

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

(повне найменування закладу вищої навчальної)

Інститут, факультет, відділення факультет харчових технологій та біотехнологій
Кафедра (циклова комісія) кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

/підпис/ Уляна ДРАЧУК

(підпис) (ім'я та прізвище)

« _____ » _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Захарчука Артура Павловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): «Удосконалення технології паштетних виробів із додаванням БАД»

керівник проекту (роботи) Басараб Ірина Михайлівна, к.с.-г.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «02» 04 2024 року № 228-4

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 05.12.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Характеристика сировини та особливості технологічного процесу виробництва паштетних виробів, стандарти та інші нормативні документи на основні рецептурні компоненти паштетних виробів, характеристика функціональних інгредієнтів, технологічна схема виробництва паштетних виробів із додаванням БАД і технохімічного аналізу готової продукції

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

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

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва паштетних виробів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 06.02.24 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	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 список використаних джерел		5%
	III атестація:	05.12.2024	15%
	Допущення до захисту:	09.12.2024	100%

Здобувач(ка)

/підпис/
(підпис)

Захарчук А.П.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

/підпис/
(підпис)

Басараб І.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Вплив теплової обробки на харчову цінність м'ясних продуктів.....	6
1.2. Використання рослинної сировини в технології м'ясних продуктів.....	12
1.3. Нові технології комбінованих м'ясних продуктів.....	18
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Предмет, об'єкти, матеріали досліджень.....	28
2.2. Методи і методики досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
3.1. Технологія використання білкових добавок і рослинних екстрактів.....	36
3.2. Технологія модельних систем м'ясних фаршевих мас.....	54
3.3. Технологія м'ясних фаршевих виробів з біологічно-активними добавками.....	56
3.4. Комплексна оцінка показників якості м'ясних паштетів з біологічно- активними добавками.....	61
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	75
4.1 Розрахунки економічних показників виробництва м'ясних фаршевих виробів з біологічно-активними добавками.....	75
ВИСНОВОК.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	78

ВСТУП

У нинішній ситуації в Україні важливою соціальною проблемою є поліпшення структури харчування населення за рахунок підвищення біологічної цінності і удосконалення асортименту харчової продукції. У раціонах харчування більшості населення спостерігається дефіцит повноцінних білків, зокрема тваринного походження, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних елементів, харчових волокон і ін. Враховуючи, що задовольнити потреби населення країни в білку за рахунок традиційних продуктів тваринництва ускладнено економічними чинниками, а також орієнтуючись на закордонний досвід, можна стверджувати, що у вирішенні цієї проблеми зростає роль виробництва комбінованої харчової продукції, зокрема м'ясних фаршевих мас. У створенні науково-практичних основ застосування білкових і інших біологічно-активних добавок рослинного походження в Україні зробили внесок: Г. О. Сімахіна, П. О. Карпенко, Л. М. Мостова, Н. В. Науменко, А. І. Українець, В. В. Власенко, А. К. Бурдо, В. В. Євлаш, О. І. Черевко, М. І. Пересічний і інші вчені.

Поліпшити ситуацію може також максимальне залучення біологічно цінних компонентів, застосування природних антиоксидантів з рослинної сировини при створенні нових продуктів харчування (комбінування сировинних компонентів з урахуванням сучасних досягнень нутриціології). Комбіновані продукти повинні відповідати сучасним запитам споживача. Тому розробка технології нового виду м'ясних продуктів, зокрема м'ясних фаршевих виробів з використанням рослинної сировини підвищеної біологічної цінності з антиоксидантами є дуже актуальною.

Метою роботи було наукове обґрунтування і удосконалення технології м'ясних фаршевих виробів з біологічно активними речовинами підвищеної харчової і біологічної цінності.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- дослідити фізико-хімічні і технологічні властивості добавок;

- науково обґрунтувати і удосконалити технології використання білкових добавок і рослинних екстрактів для рецептур м'ясних фаршевих виробів;
- визначити раціональну кількість білкових добавок і рослинних екстрактів в рецептурах м'ясних фаршевих виробів;
- науково обґрунтувати і удосконалити технологію м'ясних фаршевих виробів з білковими добавками і рослинними екстрактами;
- дослідити якість м'ясних фаршевих виробів з білковими добавками і рослинними екстрактами;
- дослідити вплив рослинних екстрактів на процеси окислення ліпідів м'ясних фаршевих виробів;
- провести мікробіологічні дослідження м'ясних фаршевих виробів;
- розробити пропозиції для виробництва на м'ясні фаршеві вироби з білковими добавками і рослинними екстрактами;
- визначити економічну ефективність удосконаленої технології м'ясних фаршевих виробів з білковими добавками і рослинними екстрактами.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновку і списку використаної літератури. Робота викладена на 81 сторінці, містить 11 рисунків, 26 таблиці. Список використаної літератури налічує 43 найменувань, зокрема 9 іноземних.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вплив теплової обробки на харчову цінність м'ясних продуктів

В даний час, в умовах постійного погіршення екологічної обстановки, пов'язаної з діяльністю промислових підприємств, радіаційним забрудненням і іншими негативними чинниками, великого значення набуває використання в харчуванні населення продуктів, що містять широкий комплекс біологічно активних речовин, сприяючих мобілізації захисних сил організму, з'єднанню і виведенню радіоактивних і інших токсичних елементів.

Особливо актуально це в умовах воєнного стану, оскільки багато влучань у стратегічні і цивільні об'єкти, вибухів внаслідок розриву снарядів, дронів і ракет, у зв'язку з цим високий рівень захворювань. Крім того, важливе значення має і забезпеченість населення необхідними харчовими речовинами: вітамінами, макро і мікроелементами, білками, вуглеводами, жирами і ін., наявність яких багато в чому залежить від харчування.

У цих умовах важлива роль належить лікувально-профілактичному харчуванню. Основу цього харчування складає раціональне харчування, побудоване з урахуванням метаболізму ксенобіотиків (чужорідних з'єднань) в організмі і ролі окремих компонентів їжі, що надають захисний ефект при дії хімічних сполук або шкідливого впливу фізичних чинників виробництва, а також навколишнім природним середовищем. На сучасному етапі лікувально-профілактичне харчування припускає велику диференціацію стосовно тих або інших шкідливих чинників. Тому воно повинне не тільки підвищувати захисні сили, реактивність організму, але і володіти специфічною спрямованістю дії. Лікувально-профілактичні раціони повинні містити компоненти, що покривають дефіцит біологічно активних речовин, покращувати функції органів, що переважно вражаються, і систем, нейтралізувати шкідливі речовини, сприяти якнайшвидшому виведенню їх з організму [1-5].

Розробці лікувально-профілактичного харчування передують глибокі теоретичні дослідження зі з'ясування механізму дії на організм окремих шкідливих речовин і різних їх комбінацій. При вивченні комбінованої дії декількох шкідливих речовин виявляються складні взаємини вхідних в суміш компонентів. При одночасній їх дії може змінюватися характер їх токсичного

ефекту (синергізм або антагонізм). Ряд харчових речовин натуральних продуктів харчування володіють вираженими профілактичними властивостями [6-9].

У зв'язку з цим вивчена література, в якій розглядається використання зернових продуктів і овочів у виробництві комбінованих виробів з м'яса.

Для виробництва паштетів м'ясопродукти піддають варінню, подрібненню, з'єднанню компонентів, порціюванню. Протягом кожної технологічної операції відбуваються зміни маси, харчової цінності, структурно-механічних властивостей, а також формуються органолептичні показники, властиві м'ясним і субпродуктовим паштетам. Оскільки м'ясо є основним компонентом паштетів, то спочатку розглянемо дію на нього теплової кулінарної обробки [17].

Barton-Gade P.A., Cross H.K., Jones J.M. (США) [25], досліджували вплив тривалості теплової кулінарної обробки при низьких температурах на скорочення м'язів (м'язи *Semimebraneus*, *Semitendineus*) яловичини, ознаки кулінарної готовності та ніжності м'яса, яке було відібрано з туш через годину після забою в парному стані, після оброблення, і через 48 годин після забою з обробкою в холодному стані. Теплова кулінарна обробка проводилася в наступних режимах: 1. Одна година при температурі 47 °С, потім збільшення температури у розмірі 5,6 °С за одну годину протягом п'яти годин (69 °С); 2. Першу годину при температурі 52 °С, потім підвищення температури на 5,6 °С за одну годину протягом 3 год., з досягненням температури 69 °С за чотири години обробки; 3. Першу годину при температурі 58 °С, потім підвищення температури на 5,6 °С на годину, всього три години (69 °С), після цього при температурі 80 °С до досягнення температури 66 °С усередині проби м'яса. Органолептична оцінка показала, що м'ясо, піддане обробленню в парному стані за годину після забою, після кулінарної обробки було дещо менш ніжним в порівнянні з м'ясом, обробленим через 48 годин після забою. Втрати при кулінарній обробці були у першого зразка м'яса менші, ніж у другого.

Вивченням втрат маси при тепловій кулінарній обробці подрібненого м'яса займався Larosh M. (Франція) [26]. Теплова обробка знижувала водозв'язуючу здатність м'яса. Вільний сік у великих кількостях витікав назовні. Визначене за допомогою екстракційного методу вивільнення соку відбувається дуже швидко і залежить головним чином від досягнутої температури нагрівання м'яса. Рівняння кінетики втрат м'язового соку разом з розчиненими в нім поживними речовинами при варінні може бути розраховане заздалегідь. Зв'язок між швидкістю втрати рідини і температурою нагрівання зумовлюється як структурними змінами, так і зниженням в'язкості м'ясного соку. Larosh M. розробив модель з трьома параметрами, відповідну кінетиці втрати соку, яка відбувається при нагріванні невеликих шматків м'яса (близько 50 г) до різних постійних температур. Було відкрито співвідношення між температурою і найбільшою втратою соку. Максимальні значення анізотропного чинника були знайдені для температури близько 80 °С. Дальше втрата рідини, мабуть, відбувається в 4...5 разів більше вздовж волокон, чим у вертикальному напрямі. Було також встановлено, що ці параметри температурної залежності бувають різними, залежно від того, чи шматки м'яса нарізали чи подрібнювали на вовчку.

Збереження поживних речовин (тіаміну, рибофлавіну, семи жирних кислот, 18 амінокислот, аміаку, натрію, фосфору, заліза) при смаженні свинини і солонини типу "Corned beef" з використанням інфрачервоного і конвекційного методів теплової обробки досліджували Ingr Ivo і Lotrenz Libor (Чехія) [27]. Конвекційне нагрівання солонини приводило до менших втрат при кулінарній обробці, чим при традиційному способі варіння. У останньому між пробами існували лише не значні відмінності. Після теплової кулінарної обробки конвекційним способом солонини вміст в ній рибофлавіну був вищим, ніж після інфрачервоного нагрівання. Те ж саме відноситься і до арахідонової кислоти. Після інфрачервоної теплової обробки свинини вміст аспарагінової кислоти, треоніну і серину був вищий, ніж при звичайному нагріванні, тоді як вміст аміаку був нижчий.

Kaya Mukerren і Go Kalp Yusuf (Туреччина) [28] піддавали нагріванню м'ясний фарш і ізолюваний соєвий білок після їх засолювання. Теплова денатурація білків досліджувалася за допомогою гель-електрофорезу розчинних при низьких концентраціях солі білкових фракцій. Якщо нагрівання проводилося до 70 °С, денатурувалася велика частина білків м'яса, які не могли бути визначені в електрофорезних зразках. Денатурація соєвих білків не була такою ґрунтовною, можна було виявити субфрагменти компонентів 7S і 11S. Якщо тепла обробка проводилася при температурі 100 °С, компоненти 7S скорочувалися сильніше, компоненти 11S - лише трохи. Процес засолювання покращував термостійкість соєвого білка.

Віннікова Л. Г., Власенко В.В., Баль-Прилипко Л.В. та ін. досліджували втрати маси комбінованих м'ясних фаршів, в яких замінювали 25% м'яса підготовленим соєвим текстуратом [14, 18]. Втрати маси при смаженні складали 8,0 %, а при смаженні в функціональних ємкостях в ПЖЕ-0,51 без перевероту - 9,5 %. Для натурального посіченого біфштекса втрати маси при смаженні основним способом складають 34 %.

Hammer Gunter F. (Німеччина) [29] на основі експериментальних даних встановив залежність втрат маси комбінованих м'ясних фаршів від температурної дії і рецептури виробу. Було виявлено, що швидкість втрат вологи прямо пропорційна зростанню температури продукту і обернено пропорційна СПОЛвідношенню жир-білок в продукті.

Якість м'ясного продукту залежить від термічного стану початкової сировини і способу введення солі в рецептуру даного напівфабрикату. Так, Naga Seichi і Shiota Kyoko (Японія) [30] в своїх дослідженнях використовували свинину після посмертного залякання (у парному стані), яку вони подрібнювали і солили з використанням 0, 1, 2, 3, 4 % кухонної солі. Із заздалегідь засолених партій сировини виготовлялися варені ковбаси із вмістом 1,5 і 2 % солі; із сировини з внесенням 0, 1, 2 і 3 % солі виготовлялися ковбаси із вмістом 1,0 % солі. Ковбаси з сировини без попереднього внесення солі мали нижчу водозв'язуючу здатність і вищий вміст виділеного жиру в порівнянні з

ковбасами, виготовленими з, заздалегідь засоленого м'яса з внесенням 2, 3 і 4 % солі. Використані при попередньому засолюванні кількості солі не надавали впливу на водозв'язуючу здатність, якщо вміст солі в ковбасах знижувався з 2 до 1,5 %; проте ці величини водозв'язуючої здатності були дещо знижені, якщо використовувалося несолене або засолене з внесенням 1 % солі м'ясо. Водозв'язуюча здатність зменшувалася, якщо вміст солі в ковбасах знижувався з 1,5 до 1 % і якщо ці ковбаси виготовлялися з використанням м'яса, яке було заздалегідь засолене з використанням 2,0 або 3,0 % солі. Встановлено, що засолювання м'яса до настання стану посмертного заляккання може сприяти оптимізації водозв'язуючої здатності у ковбас з низьким вмістом солі. Такі ковбаси можуть бути рекомендовані в дієтичному харчуванні. Naga Seichi і Shiota Kyoko також досліджували можливість використання свинячого м'яса після посмертного заляккання для виробництва варених ковбас. Свинину заздалегідь засолювали (2...4 % солі) до досягнення вміст солі в кінцевому продукті у розмірі 2,5 і 1,5 %, причому ковбаси виготовлялися з додаванням і без додавання триполіфосфату натрію. Величини рН зростали, якщо ковбаси виготовлялися із заздалегідь засоленого, з використанням 4 % солі, сировини або, якщо використовувався фосфат. Зниження вмісту солі з 2,5 до 1,5 % не впливало на фізичні, хімічні, органолептичні властивості, за винятком ступеня просоленості і структурно-механічних властивостей готового продукту. Щільність ковбас збільшувалася, якщо використовувався триполіфосфат, або проводилося попереднє засолювання з використанням 4 % солі. Отримані дані говорять про те, що концентрація солі може бути скорочена на 50 % без надання негативної дії на якість варених ковбас, що виготовляються з сирого фаршу.

Karakaya Mustafa, Yatim Hasan, Gokalp Husnu Y., Ockrman Herbert (Німеччина) [31] вивчали дію кутерування на підвищення температури в ковбасному фарші. В результаті досліджень встановлено, що із збільшенням процесу кутерування зростає температура фаршу. Якнайкращі результати досягнуті при використанні вакууму в процесі кутерування. Це дозволяє

знизити температуру подрібненого м'яса і зменшити зміну якісних показників: колір фаршу залишався яскравим, властивим парному м'ясу, а також зменшувалася щільність м'ясної маси, що вказувало на присутність в ній повітря. Втрати маси при тепловій обробці ковбас, в результаті використання пропонованої технології кутерування під вакуумом знижені на 2,5...3 %.

Рядом вчених досліджено утворення екстрактних речовин яловичини і свинини в процесі варіння і смаження основним способом. Schmidt Glenn R. (Німеччина) [32] встановив, що утворення екстрактних речовин в смажених м'ясопродуктах пропорційно тривалості теплової обробки.

Таким чином, в процесі теплової обробки змінюється маса м'яса за рахунок втрат води і розчинених в ній поживних речовин. Додавання в рецептуру м'ясних продуктів солі і поліфосфатів збільшує щільність готового продукту і його рН. Встановлено, що спосіб теплової обробки і тривалість температурної дії прямо пропорційні кількості утворених смако-ароматичних речовин. Разом з тим не досліджено утворення смакової гамми багатокомпонентної білкової системи, що складається з продуктів тваринного і рослинного походження.

Так в 100 г сухого знежиреного молока кількість їх в 1,97 разу більше, в білковому концентраті – в 4,56 разу. У соєвому білку – в 3,51 разу в порівнянні з яловичиною. Тому доцільно використовувати ці продукти як заміну певної кількості м'ясної сировини.

Разом із ЗПП до білкових добавок, що мають підвищену біологічну цінність відноситься і соя.

Галузевим науково-технічним прогресом передбачає створення і виробництво м'ясних продуктів з використанням білкових компонентів – текстурованих білків і білкової маси. Передбачається розширення асортименту і збільшення об'єму виробництва ковбасних виробів і паштетів підвищеної біологічної цінності. Отримання додаткових харчових ресурсів і харчового білка в першу чергу можливо за рахунок використання сої. Соеві боби містять

до 50 % масової частки білкових речовин, близьких за хімічним складом до тваринних білків.

Теплова обробка м'ясопродуктів з соєвими добавками характеризується підвищеним виходом готових виробів за рахунок високої вологоутримуючої здатності цієї добавки.

Таким чином, в результаті аналізу літературних джерел встановлено, що харчові добавки, які входять в рецептуру комбінованих м'ясопродуктів володіють високою вологоутримуючою здатністю, що дозволяє в процесі теплової обробки знизити втрати маси і поживних речовин. При цьому виходить продукт вищої якості.

1.2. Використання рослинної сировини в технології м'ясних продуктів

Рослини є носіями біологічно активних речовин. У групу біологічно активних речовин виділяються сполуки, які можуть в мінімальних кількостях надавати високий фармакологічний ефект: глікозиди, флавоноїди, дубильні речовини, полісахариди і ін. [15].

Вивчення літературних даних з розповсюдження, можливості культивування в Україні, хімічному складу рослинної сировини дозволило визначити групу рослин з 26 найменувань, що володіють найбільшою антиоксидантною активністю [12-15].

Рослини є перспективною сировиною для отримання природних інгібіторів.

Проте не всі рослини можна використовувати при приготуванні м'ясних паштетів, оскільки вони володіють специфічними смаковими характеристиками: гіркий смак, виражений різкий аромат. Виходячи з цього рослинну сировину можна проаналізувати на вміст речовин, що надають інгібуючу дію на процес окислення жирів – фенольних з'єднань, органічних кислот, амінокислот, аскорбінової кислоти. Хімічний склад цієї рослинної сировини, вивчений багатьма дослідниками [17-19].

Таким чином, аналіз харчової і біологічної цінності рослинної сировини і зокрема зародків пшениці, показав, що всі вони володіють різними антиоксидантними властивостями. Найбільший інтерес, виходячи з механізму гальмуючої дії інгібіторів, представляють фенольні з'єднання рослин [3, 8, 15]. Якісний склад фенольних речовин і органічних кислот рослин дуже різноманітний. Утворення фенольних з'єднань є одним з характерних особливостей рослинних клітин. Простими дифенолами є пірокатехін, резорцин і гідрохінон, простими трифенолами – пірогалол, флороглюцин і оксигідрохінон.

Ці прості речовини в рослинах зустрічаються вкрай рідко. Частіше в рослинах знаходять складні багатоядерні сполуки такі як госипол в насінні і корінні бавовника і гіперіцин в корінні звіробою. Відомі також фенольні з'єднання, що містять крім ароматичних ядер неграничні бічні ланцюги найчастіше ізопренильної природи. Ряд фенольних з'єднань відноситься до азотовмісних речовин. Такі, наприклад, деякі алкалоїди маку снодійного і бетаціанін – фарбувальні речовини столового буряка. До складу екстрактів з кори берези роду *Betula* входять ефіри кавової кислоти і тритерпенових спиртів – кофеати [15].

Крім пряно-ароматичної рослинної сировини високою біологічною активністю володіють і зародкові пластівці пшениці. Зародки пшениці – побічний продукт мукомельного виробництва [16, 17]. Вони є концентратом цінних у фізіологічному і біологічному відношенні харчових речовин. Білки злаків в порівнянні з білками тваринного походження відрізняються низьким вмістом деяких незамінних амінокислот. Кількість білка і його амінокислотний склад в окремих частинах зерна – ендоспермі, алейроновому шарі, зародку – неоднакові.

Зі всіх частин зерна найбільш багатий білком зародок. Відділення від ендосперма оболонки, алейронового шару, зародок різко знижує поживну цінність борошна. Білки зародка перевершують протеїни решти частин зерна не тільки за кількісним складом, але і за біологічною цінністю, яка наближається

до біологічної цінності білків м'яса, і перевершують білки сухого молока, сухого яєчного білка і інші білки тваринного походження.

