при цьому низький бал зразок №5. Смак і запах зразків відрізнявся залежно від співвідношення м'ясної сировини (від 4,4 до 4,8 балів) і низький бал отримали зразки №2 і №5. Слід відмітити, що при використанні тільки м'яса буйвола в дослідному

зразку відчувався солодкуватий і специфічний присмак, що відноситься до смакових особливостей буйволиного м'яса.

Властивості м'яса птиці істотно відрізняються від яловичини і м'яса буйвола, особливо за технологічними властивостями. М'ясо птиці відрізняється меншим вмістом м'язевих пігментів, які відповідають за утворення кольору і мають при цьому вирішальне значення. Більш високий відсоток м'язевої тканини у рецептурі приводить до отримання ковбас з щільнішою структурою і кращою якістю. При виробництві варених ковбас вищого і першого сорту зазвичай використовується м'ясо птиці масою не більше 30%, а решта сировина яловичини вищого і першого сортів, а також напівжирна свинина і свинячий жир [11].

Аналіз результатів досліджень дозволив встановити, що близьким до контрольного зразка за значенням середнього балу є зразок №4, у якому співвідношення м'ясної сировини (м'ясо буйвола/яловичина/грудинка куряча) складає 60:20:20.

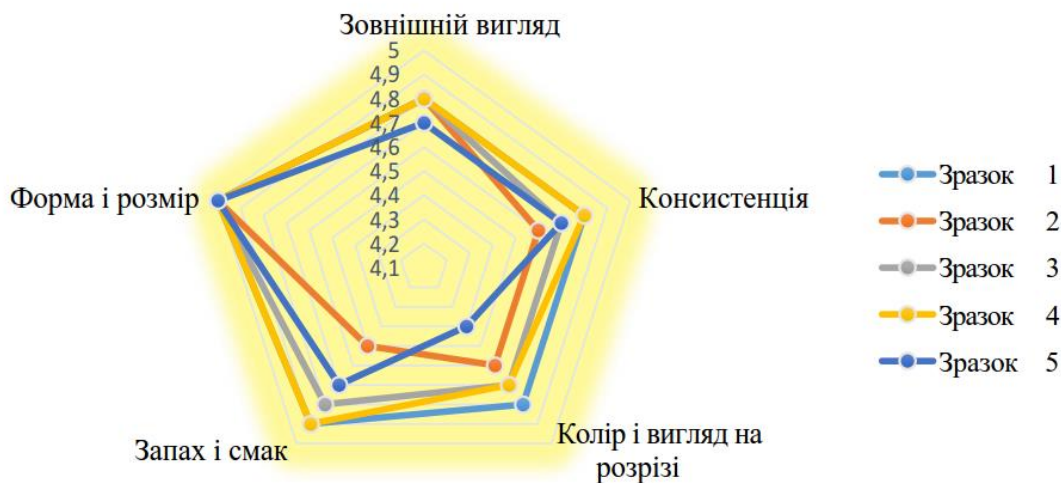


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників дослідних зразків

Відповідно до профілограми органолептичних показників дослідних зразків оптимальним співвідношенням м'ясної сировини в рецептурі ковбасного виробу (м'ясо буйвола/яловичина/грудинка куряча) є 60:20:20.

3.2. Обґрунтування вибору рослинних інгредієнтів, використаних для виробництва варених ковбасних виробів з м'яса буйвола

Для поліпшення якості варених ковбасних виробів з м'яса буйвола були використані рослинні інгредієнти на основі вивчення їх хімічного складу.

Здатність утримувати вологу має вирішальне значення при виробництві різних ковбасних виробів. Термічна обробка визиває обезводнення тканин, що призводить до зниження точності, консистенції, структури і смаку. Відомо, що сіль є вологоутримуючою добавкою, але проте не може повністю відновити вологу, особливо після тривалого зберігання або заморожування. В результаті у виробництві використовуються різні інгредієнти ефективності яких доведена.

Виробники ковбасних виробів часто використовують пшеничне борошно для збільшення вологості вироблених виробів, оскільки вона показує аналогічну дію на м'ясний білок. Борошно зазвичай додають в ковбаси, що містять значну кількість сполучної тканини, наприклад, в ковбаси першого і другого сортів.

Проте вкрай важливо враховувати вміст води і полісахаридів в борошні, оскільки вони мають тенденцію до розширення при виробництві ковбас. Надмірне використання борошна приводить до липкої і в'язкої консистенції, а смак ковбасних виробів погіршується.

У натуральному крохмалі присутні два типи полісахаридів: амілоза, яка розчиняється в гарячій воді, і амілопектин, який набухає в гарячій воді. Процес поглинання води і набухання, відбувається при нагріванні крохмалю у воді при температурі (45-50) °C. З підвищенням температури в'язкість розчину збільшується, і утворюється гелеподібна речовина. Було виявлено, що крохмаль більш ефективний, ніж борошно, але крохмаль також негативно діє на виріб при надмірному використанні, оскільки він змінює структуру готового продукту на щільність і твердість.

Через недостачу тваринних білків дослідники знайшли шляхи до поєднання м'яса з нем'ясними білками, особливо з білками, виділеними з овочів, для отримання повноцінної і високоякісної їжі. Це включає розробку технологій виробництва, вивчення функціональності інгредієнтів, вивчення як компоненти взаємодіють з м'ясними системами, і розробку способів введення високобілкових рослинних інгредієнтів. Ці інгредієнти сприяють формуванню органолептичних характеристик і структури м'ясних і овочевих продуктів, володіють поверхнево-активними властивостями і знижують міжфазний натяг у м'ясному фарші. Високобілкові рослинні інгредієнти відомі своєю термостійкістю, здатністю до гелеутворення і здатністю збільшувати засвоюваність води і жиру в м'ясній системі. Використання нем'ясних білків рослинного походження знижує витрати на сировину і підвищує рентабельність виробництва, дозволяючи раціонально використовувати м'ясну сировину, скорочувати втрати маси готової продукції, збільшувати об'єми виробництва і розширювати асортимент готової продукції. Лляне борошно є перспективним джерелом високобілкової рослинної сировини. Отриманий матеріал розширює можливості для практичного застосування лляного борошна при виробництві м'ясних продуктів.

Порівняльний аналіз хімічного складу борошна пшеничного, борошна лляного і крохмалю, показав, що перевага лляного борошна в тому, що в ньому міститься в 3,4 рази більше рослинного білка, ніж у борошні пшеничному і в 33 рази більше, ніж в крохмалі. Кількість білка доходить до 33% від загальної маси продукту. У лляному борошні міститься біля 30% клітковини і харчових волокон. До складу лляного борошна входить багато вітамінів групи В, зокрема тіамін і рибофлавін. З множини мікро- і макроелементів варто відзначити істотну кількість калію, кальцію, магнію. За рахунок високого вмісту лігнанів лляне борошно є хорошим антиоксидантом.

Вміст вітамінів групи В2, В6, В9, РР складає 76%, 34%, 47% і 17,4% відповідно від добової норми споживання. Крім того, лляне борошно є

джерелом мінеральних речовин: Са, Р, Са і Mg і їх кількість складає 27%; 87%; 94% і 91% від добової норми відповідно. Лляне борошно володіє здатність утримувати воду. Виходячи з аналізу даних, можна сказати, що лляне борошно перевершує пшеничне. Борошно вищого сорту по кількісному вмісту мінеральних речовин: Са на 87%, Р на 82%, на 89%.

До складу лляного борошна входять полиненасичені жирні кислоти, біофлавоноїди і фітостероли. Вміст олеїнової, лінолевої і ліноленової кислот перевищує їх вміст в муці пшеничній і в крохмалі.

Нами був зроблений порівняльний аналіз хімічних складів інгредієнтів (м'ясних і рослинних добавок), використовуваних в рецептурі варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.

Встановлено, що рослинні добавки можуть бути використані в рецептурах варених ковбас для збагачення м'ясних продуктів вітамінами, мінеральними речовинами (калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом), поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, органічними кислотами.

3.3. Дослідження впливу рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості і споживчі якості варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.

Для дослідження впливу рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості і споживчі якості варених ковбас виготовлені контрольний і дослідні зразки м'ясних виробів.

Як контрольний зразок використовували ковбасу варену, виготовлену за відомою стандартною технологією. Варені ковбаси (зразки) готували на кутері шляхом додавання в м'ясний фарш рослинних добавок.

Різні співвідношення цих добавок були змішані з м'ясною сировиною. Експериментальні зразки варених ковбас містили рослинні інгредієнти в діапазоні від 0 до 5% від загальної кількості сировини. Щоб визначити

оптимальні рослинні інгредієнти і їх кількість в ковбасних виробках, було протестовано в цілому шість варіантів на трьох різних зразках (табл. 8 - 10).

Таблиця 8.

Рецептури варених ковбас з додаванням лляного борошна і сухого порошку червоної смородини

Найменування інгредієнтів	Вміст інгредієнтів, кг на 100 кг						
	У контроль ному зразку	у дослідних зразках					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
М'ясо буйвола	49,0	45,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0
Яловичина жилована першого сорту	19,0	20,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Грудинка куряча	22	13,0	19,0	20,0	20,0	20,0	18,0
Жир	10,0	19,0	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0
Лляне борошно	-	0,0	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0
Смородина червона сухий порошок		3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	0,0
Разом:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблиця 9.

