

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

Факультет харчових технологій та біотехнологій

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

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Уляна ДРАЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

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

на тему: Удосконалення технології м'ясо-овочевих консервів з використанням дієтичного м'яса

Виконавець:

здобувач

Войтик Уляна Павлівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник:

Сімонова Ірина Іллівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Рецензент:

(прізвище, ім'я та по батькові)

Львів – 2024

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

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

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

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 202_ р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Войтик Уляни Павлівни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: «Удосконалення технології м'ясо-овочевих консервів з використанням дієтичного м'яса»

керівник роботи: Сімонова Ірина Іллівна, к.т.н., доцент

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 05.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Провести огляд літератури щодо використання м'яса перепелів та крупи булгур у технології м'ясо-рослинник консервів. Описати рецептури, технологічні схеми виробництва м'ясних консервів з м'яса птиці. Здійснити дослідження м'ясних консервів з м'ясом птиці за фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками.

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

5. Перелік графічного матеріалу рисунки, діаграми, таблиці, технологічні схеми.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач _____ **ВОЙТИК У.П.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____ **СІМОНОВА І.І.**
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

В умовах сучасного харчування зростає інтерес до здорових продуктів, що поєднують у собі високу харчову цінність та безпечність. Тема удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів, зокрема з використанням дієтичного м'яса перепелів, є актуальною та важливою для забезпечення населення якісними харчовими продуктами. У розробці рецептури консервів акцентовано на гармонійному поєднанні смакових якостей м'ясних та рослинних інгредієнтів, зберігаючи при цьому високі показники харчової безпеки та якості.

Метою роботи є удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.

Об'єкти дослідження – м'ясо перепелів, м'ясо-рослинні консерви.

Завдання:

1. Дослідити м'ясо перепелів за мікробіологічними показниками безпеки, як сировини м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.
2. Дати характеристику хімічному складу м'яса перепелів і крупи булгур. Порівняти їх з іншими видами сировини, що використовується при виробництві консервів.
3. Розробити рецептуру та технологію м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.
4. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за органолептичними показниками.
5. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за фізико-хімічними показниками.
6. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за мікробіологічними показниками.

Основними складниками консервів є м'ясо перепелів, яке вирізняється своєю дієтичністю та високою харчовою цінністю, а також овочі, булгур, що збагачують продукт вітамінами і мінералами. Важливим аспектом є дотримання ветеринарно-санітарних норм, що забезпечує якість м'яса. Булгур, як цінний

наповнювач, надає консервам високу клітковину та білок, а також низький вміст жиру, що робить їх корисними для здорового харчування.

Для технологічного процесу використовуються реторт-пакети та скляні банки. Аналіз показників показує, що м'ясо-рослинні консерви, виготовлені з м'яса перепелів, мають гарні органолептичні властивості, що відповідають стандартам ДСТУ. Вибір упаковки впливає на збереження якості продукту та споживчі властивості. Консерви з м'яса перепелів можуть задовольнити потреби військових та цивільних споживачів, зокрема в умовах польового харчування.

У рамках дослідження передбачається проведення аналізу м'яса перепелів за мікробіологічними показниками безпеки, характеристика хімічного складу м'яса та булгуру, розробка рецептури та технології консервів, а також оцінка їх органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників. Результати мікробіологічних досліджень підтверджують безпеку м'яса перепелів, адже кількість небезпечних мікроорганізмів не перевищує допустимого рівня.

Консерви на основі м'яса перепелів демонструють високу органолептичну якість та відповідають стандартам ДСТУ. Зразки консервів виявилися герметично закритими, без дефектів, та показали низький рівень мікробіологічного забруднення. Дослідження фізико-хімічних показників засвідчують збалансований склад, зокрема вміст білка, вуглеводів та низький вміст жирів, що робить ці консерви придатними для дієтичного харчування.