У відмінності від ендосперма пшениці, зародки містять значну кількість легкорозчинних, фізіологічно активних азотистих речовин, до 10 % альбуміну, до 20 % глобулінів. Встановлено, що альбумін і глобуліни сполучені у зародку з нуклеїновими кислотами, які є високомолекулярними речовинами, що складаються із залишків фосфорної кислоти, цукру і азотистих основ.

Характерною особливістю білків зародків є їх здатність розчинятися в сірчаному ефірі. Зародки відрізняються високим вмістом амінного азоту, якого в 5 разів більше, ніж в цілому зерні.

Зародки пшениці містять значну кількість незамінних амінокислот. Так, вміст лізину в зародку пшениці доходить до 5,5 % (цілому зерні 1,4...1,3 %). Фізіологічна роль лізину, який є лімітуючою амінокислотою для пшеничного борошна, в тваринному організмі виключно велика. Входячи до складу білків тканин ссавців, лізін є єдиною амінокислотою, яка поволі піддається оновленню, взаємодії з іншими компонентами білкової молекули. Зародки пшениці в порівнянні з борошном I сорту відрізняються значним вмістом незамінних амінокислот.

Так, вміст валіну в білках зародків в 1,4 разу вище, ніж в білках пшеничного борошна; треоніну – в 2 рази; лізину – в 3,5 рази. Сприятливе також і співвідношення основних незамінних амінокислот в білках зародків, що характеризує їх високу біологічну цінність.

Харчова цінність білка залежить не тільки від амінокислотного складу і збалансованості його амінокислот, але і від засвоюваності білка організмом. Швидкість переварювання білків в шлунково-кишковому тракті або атакуємість їх у складі продуктів протеолітичними ферментами є одним з важливих чинників, що визначає біологічну цінність харчових продуктів. Відомостей про засвоюваність білків зародків пшениці в літературі мало. Наявні дані указують на вищу біологічну цінність білків зародків в порівнянні з білками ендосперму

пшениці. Встановлено також, що теплова обробка не знижує біологічної цінності протеїнів зародків [18].

Зародки належать до продуктів зернових, що містять високий відсоток жиру. Вміст жиру пшеничних зародків – 10...14 %. Особливістю його складу є високий вміст гліцерину ненасичених жирних кислот з однією або декількома подвійними зв'язками. Так, олеїнова і лінолева кислоти складають 80...82 % всіх жирних кислот ліпідів зародка зерна пшениці. За своїми біологічними властивостями жирні кислоти зародків пшениці є життєво необхідними речовинами.

Масло, що отримується з пшеничних зародків пресуванням і відповідним очищенням, цінується за властивий йому специфічний хлібний аромат і належить до кращих делікатесних масел. Воно містить до 7,5 % лецитину, понад 0,5 % — вітаміну Е, не поступаючись маслу з насіння шипшини.

Найвища концентрація вуглеводів в зерні пшениці спостерігається у зародку, оскільки вони є енергетичним матеріалом для паростка, що розвивається. Його кількість коливається від 9,2 до 30 %. Особливо багатий зародок сахарозою. У зародку знайдено більше 60 ензимів.

Мінеральні речовини зародків пшениці представлені 21 макро- і мікроелементами, загальний їх вміст – 4,4...6,7 %.

Пряно-ароматичні рослини містять комплекс біологічно активних речовин, а також володіють природними антиоксидантними властивостями. У сучасній харчовій промисловості знаходять застосування різні способи поліпшення якості харчових продуктів і вдосконалення технологічних процесів. Харчові добавки, як природні, так і синтетичні, які вводяться в продукти харчування з метою додання їм заданих функціональних властивостей, покращують як органолептичні, так і фізико-хімічні показники готової кулінарної продукції.

Сушена пряна зелень і біле коріння, найбільш часто використовуються на підприємствах харчування, містять комплекс природних біологічно активних речовин.

Проте тільки високий кількісний вміст цих груп речовин не достатній інформативно для ухвалення рішення про перспективність використання даної рослини, як сировинного джерела, при виробництві м'ясних фаршевих виробів. Для повнішої попередньої оцінки рослинної сировини аналізували вплив екстрактів, отриманих з відібраних рослин за однакових умов, на швидкість ініційованого окислення стиролу киснем [19]. Сімахіною Г.О., Стеценко П. О., Науменко Н. В. та ін. [8-10] виявлено вплив екстрактів рослин на ступінь окислення стиролу. Згідно з опублікованими даними, джерелом антиоксидантних властивостей екстрактів рослин є в основному фенольні з'єднання [11]. Проте аналіз експериментальних даних показує, що не завжди вищий вміст фенольних з'єднань в рослині забезпечує сильнішу інгібуючу дію екстракту, отриманого з неї. Тому ряд авторів вивчав вплив якісного і кількісного складу фенольних з'єднань рослин на антиоксидантну активність витяжок [9]. Встановлено, що кореляційний зв'язок існує між окремими групами фенольних з'єднань і антиоксидантною активністю.

Крім того, ряд рослин багаті вітамінами С, В₁, В₂, РР, Е і Д, а також містять біофлавоноїд і каротиноїди [8-15]. Так, наприклад, в реакціях окислення токоферолі реагують з перекисними радикалами, з утворенням феноксильних радикалів, які перетворюють в хінони.

Природні біоантиоксиданти мають різну активність. Ряд вчених [12-14, 22] досліджувався вплив їх на окислювальні процеси в організмі.

Антиоксидантну активність природних інгібіторів оцінювали *in vitro* за їх впливом на окремі системи перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) печінки білих щурів. Вивчали спонтанне ПОЛ і індуковане ПОЛ – не ферментативне аскорбатзалежне і ферментативне НАДФН-залежне. Про швидкість ПОЛ судили за кількістю, утвореної ТЕК – активних продуктів.

Дослідження показали, що антиоксиданти проявляють високу антиоксидантну активність при спонтанному ПОЛ. Високу антиоксидантну активність при індукованому ферментативному НАДФН – залежному ПОЛ проявляли антиоксиданти з кори дуба, трави чебрецю і звіробою, кореня

солодки і листя мати-й-мачухи, які викликали (в умовах дослідів) зниження інтенсивності ПОЛ після 60 хв. інкубації на 91...94 %.

Високу активність при індукованому аскорбатзалежному ПОЛ проявляли антиоксиданти з солодки, мати-й-мачухи, звіробою, чебрецю і дуба, що знижують утворення малонового діальдегіду (МДА) на 93...95 %.

Проведені дослідження показали, що високою антиоксидантною активністю при всіх видах ПОЛ володіють антиоксиданти з кореня солодки, кори дуба, трави звіробою, чебреця і листя мати-й-мачухи і їх можна рекомендувати як профілактичні добавки в їжу і напої.

Найбільшою активністю в гальмуванні процесів ПОЛ володів антиоксидант з кори дуба у поєднанні з плодами червоної горобини. Наступним за ступенем активності слідує антиоксидант із звіробою.

Дія екстрактів з таких рослин, як женьшень, елеутерокок, китайський лимонник і ін. полягає в підвищенні опірності до шкідливого впливу вельми широкого набору чинників фізичної, хімічної і біологічної природи, тобто сприяє підвищенню імунітету.

Встановлено, що мікроконцентрації екстрактів рослинної сировини надає стимулюючу дію на організм. Так, при щоденному введенні 0,1 мл 16 %-ного спиртного екстракту елеутерокока і витримки тварини на холоді виявляється сприятливим чинником антиметастатичної дії елеутерокока [15].

В результаті проведених експериментальних досліджень проаналізована кінетика ПОЛ, виділених з печінки щурів, у присутності інгібіторів з рослинної сировини, отриманих при різних технологічних режимах. Визначені параметри кінетичних кривих, що характеризують активність інгібіруючих рослинних антиоксидантів [13, 18, 24].

Таким чином, виконаний огляд літератури свідчить, що основними потенційними джерелами антиокислювальних властивостей є фенольні з'єднання, амінокислоти і вітаміни. Наголошується широке розповсюдження в рослинах органічних кислот різного виду, що відіграють роль синергістів, в

процесах інгібованого окислення. Такий хімічний склад рослин робить їх незамінною сировиною при виробництві природних інгібіторів.

Сімонова І. І., Пересічний М. І., Маслійчук О. Б. та ін. розробили рецептури м'ясних кулінарних виробів з БАД і антиоксидантами, а також спосіб теплової обробки продуктів, що дозволяє максимально зберегти властивості біологічно активних з'єднань. Встановлені оптимальні кількості добавок-настоянок лікарських трав, що дозволяють використовувати м'ясні вироби для лікувально-профілактичного харчування хворих, страждаючих виразковою хворобою шлунку. Як показала дегустація отриманих виробів, кращою смаковою якістю володіли зразки, що містять як добавки екстракти чебрецю, кореня алтея і солодки [12, 16].

Разом з тим, в результаті аналізу вітчизняних й іноземних літературних джерел не виявлено відомостей про використання ЗПП як білкові наповнювачі м'ясних паштетних мас.

Таким чином, встановлено, що пряно-ароматичні рослини використовуються як біологічно активні речовини і інгібітори при виробництві соусів, консервації овочів, добавок-настоїв лікарських трав до м'ясних продуктів і ін. Проте не достатньо досліджений вплив антиоксидантних властивостей рослинної сировини на тривалість зберігання і харчову цінність м'ясопродуктів.

1.3. Нові технології комбінованих м'ясних продуктів

В ХДУХТ (м. Харків) з метою підвищення комплексного використання м'ясної сировини проводяться інтенсивні роботи із створення м'ясних продуктів з введенням в їх рецептури рослинної сировини [1, 16]. В процесі досліджень проведена формалізація спеціальних медико-біологічних вимог, яким повинен відповідати м'ясний продукт для харчування літніх і старих людей. На підставі наукових обґрунтованих початкових даних була розроблена рецептура продукту, до складу якої входить яловичина 1 сорту, яловича м'ясна обрізь, толокно вівсяне гідратоване, крупа кукурудзяна гідратована, сухий кістковий

бульйон гідратований, шпик хребтовий, олія соєва, сіль кухонна харчова, цибуля обсмажена, морква, перець чорний мелений.

Як базова технологія виробництва геродістичного продукту, що володіє високою біологічною цінністю, хорошими органолептичними властивостями, здатністю до тривалого зберігання була вибрана схема виготовлення консервованих паштетів.

Одеським національним технологічним університетом вивчена перспектива використання білкового препарату сочевиці (БСП) як заміник основної сировини при виробництві м'ясних продуктів [7, 15]. Були досліджені функціональні властивості в системі білок-вода за допомогою математичних методів планування експериментів. Визначені умови отримання необхідного рівня розчинності, в'язкості, желювання і емульгування системи. Модельні фарши, з БСП мають високі структурно-механічні властивості й є прекрасною основою для створення широкого асортименту комбінованих м'ясних продуктів.

Багатьма вченими [6, 14] проведені дослідження із заміни 10...40 % маси м'ясної сировини на борошно сочевиці при приготуванні котлет. Показано, що оптимальним є зразок із заміною 30 % маси м'яса на борошно, причому останнє змішували з водою. За хімічним складом отриманий продукт відповідав вимогам, що висуваються до біологічно збалансованого продукту харчування, оскільки масова частка білка – 23...24 %, жиру – 11...12 %, волога 62...63 %, аромат і смак готового виробу приємний, властивий м'ясним виробам, без стороннього запаху і присмаку. За консистенцією і соковитістю дослідні зразки перевершували контрольні. Втрати при тепловій обробці на 4...4,4 % перевищували відповідний показник для контрольних зразків. Попереднє замочування борошна сочевиці у воді з подальшою витримкою не впливало на вихід і якість котлет. Наявність в борошні сочевиці пектину дозволяє рекомендувати розроблену продукцію для профілактичного харчування людей, що працюють з солями важких металів або радіоактивними речовинами.

У Національному університеті харчових технологій (м. Київ) досліджена можливість використання білка кукурудзяного харчового (БКХ). Складена рецептура і розроблена технологія м'ясних фаршевих консервів, варених ковбас, субпродуктових паштетів, м'ясних котлет і фрикадельок із заміщенням 5...20 % м'ясної сировини еквівалентним за білком кількості БКХ пастоподібної консистенції. Оптимальну рецептуру заміни м'ясної сировини БКХ встановлювали, перш за все, за їх органолептичними показниками і виходом. За харчовою і біологічною цінністю дослідні зразки не поступаються стандартним [1, 9].

Баль-Прилипко Л. В. та ін. досліджували якісні показники і реологічні властивості ковбасних виробів, в рецептуру яких входили кукурудзяне борошно і жиробульйонна емульсія, як основні компоненти фаршу. Вони встановили, що ковбасні вироби, що містять в своєму складі до 15 % завареного борошна і до 12 % жиробульйонної емульсії за хімічними і органолептичними показниками не відрізняються від контрольних, а на смак і за консистенцією, а також за співвідношенням білок-жир перевершують їх. Застосування кукурудзяного борошна і жиробульйонної емульсії дозволили їм отримати комбіновані м'ясні продукти, що збалансовані за хімічним і амінокислотним складом і володіють хорошими органолептичними показниками [18].

У Англії досліджували результати введення білкового ізоляту з соєвих бобів (БІСБ) в м'ясні продукти для шкільних сніданків [24]. Білковий ізолят з соєвих бобів містить 90 % білка, до складу якого входять всі незамінні амінокислоти і практично не містить вуглеводів. Введення білкового ізоляту в м'ясні котлети для шкільних сніданків на 15 % знижує вміст в них жиру і холестерину. Зменшується також вміст натрію в продуктах.

Сімахіна Г.О., Семків Т. В., Власенко В. В. при розробці рецептур комбінованих м'ясопродуктів встановили, що за органолептичними показниками оптимальною є заміна 25 % м'яса соєвим текстуратом [9, 14]. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів включає наступні операції: подрібнення м'яса, змішування набряклого текстурату з фаршем і сіллю,

витримка отриманої маси протягом 30 хв. у холодильній камері, вторинне подрібнення маси, введення рідкої фази, інтенсивного перемішування протягом 20 хв., порціювання, формування, паніровка. За органолептичними показниками готові вироби, в рецептуру яких був введений соєвий текстурат, не поступаються традиційним натуральним виробам з посіченого м'яса. При 25- % заміні яловичини на соєвий текстурат вміст білка в напівфабрикаті дещо нижче, ніж в традиційних виробках (13,6 % – в комбінованому продукті, 14,2 % – в біфштексі посіченому).

Rejchert J.E. вивчив застосування соєвого білка в м'ясних продуктах [24]. Використання соєвого білка (СБ) в м'ясних продуктах може бути зумовлене фізіологічними потребами харчування, дієтичними властивостями, технологічними і економічними причинами. СБ бувають у вигляді порошку, концентрату ізоляту або структурованого продукту. СБ у вигляді порошку і концентрату використовується при виготовленні варених субпродуктових і сирокочених м'ясних продуктів з метою поліпшення їх фізіологічних властивостей і в дієтичних цілях. Завдяки високій водо- і жирозв'язуючій здатностям використання СБ покращує стабільність фаршу варених ковбас з субпродуктів при пастеризації і стерилізації. Залежно від кількості доданого СБ можливе зниження виробничих витрат. Для всіх вищеназваних цілей доцільно використовувати ізолят СБ. Згідно законодавству Німеччини додавання СБ в м'ясні продукти, що містять 50 % м'яса, суворо заборонена. Дозвіл стосується тільки продуктів, що містять до 50 % м'яса, з обов'язковою вказівкою на етикетці про додавання СБ. В найближчому майбутньому повинно набути чинності Європейське законодавство, яке дозволить використовувати в Германії СБ, як функціональну добавку.

Є розробки декількох рецептур паштетів з м'яса механічного обвалювання з додаванням білкового ізоляту, грибів, білкового ізоляту і грибів [18]. Використовували білковий ізолят з насіння жовтого кормового люпину. Ізолят має однорідну мазеподібну консистенцію, що виключає попередню підготовку даної добавки. Шампіньйони, що вирощуються індустріальним

методом, використовували в свіжому і консервованому вигляді. Харчова цінність паштету: волога – 63...65 %; білка – 11...13 %; жиру – 9...11 %. пропонується продукт має високу біологічну цінність, відрізняючись збалансованістю амінокислотного складу. У рецептуру паштету вводиться 5 % свинячого жиру, м'ясо механічного обвалювання курей містить велика кількість жиру (16,07 %). Співвідношення кількості білка і жиру в продукті наближається до оптимального, що рекомендується фізіологічними нормами харчування.

Черевко О. І., Пересічний М. І. та ін. препарат білка *Penicillium candidum* і *Penicillium roqueforti* використовували, як заміник основної сировини при виробництві м'ясних посічених виробів в кількості 5, 10, 15 % від маси основної сировини [16]. Вищу органолептичну оцінку отримали зразки з 5 % заміною м'яса препаратом гриба *P. roqueforti*. Амінокислотний склад білків натурального і комбінованого продуктів схожий. Комбінований продукт відрізняється вищою перетравлюваністю *in vitro*. Показано, що перетравлюваність пепсином складає 5,83 мг/100г білка, трипсином – 37,3. У контрольних зразках ці показники відповідно рівні 4,81 і 11,11 мг/100 г білка.

Для поліпшення біологічної цінності м'ясопродуктів доцільно пастоподібний люпиновий білковий ізолят (ЛБІ) використовувати у виробництві м'ясних паштетів і фаршів як заміник цінної м'ясної сировини. Сімахіна Г. О. встановила, що в суміші яловичина-ЛБІ можлива заміна 22 % м'ясної сировини на ЛБІ, в суміші свинина-ЛБІ – 19 %, а в суміші яловичина+свинина (1:1) -ЛБІ – 21 %. При таких рівнях введення ЛБІ у відповідній суміші вміст хоч би однієї з незамінних амінокислот досягло 100 % [10].

Віннікова Л. Г, Рогов І. А. і ін. запропонували м'ясний продукт, що включає подрібнену м'ясну обрізь, яловичий сухий кістковий бульйон, толокно вівсяне, крупу кукурудзяну, шпик хребтовий і олію соняшникову. Продукт, виготовлений у вигляді консервів, володіє привабливим зовнішнім виглядом, оригінальним, стимулюючим апетит, запахом і смаком. Колір продукту золотисто-бежевий. Консистенція мазеподібна, однорідна, що дозволяє

компенсувати недостатність функції жувального апарату літніх і старих людей [7, 23].

Проведені дослідження з розробки рецептур і технології нового виду м'ясопродуктів лікувально-профілактичного напрямку з використанням нетрадиційних для м'ясної галузі видів харчової сировини з метою розширення можливості використання цих продуктів в дієтичному харчуванні [7, 10]. В деяких випадках до складу дієт для профілактики шлунково-кишкових захворювань повинні входити вироби, що володіють високою калорійністю, харчовою і біологічною цінністю, ефективно засвоюються в шлунково-кишковому тракті і не є подразниками слизистої оболонки шлунку. До такого роду виробів відносяться м'ясні пудинги і суфле. Авторами спроектовані рецептури і розроблена технологія м'ясного пудингу. Для цього здійснено моделювання амінокислотної збалансованості складу проектованого продукту і вибрані наступні рецептурні інгредієнти: яловичина 1 сорту, свинина жирна, яєчний порошок, сухий харчовий бульйон (кістковий білок), борошно пшеничне. Сухий харчовий бульйон, що є нетрадиційною харчовою сировиною для м'ясної галузі, виконує в розробленій рецептурі дві головні функції. По-перше, він є компонентом, із збалансованим амінокислотним складом продукт до необхідного профілю. По-друге, він володіє специфічними емульгуючими властивостями, необхідними в технології пудингів. Це ж дозволяє підсилити механічна властивість і борошно ще додає структурні властивості кулінарним виробам. Процесу ефективного емульгування жиру, що міститься в свинині жирній, сприяє присутній в значній кількості в сухому харчовому бульйоні іонізованого кальцію, що забезпечує отримання продукту з високим ступенем засвоєння його жирових компонентів в тонкому кишечнику. Встановлено також, що м'ясний пудинг має достатньо високий (71...78 %) ступінь перетравлюваності його білкових компонентів ферментами шлунково-кишкового тракту. Збалансованість амінокислотного складу, високий рівень засвоєння білкових і жирових компонентів, наявність «обволікаючої»

консистенції дають підстави вважати даний продукт прийнятним для дієтичного харчування.

Saric M. і ін. вивчали можливість використання зародка зерна в харчових продуктах. Результати хімічного аналізу і органолептичної оцінки зародків показали, що даний продукт володіє високими біологічно активними властивостями. Введення висушених зародків пшениці в рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів приводить до підвищення вмісту білка в готових виробках. Показано, що в цих виробках зменшуються втрати ваги при термічній обробці [6, 24].

Янчева М. Г. і ін. запропонували кулінарні вироби з м'ясного фаршу і овочів з біологічно активними добавками використовувати в шкільному харчуванні [1, 12].