Рецептури варених ковбасних виробів з додаванням лляного борошна і сухого порошку обліпіхи

Найменування інгредієнтів	Вміст інгредієнтів, кг на 100 кг						
	У контроль ному	у дослідних зразках					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
М'ясо буйвола	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Яловичина жилована першого сорту	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Грудинки курячі	20	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Жир	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Борошно	-	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Обліпиха суха порошок	-	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0,0
Разом:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблиця 10.

Рецептури варених ковбасних виробів з додаванням лляного борошна і сухого порошку імбиру

Найменування інгредієнтів	Вміст інгредієнтів, кг на 100 кг						
	У контрольному зразку	у дослідних зразках					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
М'ясо буйвола	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Яловичина жилована першого сорту	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Грудинки курячі	20	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Жир хребтовий	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Борошно лляне	-	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Імбир сухий порошок	-	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0,0
Разом:	100,00	100,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Для дослідження впливу рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості і споживчі якості варених ковбас визначали вологозв'язувальну, вологоутримуючу здатність і органолептичні показники.

У таблицях 11-12 наведені результати досліджень за визначенням оптимального рецептурного складу варених ковбас.

Таблиця 11.

Визначення оптимального рецептурного складу варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з рослинними добавками (борошно лляне і червона смородина сухий порошок)

Зразки ковбасних виробів варених	Вміст компонентів в кг на 100 кг сировини		ВУЗ %	ВЗЗ %	ЖУЗ	Органо-лептичні показники /середній бал
	борошно лляне	червона смород				
контроль	-	-	57,81±1,0	61,42±1,22	51,37±1,0	3,5
дослід 1	0,0	4,0	61,14±1,1	62,34±1,24	51,84±1,0	3,50
дослід 2	1,0	3,0	62,12±1,1	62,77±1,25	52,33±1,0	3,70
дослід 3	1,0	2,0	62,42±1,1	63,83±1,27	53,11±1,0	4,30
дослід 4	2,0	1,0	62,64±1,1	64,11±1,27	53,63±1,0	4,80
дослід 5	3,0	1,0	62,13±1,1	64,22±1,27	53,75±1,0	4,50
дослід 6	4,0	0,0	62,24±1,1	64,47±1,28	53,36±1,0	3,80

Таблиця 12.

Визначення оптимального рецептурного складу варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з рослинними добавками (борошно лляне і обліпіха сухий порошок)

Зразки ковбасних виробів варених	Вміст компонентів в кг на 100 кг сировини		ВУЗ	ВЗЗ	ЖУЗ	Зусилля зрізу кг/см ²	Органолептичні показники/середній бал
	борошно лляне	обліпіха сухий порошо					
контроль	-	-	58,81±1,18	61,42±1,23	51,37±1,03	19,4±0,39	3,4
дослід 1	0,0	4,0	60,23±1,22	61,93±1,24	53,66±1,27	19,0±0,38	3,50
дослід 2	1,0	3,0	61,85±1,24	62,14±1,24	53,84±1,08	18,6±0,37	3,70
дослід 3	2,0	2,0	62,40±1,25	62,80±1,26	54,14±1,08	18,2±0,37	4,30

дослід 4	3,0	1,0	62,82±1,27	63,36±1,27	54,45±1,09	18,1±0,36	4,60
дослід 5	3,0	1,0	61,81±1,27	63,44±1,27	54,11±1,08	18,0±0,36	4,40
дослід 6	5,0	0,0	61,72±1,25	63,55±1,27	53,85±1,07	18,2±0,37	3,80

Таблиця 13.

Визначення оптимального рецептурного складу варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з рослинними добавками (борошно лляне і імбир сухий порошок)

Зразки ковбасних виробів варених	Вміст компонентів в кг на 100 кг сировини		ВУЗ	ВЗЗ	ЖУЗ	Зусилля зрізу кг/см ²	Органолептичні показники/середній бал
	борошно лляне	імбир сухий порошок					
контроль	-	-	58,81±1,18	61,43±1,23	51,38±1,03	19,4±0,39	3,4
дослід 1	0,0	4,0	61,13±1,22	61,85±1,24	51,70±1,03	18,8±0,38	3,50
дослід 2	1,0	3,0	61,44±1,23	62,25±1,25	51,85±1,04	18,6±0,37	3,70
дослід 3	1,0	2,0	62,31±1,25	62,65±1,25	52,34±1,05	18,5±0,37	4,30
дослід 4	2,0	1,0	62,54±1,25	63,20±1,26	52,66±1,05	18,2±0,37	4,60
дослід 5	3,0	1,0	62,30±1,25	63,73±1,27	52,75±1,06	18,0±0,36	4,40
дослід 6	4,0	0,0	62,32±1,25	62,52±1,25	52,85±1,06	18,0±0,36	3,80

Введення різних рослинних добавок з різним співвідношенням сухого порошку і лляного борошна привело до підвищення вологоутримуючої і водозв'язуючої здібності експериментальних зразків.

Консистенція м'ясних продуктів є найважливішим показником якості, яка оцінювалася за допомогою показника напруги зрізу. Результати показали, що додавання рослинних компонентів впливало на консистенцію кінцевих продуктів з буйволиного м'яса, а зусилля зрізу відрізнялося залежно від співвідношення сухих порошоків і лляної борошна. Оптимальний результат був досягнутий в експерименті № 4, який відповідав сенсорним властивостям цих зразків.

Отримані результати показали, що рослинні добавки впливають на якість варених ковбас, виготовлених з буйволиного м'яса, які при цьому придбали стабільний колір, ніжну текстуру завдяки високій здатності м'ясної системи зв'язування водою.

Обґрунтований вибір лляного борошна і сухих в рецептурі варених ковбасних виробів з м'яса буйвола, доведено, що при використанні 3% лляного борошна і 2% порошоків сухих порошоків червоної смородини, обліпихи і імбиру ВУЗ збільшилася на 6,4%, 6,5%, 5,8%; ВЗЗ на 4,8%, 3,0%, 1,7%, ЖУЗ на 3,86%, 4,7%, 2,85% відповідно; зусилля зрізу зменшилося на 9,4%, 7,2%, 6,6% відповідно.

Установлені хороші функціональні характеристики дослідних зразків фаршу з рослинними добавками показали в порівнянні з показниками контрольних зразків. Отримання рецептур ковбасних виробів з м'яса буйвола з високими функціонально-технологічними властивостями можливо на основі даних досліджень.

3.4 Дослідження впливу рослинних добавок на якість варених ковбасних виробів

Для визначення оптимальної кількості сухих порошоків імбиру, обліпихи і червоної смородини були проведені експерименти по додаванню їх різної кількості у фарш вареної ковбаси з м'яса буйвола. За час експеримента до складу фаршу з м'яса буйвола і внутрішнього буйволиного жиру, горбового жиру в різних пропорціях додавали порошок рослинних добавок (з кореня імбиру, обліпихи, червоною смородини). Також готували контрольний зразок без добавок і далі всі зразки зашифрували.

3.4.1 Дослідження впливу сухих порошоків обліпихи і імбиру на терміни придатності варених ковбасних виробів

У експериментальних зразках визначали переокисні, кислотні і тіобарбітурові числа в процесі зберігання.

Найбільша кількість перекисних сполук зафіксована в зразку без додавання рослинних компонентів. Мінімальне значення перекисного числа виявлене в зразку вареної ковбаси з м'яса буйвола з додаванням імбиру. Отже, на швидкість утворення перекисних сполук дає вплив корінь імбиру.

Наявність вільних жирних кислот в продукті і процесі гідролізу ліпідів показує кислотне число. Результати визначення кислотного числа представлені на рис. 2.

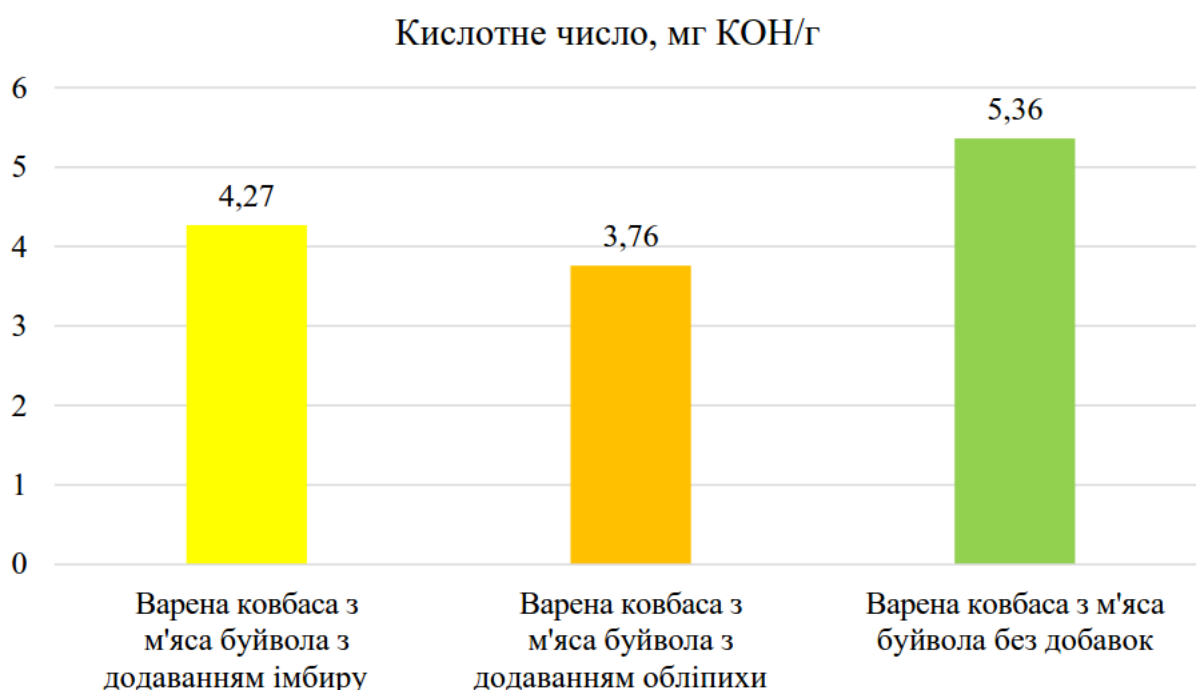


Рис. 2. Кислотне число в експериментальних зразках вареної ковбаси з м'яса буйвола.