У підсумку, розробка м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса перепелів має великий потенціал для задоволення потреб споживачів, зокрема військових та цивільних, особливо в умовах обмеженого доступу до свіжих продуктів. Результати даного дослідження можуть бути використані для вдосконалення технологічних процесів у виробництві консервів, підвищуючи їх конкурентоспроможність на ринку.

ЗМІСТ

	Вступ	7
РОЗДІЛ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1	Основні поняття про м'ясні консерви	8
1.2	Характеристика м'яса перепелів	10
1.3	Технологія теплової стерилізації рослинної та тваринної сировини: параметри процесу і роль мікроорганізмів	13
1.4	Інновації в упаковці: Полімерні пакувальні рішення для харчової промисловості	17
РОЗДІЛ 2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1	Дослідження м'яса перепелів за мікробіологічними показниками	25
3.2		26
	Рецептури м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса	
3.3		36
	Вимоги до якості сировини м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса	
3.4	Дослідження органолептичних показників якості м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса	38
3.5	Дослідження фізико-хімічних показників м'ясо-рослинних консервів	43
3.6	Дослідження м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса за мікробіологічними показниками	45
РОЗДІЛ 4	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	48
	Висновки	56
	Пропозиції виробництву	59
	Список використаної літератури	60

ВСТУП

Сучасні тенденції у харчуванні підкреслюють зростаючий інтерес до здорових та якісних продуктів, які поєднують у собі високу харчову цінність і безпеку. У цьому контексті особливо актуальною є тема удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів. Вибір дієтичного м'яса перепелів як основного інгредієнта відкриває нові можливості для створення продуктів, які задовольняють потреби споживачів у здоровому харчуванні.

М'ясо перепелів відзначається своєю дієтичністю, високим вмістом білка та збалансованим хімічним складом, що робить його ідеальним компонентом для виробництва консервів. Овочі та булгур, як додаткові інгредієнти, збагачують консерви важливими вітамінами та мінералами, а також забезпечують оптимальний баланс смакових якостей. Важливим аспектом у виробництві м'ясо-рослинних консервів є дотримання ветеринарно-санітарних норм, що гарантує якість та безпеку продукту.

За темою роботи – «Удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса перепелів», виготовлено консерви на основі м'яса перепелів, що належить до дієтичних видів м'яса. Консерви повинні відповідати високим стандартам якості, мати гарні органолептичні властивості і демонструвати низький рівень мікробіологічного забруднення. Вибір упаковки, зокрема реторт-пакетів та скляних банок, також впливає на збереження якості продукту. Важливим є потенціал консервів з м'яса перепелів у задоволенні потреб різних споживачів, зокрема військових та цивільних, особливо в умовах обмеженого доступу до свіжих продуктів.

Результати даного дослідження можуть стати основою для вдосконалення технологічних процесів у виробництві м'ясо-рослинних консервів, підвищуючи їх конкурентоспроможність на ринку та сприяючи здоровому харчуванню населення.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Основні поняття про м'ясні консерви

М'ясо та продукти його переробки займають значну позицію в структурі товарообігу серед інших груп продуктів харчування. Вони є важливими для раціону сучасної людини, оскільки слугують джерелом високоякісних білків [1].

Сьогодні активно впроваджуються сучасні технології, що дозволяють оптимізувати процеси переробки м'ясної сировини та максимально використовувати всі продукти забою [2-4].

Харчова промисловість стикається з серйозними викликами через зниження споживчого попиту на окремі види продукції. Тому, розглядаючи можливість започаткування бізнесу в цій сфері, необхідно ретельно дослідити ринок та знайти свою нішу серед численних перспективних ідей, таких як виробництво м'ясних консервів. Попри високу конкуренцію, підприємцю реально створити успішний бренд на ринку споживчих товарів.

Технологічний процес виготовлення м'ясних консервів досить простий, адже більшість операцій автоматизовані. Однак є певні складнощі, зокрема отримання дозвільної документації від контролюючих органів та розробка рецептур продукції. У цьому контексті особливо важливими є питання якості та безпеки продукції [5].