Новгородська Н. В., Берник І. М., Соломон А. М. та ін. встановили, що в сухому порошку з білокачанної капусти є значна кількість біологічно активних речовин, що володіють вираженим протисклеротичною, противоалергічною і судоноукріплюючою дією [21]. Введення їх в напівфабрикати дозволяє значно підвищити біологічну цінність і розширити асортимент продукції. Використання порошку білокачанної капусти при виробництві м'ясних напівфабрикатів дозволить понизити витрату дефіцитної м'ясної сировини, зберегти властивий даному продукту смак, отримати стабільне співвідношення білка, жиру і води в готовому продукті, додати приємний аромат, ніжну консистенцію, соковитість.

Рядом авторів визначені залежності функціонально-технологічних властивостей пшеничних висівок від дисперсності частинок і можливості їх використання в технології виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів [2, 24]. Показано, що із зменшенням розміру частинок висівок з 2 мм до 200 мкм спостерігалися поліпшення їх функціонально-технологічних характеристик. Висівки з розмірами 200 мкм володіли якнайкращими значеннями водо- і жиропоглинаючою, водо- і жирутримуючою здатностями. Пшеничні висівки, разом з виконанням різних фізіологічних функцій в

травному тракті є також джерелом цінних поживних речовин і при відповідній обробці в невеликих кількостях (до 3 % до маси сировини) можуть використовуватися для підвищення харчової і біологічної цінності м'ясних виробів.

Капрельянц Л. В. та ін. вивчали можливість збагачення м'ясних посічених напівфабрикатів харчовими волокнами отриманими з пшеничних висівок [3, 7]. Напівфабрикати з підвищеним вмістом харчових волокон за органолептичними показниками не поступаються контрольним і характеризуються зниженою калорійністю. Введення харчових волокон приводить до деякого збільшення вмісту білка на 0,6...0,7 % за рахунок незасвоюваного. Вміст геміцелюлози, целюлози і лігніну зростає, а крохмалю в котлетах і жиру у фрикадельках – зменшується. Зусилля різання продуктів з харчовими волокнами збільшується не більше ніж на 5 %. При введенні харчових волокон у фарш спостерігається зниження його вологоутримуючої здатності, що корелює з пониженням рН. Мікробіологічні дослідження показали доброякісність напівфабрикатів з харчовими волокнами.

У США фірма Мак-дональдс випускає гамбургери зниженої жирності за рахунок використання м'яса із зменшеним вмістом жиру (9 %), замість зазвичай вживаного м'яса жирності 15...20 % [24]. Для поліпшення органолептичних властивостей у фарш додають карагенан і гідролізований рослинний білок, що володіє структурованими властивостями. Розроблена рецептура геродієтичного виробу є одним з підходів зниження вмісту жиру в м'ясних продуктах без погіршення їх органолептичних властивостей. Використовуючи суміш картопляного і кукурудзяного крохмалів спеціальної модифікації, можна отримати сосиски, жирність яких складає 30 %.

Широкий спектр таких добавок приводить спеціально для подібних виробів вітчизняна й іноземна промисловість, пропонуючи в асортименті грубозернистих виробів також вегетаріанські, геродієтичні продукти у вигляді напівфабрикатів для швидкого приготування в домашніх умовах [19].

Таким чином, при виробництві комбінованих м'ясних фаршевих виробів використовуються овочі і зернові продукти, гідролізовані рослинні білки, харчові волокна з пшеничних висівок, овочеві порошки, крохмалевмісні продукти. Всі ці добавки збагачують м'ясні фарші біологічно активними речовинами. Вони дозволяють створювати харчові продукти цілеспрямованої дії.

На підставі проведеного аналітичного огляду літератури можна відзначити, що в рецептури м'ясних фаршів входять не тільки м'ясопродукти, але і наповнювачі: злаки, овочі, вторинні продукти переробки зернових; для поліпшення структурно-механічних властивостей м'ясних фаршевих виробів: водо- і жиропоглинаюча, водо- і жирутримуюча здатності збільшуються при введенні в їх рецептури кукурудзяного борошна, пшеничних висівок (до 3 % до маси сировини); крохмалевмісних продуктів (до 5...6 %); введення овочів не тільки підвищує вологоутримуючу здатність м'яса, але і створює оптимальні умови для гідротермічного розщеплювання колагену, а також сприяє збільшенню виходу готових виробів; захист від негативних окислювальних процесів жиромісних продуктів (м'ясних фаршів) здійснюється шляхом введення антиоксидантів; перевага віддається природним інгібіторам; величина антиоксидантної активності інгібіторів корелює із загальним вмістом фенольних з'єднань, а посилення її активності забезпечується синергетичним впливом органічних речовин іншого типу; виявлено 26 видів рослин, що культивуються або широкопоширених в Україні, перспективних як сировина для отримання природних інгібіторів; для поліпшення якості м'ясних фаршів в їх рецептури необхідно вводити біологічно активні речовини (БАР); природними БАР володіють зародкові пластівці пшениці, що містять в своєму складі білок, жир і оптимальна кількість біологічно активних речовин: вітамінів, мікро- і макроелементів; механічна і теплова обробка робить вплив на нативні властивості м'яса; в процесі кулінарної обробки змінюються нативні властивості м'ясопродуктів, формується структура, колірна гамма, смак і аромат виробів; показано, що введення солі і білкововмісних продуктів в м'ясні

фарші дозволяє збільшити вологоутримуючу здатність виробів, підвищити їх харчову і біологічну цінність.

Харчові продукти, що розглядалися в літературному огляді, наповнювачі, ароматизатори і структуроутворювачі, біологічно активні речовини дозволяють створити новий вид геродієтичних і лікувально-профілактичних продуктів тривалого терміну зберігання на основі м'ясної сировини і біологічно активних добавок рослинного походження.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт, предмети, матеріали досліджень

Об'єктом експериментальних досліджень була технологія м'ясних фаршевих виробів з біологічно-активними речовинами. Предметами досліджень були м'ясний яловичий фарш, модельні м'ясні фарші з білковими добавками, паштети м'ясний (контроль), печінковий (контроль), м'ясний сир (контроль), паштети «Львівський», «Столичний», м'ясний сир «Галицький», «Світанок» [13,14].

У роботі використовували паштетну масу, яку виготовляли в лабораторних умовах кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького.

Основою паштетних мас є м'ясні і субпродуктові маси з додаванням екстрактів трав (табл.2.1) і біологічно активної речовини «Біовіт» (табл.2.2) [15, 42].

Для вироблення паштетів і пастоподібних продуктів використовували м'ясо-яловичину; печінка яловичу охолоджену; шпик; масло вершкове несолене не нижче першого сорту; цибулю ріпчасту свіжу; морква свіжу; рис; зелень петрушки свіжу оброблену; сіль кухонну харчову дрібнокристалічну або мелену помелу № 0 або 1, не нижче за перший сорт; перець чорний; коріандр, екстракти мати-й-мачухи, кропиви, м'яти, звіробою, соєвий текстурат [33, 40].

Таблиця 2.1

Хімічний склад екстрактів рослинної сировини

Найменування рослинної сировини	Вологість %	Фенольні з'єднання г в 100 г	Вітамін С міліграм в 100 г	Органічні кислоти (у перерахунку на яблучну), г в 100 г	Аміно кислоти, мг в 100 г
Звіробій (трава)	11,0	5,0	16,0	0,77	575,0
Кропива (трава)	12,0	16,4	36,0	1,1	980,0
Коріандр (насіння)	2,3	3,41	2,4	0,77	216,1

Мати-й-мачуха (трава)	7,4	12,0	1,2	0,32	508,0
М'ята (трава)	7,4	12,1	16,0	1,33	373,2

Таблиця 2.2

Хімічний склад «Біовіт» з рослинними екстрактами, % в 100 г

Найменування показників	ЗХП (контроль)	Зразки «Біовіта» з порошею рослин					
		кропи-ва	м'ята	Звіро-бій	мати-й-мачуха	петруш-ка	кріп
Сухі речовини	86,5	86,80	86,78	86,76	86,85	86,67	86,72
Білки	30,0	30,1	30,1	30,09	30,12	30,06	30,08
Жири	10,8	10,84	10,84	10,83	10,84	10,82	10,83
Крохмаль	25,0	25,08	25,08	25,07	25,1	25,05	25,06
Загальний цукор, % до маси сухої речовини	10,5	10,54	10,53	10,53	10,54	10,52	10,53
Редукуючі цукри	1,4	1,405	1,405	1,404	1,410	1,403	1,404
Зола	5,5	5,52	5,52	5,52	5,5	5,51	5,514

Механічну обробку сировинних компонентів здійснювали згідно збірки рецептур страв [15]. Сухі сипкі продукти (муку, сіль, перець) просівали для видалення сторонніх домішок. Зелень інспектували і промивали. При проведенні експериментів використовували сировинні компоненти, паштетні наПОЛфабрикати, кулінарні вироби з них.

Предметом досліджень в кваліфікаційній роботі були: м'ясний яловичий фарш, модельні м'ясні фарши з білковими добавками, паштет м'ясної (контроль), паштет печінковий (контроль), м'ясний сир (контроль), паштет «Львівський», паштет «Столичний», м'ясний сир «Галицький» і м'ясний сир «Світанок».

Для отримання середньої наважки відбирали проби від трьох зразків одного виду продукту, змішували їх і отримували середню пробу в кількості 1 % від маси продукту, але не менше 500...600 г. Всі експерименти в

лабораторних і виробничих умовах проводили в п'ятикратній повторності, результати експериментів піддавалися статистичній обробці за методом найменших квадратів [34].

2.2. Методи і методики дослідження

Проведення експериментальних робіт здійснювали за загальноприйнятими і стандартними методиками для вивчення фізико-хімічних і бактеріологічних показників м'ясних продуктів.

При приготуванні паштетів визначали їх вихід за стандартною метокою, після закінчення технологічного процесу шляхом зважування початкової сировини і готового продукту. Ступінь готовності зразків визначали за реакцією на кислу фосфотазу.

Розраховували вихід за формулою:

$$Z = \frac{G_{г.п.}}{G_c} \cdot 100\% , \quad (2.1)$$

де Z – вихід %;

$G_{г.п.}$ – маса готового продукту, кг;

G_c – маса початкової сировини, кг

Проби для аналізів відбирали до і після теплової обробки, після подрібнення і перемішування різних інгредієнтів в продуктах.

Органолептичну оцінку продуктів проводили за модифікованою методикою Тільгнера Д.Е. [20, 35-36]. У зв'язку з тим, що були розроблені нові технології і рецептури м'ясних паштетних мас з біологічно активними речовинами виникла необхідність в розробці шкал приватних якостей їх органолептичної оцінки. Якість комбінованих білкововмісних продуктів оцінювалася дегустаційною комісією за п'ятибальною шкалою. Враховувалися основні показники: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, смак, колір, запах. Були розроблені таблиці, де кожному показнику якості відповідала його характеристика.

Кількість вологи і сухих речовин в продуктах визначали шляхом висушування наважки зразка в сушильній шафі при температурі 105°C в заздалегідь висушених бюксах і доведених до постійної маси [20].

Вміст загального білка визначали за методом К'ельдаля [20].

Вміст азоту визначали макроваріантом методу, викладеного в [20].

Перетравлюваність білків розроблених виробів «In vitro» визначали за методикою А.А. Покровського і І.Д. Ертанова в модифікації П.Г. Сторожука [21].

Кількість жиру визначали методом Сокслета [20].

Перокисне число жирів визначали за ДСТУ 8285-74 [21]

Кислотне число – за ДСТУ 8285-74 [21]

Тіобарбітурове число за ДСТУ 8285-74 [21]

УФ-спектри гексан жиру – на спектрофотометрі SPECORD

Кількість золи визначали спалюванням органічної частини наважки продукту і прожаренням мінерального залишку в муфельній печі при 450...500 °С [20].

Ефективну в'язкість визначали на віскозиметрі постійної напруги ВПН-0,2 М;

Щільність – тензодилатометричним методом;

рН середовища – на потенціометрі рН 340 [37].

Вільну і зв'язану вологу визначали методом ЯМР на ядерно-магнітному спектрометрі «Тесла ВС-467» [21];

Гідратацію білкової молекули визначали методом спектрального аналізу в УФ області спектру на спектрометрі SPECORD;

Стійкість харчових жировмісних продуктів до окислення – за допомогою кінетики поглинання кисню з використанням азоізобутиронітрилу [АІБН] як ініціатора окислення;

Швидкість поглинання кисню при окисленні стиролу визначали на манометричній установці Стирол. У експерименті використовували стирол, промитий водним розчином лугу і перегнаний у вакуумі; ініціатором ланцюгової реакції служив азоізобутиронітрил (АІБН), очищений перекристалізацією в етанолі і висушений у вакуумі; рослинні екстракти були 1...3 %-ні розчини екстрактних (сухих) речовин у водному етанолі (співвідношення етанол:вода близько 1 : 1). Швидкість поглинання кисню при окисленні стиролу визначали на манометричній установці, описаній в [20-21].

Антиокислювальну активність системи – колориметричним методом.

Вологоутримуючу здатність визначали методом пресування [20].

Пластичну в'язкість – на плоскопаралельному рухомому еластометрі [21].

Методика визначення молярної концентрації антиоксидантів

В основі методу лежить зміна індукційного періоду ініційованого окислення гідролізованих жирів, залежно від вмісту антиоксидантів з рослинної сировини в перерахунку на α -токоферол, що інгібують процес окислення. Метод включає визначення залежності зростання перекисних чисел від часу в процесі ініційованого окислення гідролізованих жирів [21].

Як ініціатор використовують динітрил азо-ізо-масляної кислоти – (АІБН).

Метод призначений для кількісного визначення молярної концентрації антиоксидантів в перерахунку на α -токоферол в гідролізованих жирах в діапазоні $(1,0 - 2,6) \times 10^{-3}$ моль/л з достовірними межами відносної похибки (8-2 %) відповідно при достовірній вірогідності 0,95.

Підготовка до проведення контролю

Очищення азо- ізо-бутиронітрилу (АІБН) проводиться за наступною методикою. Ініціатор АІБН послідовно перекристалізують з розчину етанолу і бензолу та висушують до постійної маси у вакуумі. Зберігають в герметично закритій склянці в темному місці при температурі 0-4°C. Термін зберігання необмежений. Збирають лабораторну установку для ініційованого окислення жиру, як показано на рис. 2.1.

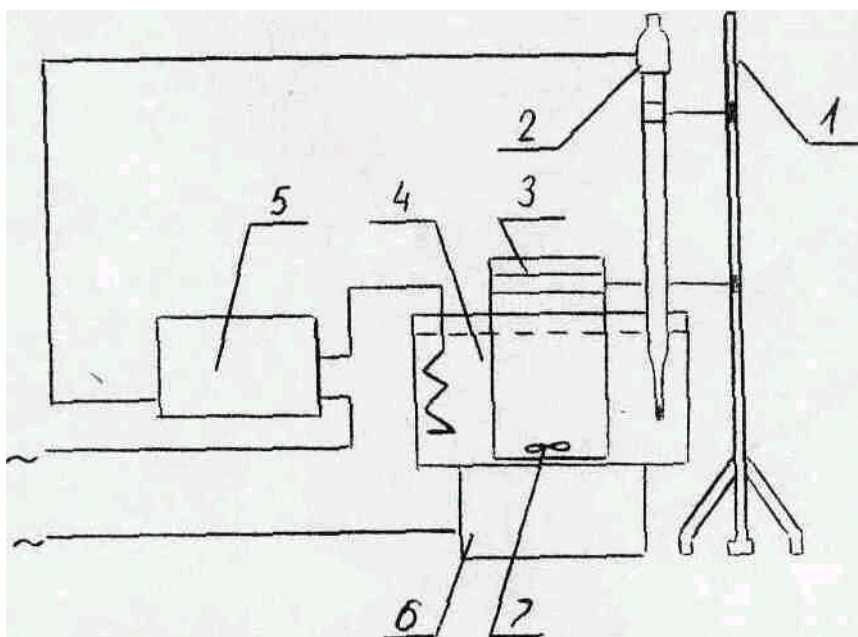


Рисунок 2.1. Лабораторна установка для ініційованого окислення жиру.

1 - штатив з лапками; 2 - контактний термометр; 3 - реакційна посудина;
4-водяна лазня; 5-автоматичний пристрій підігріву рідини; 6-магнітна мішалка;
7 - перемішувальний стрижень.

Встановлюють постійний температурний режим роботи водяної лазні в межах $70...90^{\circ}\text{C}$ для прискореного окислення гідролізованого жиру за допомогою автоматичного пристрою.

В ході дослідів середню пробу зразка гідролізованого жиру масою 40г зважують в реакційній посудині із записом результату до 4 десяткового знаку.

Концентрацію ініціатора (АІБН) в межах (0,125-0,5%) підбирають емпіричним шляхом так, щоб період індукції був в інтервалі (60 ± 20) хв. Вибрану кількість ініціатора (АІБН) зважують із записом результату до 4 десяткового знаку і переносять в реакційну посудину.

Проведення контролю. Реакційну посудину з жиром і ініціатором поміщають у водяну лазню, встановлену на магнітній мішалці.

Відбір проб для визначення значень перекисних чисел проводять з періодичністю 10-12 хв до повної побудови кінетичної кривої ініційованого окислення гідролізованого жиру.

Обробка результатів контролю. Період індукції визначають графічно за кінетичною кривою ініційованого окислення гідролізованого жиру. Він визначається як абсциса точки перетину два прямих, одна з яких є продовженням ділянки кривої окислення у відсутність інгібітора. Друга пряма –

дотична до кривої окислення в точці, для якої швидкість окислення в 2 рази менша швидкості окислення у відсутність інгібіторів.

Концентрацію антиоксидантів з рослинної сировини (1пН) в перерахунку на токоферол в моль/л розраховують за формулою:

$$1\text{пН} = 0,48 \times \text{АІБН}_0 (1 - 0,9999^\tau) \quad (2.2)$$

де АІБН_0 – початкова концентрація ініціатора, моль/л

τ – експериментально певний період індукції, с.

Початкову молярну концентрацію ініціатора (АІБН) обчислюють за формулою;

$$\text{АІБН}_0 = 1000 \times m / V \times M \quad (2.3)$$

де m – маса ініціатора, г;

V – об'єм гідролізованого жиру, см^3 ;

M – молекулярна маса АІБН, рівна 164, 184.

При розрахунку концентрації антиоксидантів з рослинної сировини в перерахунку на токоферол у формулу (2.2) підставляють використану в досліді молярну концентрацію ініціатора і експериментально визначений період індукції (у секундах), зменшений на 60 с, – час прогрівання реакційної судини з аналізованою сумішшю, протягом якої в прийнятих умовах досліді реакція окислення практично не йде.

Молярна концентрація антиоксидантів в стабілізованих гідролізованих жирах в перерахунку на α -токоферол повинна бути не менше 0,001 моль/дм³.

На підставі виконання попереднього етапу були визначені основна мета і завдання досліджень. На наступному етапі було виконано теоретичне обґрунтування нових способів виробництва паштетів і м'ясних сирів з м'яса і субпродуктів, здійснено проектування хімічного складу виробів і вибір рецептур. Проведені експериментальні роботи за визначенням раціональних режимів приготування паштетів [41].

В результаті теоретичних і експериментальних робіт були розроблені технології – паштетів «Львівський», «Столичний», м'ясних сирів «Галицький» і

«Світанок». Комплексно, досліджені якість і харчова цінність розроблених продуктів.

На завершальному етапі була створена принципова схема технологічної лінії з виробництва паштетів.

Структурно-логічна схема проведення досліджень показана на рис. 2.2.