Найбільше значення кислотного числа, як видно з рисунка 2, спостерігається у зразка вареної ковбаси без добавок, зразки з рослинними компонентами мають менше значення кислотного числа. Виникає припущення, що рослинні компоненти уповільнюють процес гідролізу ліпідів і утворення вільних жирних кислот. Відмічена різниця між експериментальними зразками ковбас з додаванням обліпихи і імбиру достатньо значна - 0,50 мг КОН/г.

Збільшення термінів зберігання ковбас може бути досягнуте унаслідок виробів додавання рослинних компонентів, оскільки результати експериментів показали зниження перекисного числа.

Показником якості жирів в продуктах харчування, що містять значну кількість ліпідів, показують кількість малонового альдегіду (МА) є тіобарбітурове число. Результат експериментальних даних за визначенням тіобарбітурового числа представлений на рис. 3.

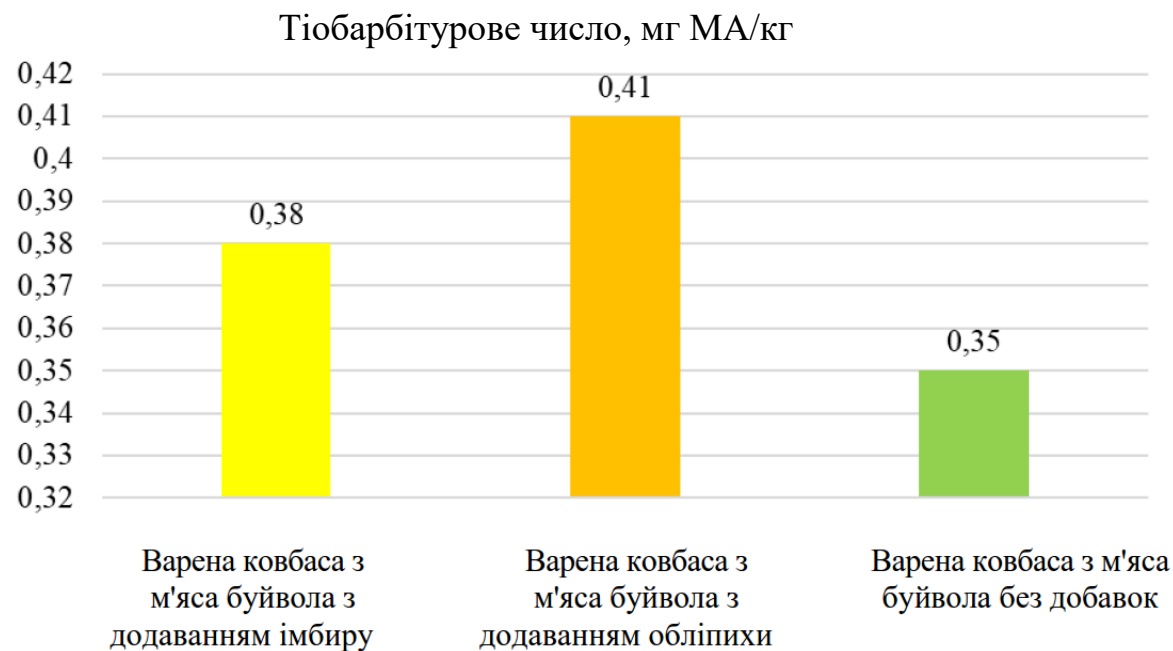


Рис. 3 Тіобарбітурове число в експериментальних зразках вареної ковбаси з м'яса буйвола.

Результати даних на рис. 3 показали, що у вареній ковбасі з м'яса буйвола з додаванням обліпихи у великих кількостях виявили вторинні продукти окиснення жирів - 0,411 мг Ма/г.

Аналіз проведених досліджень показав, що на вміст продуктів окиснення жирів в експериментальних зразках варених ковбас з м'яса буйвола впливають рослинні добавки, при цьому їх використання при виробництві ковбасних виробів уповільнюють процеси окиснення ліпідів і збільшує термін зберігання готової продукції.

Нами проведено мікробіологічні дослідження, результати яких представлене на рис. 4 (наявність КМАФАнМ).

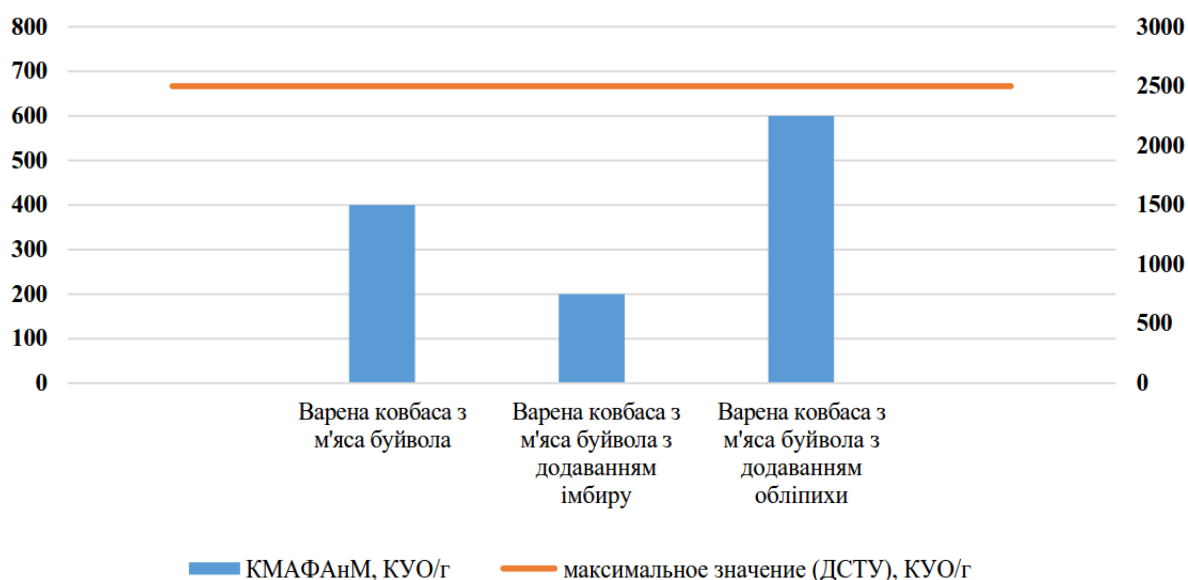


Рис. 4. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів в експериментальних зразках.

Як показали результати зкспериментів, імбир має можливість пригнічувати або уповільнювати швидкість росту КМАФАнМ у ковбасах м'яса буйвола з додаванням імбиру. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анюробних мікроорганізмів в зразках з імбиром значно нижче в порівнянні з іншими зразками.

Ми визначили зменшення кількості мезофільних юробних і факультативно-анюробних мікроорганізмів в зразках в порівнянні з показниками, указаними в нормативних документах.

У дослідних зразках був встановлений вміст бактерій групи кишкової палички (коліформи; у 1,0 см³ продукту) і *S.aureus* (КУО/г). За наслідками мікробіологічних аналізів наявність бактерій групи кишкової палички і золотистого стафілокока не виявлено. Отже встановлено, що всі три експериментальні зразка варених ковбас з м'яса буйвола відповідають медико-біологічним вимогам і санітарним нормам.

Результати досліджень показали, що сухий порошок обліпихи і імбиру володіє антиоксидантними властивостями, але їх вплив на різні окислювальні процеси відрізняється. Відмічений незначний вплив порошка імбиру на

кислотне число, і навпаки, вплив порошку обліпихи на кислотне число значніше. Порошок імбиру значніше впливає на пероксидне число.

Додавання сухого порошку обліпихи значно впливає на тіобарбітурове число, але за показниками перекисного і кислотних чисел поступається з тим показником вареної ковбаси з додаванням порошку імбиру. Додавання помеленого порошка кореня імбиру і ягід обліпихи позитивно впливає на зниження кількості КМАФАнМ в готових виробах.

Відзначимо, що використання рослинних добавок в м'ясних виробах дають можливість рекомендувати їх як здорову їжу, що популярна зараз.

Порошок імбиру і обліпихи впливають на збереження окислювальної стабільності функціонального фаршу для вареної ковбаси з м'яса буйвола.

Таким чином, установлені рекомендацією на практиці оптимальної кількості рослинних добавок в наступній концентрації: 0,02 % порошка імбиру (0,2 g/kg) і 0,02 % порошка обліпихи (0,2 g/kg).