Консерви – це готові до споживання харчові продукти, які проходять стерилізацію шляхом нагрівання до температури, що зупиняє життєдіяльність мікроорганізмів. Вони герметично запаковані та можуть довго зберігатися, зберігаючи при цьому свої якісні властивості. Консерви мають певні переваги перед продуктами, виготовленими іншими методами стерилізації [6].

М'ясні консерви відрізняються тривалим терміном зберігання, їх зручно транспортувати та використовувати для швидкого приготування їжі. Завдяки

цьому їх часто застосовують у домашньому побуті, під час подорожей, експедицій, а також вони є частиною державних продовольчих резервів. Попри обробку високими температурами, м'ясні консерви зберігають вітаміни, амінокислоти та є багатим джерелом білків [7].

Вони мають підвищену енергетичну цінність у порівнянні зі свіжим м'ясом, оскільки не містять хрящів, сухожиль і кісток. Їх склад включає білки та незамінні амінокислоти, готові до засвоєння організмом. Водночас, за рівнем вітамінів і смаковими характеристиками, м'ясні консерви мають за харчовою цінністю відрізняються від свіжого м'яса.

У процесі виготовлення м'ясних консервів необхідно підготувати сировину і пакувальні матеріали, провести порціонування, консервування, перевірити герметичність банок, витримати їх у термостаті, стерилізувати та здійснити етикетування.

Під час тривалого зберігання м'ясних консервах, що є стерелізованими відбуваються складні біохімічні та фізико-хімічні зміни, які залежать від багатьох факторів, таких як термічна обробка, властивості сировини, залишкова мікрофлора, характеристики упаковки тощо [8].

Сучасний метод консервування широко використовується завдяки короткотривалій високотемпературній стерилізації, що дозволяє скоротити тривалість процесу. Таку обробку застосовують для молочних і м'ясних продуктів при температурі 120-125°C з ротацією протягом 35-45 хвилин. При стерилізації за допомогою промислових та надвисокочастотних технологій, вміст банки нагрівається рівномірно і швидко, що зменшує тривалість процесу в 5-7 разів.

Стерилізація є найефективнішим методом консервування, оскільки вона широко застосовується для виготовлення різних видів консервів з риби, овочів, м'яса, молока та молочних продуктів. Під час стерилізації знищуються не лише мікроорганізми, а й їхні залишки, що дозволяє значно подовжити термін придатності консервів до кількох років, зберігаючи при цьому смак і якість продукту [9].

1.2. Характеристика м'яса перепелів

Перепелівництво наразі є популярною галуззю як в Україні, так і в світі, і активно досліджується. Ще 30 років тому Adams R (1988) передбачав значний розвиток цієї галузі в майбутньому.

В останні роки чисельність диких перепелів у природі значно зменшилася, тому вирощування пташенят з подальшою реінтродукцією у дику природу розглядається як один із варіантів збереження виду та використання їх для мисливських цілей.

Жива маса дорослих самців перепелів, призначених для виробництва яєць, складає лише 160-170 грамів, тоді як самки важать 180-200 грамів. Більша маса самок обумовлена наявністю органів яйцекладки, проте інші розміри тіла між самцями та самками відрізняються незначно. Основні відмінності полягають у глибині грудної клітки та довжині плеснової кістки — ці параметри більші у самок, тоді як за довжиною ший та спини вони дещо поступаються самцям. Відмінності в забарвленні пір'я стають помітними лише після трьох тижнів. У диких порід самці зазвичай мають подовжене коричневе пір'я на ший і темно-коричневі груди, тоді як у самок пір'я світліше, а груди вкриті сіро-чорними плямами. Дорослі самці також відрізняються темнішим дзьобом і наявністю рожевої залози, яка виділяє пінистий секрет при натисканні. У самок такої залози немає, а шкіра навколо клоаки темнішого відтінку.

За будовою тіла та внутрішніх органів перепели майже не відрізняються від курей, за винятком розмірів.