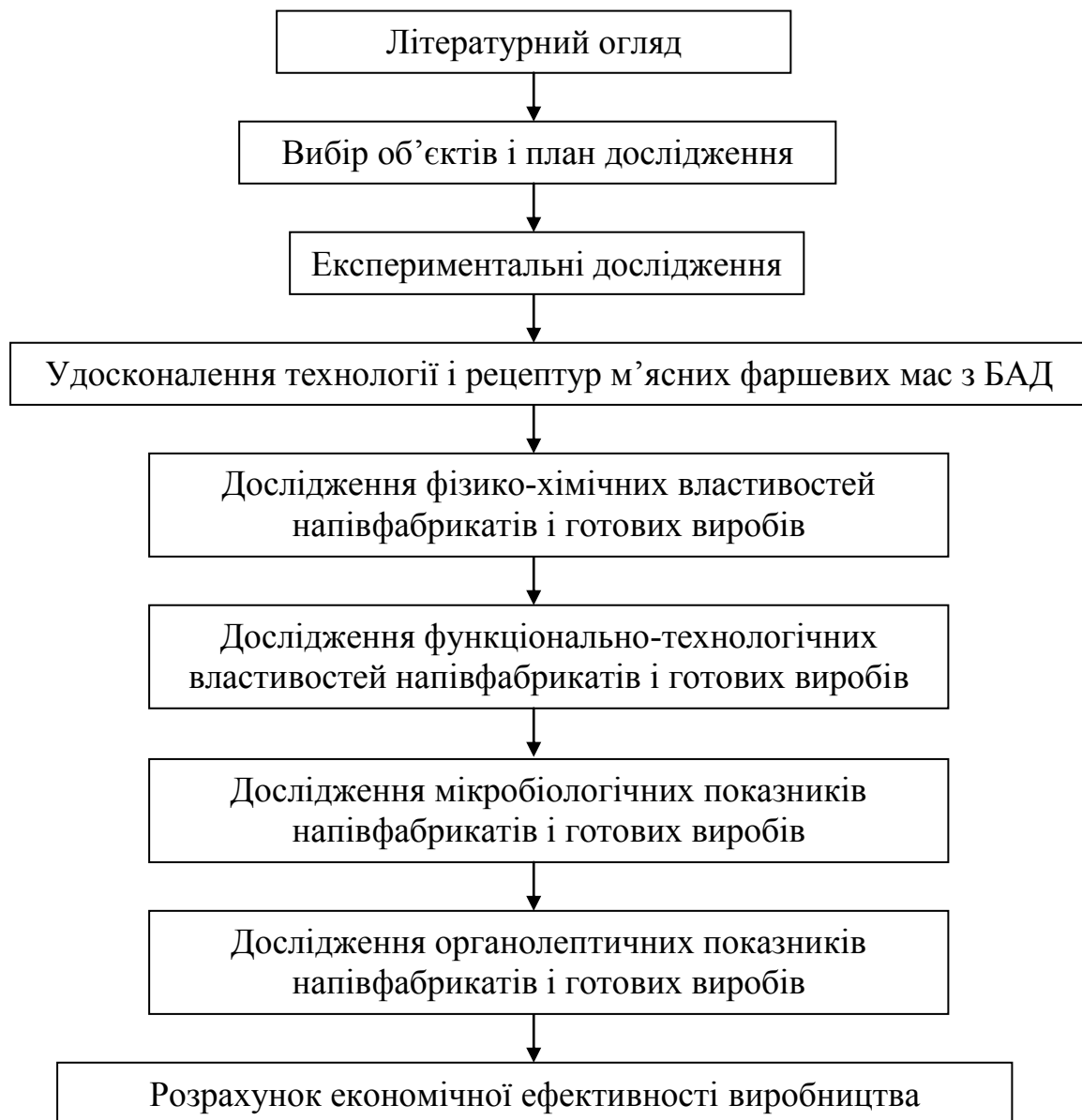


Рисунок 2.2. Структурно-логічна схема проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія використання білкових добавок і рослинних екстрактів.

Для використання білкових продуктів, як добавки, в м'ясні фаршеві вироби на основі посіченого м'яса необхідно знати їх хімічний склад. Дані проведених досліджень із вивчення хімічного складу, наявних у нас в країні білкових продуктів представлені в табл. 3.1. З вказаних різноманітних білкових продуктів необхідно було відібрати найбільш прийнятні.

Таблиця 3.1

Вміст поживних речовин в білкових продуктах

Білкові продукти	Вміст %		
	білка	жиру	золи
1. Альбумін харчової (темний)	83,3	2,9	4,4
2. Формені елементи крові	38,1	0,8	1,0
3. Молочно-кров'яний напівфабрикат № 1	68,0	1,0	7,0
4. Молочно-кров'яний напівфабрикат № 2	50,9	2,9	7,6
5. Збагачувач темний	19,6	0,4	1,6
6. Суха освітлена кров	77,5	0,7	10,6
7. Концентрат білків молока і крові	76,0	1,0	8,5
8. Ізолят сояшнікового білка	80,0	2,1	4,8
9. Соевий текстурат	43,2	1,4	5,6
10. Сухе знежирене молоко	36,6	1,2	6,8
11. Білок молочний сухий розчинний	85,0	2,0	5,0
12. Зародкові пластівці пшениці «Біовіт»	30	10,8	5,5

Тому заздалегідь проведені пошукові дослідження для перевірки органолептичної і технологічної з'єднання різних співвідношень м'яса і цих добавок. Метою проведення пошукових дослідів було дослідження органолептичних показників виробів, в яких замінювалася частина яловичини білковими добавками (табл.3.2), і в результаті був здійснений вибір оптимального варіанту.

Таблиця 3.2

**Рецептури модельних систем м'ясних мас фаршевих з білковими
добавками, %**

Зразки	Варіанти	Яловичина I	Яловичина II	Альбумін пищі	Форме. елем. крові	Мол.-кров. н ф. №1	Мол.-кров. н\ ф. №2	Збагачувач темний	Суха світла кров	Концентрат біл.м. і	Ізолят соняшн.білка	Сухе знеж.молоко	Білок мол. сухий	ЗПП («Біовіт»)	Соевий текстурат	Наповнювачі
1	I	69	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
	II	-	68	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
2	I	69	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
	II	-	68	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
3	I	69	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	68	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	I	65	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	60	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	55	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	-	50	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
5	I	69	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	68	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
6	I	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
	II	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
	III	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
7	I	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
	II	-	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
8	I	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	III	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	I	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
	II	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
10	I	69	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	-	64	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	I	68	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	30
	II	-	66	2	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	32
12	I	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	30
	II	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	32
13	I	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	30
	II	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	30
	III	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	30
	IV	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	30

Введені в рецептуру м'ясних фаршевих виробів з посіченого м'яса, як добавки, харчовий альбумін, форменні елементи крові, сухі молочно-кров'яні напівфабрикати № 1 і № 2 в концентрації 1...2 % до маси м'яса додають виробам невластивий їм темний колір, хоча за смаковими якостями вироби були прийнятними (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Органолептична оцінка м'ясних фаршевих мас з білковими добавками

Зразки	Варіанти	Органолептичні показники якості					Загальна органолептична оцінка
		Зовнішній вигляд	Смак	Колір	Запах	Консистенція	
№ 1	I	4	4	5	5	5	23
	II	4	5	4	4	5	22
№2	I	4	5	5	4	5	23
	II	4	4	4	4	5	21
№3	I	4	5	5	4	5	23
	II	4	4	4	4	4	20
№4	I	5	5	4	4	4	22
	II	5	4	4	4	4	21
	III	4	4	4	4	4	20
	IV	4	4	3	3	3	17
№5	I	5	5	4	4	5	23
	II	5	4	4	4	5	22
№6	I	5	4	5	4	5	23
	II	3	4	4	4	4	19
	III	3	3	4	3	3	16
№7	I	4	4	4	3	4	19
	II	3	3	3	3	3	15
№8	I	4	4	4	4	4	20
	II	3	4	4	4	4	19
	III	3	3	4	3	3	16
№9	I	5	4	5	5	5	24
	II	4	4	5	5	5	23
№ 10	I	5	4	4	4	4	21
	II	5	5	4	4	4	22
№ 11	I	5	5	4	5	5	24
	II	4	4	4	4	4	20
№ 12	I	5	5	5	5	5	25
	II	4	4	5	5	5	23
№ 13	I	5	5	5	5	5	25
	II	5	4	5	5	5	24
	III	5	4	4	4	3	20
	IV	5	3	4	3	3	18

Зменшення концентрації цих речовин навіть до 0,5 % дає той же результат. Виходячи з сказаного цільну суху кров (альбумін), форменні елементи крові, а також сухі молочно-кров'яні напівфабрикати в концентрації понад 0,5 % вводити в посічені вироби замість частини м'яса недоцільно.

При введенні молочно-кров'яного збагачувача з вологістю 70 % замість 10...15 % маси м'яса в м'ясні фаршевих виробах на основі натурального посіченого м'яса вони стають темнішими за контроль. Окрім цього, дефростований збагачувач втрачає пластичність, внаслідок чого вироби набувають крихкою консистенції. У практиці використання свіжоприготованого збагачувача обмежене, оскільки термін його зберігання, невеликий, тому вказану кількість дефростованого збагачувача знижує якість виробів.

Темний колір і крихкість у меншій мірі виявляються при додаванні 5 % збагачувача, і ця концентрація для паштетів на основі натурального посіченого м'яса є раціональною. При додаванні великих кількостей (10...20 %) колір виробів стає близьким до кольору самого збагачувача.

Використання сухої освітленої крові пов'язане з певними труднощами, оскільки вона має виражений яскраво-жовтий колір.

Заміна в натуральних виробах до 2 % м'яса еквівалентною за масовою кількістю сухої освітленої крові дозволяє отримати хороший за смаковими якостями продукт, але з яскраво вираженим жовтим відтінком, що відбивається в зниженні оцінки показника «Колір на розрізі».

Менш різко виявляється зміна кольору натуральних виробів при додаванні концентрату, що складається з білків молока і освітленої крові, внаслідок чого його вміст можна доводити до 5 % до маси м'яса.

Кращі результати досягаються при використанні цих добавок у фарш, де ретельніше подрібнення м'яса і додаткові компоненти маскують зміну кольору продукту, а саме, в паштетну масу з яловичиною І с. Вироблені вироби на смак, колір, запах і консистенцію, особливо з добавками концентрату білків молока і освітленої крові, яким можна замінити до 10 % м'ясної сировини, не поступаються контрольним зразкам.

Соевий текстурат до 10 % не робить істотного впливу на смак м'ясних посічених виробів, хоча він додає слабо виражений специфічний запах сої, а у

великих концентраціях відчувається виражений соєвий запах. Соєві білкові ізоляти з водою утворюють суспензії, тому потрібне подрібнення м'яса тонше, ніж це передбачено для м'ясних посічених виробів. В зв'язку з цим використання соєвих ізолятів білків в концентрації 8...9% в натуральних виробках недоцільно.

Введення в паштетну масу соєвого текстурату до 5 % до маси яловичини не впливає на смак і колір виробів.

Ізолят соняшнику вже в концентрації 3 % додає паштетам на основі посіченого м'яса землистий відтінок, а понад 3 % – яскраво виражений неприємний смак і колір, тобто використання його як добавки в м'ясні фаршеві вироби з посіченого м'яса у такому вигляді поки недоцільно аж до поліпшення якості ізоляту соняшникового білка.

Введення в рецептуру фаршу сухого знежиреного молока здійснювали в трьох варіантах. Молоко використовували як збагачувач при заміні еквівалентної кількості м'яса за масою, як замітник частини м'ясного білка еквівалентною кількістю молочного, дешевшого, але майже рівноцінного м'ясному, а також як замітник частини м'яса за сухими речовинами.

Дослідження показали, що введення в натуральні посічені вироби сухого знежиреного молока, як замітника частини м'ясної сировини можливо в кількості до 6 % до маси м'яса. У великих концентраціях воно надає виробам солодкуватому смаку, рихлої консистенції і блілого забарвлення.

У сухому знежиреному молоці вміст сухих речовин в 3 рази більший, ніж в яловичині. Воно дещо вирівнюється, якщо ввести на кожен кілограм молока 2,0 л води. Керуючись цим, ми спробували ввести додатково в рецептуру на кожен 1 г молока 1 г води у варіанті із заміною частини м'яса еквівалентно за масою. Це привело до зниження вмісту білка у виробках з різною кількістю сухого знежиреного молока на 0,3...1,9 % при одночасному незначному збільшенні кількості сухих речовин і калорійності. Максимальна кількість води, при якій не спостерігається зниження вмісту білка у виробках, не повинна перевищувати 0,6-0,7 л на 1 кг молока.

Зародкові пластівці пшениці «Біовіт» до 5% істотного не впливають на структуру м'ясних фаршевих мас на основі натурального посіченого м'яса (яловичина I, а також II сорту).

При вищих концентраціях кількості «Біовіту» – 30 % і більше, зовнішній вигляд і колір продукту трохи змінюються, проте смак і запах набувають яскраво вираженого присмаку злакових. Консистенція м'ясних фаршевих виробів після теплової обробки стає досить щільною, резиноподібною. Це в цілому знижує органолептичні показники якості. Разом з тим, необхідно відзначити, що введення в рецептуру м'ясних фаршевих мас 5% сої і «Біовіту» замість м'яса, збільшує вихід виробів на 7...9%.

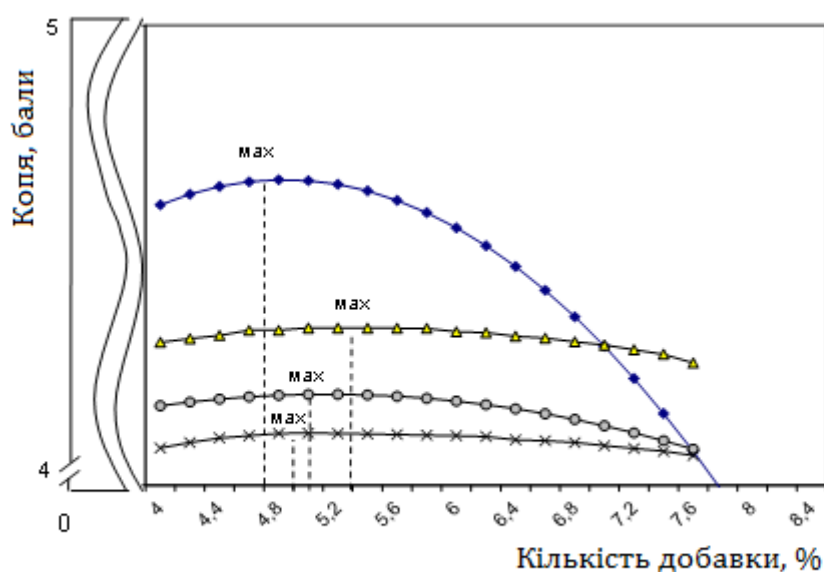
Таким чином, дослідження органолептичної сумісності сировини і білкових добавок показали, що доцільно використовувати сою і «Біовіт», які вводяться в м'ясні фаршеві маси в кількості 5 % (табл. 3.4; 3.5, рис.3.1).

Таблиця 3.4

Визначення раціональної кількості добавок в м'ясні фаршеві модельні системи

Найменування продуктів	М'ясні модельні системи фаршевих											
	Зразок 1			Зразок 2			Зразок 3			Зразок 4		
Кількість добавки, %	3	5	7	2	5	10	1	5	9	1	5	10
Органолептична оцінка, бали	4,4	4,66	4,3	4,1	4,43	4,2	4,2	4,35	4,25	4,0	4,31	4,24

Подальші дослідження проводили з виявлення оптимальних співвідношень «Біовіт» і соєвого текстурау в комбінованих білкових системах.



Зразок №1
(паштет «Лвівський»),
зразок №2
(паштет «Столичний»),
зразок №3
(сир «Галицький»),
зразок №4
(сир «Світанок»).

—Зразок 1 —Зразок 2 —▲Зразок 3 —×Зразок 4

Рисунок. 3.1. Залежність комплексного органолептичного показника якості модельних м'ясних систем фаршевих від кількості добавки

Таблиця 3.5

Органолептична оцінка виробів м'ясних фаршевих мас з білковими добавками

Найменування виробів	Зовнішній вигляд	Колір на розрізі	Консистенція	Запах	Смак	Загальна органолептична оцінка з врахуванням коефіцієнта важливості
	Коефіцієнт важливості					
	1	1	2	3	3	
Паштетні м'ясні маси						
Маса для паштету м'ясного (контроль)	4,6	4,7	4,2	4,4	4,2	4,35
Зразок №1 (ял. Іс., «Біовіт»)	4,8	4,6	4,6	4,7	4,6	4,66
Зразок №2 (ял. Пс., «Біовіт»)	4,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,43
Пастоподібні маси						
Маса для м'ясного сиру (контроль)	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,33
Зразок №3 (ял.Іс., «Біовіт»,рис)	4,5	4,3	4,3	4,3	4,4	4,35
Зразок №4 (ял. Пс., соя, рис)	4,5	4,2	4,3	4,3	4,3	4,31

За початкові параметри моделювання прийнято припущення, що оптимальний набір білковмісних компонентів дозволить створити таку рецептурну композицію, яка найбільшою мірою відповідала б “ідеальному білку”. В результаті математичних розрахунків встановлено, що найбільш відповідають поставленій меті 4 рецептури м'ясних фаршевих мас дані яких наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Моделювання рецептур м'ясних мас фаршевих з біологічно активними речовинами

№ з.п.	Найменування продуктів / Зразки	Кількість продуктів , г				Вміст білка %			
		№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
1.	Яловичина І с.	62	—	43	—	11,53	—	7,99	—
2.	Яловичина ІІ с.	—	40	—	42	—	8,0	—	8,4

3.	Печінка яловича	–	28	–	–	–	5,0	–	–
4.	Яйця	8	–	–	–	1,02	–	–	–
5.	Масло вершкове	5	–	25	25	0,03	–	0,15	0,15
6.	Шпик	–	14	–	–	–	–	–	–
7.	Рис	–	–	11	11	–	–	0,8	0,8
8.	Цибуля ріпчаста	12	5	–	–	0,168	0,07	–	–
9.	Морква	–	4	–	–	–	0,05	–	–
10.	«Біовіт»	5	5	5	–	1,5	1,5	1,5	–
11.	Соєвий текстурат	–	–	–	5	–	–	–	2,16
12.	Кріп	3,5	–	–	–	0,06	–	–	–
13.	Петрушка	–	4	–	–	–	0,06	–	–
	Разом	100	100	100	100	14,308	14,68	10,44	11,51
14.	Ідеальний білок (яйце)	100	100	100	100	12,7	12,7	12,7	12,7
	Відхилення					+1,608	+1,98	-2,26	-1,19

Чотири рецептури взяли за основу для проведення подальших досліджень властивостей модельних систем на основі м'ясних фаршів з метою виявлення технологічних режимів, які в максимальному ступені сприяють отриманню продуктів високої якості (табл.3.7).

Таблиця 3.7

Варіанти рецептур модельних систем м'ясних фаршевих мас з біологічно активними добавками %

Зразки		Ялови- чина І с.	Ялови- чина ІІ с.	Печін- ка	“Біовіт”	Рис	Соє- вий текс- турат	Вода
сирі м'ясні продукти	варені м'ясні продукти							
1	17	85	-	-	5	-	-	10
2	18	70	-	-	10	-	-	20
3	19	-	85	-	5	-	-	10
4	20	-	70	-	10	-	-	20
5	21	90	-	-	5	-	-	5
6	22	80	-	-	10	-	-	10
7	23	-	90	-	5	-	-	5

8	24	-	80	-	10	-	-	10
9	25	47	-	38	5	-	-	10
10	26	40	-	30	10	11	-	20
11	27	-	47	38	5	-	-	10
12	28	-	40	30	10	11	-	20
13	29	44	-	-	5	11	-	30
14	30	-	44	-	5	11	-	30
15	31	44	-	-	-	5	10	30
16	32	-	44	-	-	11	5	30

Були проведені дослідження вмісту води, білка, жиру і золи в двох контрольних і чотирьох досліджуваних зразках. Результати досліджень подані в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Хімічний склад м'ясних мас фаршевих з біологічно активними речовинами, г на 100 г

Найменування зразків	Вода	Білки	Жири	Зола
№ 1 (яловичина Іс., «Біовіт»)	64,58±0,12	14,31±0,08	14,46±0,04	2,25±0,07
№ 2 (яловичина Іс., печінка)	57,94±0,11	14,68±0,15	18,98±0,08	2,40±0,04
№ 3 (яловичина Іс., рис, «Біовіт»)	51,16±0,10	10,44±0,18	26,50±0,07	1,60±0,08
№ 4 (яловичина Іс., соєвий текстурат, рис)	50,79±0,12	11,51±0,16	25,64±0,12	1,56±0,06
№ 5 М'ясний сир (контроль)	57,67±0,14	9,49±0,09	26,08±0,03	2,03±0,07
№ 6 Паштет м'ясний (контроль)	55,90±0,15	12,23±0,06	28,37±0,11	2,20±0,07

Таким чином, отримані рецептури модельних систем м'ясних фаршевих мас є надалі об'єктами дослідження при розробці рецептур і технологій виробництва м'ясних фаршевих виробів.

Підготовка «Біовіту» і соєвого текстурату

Перед введенням в м'ясні фарші готували «Біовіт» і соєвий текстурат за декількома технологіями.

З метою максимального збереження харчової і біологічної цінності біологічно активної добавки «Біовіт» спочатку розводили м'ясним бульйоном, температура якого 35...37°C, до однорідної консистенції, що дозволяє білкам

максимально ввібрати рідину. Потім отриману білкову масу проварювали протягом 2...3 хв. при температурі 97...99 °С до отримання однорідного стану і охолоджували до 18...20 °С.

Проте, «Біовіт», маючи специфічний присмак злакових, вносив істотні зміни до смакоароматичного комплексу м'ясних модельних систем. В зв'язку з цим, був підготовлений другий варіант технології введення білкового наповнювача в модельну систему. Для цього «Біовіт» підсушували і піддавали пасеруванню при температурі 115...120°С протягом 2...3 хв. без додавання жиру, розводили гарячим м'ясним бульйоном до отримання однорідної консистенції і проварювали впродовж 2...3 хв. при температурі 97.99°С з подальшим охолодженням до 18...20°С. «Біовіт» в процесі даної технології набував горіхового присмаку, змінювалася його в'язкість при замочуванні у воді, що вплинуло на фізико-хімічні властивості м'ясних модельних систем (табл.3.9).