Як відомо, однією з основних причин зниження термінів зберігання і псування ковбасних виробів є процеси окиснення, особливо, коли в компоненти входить жир тваринного походження. Основним завданням м'ясної промисловості є збільшення термінів зберігання готових продуктів. У наступному ряду експериментів був досліджений вплив варіантів вживання порошку сублімованої червоної смородини, як компонент варених ковбас на процеси окиснення, які мають місце при тривалому зберіганні продуктів. Готові дані про результати експериментів представлені на рис. 5.

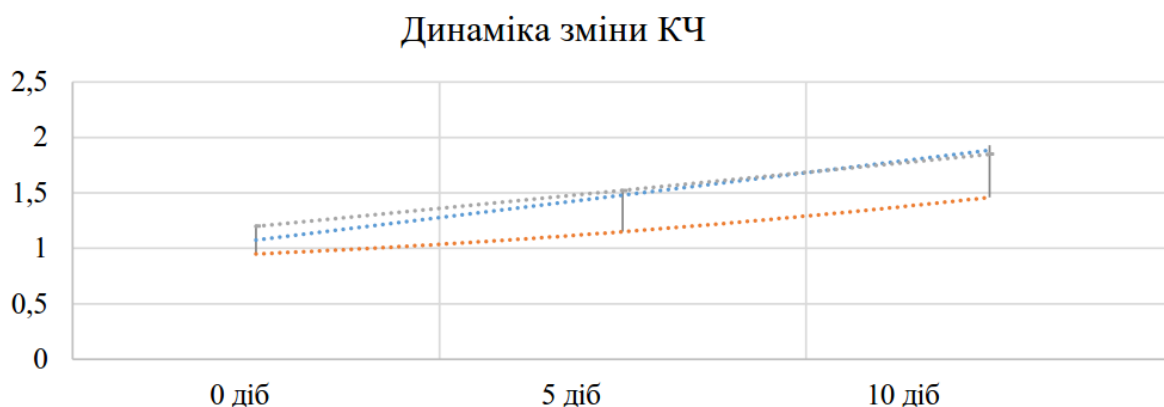


Рис. 5. Динаміка показників якості в процесі зберігання

З аналізу малюнка можна зробити наступні висновки: використання порошку червоної смородини в ковбасних виробах сприяє зниженню окислювальних процесів, що відбуваються в готовому продукті при зберіганні;

- чим більше додають порошку червоної смородини в ковбасні вироби, тим менше кількість КМАФАнМ в готовому продукті;

- додавання порошку червоної смородини може збільшувати терміни зберігання варених ковбасних виробів, оскільки дає позитивний вплив на зниження кількості КМАФАнМ в готовому продукті;

- зразок 1, що містить найбільшу кількість порошку червоної смородини, показав найменшу кількість КМАФАнМ на 10 діб зберігання.

Таким чином, можна сказати, що додавання порошку червоної смородини в ковбасні вироби може бити корисним для збільшення термінів їх зберігання і збереження якості продукту.

3.5 Розробка технології ковбасних виробів варених з м'яса буйвола з застосуванням рослинних добавок

Значне підвищення цін на м'ясну сировину і м'ясопродукти обумовлено недостатнім виробництвом і збільшенням об'ємів імпорту. Аналітики ринка м'яса і м'ясних продуктів вважають, що м'ясо (особливо яловичина і свинина) поступово стає делікатесним продуктом, яке незабаром буде доступним лише для широкої аудиторії споживачів. Проте, у виробництвах ковбас в даний час широко використовуються інші види м'яса: курка, індичка, качка, кролик, оленина.

Технології виробництва ковбасних виробів різноманітні: це трансформація традиційних видів ковбас в нові форми, і створення абсолютно нових видів продуктів. Наприклад, сьогодні широко популярні копчені ковбаси з різними добавками: з грибами, горіхами, сухофруктами, спеціями. Різноманітна буває і форма ковбасних виробів: це і класичні сосиски, і рулети, і круглі ковбаси, і копчені шматочки.

Головним трендом сьогоднішніх днів є легкий, корисний і натуральний продукт. Нові технології дозволяють створити ковбасні вироби з меншим вмістом жиру, солі і підсилювачів смаку, що робить їх більш корисними і привабливими для споживачів.

Стандартні технології варених ковбас з традиційних видів м'яса (ВРХ, свинина, ДРХ) відомі давно, як рецептури ковбасних виробів варених по ДСТУ 4436:2005 представлені в таблиці 14.

Таблиця 14.

Рецептури варених ковбасних виробів

Найменування м'ясної сировини, добавок і інгредієнтів.	Норма для варених ковбас		
	Звичайна	Лікарська	Окрема
Сировина несолена, кг, на 100			
Яловичина жилована 1 сорту		80	59
Яловичина жилована жирна	34		
Свинина жилована напівжирна або односортна	59		24
Шпик бічний	-	17	14
Молоко сухе цільне або знежирене	1	1	-
Яйця курячі або меланж яєчний	-	-	-
Крохмал або борошно пшенич.	2	-	-
Прянощі і матеріал, г, на 100 кг несоленої сировини			
Суміш для засолюв. «НІСО-2»	2194	2024	2049
Сіль кухонна харчова	-	449	374
Аскорбінат натрію	40	40	40
Цукор-пісок	140	140	140
Перець чорний або білий мелений	100	100	100
Перець духм'яний мелений	100	100	100
Часник свіжий подрібнений	110	110	110
Оболонка	Штучна оболонка діаметром 45-140 мм		

У основу розробки технології варених ковбасних виробів в даному розділі показані результати і аналіз теоретичних і експериментальних досліджень властивостей м'ясної сировини (м'яса буйвола, яловичини, грудинки курячої), вирішення завдань з раціонального використання м'ясної

сировини і рослинних добавок з урахуванням харчової і біологічної цінності готових продуктів [20, 32].

За наслідками теоретичних і експериментальних досліджень в рамках кваліфікаційної роботи були розроблені технології варених ковбасних виробів з м'яса буйвола, асортимент яких представлений в таблиці 15.

Таблиця 15.

Асортимент нових варених ковбасних виробів з м'яса буйвола

Найменування виробів	Найменування сировини	Нове технічне рішення
Ковбаса варена «Буйволина - А»	М'ясо буйвола односортне, яловичина жилована І сорту, Грудинка куряча	Використання рослинних добавок: Ляне борошно (2%) Сухий порошок червоної смородини (1%)
Ковбаса варена «Буйволина - Б»		Використання рослинних добавок: Ляне борошно (2%) Сухий порошок обліпихи (1%)
Ковбаса варена «Буйволина - С»		Використання рослинних добавок: Ляне борошно (2%) Сухий порошок імбиру (1%)

Нова технологія була розроблена з урахуванням морфологічних властивостей, хімічного складу м'ясної сировини, вплив хімічного складу рослинних добавок на якість варених ковбас з м'яса буйвола. Для встановлення нових технологічних параметрів виробництва для переробки м'яса буйвола були проведені серії виробництва в науково-виробничому центрі по переробці м'яса буйвола.

На підставі проведених експериментальних робіт і аналізу результатів науково обгрунтовані і розроблені рецептури і технології варених ковбас з м'яса буйвола (таблиця 15).

Таблиця 15.

Рецептури варених ковбасних виробів з м'яса буйвола

Найменування м'ясної сировини, добавок і інгредієнтів.	Норма для варених ковбас I сорту			
	Контроль	Буйволина – А	Буйволина – Б	Буйволина – С
Сировина не солена, кг, на 100 кг				
Односортне м'ясо буйвола	40	40	40	40
Яловичина жилована першого сорту	20	20	20	20
Грудинки курячі	19	15	14	14
Жир горбовий	10	10	10	10
Борошно лляне	-	1	1	1
Смородина червона суха	-	1	-	-
Обліпіха сухий порошок	-		1	-
Імбир сухий порошок				1
Прянощі і матеріал, г, на 100 кг несолоної сировини*				
Суміш засолу	2024	2024	2024	2024
Сіль кухонна харчова	440	440	440	440
Аскорбінат натрію	50	50	50	50
Цукор-пісок	140	140	140	140
Перець чорний або білий мелений	100	100	100	100
Перець духм'яний мелений	100	100	100	100
Часник свіжий або консервованний очищений подрібнений	110	110	110	110
Оболонка	Штучна оболонка діаметром 44-130 мм			

Вхідний контроль і приймання сировини здійснюються строго на основі «Правил виробничого контролю на підприємствах м'ясної промисловості», затвердженим в установленому порядку.

Вхідний контроль проводиться для всіх об'єктів і матеріалів: м'ясо буйвола, яловичина, грудинки курячі, харчові інгредієнти, прянощі, допоміжні матеріали.

Вхідний контроль на предмет відповідності вимогам і регламентам нормативної документації складається з перевірки наявності і правильності оформлення провідних документів, проведення візуального огляду, органолептичної оцінки.

Відсутність або неправильно оформлені провідні документи, або сировину, що поступило, і матеріали з минулим терміном зберігання, не допускаються до використання на виробництві на основі невідповідності вимогам нормативної документації.

Після подрібнення на дзизі м'ясний фарш поміщається в кутер для тонкого подрібнення, далі додаються порціями сухі інгредієнти впродовж 4-5 мін і перемішується до отримання фаршу, температура не має перевищувати 10°C.