Перепелині яйця є дешевшими від курячих, тому перепелівництво є прибутковим напрямком у птахівництві. Крім яєць, перепели також демонструють високу м'ясну продуктивність. Їхнє м'ясо вважається цінним дієтичним продуктом з унікальними властивостями. Висока рентабельність виробництва перепелиного м'яса сприяє розвитку багатьох спеціалізованих фермерських господарств, які займаються розведенням цих птахів. Для цього виведено безліч м'ясних (бройлерних) порід, що швидко досягають товарної маси.

Однією з причин одомашнення перепелів є лікувальні та дієтичні властивості їхнього м'яса, яке містить концентрований комплекс поживних речовин, важливих для організму людини. Перепелине м'ясо відзначається високими поживними якостями та вважається делікатесом. Калорійність 100 г м'яса самців становить 571,8 кДж, а у самок – 515,5 кДж.

М'ясо перепелів багате на білки (до 22%) і має низький вміст жиру (до 7%), при цьому воно містить багато вітамінів (А, В1, В2, В5, В6, В9, В12, Н, К) та мінеральних компонентів. Перепелине м'ясо має дуже низький рівень холестерину, що робить його схожим на індиче м'ясо.

Перевагою м'яса перепелів є те, що навіть при вирощуванні на промислових кормах вони зберігають специфічний смак і аромат м'яса диких птахів.

У роботі Шевченко, Т., Пасічний, В., Хайдер, М. А.-Х. (2014) [10] є інформація щодо проведених досліджень показників якості м'яса перепелів

Отримані результати свідчать, що після заморожування перепелиного м'яса при температурі -25°C у морозильній камері з функцією NoFrost, м'язова маса змінювалася залежно від початкового стану м'яса: свіжого (через 10-30 хвилин після забою), після трупного окоченіння (через 4 години після забою), та охолодженого (протягом 24 годин при температурі $0-4^{\circ}\text{C}$). Після подальшого зберігання протягом 6 місяців при -18°C виявлено, що втрати м'язової маси відбувалися нерівномірно.

Втрата маси м'язів ніг (червоне м'ясо) становила 17,4-29,4%, що є більш значним порівняно з грудними м'язами (біле м'ясо), втрати яких варіювали в межах 16,0-22,1%. Це може бути пов'язано з більшою масою грудних м'язів та особливостями структури білого м'яса. Найменші втрати маси спостерігалися у свіжого м'яса — 16,0-17,4%, тоді як найбільші втрати були у охолодженого м'яса — 22,1-29,4%. Охолоджене м'ясо демонструвало середню втрату маси 17,6-20,1%.

Під час розморожування м'яса втрати також були різними: грудні м'язи втратили 5,1-9,9% маси, а м'язи ніг - лише 0,3-0,7%. Така різниця може бути

зумовлена більшою кількістю сполучнотканинних прошарків, які утримують м'язовий сік. Найменші втрати м'язового соку спостерігалися у свіжого м'яса - до 5,1%, тоді як найбільші втрати були у охолодженого - до 9,9%, зі середніми втратами у охолодженого м'яса 7,4%.

Отже, найкращим варіантом для заморожування і тривалого зберігання є свіже перепелине м'ясо, зі втратою маси 17,7-21,1%. Враховуючи складнощі заморожування свіжого м'яса, найдоцільніше використовувати охолоджене м'ясо, де втрати маси становлять 20,3-24,8%. Заморожування м'яса у стані трупного окоченіння не рекомендується, оскільки втрати маси сягають 30,1-32,0%.

Морфометричний аналіз гістологічних препаратів м'язової тканини показав, що заморожування призводить до зменшення діаметра м'язових волокон у грудях на 15,6-29,2%, а в стегнах - на 13,9-27,1%, разом зі зменшенням їх кількості на 14,2-20,3% та 4,8-19,1% відповідно. Це зменшує розмір м'язових пучків 1-го порядку. Найменші зміни спостерігалися у свіжому та охолоджену м'ясі, тоді як найбільші — після заморожування охолодженого м'яса [11-14].