Таблиця 3.9

Вплив режиму обсмажування на фізико-хімічні показники “Біовіта”

Показники	Сирі ЗПП	ЗПП, обсмажені при температурі			
		120 °С	130°С	140 °С	150 °С
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Тривалість, хв.	-	35	25	20	15
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Колір	Світло-жовтий з мучним нальотом	Золотисто жовтий	Золотисто жовтий	Темно-золотистий	Темно-золотистий з темними включеннями
Запах	Пшенично-бобовий	Горіховий	Горіховий	Горіховий	Горіховий
Смак	Солодкувато-бобовий	Солодкувато-горіховий	Солодкувато-горіховий	Солодкувато-горіховий	Солодкувато-горіховий
Вологість %	13,5	2,3	2,5	2,5	2,5
Загальний білок, % до маси сух.реч.	30	29,0	29,0	28,0	27,0

Крохмаль %	25,0	24,0	23,0	22,5	22,0
Жири, % до маси сух. реч.	10,8	11,0	11,8	11,8	12,0
Загальний цукор, % до маси сух.реч.	10,5	12,8	15,5	15,6	15,8
Редукуючі цукри, % до маси сух.реч.	1,4	0,6	0,5	0,4	0,3
Зольні речовини, % до маси сух.реч.	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0

У зв'язку з цим необхідно було змінити структуру модельної системи, оскільки вона не відповідала вимогам пастоподібної маси. Дана проблема вирішувалася шляхом введення в рецептуру м'ясного фаршу рису, звареного до в'язкого стану і протертого при температурі 70°C на протиральному механізмі до однорідної консистенції. Після охолодження до 20°C, всі компоненти рецептури перемішувалися.

Для введення в пастоподібну м'ясну масу - соєвий текстурат, його розводили водою з температурою 18...20°C до однорідної консистенції і витримували впродовж 8...10 хв. для набухання білків, а потім проварювали протягом 2...3 хв при температурі 97...99°C і охолоджували до 18...20°C, крім того, для отримання однакових початкових параметрів рецептури, що дозволяють оцінити вплив індивідуальних особливостей наповнювача, вводили рис, зварений і протертий так само, як в попередній технології. Причому рис вводився в однакових кількостях в обидві рецептури.

Таким чином, було виготовлено чотири варіанти рецептур м'ясних фаршевих виробів з білковими добавками.

Технологія використання рослинних екстрактів і їх вплив на окислення ліпідів м'ясних фаршевих виробів

Інтерес до використання різних рослин як антиоксидантів окислення жирів проявлений багатьма дослідженнями [7, 13-15, 17] Проте розширення списку рослин, що потенційно є антиоксидантами, доцільно для збільшення свободи вибору об'єкту при виробництві антиоксидантів як з погляду

наявності сировинних ресурсів, так і з погляду можливості їх застосування в харчовій промисловості з медичних міркувань (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Вміст фенольних з'єднань в екстрактах і їх
антиоксидантна активність**

Найменування рослинної сировини	Вологість, %	Фенольні з'єднання, г в 100 г	Вітамін С мг в 100 г	Білки, г
Звіробій (трава)	10,93±0,01	5,11±0,03	17,04±0,02	5,7
Кропива (трава)	12,00±0,04	6,40±0,05	36,10±0,07	9,7
Мати-й-мачуха (трава)	7,35±0,08	12,05±0,05	1,36±0,05	5,0
М'ята (трава)	7,44±0,05	2,30±0,03	16,10±0,05	3,7
Петрушка (трава)	12,35±0,08	2,58±0,05	33,00±0,09	22,0
Кріп (трава)	11,00±0,12	1,20±0,07	21,70±0,06	12,07

Введення рослинної сировини в порошкоподібному вигляді в «Біовіт» (зародкові пластівці пшениці) і додаванні водно-спиртових екстрактів в м'ясні фаршеві системи сприяло кращому збереженню ліпідів, тобто сприяло зниженню протікання окислювальних процесів.

Вивчали антиоксидантні властивості водно-етанольних екстрактів різних рослин, причому про здатність екстрактів гальмувати ланцюгові вільнорадикальні реакції судили з впливу добавок екстрактів на швидкість окислення стиролу. Зниження швидкості окислення стиролу при введенні невеликих кількостей екстрактів свідчить про наявність у останніх антиоксидантних властивостей.

Для оцінки впливу на швидкість окислення стиролу водно-спиртового розчину (розчинник рослинних екстрактів) проведено порівняння швидкості окислення чистого стиролу і стиролу з добавкою 10 % водного етанолу (відношення етанол : вода - 1 : 1). Досліди (табл.3.11) проводили при 343 °К у присутності 2×10^{-3} моль/л АІБН, розчинник - ацетонітрil. У дослідах 1...3 добавка водного етанолу була відсутня, а в досліді 4 – складала 10 %.

Таблиця 3.11

Вплив екстрактів рослин на швидкість окислення стиролу

Інгібітор	Швидкість окислення стиролу $V \cdot 10^{-5}$, моль/дм³с
Екстракт дуба	0,05
Екстракт евкаліпта	0,10
Екстракту чаю	0,10
Екстракт солодки	0,11
Екстракт горобини	0,17
Екстракт мати-й-мачухи	0,20
Екстракт звіробою	0,25
Екстракт м'яти	0,30
Екстракт бузини	0,33
Екстракт череди	0,36
Екстракт зубрівки	0,40
Екстракт чабрецю	0,50
Екстракт кропу	0,75
Екстракт ромашки	1,10
Екстракт лепехи	1,17
Екстракт селери	1,25
Екстракт коріандру	1,50
Екстракт петрушки	1,50
Екстракт тмину	1,50
Екстракт хрину	1,50
Екстракт барбарису	1,80

За результатами експериментів (табл. 3.11) були прораховані середні значення швидкості окислення два подібних результатів і дисперсії рішень:

$$X_1 = 2,66 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с}; X_2 = 2,34 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с};$$

$$X_3 = 2,27 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с}; X_4 = 2,62 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с}$$

$$\text{Для дослідів 1...3 середнє склало: } X^1_1 = 2,42 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с}$$

$$\text{для досвіду 4 середнє: } X^1_2 = 2,49 \times 10^{-5} \text{ моль/м} \cdot \text{с}$$

$$\text{Дисперсії середніх: } S^2_1 = 1,9 \times 10^{-12}; S^2_2 = 3,6 \times 10^{-12}$$

Однорідність дисперсій в дослідях 1...7 і 8...14 визначали за критерієм Фішера [21]:

$$F = S^2_2 / S^2_1 = 3,6 \times 10^{-12} / 1,9 \times 10^{-12} = 1,88;$$

де $F_{\text{табл.}}$ – табличне значення критерію Фішера для рівня значимості $\beta = 0,05$.

Як видно, дисперсії двох подібностей однорідні. Перевірка значимості відмінності між середніми значеннями двох сподібностей проводилася за критерієм Стюдента [14].

Розраховане значення $t = 1,41$ менше табличного значення $t_{\text{табл.}} = 2,45$, що означає незначимість відмінностей двох середніх значень швидкості окислення. Це, у свою чергу, дозволяє стверджувати, що добавка суміші вода:

етанол в кількості до 10 % не впливає на швидкість окислення стиролу в ацетонітрилі. У тих же умовах вивчався вплив водно-етанольних екстрактів рослин на швидкість окислення стиролу. Отримані дані про гальмування окислення стиролу цими екстрактами рослин можна розташувати в послідовності зростання їх інгібуючих властивостей: кропива ($0,17 \times 10^5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$); мати-й-мачуха ($0,21 \times 10^5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$); звіробій ($0,25 \times 10^5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$) і м'ята ($0,31 \times 10^5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$), при однаковій концентрації (0,04) водно-етанольних екстрактів.

Таким чином, встановлено, що всі дослідні екстракти гальмують окислення стиролу і є інгібіторами ланцюгових вільнорадикальних реакцій, а отже, потенційно можуть бути використані як антиоксиданти для жирів і продуктів на їх основі.

Окислення м'ясних ліпідів починається з утворення зв'язаних дієнових гідроперекисів, що поглинають λ 230 н.м. При окисленні м'ясних ліпідів з'являються зв'язані дієнові структури, що не містять гідроперекисних груп, які поглинають λ 230 н.м. [17].

Їх поява відбувається тим швидше, чим вище початкові ненасиченість ліпідів і температура окислення. Поглинання λ 230...300 н.м. у початкових м'ясних ліпідах обумовлено, ймовірно, речовинами, супутніми тригліцеридам.

Про окислення ліпідів досліджуваних м'ясних фаршевих мас можна судити за концентрацією гідроперекисів, дієнових кон'югатів і ін. В ході експериментів були досліджені УФ-спектри гексанових розчинів жирів, які виділяли з модельних систем фаршевих мас для паштетів «Львівський», «Столичний» і м'ясного сиру «Світанок».

Встановили, що УФ-спектри зразків жиру (рис.3.2), трьох зразків в багатьох компонентах ідентичні і визначають чіткі максимуми поглинання, характерні для спарених дієнових структур, і слабкі витяжки, відповідні поглинанню спарених триєнтів і тетраєнтів. Ця ж залежність спостерігається і для решти зразків.

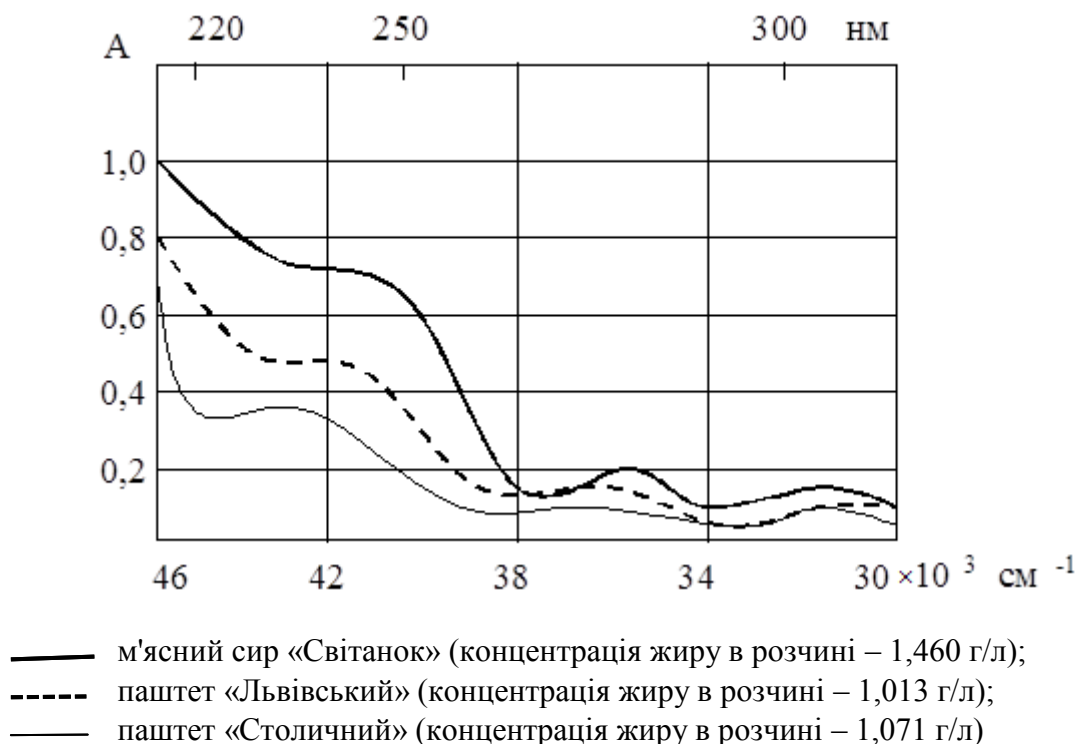


Рисунок 3.2. УФ-спектри гексанових розчинів жиру, виділеного з м'ясних фаршевих мас

Вивчена дія антиоксидантних властивостей спиртних екстрактів рослинної сировини: кропива, мати-мачухи, звіробою, м'яти у поєднанні зі встановленими в попередніх дослідженнях 5%-ними добавками «Біовіту» і соєвого текстурату на зміну жирнокислотного складу ліпідів м'ясних мас фаршевих. Екстракти рослинної сировини вводили в концентраціях 1,5-2,0/г на 100 г продукту (при введенні одного виду екстракту) і 2,1 г (при введенні в зразок двох видів екстрактів).

Таким чином, в рецептури м'ясних фаршевих мас введені наступні екстракти рослинної сировини:

Зразок № 1: паштет «Львівський» - 2 % г екстракту мати-мачухи

Зразок № 2: паштет «Столичний» - 1,8% г екстракту м'яти і 1,3% г екстракту звіробою;

Зразок № 3: м'ясний сир «Галицький» - 1,5% г екстракту кропиви;

Зразок № 4: м'ясний сир «Світанок» - 2,0% г екстракту м'яти.

Ці концентрації були визнані раціональними при органолептичній оцінці м'ясних фаршевих мас. Вищі концентрації погіршували органолептичні показники зразків. Результати експериментальних досліджень кінетики поглинання системою кисню в модельних композиціях з білковими добавками і рослинними екстрактами показали, що введення в модельну систему антиокислювачів стабілізує окислювальні процеси (рис.3.3).

Аналіз даних (рис. 3.3) свідчить про те, що максимальним ступенем поглинання кисню володіють екстракти кропиви, звіробію (в концентраціях 1,5...2,0% г), дещо менше - екстракти м'яти і мати-й-мачухи.

Позитивний вплив біологічно активних добавок «Біовіту» і соєвого текстуранту з екстрактами рослинної сировини як джерел стабілізації окислювальних процесів в жиромісних системах підтверджено дослідженнями накопичення в них продуктів перекисного окислення ліпідів (за даними значень перекисного і тіобарбітурових чисел). Результати досліджень тіобарбітурових чисел м'ясних фаршевих мас з антиоксидантами наведені в табл. 3.12.

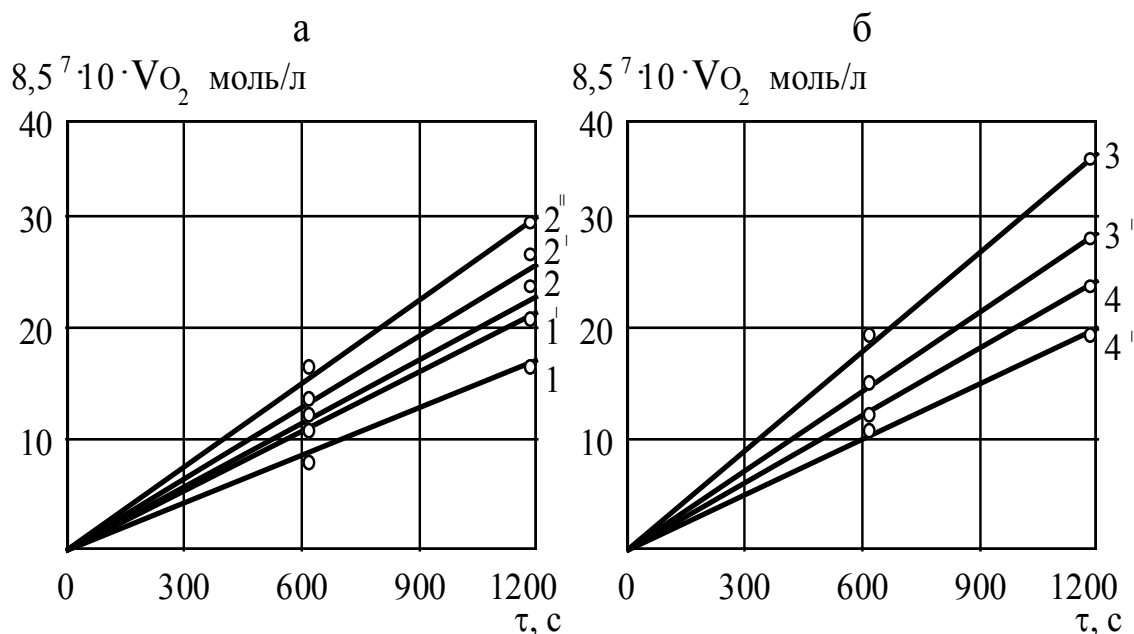


Рисунок.3.3. Кінетика поглинання кисню модельними системами м'ясних фаршевих мас (паштетних – а; пастоподібних мас – б): 1(1/) паштет «Львівський» (з екстрактом мати-й-мачухи $C = 2,0\%$ г, екстракт м'яти - $2,0\%$ г); 2 (2/, 2/) - паштет «Столичний» (екстракт м'яти $C = 1,8\%$ г і екстракт звіробію $C = 1,3\%$ г, екстракт звіробію $C = 2,0\%$ г, екстракт м'яти - $2,0\%$ г); 3 (3/) - м'ясний сир «Галицький» (екстракт кропиви $C = 1,5\%$ г, екстракт звіробію C

= 2% г); 4(4/) – м'ясний сир «Світанок» (екстракт м'яти С = 2,0% г, екстракт мати-й-мачухи С = 2,0% г).

В результаті досліджень встановлено, що якнайкращим антиоксидантним ефектом володіють екстракти кропиви і звіробою. Зразки з цими екстрактами мають мінімальні значення тіобарбітурових чисел як в свіжоприготованому виді, так і в процесі зберігання.

Таблиця 3.12

Кінетика зміни тіобарбітурових чисел м'ясних фаршевих мас з антиоксидантами в процесі зберігання, Д/г

Досліджувані зразки	Концент рація екстрак тів, г	Тривалість зберігання		
		свіжоприго товлений	1 міс.	2 міс.
Паштет «Львівський» з екстрактом мати-й-мачухи	$2,0 \cdot 10^{-4}$	4,8	6,2	9,3
Паштет «Львівський» з екстрактом м'яти	$2,0 \cdot 10^{-4}$	4,6	5,8	6,2
Паштет «Столичний» з екстрактом м'яти + звіробою	$1,8 \cdot 10^{-4}$	3,2	3,8	4,7
Паштет «Столичний» з екстрактом звіробою	$2,0 \cdot 10^{-4}$	4,0	4,8	5,2
Паштет «Столичний» з екстрактом м'яти	$2,0 \cdot 10^{-4}$	4,9	6,5	7,4
М'ясний сир «Галицький» з екстрактом кропиви	$1,5 \cdot 10^{-4}$	3,2	3,7	4,2
М'ясний сир «Галицький» з екстрактом звіробою	$2,0 \cdot 10^{-4}$	4,2	5,0	6,1
М'ясний сир «Світанок» з екстрактом м'яти	$2,0 \cdot 10^{-4}$	5,2	6,1	7,7
М'ясний сир «Світанок» з екстрактом мати-й-мачухи	$2,0 \cdot 10^{-4}$	5,6	6,8	9,5

Вивчена динаміка змін перекисного числа фаршевих м'ясних мас з біологічно активними речовинами (рис. 3.4).

Встановлено, що найбільшим антиоксидантним ефектом в порівнянні із зразками 1.6, де вводимо «Біовіт» в концентрації 5...50 %, володіють зразки з додаванням зелені петрушки (концентрація – 5 %).

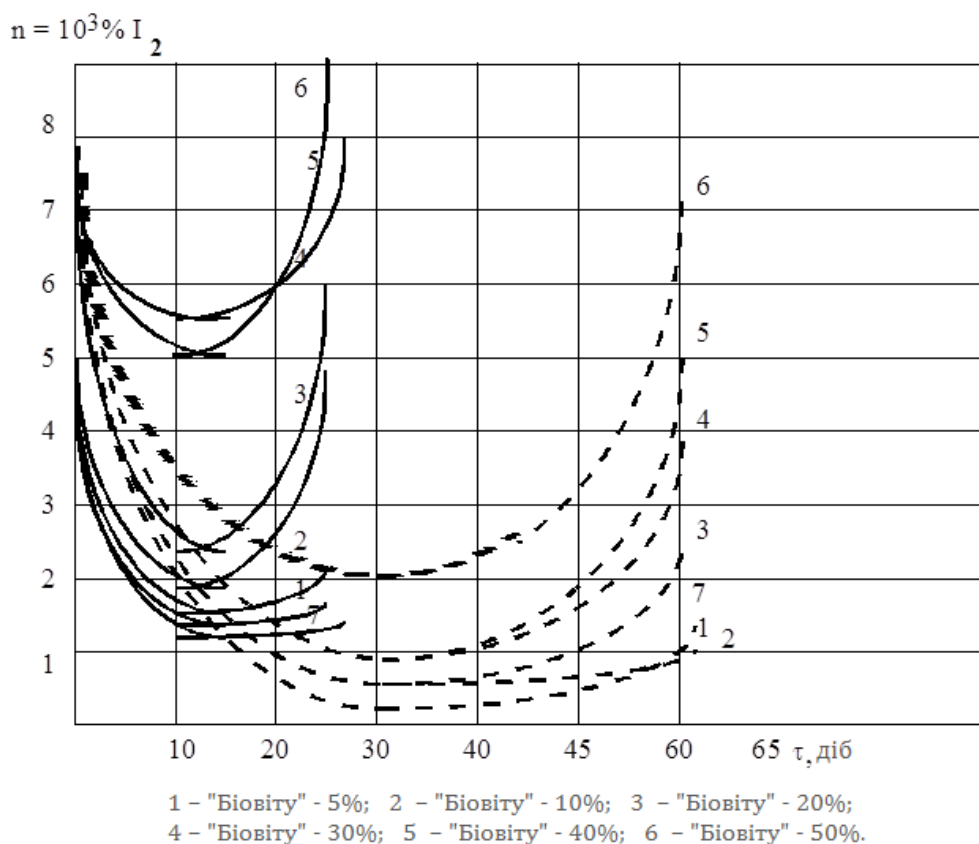


Рисунок.3.4. Динаміка зміни перекисного числа в жиророслинних сумішах в процесі зберігання

Проведені дослідження довели, що м'ясні фаршеві маси з антиоксидантами мають великі терміни зберігання порівняно з контрольними виробами.