Порядок завантаження в кутер, наступний:

- м'ясна сировина (м'ясо буйвола 50%, яловичина 20%, грудинки курячі 15%);
- суха суміш, вода в кількості 5-15 % (подрібнюють 1-2 хвилини при температурі 0-4 °C);
- рослинні інгредієнти, 3-5 хвилин перемішують;
- спеції, прянощі, перемішують ще 2-3 хв.
- горбовий жир, за 1-2 хв до кінця перемішування додають.

Загальний час перемішування складає 6-12 хвилин при температурі фаршу 12-16 °C. Температура готового фаршу складає 12-17°C.

Готовий фарш переносять у вакуумні шприци і наповнюють оболонки відповідно до вимог по експлуатації, вказаними в паспорті на шприці. Оптимальна величина тиску для вареної ковбась – $5-6 \times 10^5$ Па.

Наповнені фаршем оболонки закручують або затискають кліпсами.

Термічна обробка варених ковбас здійснюється в цехах (осідання, охолодження після варива) і в термокамерах (обсушування, обжарювання, вариво).

Короткочасне осаджування тривалістю 2-4 години проводиться в підвищеному стані на спеціальних рамах.

Обладнанням для термічної обробки є камера неперервної дії із автоматичним регулюванням температур і вологості.

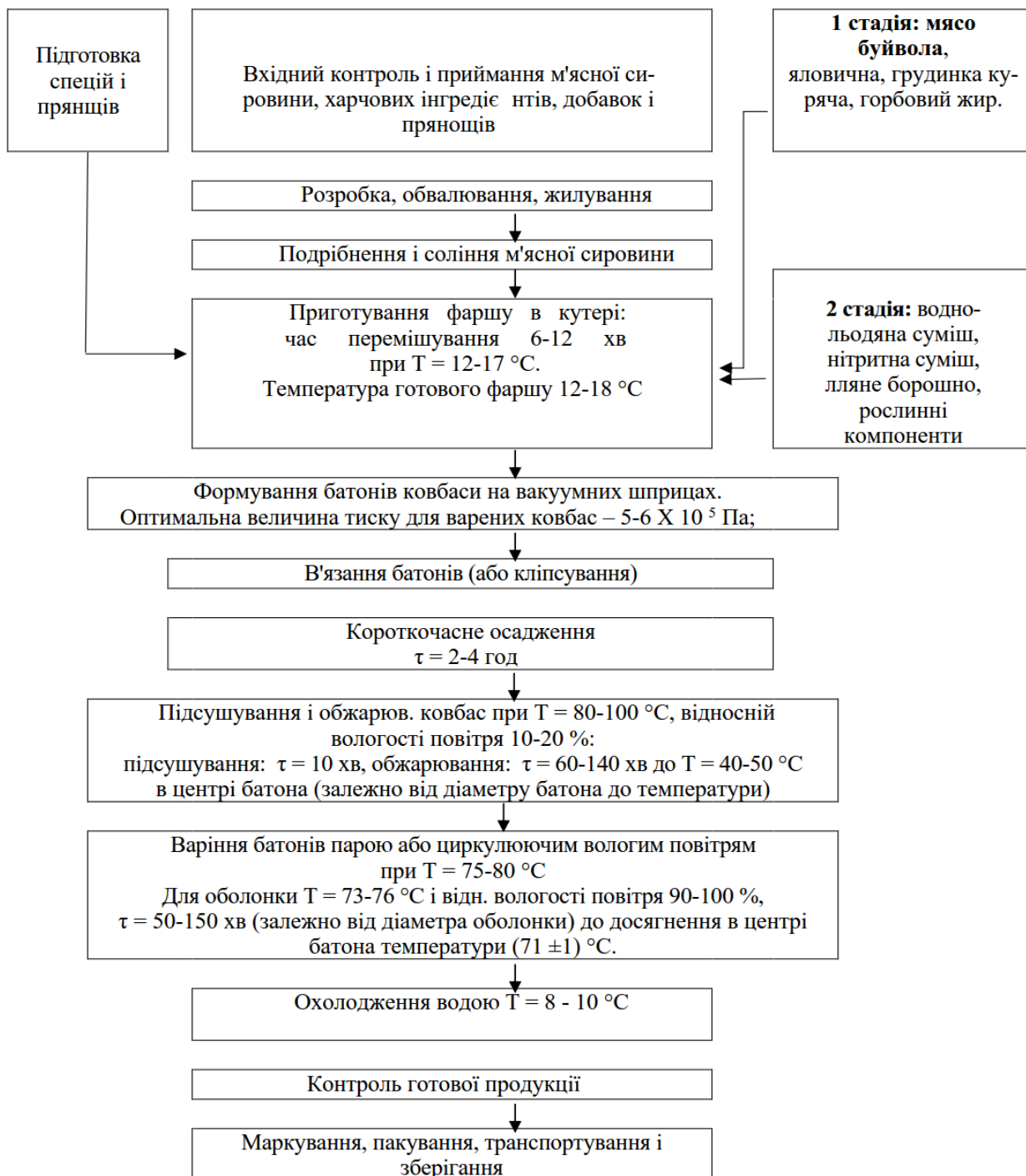


Рис. 6. Технологічна схема виробництва варених ковбасних виробів з м'ясп буйвола.

Обжарювання варних ковбас в термокамерах проводиться при температурі $t = 75-85\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря рівної 50-60 % до температур в центрі батона $(45\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Батони варених ковбас варять парою або циркулюючим волгим повітрям при температурі $(65\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$, при використанні оболонки, варять при температурі $(73-76)\text{ }^{\circ}\text{C}$ у відповідній вологості повітря (90-100) % до досягнення в центрі батона температур $(71\pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Використання спеціального обладнання дозволяє контролювати технологічний процес при термічній обробці м'ясопродуктів.

3.6. Дослідження харчової і біологічної цінності і визначення термінів зберігання варених ковбасних виробів з м'яса буйвола

Результати дослідження хімічного складу варених ковбасних виробів з рослинними добавками (сухий порошок червоної смородини, сухий порошок обліпихи, сухий порошок імбиру), приведені на рис. 6.

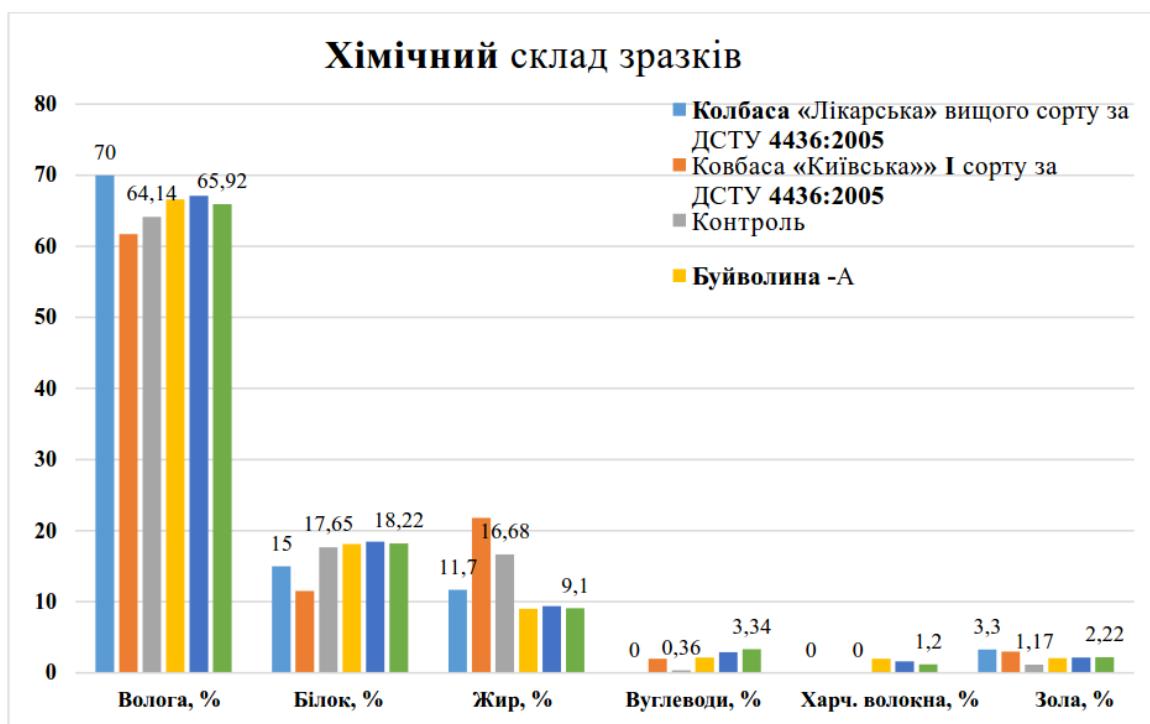


Рис. 6. Визначення хімічного складу дослідних варених ковбасних виробів.

Результати, представлені на графіці 6, показують, що по хімічному складу контрольний зразок відрізняється від зразків з додаванням рослинних добавок. При додаванні 3% лляного борошна і 2% сухих порошоків червоної смородини, обліпихи і імбиру вміст вологи збільшується на 3,7%, 4,5%, 2,7% відповідно; вміст білків збільшується на 2,6%, 4,4%, 3,1%; вміст жиру зменшується в середньому на 45%, що значно знижує калорійність готових варених ковбас (в середньому на 30%) і відповідає рекомендаціям здорового харчування.