1.3. Технологія теплової стерилізації рослинної та тваринної сировини: параметри процесу і роль мікроорганізмів

Консервування рослинної та тваринної сировини методом теплової стерилізації полягає в тому, що підготовлену сировину поміщають у герметичні консервні банки (металеві або скляні) та піддають нагріванню протягом науково обґрунтованого часу. Процес обробки теплом відбувається в кілька етапів. Заповнені банки завантажують в стерилізаційний автоклав, де автоматично підвищується температура до необхідного рівня. Ця температура підтримується певний період, після чого її поступово знижують. Після завершення стерилізації банки витягують з автоклава. [15]. Отже, ключовими параметрами, що визначають процес стерилізації, є температура, яку необхідно досягти й підтримувати в стерилізаційному апараті, та час витримки продукту при цій температурі. Ці параметри мають мікробіологічне значення, оскільки саме вони впливають на швидкість знищення мікроорганізмів. Якщо ці умови не дотримано, під час зберігання стерильних консервів можуть виникати дефекти, пов'язані з розвитком мікроорганізмів, такі як бомбаж (підняття кришок через утворення газів), пліснявіння внутрішньої поверхні банок тощо. Зазвичай такі проблеми проявляються через кілька днів або тижнів після стерилізації [16]. Дослідники вважають[17], що під час стерилізації в автоклаві при температурі не нижче 100 °C завдяки насиченій парі створюється певний термодинамічний тиск. Без цього тиску неможливо досягти необхідної температури для стерилізації вмісту консервних банок. Тому важливо, щоб тиск, виміряний за допомогою манометра, чітко відповідав встановленому температурному режиму стерилізації. Паровий тиск не розглядається як окремий фактор стерилізації, а є доповненням до двох основних чинників: температури й часу. Стерилізація консервів часто проводиться під додатковим тиском, який іноді перевищує необхідну пружність пари для підтримки потрібної температури. Цей "надлишковий" тиск створюється так званим "холодним" методом, використовуючи стиснене повітря або воду. Така технологія застосовується для запобігання деформації бляшаних банок або зриву кришок зі скляних банок

через внутрішній тиск, що виникає під час стерилізації [18]. Внутрішній тиск у банках під час стерилізації врівноважують зовнішнім тиском, не підвищуючи при цьому температуру в автоклаві. Таким чином, третім параметром процесу стерилізації є тиск. Він не впливає на мікрофлору продукту, а виконує лише фізичну функцію під час стерилізації. Проте тиск необхідно чітко контролювати, як і температуру та час, оскільки відхилення можуть призвести до браку продукції. Науково-дослідні лабораторії розробляють параметри стерилізації для різних типів консервів. Наприклад, «Паштет дієтичний» (печінковий) стерилізують у банках №9 при температурі 113°C протягом 130 хвилин.

Усі харчові продукти, що підлягають консервуванню, є сприятливим живильним середовищем для розвитку різних мікроорганізмів. До моменту стерилізації в кожній консервній банці вже можуть бути присутні певні мікроорганізми [19]. Інтенсивність розвитку мікроорганізмів у різних харчових продуктах значно відрізняється: в одних продуктах, що містять усі необхідні поживні речовини, мікроорганізми розмножуються так само активно, як у поживному бульйоні, тоді як в інших їх розвиток майже не відбувається [20]. Мікроорганізми чутливі до рівня кислотності сировини або готового продукту. Більшість мікробів не розвиваються добре в кислих середовищах, але проявляють активність у продуктах з низьким рівнем кислотності. Однак деякі мікроорганізми, навпаки, чудово розмножуються в кислих умовах. Тому псування продуктів залежить від тих мікробів, які можуть розвиватися за певного рівня кислотності, і тип мікробного псування визначається хімічною природою продукту. Під час вибору температури стерилізації важливо враховувати, що мікроорганізми в кислому середовищі не тільки погано розвиваються, але й менш стійкі до високих температур, швидко гинуть при нагріванні. У малокислотних продуктах мікроорганізми часто термостійкі й можуть витримувати тривале кип'ятіння. Тому продукти з низькою кислотністю, де мікроорганізми термостійкі, слід стерилізувати при високих температурах, тоді як для кислих консервів достатньо помірної термічної обробки. Під час розробки режимів стерилізації важливо знати рівень кислотності продуктів, щоб

правильно визначити, які з них є малокислотними, а які відносяться до кислих. Згідно з біохімічними критеріями, всі консервовані харчові продукти вважаються кислими, оскільки їхній рН майже завжди нижчий за 7.