Таким чином, для розробки нового виду модельних систем м'ясних фаршевих мас вивчений ряд білкових добавок, що володіють підвищеною біологічною цінністю і що дозволяють, без зниження якості, частково замінити м'ясну сировину. За результатами досліджень оптимальними білковими добавками визнані «Біовіт» і соєвий текстурат. Проведені дослідження антиоксидантів рослинного походження – екстрактів трав. Як початкова сировина, що володіє антиоксидантними властивостями були вибрані екстракти м'яти, звіробоя, мати-й-мачухи і кропиви, яка є природними інгібіторами і в концентрації 1,5...2,0 % забезпечують необхідний антиоксидантний ефект і не

здійснюють негативного впливу на органолептичні показники якості м'ясних систем. Встановлена залежність жирнокислотного складу м'ясних мас фаршевих в процесі зберігання від концентрації антиоксидантів.

3.2. Технологія модельних систем м'ясних фаршевих мас.

У рецептури модельних м'ясних фаршів, що складаються з яловичини І або ІІ сорту, вводилися білкові добавки, такі як «Біовіт» і соєвий текстурат.

Для проведення даних досліджень готували зразки таким чином:

Зразок № 1: «Біовіт» сполучали з водою (співвідношення 1:8), перемішували до однорідної консистенції і прогрівали протягом 2...3 хв. при $t = 97...99^{\circ}\text{C}$. Вміст сухих речовин – 15 %.

Зразок № 2: «Біовіт» пасерували, а потім сполучали з рідиною (співвідношення 1:8), перемішували до однорідної консистенції і прогрівали протягом 2...3 хв. при $t = 97...99^{\circ}\text{C}$. Вміст сухих речовин – 20 %.

Зразок № 3: «Біовіт» сполучали з водою (співвідношення 1:7), перемішували до однорідної консистенції, прогрівали 2...3 хв при $97...99^{\circ}\text{C}$, а потім перемішували з в'язким протертим рисом. Вміст сухих речовин – 28%.

Зразок № 4: Соєвий текстурат сполучали з водою (співвідношення 1:7), перемішували до однорідної консистенції, прогрівали 2...3 хв. при $97...99^{\circ}\text{C}$, а потім перемішували з в'язким протертим рисом. Вміст сухих речовин – 30 %. Температура зразків мінялася від 70 до $18...20^{\circ}\text{C}$.

Для приготування м'ясних фаршевих мас щільність колоїдного розчину повинна бути вищою, тому в даному випадку можна рекомендувати колоїдні розчини «Біовіту» з рисовою протертою кашею ($C = 5\%$, $l = 0,04\text{мм}$, $Q = 800\text{ Па}$), а також колоїдний розчин соєвого текстурату з рисовою протертою кашею ($C = 5\%$, $Q = 980\text{ Па}$).

Необхідно також відзначити, що технологія виробництва м'ясних фаршевих мас може бути різною, виходячи з технічного стану м'ясопродуктів. Тому, стосовно промислових технологій виробництва м'ясних фаршевих мас розглянемо дві технології, що принципово відрізняються між собою. При цьому діапазони зміни технологічних характеристик продуктів визначаються можливими коливаннями складу сировини і реальними технологічними

умовами. Так, відповідно до технології виробництва м'ясних фаршевих мас на основі сирого яловичого фаршу і заздалегідь підготовлених біологічно активних добавок («Біовіту» і соєвого текстурату) виконували наступні технологічні операції: всі компоненти рецептури після з'єднання і перемішування у фаршемішалці після одноразового або двократного подрібнення в м'ясорубці або подрібнення в кутері, проводили набивання маси фаршу в оболонку і доводили до готовності в пароварочній камері.

Паралельно розглядали іншу технологію, у відповідності, з якою м'ясопродукти заздалегідь відварювалися, подрібнювалися, а потім з'єднувалися у фаршемішалці із заздалегідь підготовленими БАД («Біовіт» і соєвий текстурат) і піддавалися одноразовому або двократному подрібненню в м'ясорубці або подрібненню в кутері, а потім здійснювалося набивання паштетної або пастоподібної маси в оболонку (табл.3.13).

Таблиця 3.13

Рецептури модельних систем м'ясних фаршевих мас з біологічно активними добавками, %

Найменування продуктів	М'ясні фаршеві вироби			
	Зразок 1 (паштет «Львівський»)	Зразок 2 (паштет «Столичний»)	Зразок 3 (м'ясний сир «Галицький»)	Зразок 4 (м'ясний сир «Світанок»)
Яловичина І с (котлетне м'ясо)	62	-	43	-
Яловичина ІІ с (котлетне м'ясо)	-	40	-	42
Печінка	-	28	-	-
«Біовіт»	5	5	5	-
Рис	-	-	11	11
Соєвий текстурат	-	-	-	5
Наповнювачі	33	27	41	42

Для встановлення необхідних технологічних параметрів, що дозволяють використовувати найбільш раціональний спосіб теплової обробки м'ясопродуктів, введених біологічно активних добавок, а також ступінь їх

подрібнення, були проведені дослідження підготовлених зразків модельних систем відповідно до табл. 3.13.

Дослідженнями встановлено, що для приготування м'ясних фаршевих мас необхідно застосовувати подвійне подрібнення в м'ясорубці або кутерування всіх компонентів рецептури.

3.3. Технологія м'ясних фаршевих виробів з біологічно-активними добавками

На підставі розроблених рецептур і досліджень функціонально – технологічних властивостей модельних систем м'ясних фаршів з соєвим текстуратом, «Біовітом» і рослинними екстрактами удосконалені технології м'ясних фаршевих виробів з додатковими компонентами: морква, борошно, зелень петрушки, кропу і спецій. З м'ясної маси фаршу приготовано по три варіанти двох видів паштетів «Львівський» і «Столичний» та стільки ж зразків м'ясних сирів «Галицький» і «Світанок». Встановлено, що за органолептичними показниками якості оптимальне поєднання компонентів було в рецептурах зразків № 1 для всіх чотирьох видів виробів. При додаванні 5 % «Біовіту» забезпечується необхідна якість виробів: пластичність, соковитість виробу, виражений м'ясний смак і запах, високі фізико-хімічні показники.

Для створення продуктів на основі м'ясних фаршевих мас в рецептури вводили екстракти м'яти, звіробію, пустирника, кропиви, череди, мати-й-мачухи при концентрації $1,5...2,0 \times 10^{-4}$ г не спостерігається погіршення органолептичних показників якості.

Технологія приготування паштету «Львівський» складається з наступних технологічних операцій, що включають варіння продуктів, їх подрібнення, порціонування і зберігання. Яловичина відварюється, подрібнюється в м'ясорубці разом з вареними яйцями. У бульйон додається пасерована цибуля, заздалегідь розведений бульйоном «Біовіт», і проварюються протягом 2...3 хвилин, охолоджується, подрібнюється в кутері, або 2 рази в м'ясорубці, разом з подрібненими м'ясом і яйцями. В кінці подрібнення додається посічений кріп, спеції, екстракти рослинної сировини.(рис. 3.5).

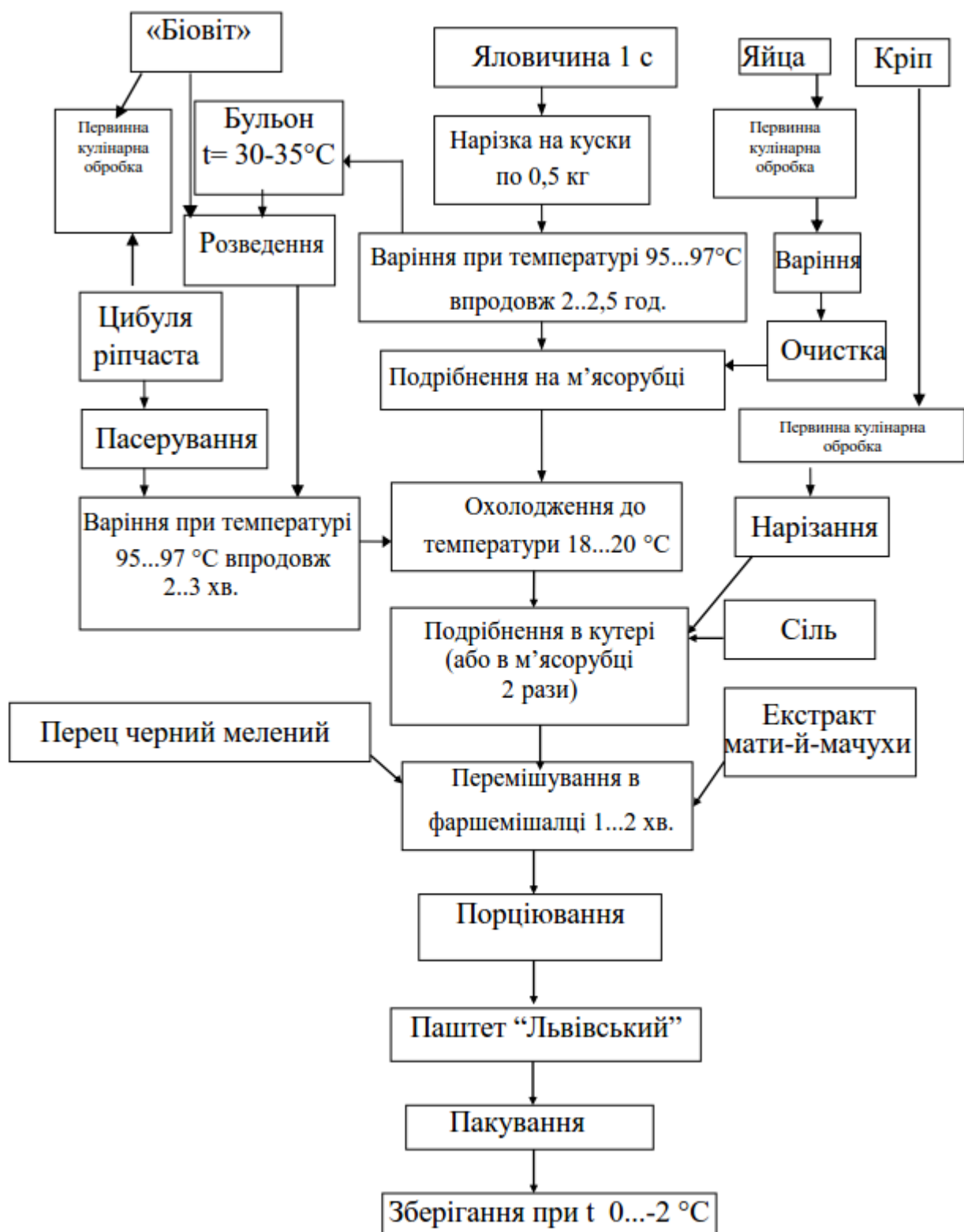


Рисунок 3.5. Технологічна схема виробництва паштету «Львівський»

Технологія виробництва паштету «Столичний» включає наступні технологічні операції: яловичина відварюється, печінка подрібнюється і обсмажується разом з подрібненим шпиком. Окремо пасерують моркву, цибулю. Бульйон охолоджують, в нім розводять «Біовіт», а потім доводять до

кипіння. М'ясо і печінку подрібнюють в м'ясорубці, потім в кутері разом з пасерованими овочами, зеленню петрушки і підготовленим «Біовітом». В отриману масу додають спеції, екстракти трав (м'яти і звіробою), сіль. Паштетну масу охолоджують і порціюють. Технологічна схема паштету «Столичний» приведена на рис. 3.6.

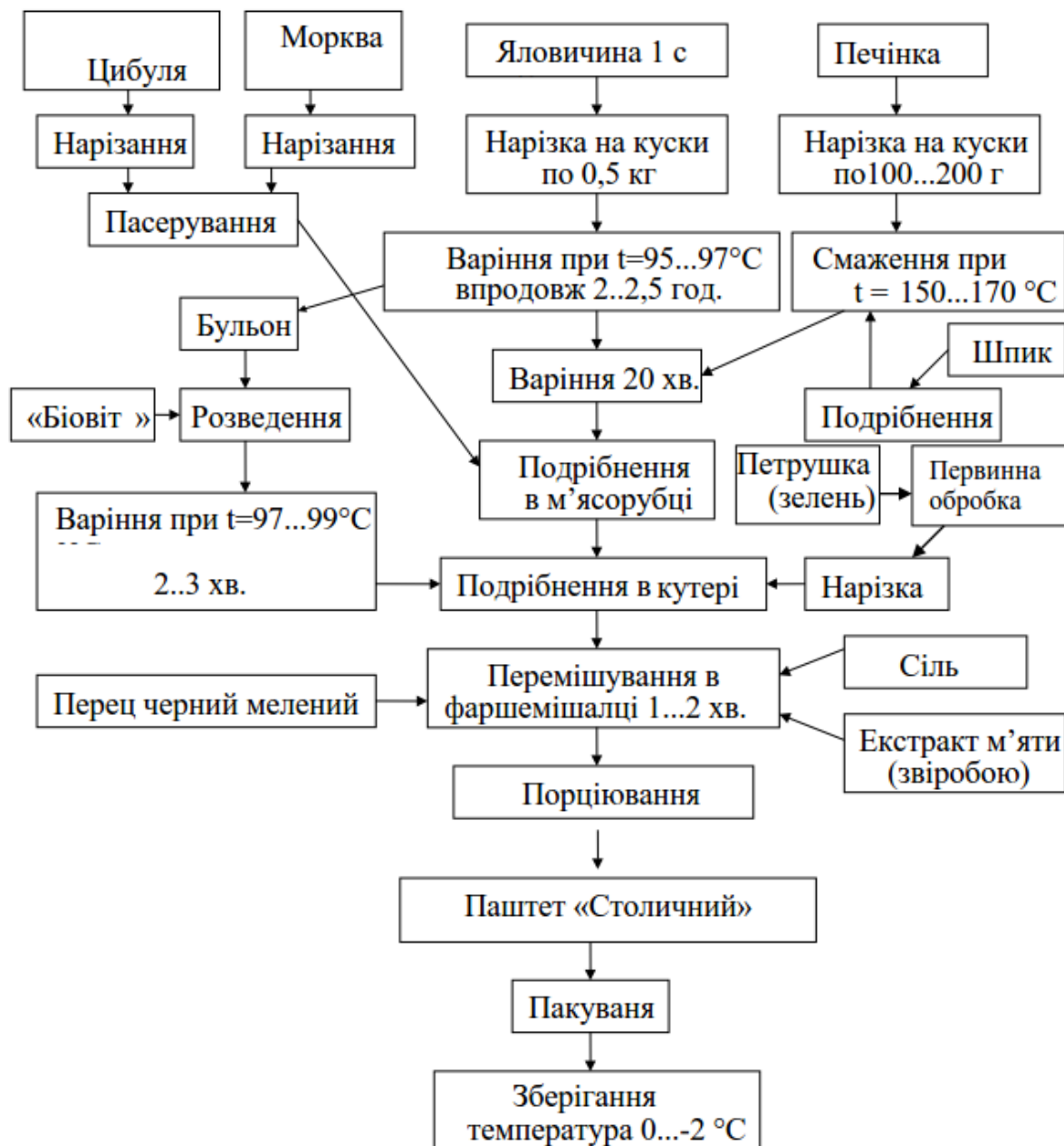


Рисунок 3.6. Технологічна схема виробництва паштету «Столичний»

Разом з технологіями виробництва паштетів розроблена технологія виробництва пастоподібного м'ясного продукту з біологічно активними речовинами – м'ясний сир «Галицький». Для цього спочатку готують «Біовіт».

Його піддають прогріванню, а потім добавляють бульон з температурою 30...35°C і настоюють впродовж 45...60 хв. Набухшубілкову масу перемішують, доводять до кипіння і охолоджують до температури 18...20°C. Окремо відварюють рис і протирають через сито або протираючий механізм. Відварену яловичину разом з рисом і «Біовітом» пропускають двічі через м'ясорубку або подрібнюють в кутері. В одержану масу вводять розтоплене вершкове масло, сіль і екстракт кропиви. Масу вимішують в фаршемішалці і охолоджують. Технологічна схема м'ясного сиру «Галицький» приведена на рис. 3.7.

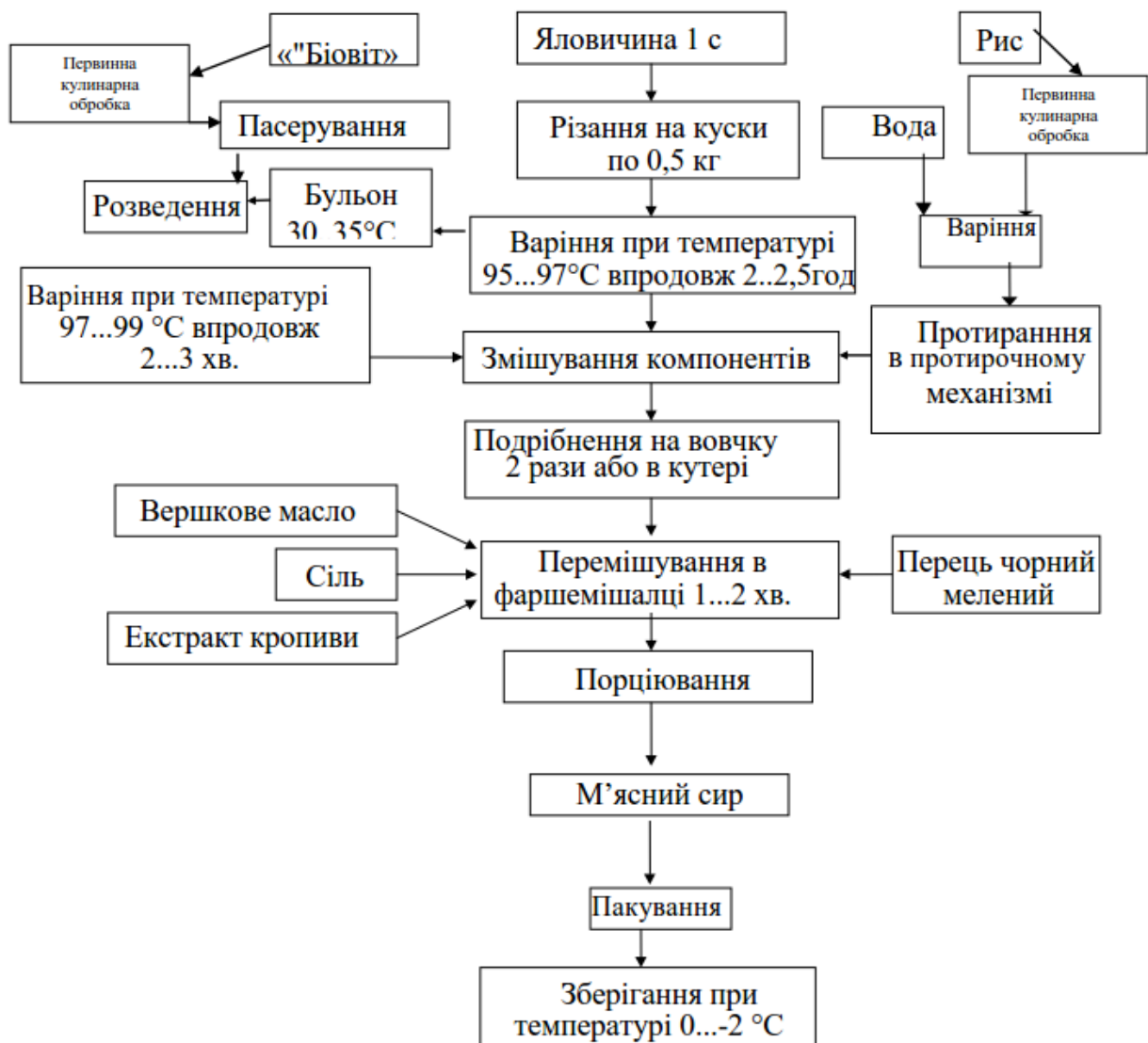


Рисунок 3.7. Технологічна схема виробництва м'ясного сиру «Галицький»

Для приготування м'ясного сиру «Світанок» варять в'язку рисову кашу, протирають її через сито, двічі пропускають через м'ясорубку разом з відвареним м'ясом і заздалегідь відвареним соєвим текстуратом. Потім

змішують з розім'ятим вершковим маслом, екстрактом м'яти, сіллю і спеціями. Після цього масу вибивають і охолоджують. Технологічна схема виробництва м'ясного сиру «Світанок» приведена на рис. 3.8.