Обґрунтовано співвідношення м'яса буйвола, яловичини і грудинки курятини в ковбасних виробках, що складає 60%:20%:15% відповідно, при цьому співвідношенні білока: жир в готових ковбасних виробках складає 2:1 і показує на збільшення кількості білків.

Рекомендовані суточні норми білків, жирів і вуглеводів: 1,5-2 г білка на 1 кг ваги; 0,8-1,5 г жирів на 1 кг ваги; 2 г вуглеводів на 1 кг ваги.

Експериментальні зразки варених ковбас відповідають вимогам нормативної документації, в них значені масові частки білка вище мінімального порогового значення.

Застосування рослинних добавок в рецептурі варених ковбас позитивно впливає на збільшення кількості вуглеводів в продукті. Результати досліджень, приведені на рис. 3, демонструють порівняно невелику кількість вуглеводів в зразку, виготовленому по стандартній рецептурі без збагачення рослинними інгредієнтами, – 2,02%.

Функціонально-технологічні показники – величина рН, водозв'язуюча здатність, вологоутримуюча здатність, жирутримуюча здатність і ніжність була визначена в дослідних зразках для того, щоб глибоко оцінити якість готових виробів.

Функціонально-технологічні показники корелюються з органолептичними показниками між собою, зокрема, величина рН м'яса значно впливає на забарвлення, структури (ніжність) і водозв'язуючу

здатність, а також на зміну втрат м'ясного соку при термічній обробці виробів.

На рис. 6 приведені функціонально-технологічні показники готових варених ковбасних виробів з м'яса буйвола. ВЗЗ %, ВУЗ %, ЖУЗ %

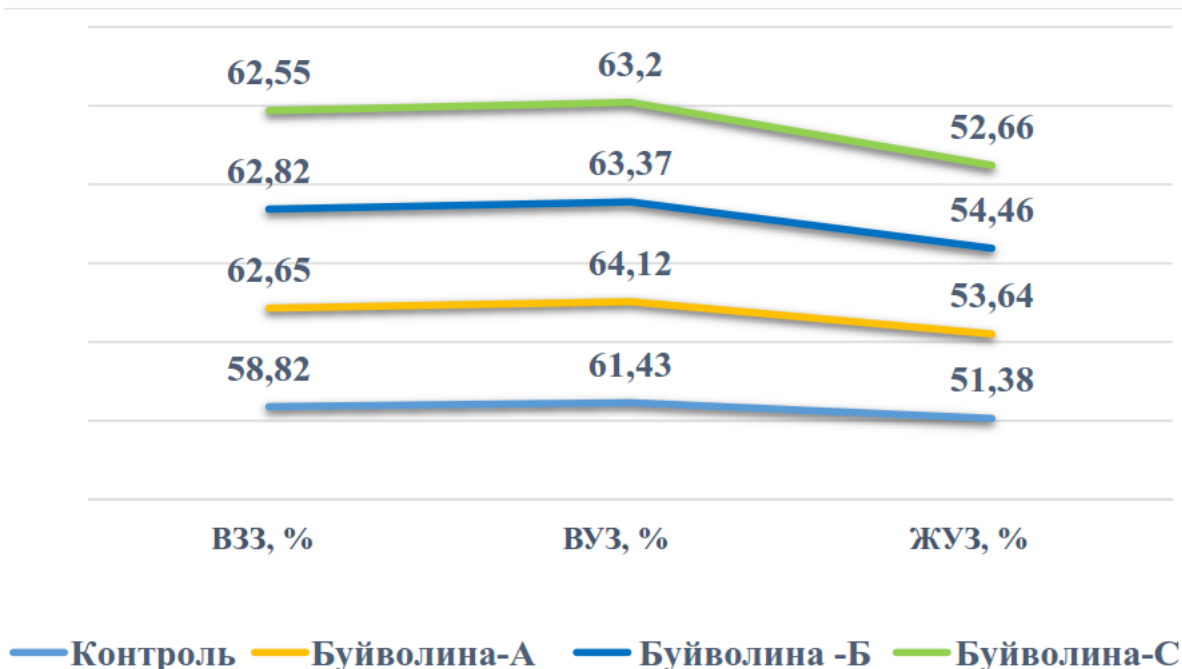


Рис. 6 Функціонально-технологічні властивості варених ковбас

Ковбаси варені містять понад 50% вологи, слабосолені, мають менш щільну консистенцію, при цьому вони значно стійкі при зберіганні чим копчение (сирокопчение, сировялені і ін.).

З таблиць видно, що збільшення рН варених ковбасних виробів від 5,67 в контрольному зразку до 6,18-6,32 в зразках з рослинними добавками привело до збільшення ВУЗ, ВЗЗ і ніжності. Це пояснюється зрушенням величини рН від ізоелектричної точки білків визиває збільшення заряду білкової молекули і підвищення гідратації білків. Величина рН знаходиться в межах, рекомендованих для варених ковбасних виробів.

Варені ковбасні вироби, виготовлені з м'яса, що містять добавки, мають підвищену вологозв'язуючу, вологоутримуючу і жирутримуючу здатності, мають більш високу рН в порівнянні з контрольним зразком.

Аналіз результатів даних досліджень показав підвищення харчової і біологічної цінності варених ковбасних виробів з рослинними добавками, що

обумовлені вмістом всіх незамінних амінокислот, макро- і мікроелементів, поліненасичених жирних кислот. Амінокислотний і жирнокислотний склад, а також функціональні властивості інгредієнтів таких як лляне борошно і сухий порошок червоної смородини, обліпихи і імбиру, дозволяють рекомендувати їх як продукти направленої дії.

Органолептичні показники визначаються за допомогою органів чуття і є одними з важливих складових харчової цінності продуктів харчування. Зміни рецептури, технологічні режими виробництва, умови зберігання впливають на органолептичні показники, які необхідно визначати в готових ковбасних виробках.

Структурно-механічні властивості фаршу безумовно впливають на якість ковбасних виробів, і вологозв'язуючу здатність.

У колоїдній системі м'ясного фаршу дисперсною фазою є белкові елементи, найдрібніші частинки м'язевої і жирової тканини, як дисперсійною серед них виступає водний розчин м'язевих білків і інших органічних сполук.

Порівняння органолептичних показників якості дослідних зразків вареної ковбаси з використанням рослинних добавок і контрольних зразків без використання рослинних добавок дозволила виявити існування відмінності. Для цієї цілі нами використана п'ятибальна шкала оцінки.

Таблиця 17.

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків ковбас варених

Зразки	Зовн. вигляд	Колір	Смак	Запах	Консист.-я
ковбаса варена з додаванням порошку червоної смородини	4,874	4,000	4,740	4,000	4,865
ковбаса варена з додаванням порошку обліпихи	4,740	4,865	4,450	4,615	4,765
ковбаса варена з м'яса буйвола з додаванням порошку імбиру	4,615	4,765	4,445	4,740	4,740
зразок ковбаси вареної з м'яса буйвола без добавок	4,640	4,550	4,340	4,340	4,540
контрольний зразок - ковбаса варена "Лікарська" вищого сорту	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

Результати дегустації і аналізу оцінок зразків варених ковбасних виробів з м'яса буйвола показали, що зразки з рослинними добавками отримали високу оцінку (таблиця 17). У дегустації брало участь 8 експертів і на рис. 7 показані результати органолептичної оцінки контрольних і експериментальних зразків ковбасних виробів.

Порівняння було проведено між експериментальними зразками, отриманими в результаті планування експеримента і пошукових дослідів.

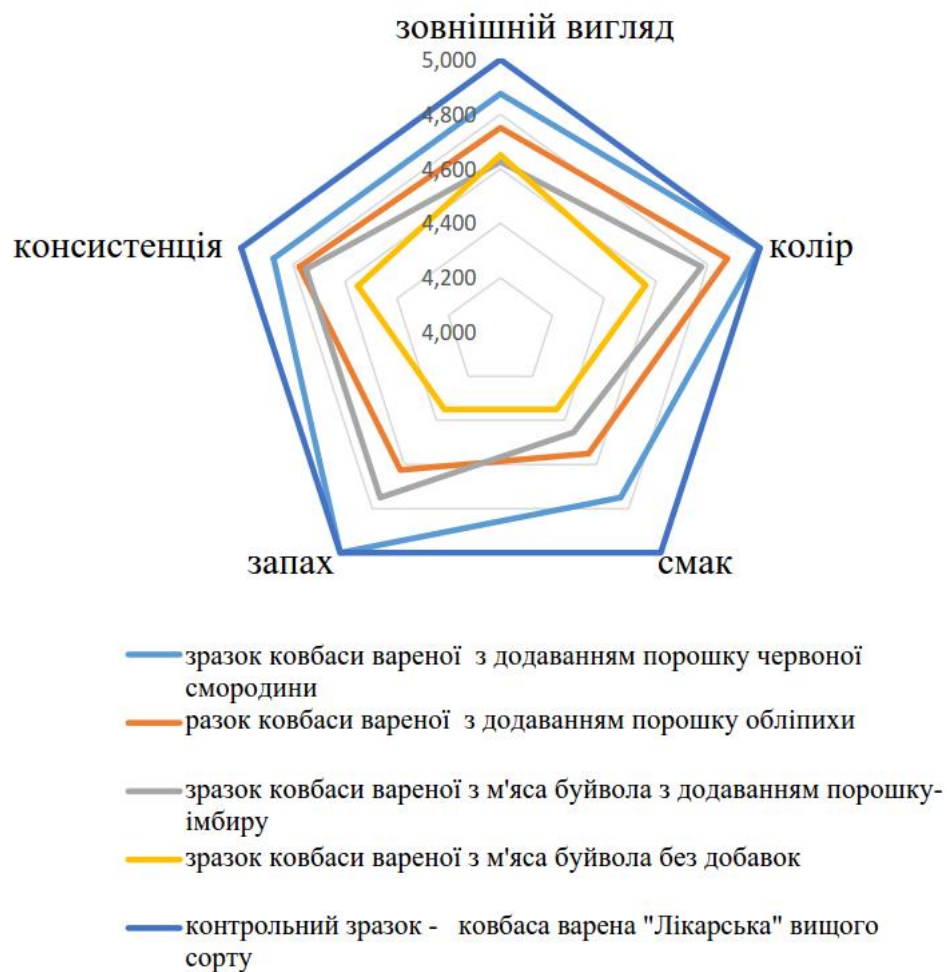


Рис. 8 - Профілограма органолептичних показників варених ковбас

За результатами органолептичного аналізу найвищий бал має експериментальний зразок №1 - ковбаса варена з буйволиного м'яса з додаванням порошку червоної смородини і за смаковими якостями наближена до ковбаси вареної «Лікарська» вищого сорту.