Аналіз температурного рівня при стерилізації наведених різних видів консервів з рН від 3,1 до 7,2 показав найбільший рівень температури стерилізації – від 75 до 130°C, при цьому, як правило, більше кислі продукти – фруктові – стерилізують при 100°C і нижче, а менші кислі – овочеві, м'ясні і рибні – при температурі вище 100°C. При температурі стерилізації – мікробіологічному параметрі мікробіологи встановили свій критерій для оцінки рівня кислотності харчових продуктів, який обґрунтовується на реакцію на активність кислотності самого небезпечного, з позиції охорони здоров'я, збудника психіки С. ботулін.

Таким чином, слід відмітити, що за літературними даними практично всі рослинні і м'ясні, а також м'ясо-рослинні консерви за показником активності кислотності розведені на дві великі групи:

- 1) малокислотні з величиною рН середовища 4,2 і більше од.;
- 2) кислотні консерви з величиною рН менше 4,2 од.

Дослідники рекомендують стерилізувати першу групу консервів при температурі вище 100 °С, зазвичай у межах 112–120 °С. Для деяких консервів використовують навіть вищі температурні режими, від 125 до 130 °С. Другу групу, так звані кислі консерви, стерилізують при температурі близько 100 °С або трохи нижчій, зазвичай у діапазоні 75–80 °С. До першої групи належать переважно м'ясні, молочні, рибні та овочеві консерви, тоді як до другої групи відносяться фруктові-ягідні консерви, соки, джеми та варення.

Стерилізація консервів означає теплову обробку при будь-якій температурі, яка забезпечує знищення всієї мікрофлори в банках. У вузькому розумінні стерилізація — це обробка при 100 °С і вище, тоді як обробка при нижчих температурах називається пастеризацією, яка не знищує всі спорові форми мікроорганізмів. Деякі джерела визначають стерилізацію як теплову обробку лише при температурах понад 100 °С, а пастеризацію — при температурах нижче 100 °С.

Відомо, що мікроорганізми не гинуть миттєво під впливом температури; для їх загибелі потрібен певний час. Якщо підвіс мікроорганізмів помістити в тонку скляну трубочку, запаяну з обох боків, і занурити в киплячу воду або в інше нагріте середовище, бактерії поступово загинуть. Однак це не відбувається миттєво, адже для знищення бактеріальних клітин за певної температури потрібен визначений відрізок часу, який називають "летальним часом".

Летальний час для певної температури можна визначити, зануривши в нагріте середовище кілька капілярних трубочок з мікробами. Щоб мінімізувати час, необхідний для прогрівання, беруть тонкі трубочки, що дозволяє розпочати відлік часу відразу після занурення. Через визначені інтервали (наприклад, кожні 5 хвилин) трубочки виймають, миттєво охолоджують і проводять мікробіологічний аналіз, щоб встановити момент, коли всі мікроорганізми загинули. Час від занурення трубочок до повного знищення мікробів і є летальним часом для даної температури.

Варто зазначити, що поняття "летальний час" є умовним, оскільки при тепловій обробці у вологому середовищі неможливо повністю знищити всі мікроорганізми. Частина їх завжди залишається живою, хоч і в меншій кількості. Якщо після певного часу стерилізації ми не знайдемо живих мікробів, це лише означає, що їх кількість зменшилася до рівня меншого за одну спору на трубочку. Якби кількість капілярів збільшили, ми могли б виявити живі клітини навіть після попередньо визначеного летального часу.