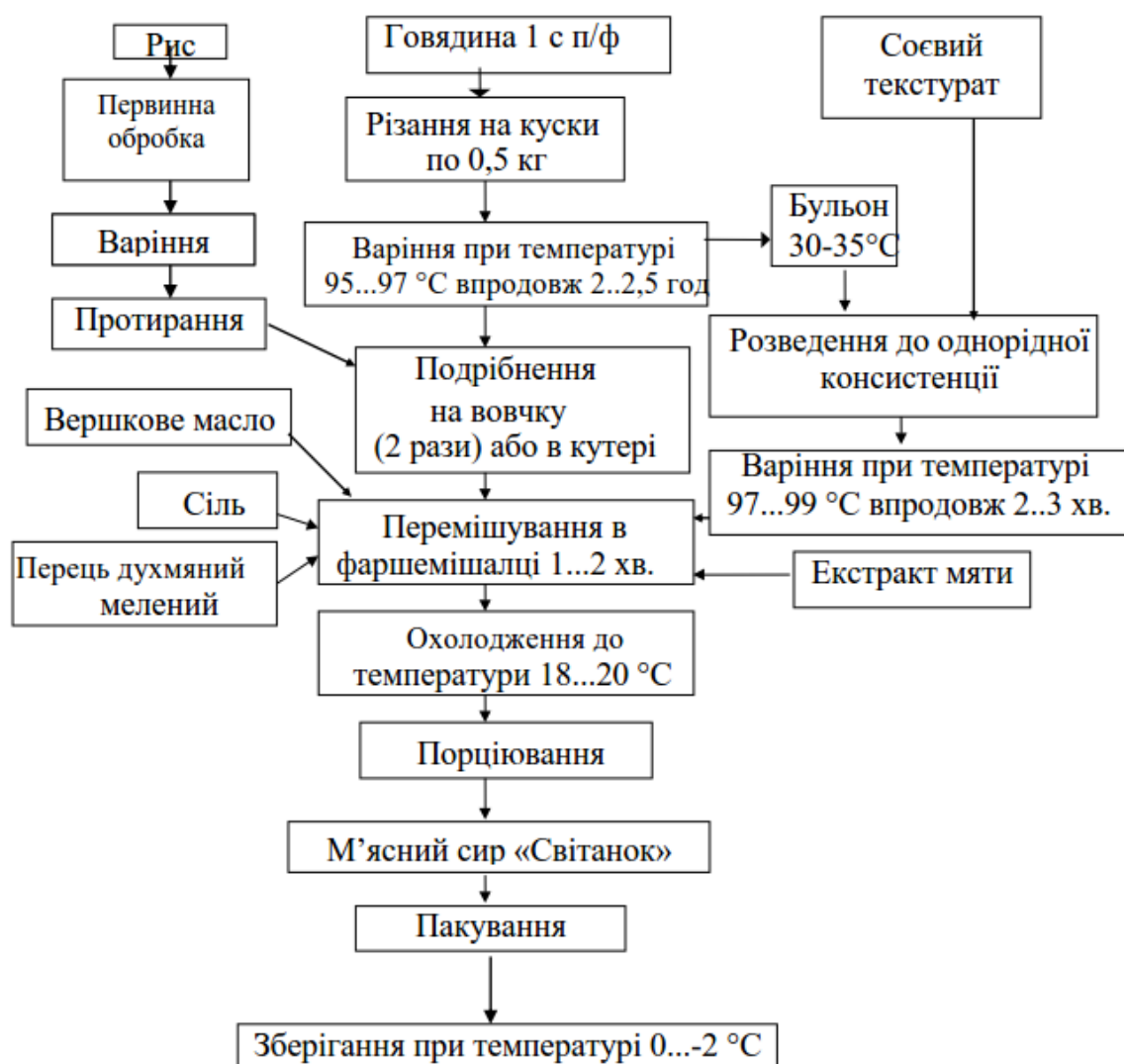


Рисунок 3.8. Технологічна схема виробництва м'ясного сиру «Світанок»

3.4. Комплексна оцінка показників якості м'ясних паштетів з біологічно-активними добавками

Органолептична оцінка

У таблиці 3.14 приведені показники органолептичної оцінки якості нового виду виробів з комбінованих м'ясних фаршів.

Органолептична оцінка якості м'ясних виробів фаршевих

Найменування виробу	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Колір	Консистенція
Паштет «Львівський»	Однорідна дрібноподрібнена маса з незначною кількістю виплавленого жиру, з вкрапленнями «Біовіту»	Приємний, властивий даному виду паштетів, з присмаком і запахом прянощів; без сторонніх запаху і присмаку	Від світло-сірого до світло-коричневого	Паштетоподібна, однорідна за всією масою
Паштет «Столичний»	Однорідна дрібноподрібнена маса з незначною кількістю виплавленого жиру, з вкрапленнями «Біовіту»	Приємний, властивий даному виду паштетів, з присмаком і запахом прянощів; без сторонніх запаху і присмаку	Від світло-сірого до світло-коричневого	Паштетоподібна, однорідна за всією масою
М'ясний сир «Галицький»	Однорідна тонкоподрібнена маса з незначною кількістю виплавленого жиру, з вкрапленнями «Біовіту»	Приємний, властивий даному виду паштетів, з присмаком і запахом прянощів; без сторонніх запаху і присмаку	Від світло-сірого до світло-коричневого	Пастоподібна, однорідна за всією масою
М'ясний сир «Світанок»	Однорідна тонкоподрібнена маса з незначною кількістю виплавленого жиру, з включеннями сої	Приємний, властивий даному виду паштетів, з присмаком і запахом прянощів; без сторонніх запаху і присмаку	Від світло-сірого до світло-коричневого	Паштетоподібна, однорідна за всією масою

Органолептична оцінка якості м'ясних фаршевих виробів представлена в табл. 3.15.

Таблиця 3.15

Органолептична оцінка якості м'ясних паштетів і сирів, бали

Найменування зразка	Смак	Колір	Запах	Консистенція	Зовнішній вигляд	Сума балів
“Львівський”	5	4	5	5	5	24
“Столичний”	5	5	5	5	5	25
М'ясний (контроль)	5	5	5	4	4	23
М'ясні сири “Галицький”	5	5	5	5	5	25
“Світанок”	5	5	5	5	4	24
М'ясний сир (контроль)	5	5	5	5	4	24

Фізико-хімічні показники

Введення в рецептури модельних м'ясних фаршевих систем з біологічно активними речовинами овочів: моркви, цибулі, кропу і зелені петрушки, екстрактів рослинної сировини, а також жиромісних продуктів (вершкового масла, шпику) призводить до зміни консистенції готових виробів.

Теплова обробка приводить до ущільнення м'ясних фаршевих мас.

Структурно-механічні характеристики залежать від реакції середовища м'ясних фаршевих виробів. В результаті досліджень встановлено, що введення «Біовіту», соєвого текстурату, а також овочів і рису призводить до зрушення рН середовища в лужну сторону. Збільшення рН середовища залежить від кількості рослинних компонентів, введених в рецептуру виробу фаршу (табл.3.16).

Таблиця 3.16

рН середовища паштетів з БАР і антиоксидантами

Найменування зразків	Значення рН середовища	
	Напівфабрикат	Готовий виріб
Паштет м'ясної (контроль)	3,35±0,02	3,40±0,06
Паштет «Львівський»	3,65±0,03	3,88±0,01

Паштет «Столичний»	3,75±0,04	4,03±0,08
М'ясний сир (контроль)	3,72±0,01	3,78±0,01
М'ясний сир «Галицький»	3,78±0,02	3,95±0,03
М'ясний сир «Світанок»	3,78±0,01	4,16±0,05

Як свідчать дані приведені в таблиці, максимальне значення рН в контрольному зразку. Мінімальне значення рН в паштеті «Львівський», хоча воно на 3 % вище, ніж у паштеті м'ясному (контроль).

Харчова цінність

Проведені дослідження зміни білкових речовин розроблених паштетів (табл. 3.17 і 3.18) показують, що тривалість теплової обробки м'ясопродуктів, що входять в їх склад, впливає на зміну білкових речовин в харчових продуктах, що зумовлюють їх органолептичні показники і зміна маси виробів. Втрати білка при тепловій обробці м'ясопродуктів при виробництві паштетів складає 0,10...0,25 %, а при приготуванні м'ясних сирів – 0,20%

Таблиця 3.17

**Хімічний склад м'ясних напівфабрикатів фаршевих і готових виробів
(у 100 г продукту)**

Вид виробів	Сухі речовини, г	Різни- ця, %	Загальний азот, г	Різни- ця, %	Жир, г	Різни- ця, %	Калорійність, ккал	Різни- ця, %
Паштет м'ясний (контроль) напівфабрикат готовий виріб	48,51±0,02 44,10±0,01	10,1	2,462±0,03 2,456±0,01	0,25	30,35±0,02 28,37±0,05	7,1	190,05±0,03 210,85±0,02	10,9
Паштет «Львівський» напівфабрикат готовий виріб	38,57±0,07 35,42±0,03	8,9	2,791±0,03 2,789±0,02	0,10	15,40±0,07 14,46±0,03	6,5	189,51±0,07 208,37±0,05	9,1
Паштет «Столичний» напівфабрикат готовий виріб	46,01±0,06 42,06±0,08	9,4	2,822±0,01 2,818±0,07	0,15	20,29±0,01 18,98±0,01	6,9	239,12±0,02 262,19±0,01	8,8
М'ясний сир (контроль) напівфабрикат готовий виріб	46,60±0,03 42,33±0,02	10,1	1,972±0,01 1,968±0,05	0,20	27,90±0,05 26,08±0,03	7,0	266,07±0,05 293,03±0,01	9,2
М'ясний сир «Галицький» напівфабрикат готовий виріб	52,74±0,07 48,84±0,04	8,0	2,184±0,03 2,180±0,06	0,20	28,84±0,04 27,00±0,08	6,8	274,09±0,03 301,19±0,01	9,0
М'ясний сир «Світанок» напівфабрикат готовий виріб	53,24±0,01 49,21±0,06	8,2	2,305±0,01 2,301±0,05	0,19	27,38±0,01 25,64±0,03	6,8	273,97±0,01 300,08±0,02	8,7

Таблиця 3.18

Хімічний склад м'ясних паштетних продуктів (г /100 г)

Найменування виробів	Сухі речовини	Білки	Жири	Вуглеводи	Зола	Калорійність, ккал
Паштет м'ясний (контр.)	44,10±0,01	12,23±0,01	28,37±0,05	1,30±0,01	2,20±0,02	210,85±0,02
Паштет «Львівський»	35,42±0,03	14,31±0,02	14,46±0,03	4,40±0,03	2,25±0,01	208,37±0,05
Паштет «Столичний»	42,06±0,08	14,68±0,07	18,98±0,01	6,00±0,02	2,40±0,02	262,19±0,01
М'ясний сир (контроль)	42,33±0,02	9,49±0,05	26,08±0,03	4,73±0,01	2,03±0,01	293,03±0,01
М'ясний сир «Галицький»	48,84±0,04	10,44±0,06	26,50±0,08	10,3±0,05	1,60±0,02	301,19±0,01
М'ясний сир «Світанок»	49,21±0,06	11,51±0,05	25,64±0,03	10,5±0,01	1,56±0,02	300,08±0,02

Аналізуючи дані таблиць можна відзначити, що використання як добавки білкових продуктів рослинного походження («Біовіт», соєвий текстурат) викликає збільшення вмісту в них харчових речовин.

Так, вміст сухих речовин у виробих з «Біовітом» на 1,5 % вище в порівнянні з м'ясним паштетом. Білкові продукти, вживані як добавки, містять більше 90 % сухих речовин, з яких велика частина доводиться на азот, в результаті у виробих підвищується кількість азоту – на 0,33...0,36 %.

Кількість білка у виробих коливається від 8,84 до 14,19 %. Розроблені вироби містять значну кількість жиру. Найбільший вміст жиру в паштеті м'ясному (контролі) – 28,37. Дещо нижчий вміст жиру в паштетних масах: від 14,46 до 18,98 %.

В процесі виробництва паштетних мас харчові продукти піддаються тепловій обробці (варіння і смаження основним способом). Яловичину варять впродовж 2 годин, «Біовіт» і соєвий текстурат проварюють 2...3 хв., печінку смажать.

Оскільки при тепловій обробці продуктів втрачаються поживні речовини, були проведені дослідження хімічного складу готових виробів (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Вплив теплової обробки на зміну азотистих речовин м'ясних фаршевих виробів з БАД %

Вид виробу	Азотисті речовини		
	Азот загальний	Азот білковий	Азот небілковий
Паштети			
М'ясний (контроль) напівфабрикат готовий виріб	2,462±0,03	1,972±0,01	0,49±0,02
	2,456±0,01	1,956±0,01	0,50±0,01
«Львівський» напівфабрикат готовий виріб	2,791±0,03	2,291±0,02	0,50±0,01
	2,789±0,02	2,259±0,01	0,53±0,01
«Столичний» напівфабрикат готовий виріб	2,822±0,01	2,352±0,01	0,47±0,01
	2,818±0,07	2,338±0,02	0,48±0,05
М'ясний сир (контроль) напівфабрикат готовий виріб	1,972±0,01	1,542±0,01	0,43±0,05
	1,968±0,05	1,518±0,01	0,45±0,02
«Галицький» напівфабрикат готовий виріб	2,184±0,03	1,674±0,01	0,51±0,02
	2,180±0,06	1,660±0,02	0,52±0,01
«Світанок» напівфабрикат готовий виріб	2,305±0,01	1,845±0,01	0,46±0,01
	2,301±0,05	1,821±0,03	0,48±0,02

Слід зазначити зміна складу азотистих фракцій, про що можна судити зі зниження небілкового азоту на 0,04...0,09 % (табл. 3.19).

Встановлено, що втрати сухих речовин, жиру і білка в результаті теплової обробки в розроблених паштетах дещо нижче, ніж в контрольному зразку.

Це явище можна пояснити збагаченням виробів білками, жирами; додатковим поглинанням жиру добавками, внаслідок меншого виділення вологи з них при термічній обробці, що зумовлює також зменшення втрат поживних речовин.

При послідовному перетравлюванні білків дослідних зразків ферментною системою протеїназ пепсин – трепсином спостерігається наростання продуктів гідролізу.

Невисока інтенсивність перетравлювання паштетів з БАР може бути пояснена наявністю інгібітору трипсину, що уповільнює швидкість перетравлювання.

Підвищення перетравлюваності пастоподібних м'ясних виробів зумовлене поліпшенням якісного складу білка, а також поєднанням рослинної і м'ясної сировини. Біологічна цінність виробів з «Біовітом» і соєвим текстуратом поліпшується.

При введенні «Біовіту» і соєвого текстурату калорійність виробів підвищується в результаті зростання в них вмісту сухих речовин.

Розроблені м'ясні паштетні вироби за рахунок продуктів рослинного походження, таких як «Біовіт», цибуля ріпчаста, кріп і зелень петрушки, морква збагачувалися вітамінами, мінеральними речовинами і білками рослинного походження. Додавання екстрактів рослинної сировини: кропиви, звіробою, мати-й-мачухи, м'яти незначно вплинуло на хімічний склад продуктів, але дозволило поліпшити якісні показники ліпідів, оскільки природні антиоксиданти сировини перешкоджають утворенню вільних радикалів.

Мікробіологічні показники якості

Термін зберігання, транспортування і реалізації м'ясних паштетів і пастоподібних продуктів в споживчій тарі, при температурі не вище плюс 2°C і відносній вологості повітря не більше 80 % – 48 годин з моменту їх фасування в алюмінієву фольгу - ДСТУ ISO 6887-2:2005 [38].

Для з'ясування питання про те, як відіб'ється введення добавок на термін зберігання виробів, були проведені бактеріологічні і біологічні методи дослідження. При дослідженні мікробного обсіменіння виробів залежно від термінів зберігання було з'ясовано, що динаміка розвитку мікрофлори в дослідних і контрольних зразках практично однакові при всіх режимах

зберігання, і кількість мікробних тіл в них знаходиться приблизно на одному рівні (табл. 3.20).

У м'ясних сирах обсімення вище, оскільки санітарно-гігієнічний стан виробів залежить від початкового обсіменіння сировини, багатоступінчатості технологічного процесу.

Таблиця 3.20

Мікробіологічні показники м'ясних фаршевих виробів з біологічно активними добавками (кількість мікробних тіл в 1 г продукту)

Вид виробів	Темпера- тура зберіган- ня, °С	Загальне мікробне обсіменіння при зберіганні впродовж			Реакція на фосфо тазу	
		0 діб	2 діб	4 діб	+	-
М'ясний (контроль)	+ 2	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	-	від'єм.
«Львівський»	+ 2	$2,2 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	-	від'єм.
«Столичний»	+ 2	$2,2 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	-	від'єм.
М'ясний (контроль)	+ 6	$2,0 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4$	$6,1 \times 10^5$	-	від'єм.
«Львівський»	+ 6	$2,2 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$6,4 \times 10^5$	-	від'єм.
«Столичний»	+ 6	$2,2 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$6,4 \times 10^5$	-	від'єм.
М'ясний сир (контроль)	+ 2	$2,0 \times 10^3$	$2,5 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$	-	від'єм.
«Галицький»	+ 2	$2,0 \times 10^3$	$2,3 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$	-	від'єм.
«Світанок»	+ 2	$2,0 \times 10^3$	$2,3 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$	-	від'єм.
М'ясний сир (контроль)	+ 6	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	$7,1 \times 10^5$	-	від'єм.
«Галицький»	+ 6	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	$7,2 \times 10^5$	-	від'єм.
«Світанок»	+ 6	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	$7,2 \times 10^5$	-	від'єм.

Мікрофлора, дослідних виробів (табл. 3.20), значною мірою представлена сапрофітними вегетативними і спороносними формами грампозитивних паличок – *B. mesentericus*. Патогенна і умовно патогенна

мікрофлора (протей, бактерії кишкової палички, токсичного штаму стафілокока) ні в дослідних, ні в контрольних зразках не виявлена.

Судячи з негативної реакції на фосфотазу, температура 80°C достатня для доведення до готовності виробів з білковими добавками. Як можна побачити з аналізу результатів досліджень загального обсіменіння, кожен з досліджуваних зразків бактеріально нешкідливий (табл. 3.20).

Проведені дослідження вмісту летких жирних кислот і аміноаміачного азоту у виробках, що зберігалися при різних температурах, показують, що темп накопичення продуктів розкладання в дослідних і контрольних зразках при всіх режимах зберігання практично не відрізняються і кількість продуктів розпаду знаходиться в допустимих межах (табл. 3.21).

Дослідження зміни жиру і амінокислот характеризуються наявністю у складі паштетних виробів речовин, з антиоксидантними властивостями. Це не тільки «Біовіт» і соєвий текстурат, які містять β -каротин, вітаміни С і Е, але і екстракти рослинної сировини: мати-й-мачухи, м'яти, звіробою і кропиви, яка містить крім даних вітамінів, ще і органічні кислоти і фенольні з'єднання, виступаючі інгібіторами окислювальних процесів в жирних кислотах і амінокислотах досліджуваних харчових продуктів.

Таблиця 3.21

Накопичення продуктів розпаду білків при зберіганні паштетів з біологічно активними добавками.

Вид виробів	Темпера- туру зберігання °C	Вміст			
		Летких жирних кислот (мг) через		Аміноаміачного азоту (мг%) через	
		2 доби	4 доби	2 доби	4 доби
1	2	3	4	5	6
М'ясний (контроль)	0	0,25±0,08	0,40±0,005	37,5±3,8	101,0±4,7
«Львівський»	0	0,23±0,02	0,35±0,04	32,0±3,6	97,0±3,5
«Столичний»	0	0,26±0,02	0,39±0,04	37,0±4,0	100,0±2,0
М'ясний (контроль)	+ 2	0,27±0,04	0,50±0,06	50,0±3,3	130,0±2,6
«Львівський»	+ 2	0,26±0,04	0,48±0,06	49,0±4,7	125,0±2,7
«Столичний»	+ 2	0,27±0,04	0,50±0,05	50,0±5,6	130,0±2,8

1	2	3	4	5	6
М'ясний сир (контроль)	0	0,12±0,03	0,19±0,04	23,7±1,7	37,3±1,4
«Галицький»	0	0,13±0,02	0,20±0,03	23,0±1,5	35,5±1,8
«Світанок»	0	0,13±0,02	0,20±0,03	22,1±2,0	35,0±1,7
М'ясний сир (контроль)	+ 2	0,13±0,04	0,25±0,02	37,5±3,8	43,5±1,9
«Галицький»	+ 2	0,14±0,01	0,27±0,02	37,5±3,8	41,9±1,4
«Світанок»	+ 2	0,13±0,01	0,26±0,01	37,5±3,8	42,4±1,3

Дані досліджень дозволяють стверджувати, що використання білкових добавок не скорочує терміни зберігання виробів.