Оцінка показників безпеки є одними з основних затребуваних законодавством в області технічного регулювання, а також результат дослідження розроблених варених ковбасних виробів з буйволиного м'яса за безпекою м'ясних продуктів представлені в таблиці 18.

Поліпшення функціонально-технологічних показників варених ковбасних виробів з м'яса буйвола при застосуванні рослинних добавок було очевидно і встановлено в ході досліджень, що підвищує споживчі властивості готової продукції. Позитивний вплив рослинних добавок таких як лляне борошно і сухий порошок червоної смородини, обліпихи і імбиру на якісні показники вареної ковбаси з м'яса буйвола доведено по результатах експериментальних досліджень.

Визначення кількісного вмісту незамінних амінокислот, макро- і мікроелементів, поліненасичених жирних кислот в варених ковбасних виробках з м'яса буйвола доказує підвищення харчової і біологічної цінності, і тим самим вирішує поставлені завдання.

Рекомендувати варені ковбаси як функціональний продукт дозволяють їх збалансований склад амінокислот і жирних кислот, а також висока біологічна цінність інгредієнтів (лляне борошно і сухий порошок червоної смородини, обліпихи і імбиру).

Обґрунтування термінів зберігання варених ковбас з м'яса буйвола виконували виходячи із серії дослідів, сформувавши дві групи зразків: дослідна і контрольна. Антиоксидантну дію сухих порошоків червоної смородини і обліпихи порівнювали після термічної обробки.

Таблиця 19.

Зміни мікробіологічних показників ковбасних варених виробів з м'яса буйвола з використанням рослинних добавок

Температура зберігання °С	Час зберігання, доба	Ковбаса варена з м'яса буйвола (контроль)	Ковбаса варена з м'яса буйвола з рослинними добавками
		Загальне мікробне обсіменіння, кл/г	
4	0	$5,704 \times 10^2$	$5,675 \times 10^2$
4	2	$6,050 \times 10^2$	$5,945 \times 10^2$
4	3	$8,180 \times 10^2$	$7,865 \times 10^2$
4	5	$1,172 \times 10^3$	$9,605 \times 10^2$
4	7	$2,770 \times 10^3$	$1,475 \times 10^3$

Загальне мікробне обсіменіння впродовж 6 діб збільшується трохи і не перевищує допустимих норм, як видно з таблиці 19, при цьому дослідні зразки варених ковбасних виробів зберігали при температурі 4 °С.

Виготовлення варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з додаванням рослинних компонентів, формованих в поліамідну оболонку, покращує органолептичні характеристики, так, в результаті досліджень виявлено посилення аромату в дослідному зразку на 0,2 бали в порівнянні з контрольним.

Рекомендації по термінах придатності варених ковбасних виробів з м'яса буйвола представлені в таблиці 20.

Таблиця 20.

Рекомендаційні терміни придатності варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з рослинними добавками

Умови зберігання	у натуральній оболонці	у оболонці «Повіден»	у оболонці поліамідної проникної	у оболонці поліамідної бар'єрної	У вакуумній оболонці	
					батони	нарізні
Т* °С	0 - 6	0 - 6	0 - 6	0 - 6	0 - 6	0 - 6
ВВП** %, не вище	73±1,0	73±1,0	73±1,0	743±1,0	743±1,0	73±1,0
Терміни придатності	не більше 3	не більше 40	Не більше 6	від 20 до 60	не більше 10	не більше 5

* ВВП - температура

** ВВП - відносна вологість повітря

Після вилучення із споживчої вакуумної упаковки ковбасні вироби варені з м'яса буйвола рекомендується зберігати при температурі (0-6) °С - не більше 4 діб.

За наслідками досліджень виконані завдання, поставлені в рамках виконання магістерської роботи: встановлено, що застосування рослинних добавок таких як лляне борошно і сухий порошок червоної смородини, обліпихи і імбиру перспективні;

- високий рівень функціонально-технологічних властивостей рослинних добавок дозволяє стабілізувати якість варених ковбасних виробів;
- вміст ароматичних речовин в рослинах дає можливість скрити специфічний запах і смак м'ясної сировини, а вміст природних пігментів – стабілізувати колір ковбаси.

Вище перераховані дані дають підставу рекомендувати рослинні добавки для широкого використання у виробництві м'ясних продуктів для підвищення харчової і біологічної цінності, розширення асортименту варених ковбас.

На виробництво варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з використанням рослинних добавок (сухий порошок червоної смородини,

обліпихи і імбиру) розроблений стандарт організації і технологічні інструкції на основі результатів досліджень.

3.7 Розрахунок економічної ефективності виробництва варених ковбасних виробів «Буйвола».

Поліпшенню фізико-хімічних, структурно-механічних показників дослідних зразків варених ковбасних виробів з м'яса буйвола сприяє використання рослинних добавок (сухий порошок червоної смородини, обліпихи і імбиру), вони показали позитивний впливу на якість готового продукту.

З технологічної точки зору, як показали дослідження, найбільш ефективним є використання 3% борошна лляного, 2% сухого порошку червоної смородини, 2% сухого порошку обліпихи і 2% сухого порошку імбиру в рецептурі варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.

Збільшення виходу готової продукції на 4% в порівнянні з традиційною стандартною технологією дозволило отримати економічну вигоду підприємства по переробці м'яса після впровадження нової технології у виробництво. При виробництві контрольного і дослідного зразків застосовувалися однакові умови і режими технологічного процесу.

Виробництво варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з використанням рослинних добавок здійснюється з використанням дешевшої сировини, при цьому доцільний порівняльний розрахунок за витратами на сировину.

У таблиці 21 представлений розрахунок собівартості ковбасних виробів 1000 кг готового продукту, виготовлених традиційним стандартним і новим способом. Вартість м'яса буйвола в I кварталі 2024 року складала 250 грн/кг.

Вихід контрольного зразка (без використання рослинних добавок) складає 74,0%, вихід дослідного зразка (з використанням рослинних добавок) - 78,1%.

Порівняльний аналіз економічної ефективності виробництва і витрат на 10 т готової продукції (варених ковбасних виробів з м'яса буйвола з використанням рослинних добавок і традиційною ковбасою 1 сорту «Посолюська» за ДСТУ 4591:2006 показані в таблиці 21.

При розрахунках даних використовували рекомендації по розрахунках економічної ефективності впровадження передових технологій, механізації і автоматизації виробничих процесів в м'ясній промисловості по цінах на 2024 рік [29-30].

Таблиця 21

Розрахунок собівартості варених ковбасних виробів

Найменування зразків і сировини	Витрати сировини на 100 кг	Ціна 1 кг сировини, грн/кг	Затрати на 100 кг сировини, грн
Контрольний			
Буйволине м'ясо односортне	40	250	25000
Яловичина жилована першого сорту	10	240	24000
Грудинка куряча	14	140	14000
Жир свинячий	10	80	8000
Борошно ляне	2	240	7400
Смородина червона, сухий порошок	2	2200	45000
Вихід, 100 кг			211000
Дослідний			
Яловичина жиловання першого сорту	80	240	202400
Шпик	17	200	35000
Молоко коров'яче сухе цільне або знежирене	1	292	2920
Вихід, 100 кг			241 420

Розрахунок витрат на 10 т готової продукції по сировині

Найменування статей витрат	Затрати на 1 т готової продукції, грн	
	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Сировина і матеріали	170	
М'ясо буйвола односортне	240	800
Яловичина жилована першого сорту	230	400
Грудинка куряча	150	150
Жир хребтовий	140	800
Борошно льняне	220	140
Смородина червона, сухий порошок		220
Шпик бічний	350	-
Молоко коров'яче сухе цільне або знежирене	292	-
Разом	241230	222000

Таким чином, витрачено на 1 т готової продукції за новою технологією виробництва варених ковбасних виробів з м'яса буйвола – 222000 грн, тобто на 179300 тон менше, ніж на виробництво 1 тонни ковбаси вареної 1 сорту «Посолюська», що дешевше на 7,4 %. Розрахунки економічної ефективності показали, що за рахунок збільшення виходу готових продуктів на 4% і використання м'ясної сировини низької собівартості при впровадженні нової технології варених ковбас з м'яса буйвола можливо отримати 7,6% економії при випуску 1 тонни готової продукції.