Переходячи до питання стерилізації консервів, важливо пам'ятати, що якби температура стерилізації у всій масі продукту досягалася одночасно, як це відбувається в тонких трубочках з мікроорганізмами, тоді летальний час, визначений для такої температури, був би часом стерилізації для консервної банки.

Термостійкість бактеріальних спор може в сотні разів перевищувати термостійкість вегетативних клітин. Підвищену термостійкість спор дослідники пояснюють наявністю іонів Ca^{2+} і діпіколінової кислоти, які відсутні у вегетативних клітинах. Через це вегетативні клітини гинуть за кілька хвилин при

температурі 60-80°C, наприклад, для *E. coli* летальний час при 80°C становить 15 хвилин. Для споротворних мікроорганізмів летальний час значно довший: при 100°C для спор *B. mesentericus* він становить 110 хв, для *C. botulinum* (штам В) — 50 хв, а для штаму А — 300 хв.

1.4. Інновації в упаковці: Полімерні пакувальні рішення для харчової промисловості

Полімерні пакувальні засоби для харчових продуктів класифікуються на жорсткі, напівжорсткі та м'які залежно від матеріалу, механічної стійкості та міцності. Наприклад, до напівжорсткого пакування належать стаканчики, баночки та піддони, виготовлені з поліпропілену, полівінілхлориду, ударостійкого полістиролу та різних сополімерів. Такі упаковки часто виготовляються з багатошарових матеріалів з високими бар'єрними властивостями, як-от PET/EVOH/PP, що використовуються для стерилізованих продуктів, таких як м'ясні чи рибні консерви. Тонкі кришки для цього типу тари виготовляються з алюмінієвої фольги з термопластичним покриттям для герметичного зварювання.

До напівжорстких пакувань також належить комбінована картонна тара з полімерним покриттям та алюмінієвим бар'єрним шаром, як, наприклад, упаковки типу «Тетра Пак» або «Тетра Брик». Ці упаковки можуть бути різних розмірів і форм, від маленьких порційних до великих пакетів з квадратним або прямокутним перетином. Оскільки полімерно-картонна упаковка не є термостійкою, для неї застосовується асептичне консервування.

Полімерна тара на основі поліетилентерефталату (PET), поліетилену та інших теплостійких матеріалів використовується для продуктів, що потребують теплової стерилізації. Така стерилізація потребує спеціальних режимів протитиску, щоб уникнути деформації тари під час процесу. Звичайна PET-

упаковка витримує температури до 70-75°C, при вищих температурах вона деформується.

Для підвищення термостійкості упаковки компанія Constar International використовує тришарову полімерну структуру з бар'єрним шаром нейлону MXD6 та поглиначем кисню, що забезпечує стійкість до тунельної пастеризації та зберігає міцність закупорки. Поліефірні матеріали, як-от Polyclear 2201 і PET/PEN Polyclear 2202, вирішують проблему термостійкості, витримуючи температури до 1980°F (1707°C), що значно перевищує звичайні режими «гарячого розливу» і пастеризації.

PET-упаковка широко використовується для консервування соків, напоїв, соусів, паст та інших продуктів, де застосовуються методи теплової обробки, такі як асептичне консервування, «гарячий розлив» і пастеризація.

М'яка полімерна консервна тара є найбільш популярною формою упаковки, зазвичай прозорою або непрозорою, гнучкою, що дозволяє зберігати продукти протягом тривалого часу без охолодження. Яскравим прикладом такої тари є пакети «дой-пак» (doy-pack pouch), виготовлені з комбінованих полімерних матеріалів. У дні пакета є складка, яка розкривається при наповненні, дозволяючи пакету стояти. Ця тара використовується для фасування рідких, пастоподібних і текучих продуктів, таких як майонез, кетчуп, сметана, а також продуктів дитячого харчування.