Дослідженнями мікробіологічних показників якості паштетних, виробів, упакованих в поліетилен, свіжоприготованих і підданих зберігання при 0+2С °встановлено, що патогенної мікрофлори не виявлено. Результати досліджень мікробіологічних показників якості паштетів м'ясний (контроль): «Столичний» і «Львівський» м'ясний сир (контроль), м'ясний сир «Галицький» і «Світанок» приведені в табл. 3.22

Таблиця 3.22

Мікробіологічні показники нового виду паштетів

Види виробів	Найменування показників			
	Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми) в 0,01 г	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, в 25 г	Дріжджі в 1 см ³ , не більш	Цвіль в 1 см ³ , не більш
Норма для м'ясних паштетів (ДСТУ 4432:2005)	не допускається	не допускається	1×10 ³ КУО	10 КУО
М'ясний «Львівський» «Столичний»	не виявлені не виявлені не виявлені	не виявлені не виявлені не виявлені	0,252×10 ³ КУО 0,187×10 ³ КУО 0,178×10 ³ КУО	2...2,5 КУО 1,9...2,1 КУО 1,8...2,0 КУО
М'ясний сир (контроль) «Галицький» «Світанок»	не виявлені не виявлені не виявлені	не виявлені не виявлені не виявлені	0,134×10 ³ КУО 0,125×10 ³ КУО 0,128×10 ³ КУО	1,7...2,0 КУО 1,8...2,0 КУО 1,9...2,0 КУО

Встановлено, що за всіма показниками, що регламентуються нормативною документацією в досліджуваних зразках відхилень не спостерігалось.

Показники якості моделей дослідних виробів

Таблиця 3.23

Розрахунок показників моделі якості паштетів

Показники	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Паштет «Львівський»	Паштет «Столичний»
Сухі речовини	0,1	44,1	35,42	4,21
Білки	0,3	12,23	14,31	1,47
Жири	0,2	28,37	14,46	1,90
Вуглеводи	0,2	1,3	4,4	6,00
Зола	0,1	2,2	2,25	2,40
Калорійність	0,1	210,85	208,37	2,62
Сухі речовини	к1=	0,171	0,195	0,224
Білки	к2=	0,513	0,584	0,672
Жири	к3=	0,342	0,389	0,448
Вуглеводи	к4=	0,342	0,389	0,448
Зола	к5=	0,171	0,195	0,224
Калорійність	к6=	0,171	0,195	0,224
Комплексний показник якості		1,709	1,945	2,239

Таблиця 3.24

Розрахунок показників моделі якості м'ясних сирів

Показники	Коефіцієнт вагомості	Контроль	М'ясний сир "Галицький"	М'ясний сир "Світанок"
Сухі речовини	0,1	42,33	48,84	49,21
Білки	0,3	9,49	10,44	11,51
Жири	0,2	26,08	26,5	25,64
Вуглеводи	0,2	4,73	10,3	10,5
Зола	0,1	2,03	1,6	1,56
Калорійність	0,1	293,03	301,19	300,08
Сухі речовини	к1=	0,388	0,417	0,415
Білки	к2=	1,165	1,251	1,246
Жири	к3=	0,776	0,834	0,830
Вуглеводи	к4=	0,776	0,834	0,830
Зола	к5=	0,388	0,417	0,415
Калорійність	к6=	0,388	0,417	0,415
Комплексний показник якості		3,882	4,170	4,152

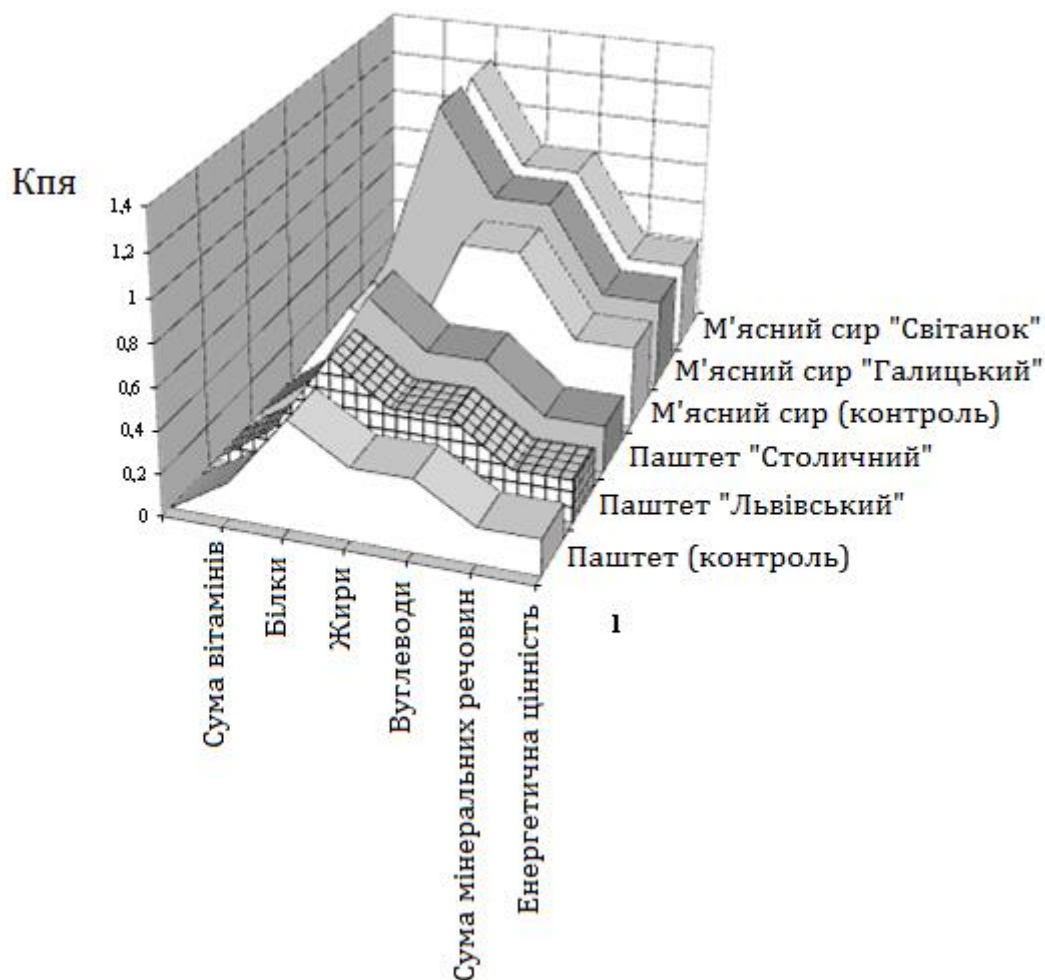


Рисунок 3.9. Модель якості м'ясних сирів «Світанок» і «Галицький» та паштетів «Львівський» і «Столичний»

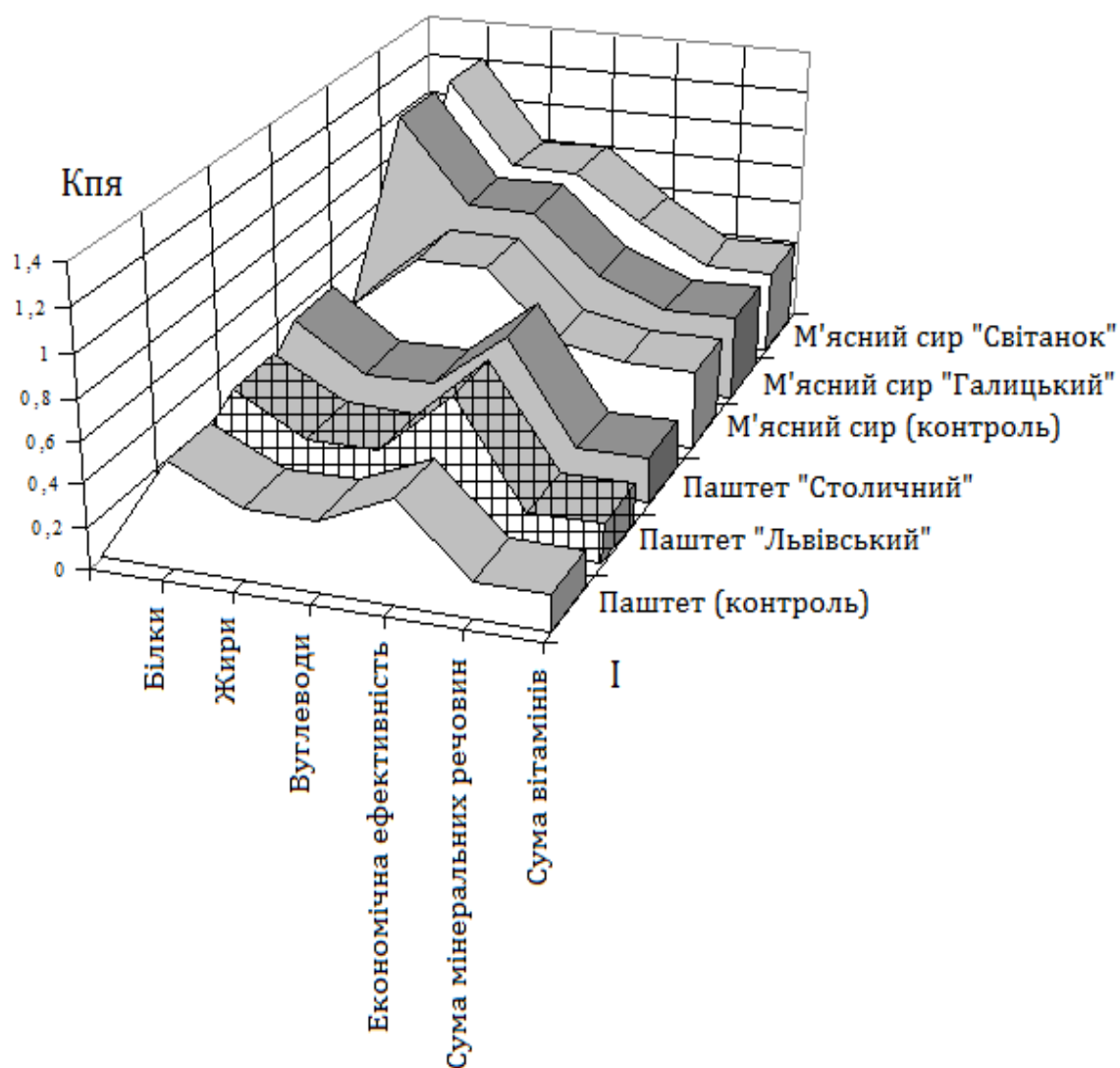
Підвищення харчової і біологічної цінності м'ясних фаршевих виробів досягнуте шляхом введення в рецептури «Біовіту», соєвого текстурату і субпродуктів. Поліпшення перетравлюваності розроблених даних виробів досягнута шляхом поєднання рослинної і м'ясної сировини. Зміна хімічного складу напівфабрикатів з білковими добавками відбивається на їх калорійності та виході при тепловій обробці. При введенні «Біовіту» і соєвого текстурату калорійність виробів підвищується відповідно на 1,6 ккал в результаті зростання в них кількості сухих речовин. Білкові продукти, які використовуються, відносяться до групи речовин, що набрякають, і при введенні у фарш адсорбують вологу на своїй поверхні, підвищуючи завдяки цьому, вологоутримуючу здатність фаршу, а також вихід готових виробів. Захист від негативних окислювальних процесів жиромісних продуктів здійснюється шляхом введення антиоксидантів. Перевага віддається

природним інгібіторам. Введення екстрактів кропиви, звіробою, м'яти, мати-й-мачухи від 0,13 до 0,2 % у кількості, ланцюгових вільно-радикальних реакцій, які є інгібіторами, що дозволяє рекомендувати їх як антиоксиданти для жировмісних продуктів. Крім того, введення в рецептури паштетів і пастоподібних мас продуктів тваринного і рослинного походження дозволило збільшити в них вміст заліза, вітамінів А, β -каротину С, Е і ін., внаслідок чого посилився сенергітичний ефект, що дозволило поліпшити якісні показники ліпідів. Дослідженнями мікробіологічних показників якості паштетних виробів, упакованих в поліетилен, і підданих зберіганню протягом 4-ої доби при 0+2 °С і встановлено, що в них відсутня патогенна і умовно патогенна мікрофлора. Розроблені вироби рекомендуються до виробництва на підприємствах харчової промисловості.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

4.1. Розрахунки економічних показників виробництва м'ясних фаршевих виробів з біологічно-активними добавками

На дані види продукції – паštети «Львівський» і «Столичний», м'ясні сири «Галицький» і «Світанок» – розроблена рецептура і проведено розрахунок економічної ефективності готових виробів за удосконаленою технологією виробництва.



Рисинок 4.1. Інтегральний показник якості м'ясних фаршевих виробів з “Біовітом”, соєвим текстуратом та екстрактами рослин

Економічний розрахунок роздрібної ціни розроблених паштетів і м'ясних сирів показує, що їх вартість знаходиться в межах від 31,76 до 32,56 грн. за одну упаковку вагою 250 г. У роздрібному продажі є паштетна продукція – паштет «Печінковий», розфасований по 0,5 кг за ціною 55,80 грн., і паштет «М'ясний» за ціною 56,30 грн. за 0,5 кг.

Виходячи з отриманих результатів, розрахунків вартості нових видів паштетів і пастоподібних виробів можна зробити висновок, що виробництво паштетів «Львівський», «Столичний» і м'ясних сирів «Галицький» «Світанок», економічно вигідно, оскільки роздрібна ціна упаковки, найбільш дорогого з розробленого паштету «Столичний», вагою 250 г складає 32,56 грн. Сума прибутку, яку може отримати підприємство при виробництві і реалізації за 100 кг кожного виду виробів складає: 550...752 грн.

ВИСНОВОК

1. Комплексними дослідженнями науково обґрунтована і експериментально підтверджена можливість і доцільність використання в технології виробництва м'ясних паштетів біологічно активних речовин і екстрактів рослинної сировини з метою підвищення харчової і біологічної цінності.

2. Встановлена залежність органолептичних характеристик паштетних і пастоподібних мас від концентрації «Біовіту», соєвого текстурату, а також ступеня подрібнення «Біовіту», що дозволило виявити оптимальні дози компонентів рецептурної суміші (5% «Біовіту» і 5% соєвого концентрату) і необхідну дисперсність «Біовіту» (0,4...2,0 мм) для виробництва паштетів і м'ясних сирів.

3. Удосконалені рецептури і технологічні схеми виробництва соєвих видів паштетів підвищеної харчової цінності (із вмістом білка від 8,84 до 14,19%, жиру від 14,46 до 27%, вуглеводів від 1,24 до 6,08%, мінеральних речовин від 1,56 до 2,34%, вітамінів-антиоксидантів – β каротину до 0,39мг% аскорбінової кислоти до 17,16%) з високими органолептичними показниками якості при традиційних технологічних параметрах і критеріях безпеки.

4. Встановлений вплив дози введених екстрактів кропиви, мати-й-мачухи, звіробою і м'яти на окислення ліпідів розроблених виробів. Доза внесення концентрату повинна бути $1,3...2,0 \times 10^{-4}$ г. Вносити дані екстракти слід на завершуючій стадії виробництва – в цьому випадку екстракти не піддаються високій температурній дії, що дозволяє максимально зберегти їх біологічну активність.

5. Виконаний розрахунок економічної ефективності на виготовлені паштети «Львівський» і «Столичний» та м'ясних сирів «Галицький» і «Світанок».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пешук Л. В., Янчева М. О., Гащук О. І., Кириченко С. Г. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник. Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.
2. Павлоцька Л. Ф. та ін. Нутриціологія: підручник. Харків. Світ книг, 2020. 527 с.
3. Тележенко Л. М., Дзюба Н. А., Кашкано М. А. Здорове харчування: практичні рекомендації : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2018. 200 с.
4. Карпенко П. О., Притульська Н. В., Кравченко М. Ф. та ін. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 628 с.
5. Міхеєнко А. Основи раціонального та оздоровчого харчування: навч. посібник. Київ : «Університетська книга», 2016. 184 с.
6. Мостова Л. М., Олійник Н. Ю., Свідло К. В., Лазарева Т. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Харків : УПА, 2013. 450 с.
7. Капрельянц Л. В. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. для студ.вузів / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. О. : Друк, 2011. 269 с.
8. Сімахіна Г. О., Стеценко П. О., Науменко Н. В. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник. Київ : НУХТ, 2016. 455 с.
9. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2021. № 5. С. 109–115.
10. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. Київ: НУХТ, 2015. 402 с.
11. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: курс лекцій. Київ: НУХТ, 2009. 310 с.
12. Басараб І. М., Драчук У. Р., Галух Б. І., Коваль Г. М., Сімонова І. І., Герез Н. О. Використання нетрадиційної сировини у технології варених

ковбасних виробів функціонального призначення. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові науки»*. 2021. 23, № 95. С.65–71.

13. Басараб І. М., Драчук У. Р., Ромашко І. С., Галух Б. І., Сімонова І. І., Молдаванова Л. К. Використання м'якуша гарбуза у технології паштетних виробів та їх функціональні характеристики. *Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові науки»*. 2019. 21, № 92. С. 23–27.

14. Власенко В.В., Главатчук В.А. Вдосконалення технології комбінованих м'ясних продуктів з використанням рослинних білків : збірник наукових праць ВНАУ: Безпека продуктів харчування та технологія переробки №3 (42). Вінниця, 2010. С. 85–88.

15. Бурдо А.К. Технологія виробництва екстрактів з рослинної сировини / А.К.Бурдо, Л.М.Тележенко. Наукові праці / ОНАХТ. Одеса, 2011. Вип.40, Т.2. С.177-180.

16. Черевко О. І., Пересічний М. І. та ін. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Харків : Харк. держ. ун–т харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.

17. Новгородська Н. В., Берник І. М., Соломон А. М. Оцінка якості фаршевих систем з використанням рослинної сировини. *Продовольчі ресурси*. 2021. Т. 9. № 17. С. 119–128.

18. Баль-Прилипко Л.В., Абдулін І.Ш., Абуталипова Л.Н. і ін. Перспективні технології ХХІ віку: монографія. Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2013. 162 с.

19. Євлаш В.В., Гурікова І.М. Харчові добавки : навчальний посібник. ХДУХТ. Харків, 2013. 73 с.

20. Басараб І.М., Галух Б.І., Мартинюк І.О. Методи контролю харчових виробництв: навчальний посібник. Львів: ЛНУВМ та БТ, 2013. 105 с.

21. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарно–санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження : навч. посіб. Вінниця : Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.

22. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико–хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
23. Сирохман І., Завгородня В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення Київ: «Центр учбової літератури», 2017. 544 с.
24. Zeki B. Food Science and Technology B. Zeki. Elsevier Inc., 2019. 662 p.
25. Factors affecting sensory properties of meat / Barton-Gade P.A., Cross H.K., Jones J.M., Winger R.J. // Meat Sci, Milk Sci and Technol. Amsterdam etc., 2008. C. 141-171.
26. Larosh M. De Kwaliteit van het an bacht // Vlees en Snack. 2002. 16, № 4. C. 19, 21-22.
27. Ingr Ivo, Lotrenz Libor. Tepelneopracovani masnych vyrobku a jeno kontrola // Prum. potravin. 2013. 44, № 2. C.62-65.
28. Kaya Mukerren, Go Kalp Yusuf. The influence of textured soya protein on the properties of «kofte» // Fleischwirtschaft. 2001. 71, № 5. C. 551-552.
29. Hammer Gunter F. Cooked meat type sausage, films // Fleischwirtschaft, 2002. 72, № 9. C. 1258-1265.
30. Haga Seichi, Shiota Kyoko. Meijo daigaku nogakubu gakujutsu hokoku (Изучение физических свойств мясных продуктов) // Sci. Repts of the Fac. Agr. Meijo Univ., 2012. № 28. C. 13-18.
31. Charakteristika von Model verschiedenen Fetten / Karakaya Mustafa, Yatim Hasan, Gokalp Husnu Y., Ockrman Herbert // Fleischwirtschaft. 2007. 77, № 8. C. 741-743.
32. Schmidt Glenn R. Processing meat // Meat Sci.,Milk Sci. and Technol. Amsterdam etc., 2008. C. 83-114.
33. Гуменюк Г. Д., Слива Ю. В. Стандарти на харчові продукти та їх гармонізація з міжнародними і європейськими вимогами : наукові праці Національного університету харчових технологій. 2015. Т. 21, № 2. С. 15–21.
34. ДСТУ 8379:2015 «М'ясо і м'ясні продукти. Прискорений метод визначення складу сировини» К. : Технічний комітет «Молоко, м'ясо та продукти їх переробки», 2017. 16 с.

35. ДСТУ 4823.1:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 12 с.
36. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. Держспоживстандарт, 2008. Чинний від 2009-01-01. 15 с.
37. ДСТУ ISO 2917–2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 6 с. (Інформація та документація).
38. ДСТУ ISO 6887-2:2005 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного досліджування. Частина 2. Специфічні правила готування м'яса та м'ясних виробів (ISO 6887-2:2003, IDT) 2005. 20 с. (Національний стандарт України).
39. Довідник мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів і кормів для тварин згідно з міжнародними стандартами. Біла Церква, 2006. 264 с.
40. ДСТУ 4426:2005. М'ясо яловичини у відрубках. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 18 с.
41. ДСТУ 4432:2005 Паштети м'ясні. Технічні умови. З поправками. Держспоживстандарт, 2006. Чинний від 2007-01-01. 18 с.
42. ТУ У 13494328.001-95. Зародкові пластівці пшениці «Біовіт». Технічні умови. Вінниця, 2007.
43. Дойчева, К.С. Методичні аспекти визначення ефективності діяльності підприємств харчової промисловості / К.С. Дойчева // Аграр. вісн. Причорномор'я: зб. наук. пр. / ОДАУ. Одеса, 2011. Вип.60. Екон. науки. С.60–62.