ВИСНОВКИ

Обґрунтована ефективність використання м'яса буйвола у виробництві варених ковбасних виробів підвищеної харчової і біологічної цінності. Проведені порівнюючі дослідження хімічного складу м'яса буйвола односортного, яловичини 1 сорту і грудинки курячої показали, що співвідношення білок: жир у м'ясі буйвола складає 2,5:1, в яловичині - 1,3:1, в грудинках курячих - 8,4:1, що свідчить про низьку калорійність м'яса

буйвола і філе курячого і необхідності використання жирів в рецептурі ковбасних виробів.

Визначено оптимальне співвідношення яловичини, м'яса буйвола і грудинки курячої в розробленій рецептурі варених ковбасних виробів - 60 %, яловичини - 20 %, грудинки курячої - 15%, при цьому співвідношення білок: жир в готових ковбасних виробах складає 2:1 і показує на збільшення кількості білків.

Встановлено, що при додаванні в рецептуру варених ковбасних виробів 3% лляного борошна і 2% сухого порошка червоної смородини, обліпихи і імбиру вміст вологи збільшується на 3,7%, 4,5%, 2,7% відповідно; вміст білка збільшується на 2,6%, 4,4%, 3,1%; вміст жиру зменшується в середньому на 45%, що значно знижує калорійність готових варених ковбас (в середньому на 30%) і відповідає рекомендаціям здорового харчування.

Обґрунтований вибор лляного борошна і сухих порошоків в рецептурі варених ковбасних виробів з м'яса буйвола, доведено, що при використанні 3% лляного борошна і 2% сухих порошоків червоної смородини, обліпихи і імбиру ВУЗ збільшилася на 6,4%, 6,5%, 5,8%; ВЗЗ на 4,8%, 3,0%, 1,7%, ЖУЗ на 3,86%, 4,7%, 2,85% відповідно.

Доведено, що введення в рецептуру варених ковбасних виробів 3% лляного борошна і 2% сухих порошоків червоної смородини, обліпихи і імбиру сприяє підвищенню виходу продукції в середньому на 3,72%.

Обґрунтована рецептура і оптимальні режими виробництва варених ковбасних виробів з м'яса буйвола.

Встановлено, що використання в рецептурі варених ковбасних виробів з м'яса буйвола, яловичини, грудинки курячої, сухих порошоків з насіння обліпихи зменшує на 9% швидкість накопичення продуктів окиснення (перекисне число контрольного зразка - 0,05 мл, дослідного зразка - 0,04 мл) і при цьому термін зберігання готової продукції не змінюється.

Розрахунок економічної ефективності показав, що за рахунок збільшення виходу готових продуктів на 4% і використання м'ясної

сировини низької собівартості при впровадженні нової технології варених ковбас з м'яса буйвола можливо отримати 7,5% економії при випуску 1 тони готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Божко Н.В., Пасічний В.М., Бордунова В.В. М'ясовмістні варені ковбаси з використанням м'яса свинини. Науковий вісник ЛНУВМБ ім.С.З.Гжицького. 2016. С. 143-147.
2. Гладкий Ф.Ф. Сенсорний аналіз харчових продуктів. Харків, 2018. 131 с.
3. Драчук У.Р. Галух Б.І., Басараб І.М., Сімонова І.І., Коваль Г.М. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології ОПП «Технології зберігання, консервування і переробки м'яса». Львів, ЛНУВМБ. 2024, 22 с.
4. ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови».
5. ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Київ.: Держстандарт України, 2011. 14 с. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт, 2010.12 с.
6. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). Нац. стандарт України [Чинний від 2008-03-01]. Вид. офіц. Київ: ержспоживстандарт, 2014. 9 с.
7. ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Методи визначення загального вмісту жиру. [Чинний від 2006-03-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт, 2005.11 с.
8. ДСТУ ISO 2917:2001 М'ясо і м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). Нац. стандарт України. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2003.10 с.

9. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
10. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» // Відомості Верховної Ради України. 1998. №19. С. 298-312.
11. Ільчук І. С. Використання кисломолочної добавки у технології виробництва ковбасних виробів: кваліфікаційна робота другого (магістерського) рівня: спец. 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; наук. кер. В. Г. Прудніков; Харків, 2021. 54 с.
12. Кузьмичева М.Б. Український ринок ковбасних виробів. К.: «Центр навчальної літератури», 2015. 240 с.
13. Курепін В. М. Агрохімічне обслуговування та його вплив на екологічний стан і охорону навколишнього середовища. Миколаїв:МНАУ, 2019. С. 92-94.
14. Мельник Ю. Ф., Новіков В. М., Школьник Л. С. Основи управління безпечністю харчових продуктів. К.: ССУ, 2015. 297 с.
15. Новгородська Н. В., Берник І.М., Соломон А.М. (2021) Оцінка якості фаршевих систем з використанням рослинної сировини. Продовольчі ресурси. Т. 9. № 17. С. 119-128.
16. Основи харчових технологій : навч. посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова та ін. ; ХДУХТ, Х., 2016. Ч. II. 151 с.
17. Перцевий Ф.В. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби. К.: Інкос, 2016. 340 с.
18. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах» від 4 січня 1999 р. N 12. URL http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP990012.html (дата звернення 12.10.2024).

19. Сімонова, І., Галух, Б., Драчук, У., Басараб, І. Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького. Серія «Харчові науки». 2023. 25, № 99. 61-68.
20. Страшинський, І. М.; Фурсік, О. П. Кваліметрична Оцінка Органолептичних Показників Варених Ковбас. Науковий Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького 2017, 19(75), с 72–75. 30.
21. Новгородська Н. В. Використання свинини з ознаками PSE та DFD у ковбасному виробництві. «Аграрна наука та харчові технології». 2018. Вип. 1 (100). С. 116-122.
22. Функціональні добавки, консерванти. <https://spicetech.com.ua/funkcionalni-dobavki-konservanti/> (Дата звернення 28.09.2024).
23. Фурсік, О. П., Страшинський, І. М., Пасічний, В. М., Святненко, Р. С. Біологічна Ефективність Білків Варених Ковбас. Науковий Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького 2019, 21(91), с 48–53.
24. Харчові добавки https://uk.wikipedia.org/wiki/Харчові_добавки (Дата звернення 15.09.2024).
25. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Є. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. К. Центр навч. літер., 2017. 304 с.
26. Adab S., Bex Wadda W., Tekiki A., Bex Moussa O., Boulares M., Sadok S., Hassouxa M. (2020). Effect of mixed starter cultures on biogenic amine formation during the ripening of Tunisian dry fermented camel meat sausage // Italian Journal of Food Science. Vol. 32, №2. P. 321-336.
27. Hasan Hussein F., Razavi S.H., Emam Djomeh Z. (2019). Evaluation of physicochemical, sensorial and microbiological attributes of fermented camel sausages // Ir. J. of Chem. and Chemic. Engineering. Vol. 38, № 2. P. 171-181.
28. Jacqueline H.B. (2017). Accelerating New Food Product Design and Development. 2nd Ed. H.B Jacqueline H. Beckley, J.H. Leslie, J. Herzog, M.M. Foley. WileyBlackwell, 408 p.

29. Kaimbayeva L., Kenenbay S., Zhantleuov D., Akhmetova N., Medeubayeva Zh. Revealing the influence of plant-based additives on qualitative indicators of a semi- finished product made from camelmeat // Food Science and Technology (Brazil) 2020. Vol. 40, №3. P. 736–740.
30. Loetscher Y., Kreuzer M. Messikommer R.E. Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. Poultry Sci. 2013. Vol. 92, № 11. P. 2938-2948.
31. Makangali K., Konysbaeva D., Zhakupova G., Gorbulya V., Suyundikova Z. (2019). Study of sea buckthorn seed powder effect on the production of cooked-smoked meat products from camel meat and beef // Periodico Tche Quimica. Vol. 16, № 33. P. 130-139.
32. Maleev, V.A., Bezpalchenko V.M., Semenchko O.O. (2018). Evaluation, risks, analysis of consumption of food additives. Вісник Херсонського національного технічного університету. Херсон, № 1(64). С. 124-128.
33. Maqsood S., Manheem K., Abushelaibi A., Kadim I.T. (2016). Retardation of quality changes in camel meat sausages by phenolic compounds and phenolic extracts // Animal Science Journal. Vol.87, №11. P. 1433–1442.
34. Mohamed H.M., Emara M.M., Nouman T.M. (2016). Effect of cooking temperatures on characteristics and microstructure of camel meat emulsion sausages // Journal of the Science of Food and Agriculture. Vol. 96, № 9. P., 2990–2997.
35. Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv [The basic principles and requirements for the safety and quality of food products], (1998): With changes made in accordance with tire Laws № 2042-VIII. 18th May 2017, № 31,343.
36. Sait kharchovi dobavky [Site Food additives]. Retrieved from <http://dobavki-info.org.ua/harchovi-dobavky.html>.

37. Tayeva, A., Shambulova G., Syzdykova L., Mikhail A., Medeubayeva Zh. (2022). Revealing the influence of plant- based additives on qualitative indicators of a semi-finished product made from camelmeat // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 2, № 11 (116). P. 29-35.