Перспективною є також м'яка пластикова тара «реторт-пакети», виготовлена зі спеціальних багатошарових плівок, які нейтральні до харчових продуктів, термозварювальні, без усадок і термостійкі при температурі не нижче 121 °C під час стерилізації. Упаковка для стерилізації в автоклаві представляє собою прямокутний ламінований пакет з полімерних матеріалів (алюмінієва фольга, ламінована полімерними шарами) товщиною 80-160 мкм, з герметично завареними швами, що дозволяє проводити теплову обробку харчових продуктів.

Виробники намагаються замінити алюмінієву плівку більш технологічними та економічними бар'єрними матеріалами, такими як EVOH або багатошарові бар'єрні плівки, що складаються з PET/Al/Bonyl/PP, PP/Bonyl/CPP.

Такі матеріали дозволяють піддавати упаковку стерилізації в автоклаві при температурах 120-130 °С протягом 30-60 хвилин. Це легка, високоякісна і довговічна упаковка, призначена для фасування харчових продуктів (перші та другі страви, корми для тварин та інші) з терміном придатності до 2 років.

При використанні нових видів полімерної тари для стерилізації консервів важливо враховувати технологічні особливості упаковки, такі як міцність закупорювання та тиск розгерметизації, які залежать від типу тари, способу її закупорювання, наявності рельєфу на кришці, температури фасування та інших факторів. Якщо для стерилізації необхідна полімерна тара з термостійких бар'єрних матеріалів, важливо знати параметри міцності закупорювання, щоб запобігти фізичному браку консервів та ефективно провести процес стерилізації.

На початку повномасштабного вторгнення попит на м'ясні консерви значно зріс і наразі залишається стабільним. На думку Наталії, помічника директора «Черкаського м'ясокомбінату», цей попит, ймовірно, збережеться до завершення військового стану та нашої перемоги. Водночас, компанія зіткнулася зі значним зниженням пропозиції м'ясної сировини, а також зі зростанням цін на супутні матеріали. Собівартість продукції зросла через подорожчання електроенергії, що змусило шукати альтернативні джерела енергії.

Ринок праці значно змінився, фінансове становище населення погіршилося, безробіття зросло, і українці стали купувати продукти харчування за нижчими цінами з тривалим терміном зберігання. Це підтверджує стабільно високий попит на м'ясні консерви.

2022 року підприємство зіткнулося з серйозними проблемами з постачанням сировини. Нестабільність на ринку живого поголів'я та ціноутворення призвела до того, що багато виробників м'яса припинили свою діяльність. Попит на сировину існував, але пропозицій у великих обсягах не було. Компанія працювала як посередник, виробляючи кускові напівфабрикати, але собівартість продукції стала занадто високою для конкуренції на ринку. Тому довелося змінити вид діяльності і зосередитися на виробництві продуктів

харчування для ЗСУ та благодійних фондів. Новація «Черкаського м'ясокомбінату» полягає у переході від жорстких банок до реторт-пакетів.

Компанія вирішила впроваджувати сучасні технології упаковки готових страв у реторт-пакетах, які містять борщ, різноманітні супи та каші з м'ясом і овочами. Також «Черкаський м'ясокомбінат» співпрацює з НАТО, виробляючи ексклюзивні страви для військових відповідно до європейських стандартів, такі як нут з яловичиною, чилі кон карне, рис з бараниною та равіолі.

Реторт-пакети є новим етапом у консервній промисловості. Це зручні, щільні та герметичні упаковки, що замінюють скляну та металеву тару під час стерилізації в автоклавах. Переваги їжі в реторт-пакетах включають тривалий термін зберігання без особливих умов. В польових умовах при температурі 0-24°C така їжа зберігається до 24 місяців. Готову їжу в реторт-пакетах можна розігрівати без відкритого вогню, використовуючи гарячу воду або інші джерела тепла.

Ця упаковка легша, стійка до пошкоджень, не пропускає вологу і сторонні запахи, а також зберігає смак і аромат продуктів. Реторт-пакети є ідеальним варіантом для військових, оскільки займають мало місця, легкі та зберігаються без проблем. Також вони підходять для туристів, адже рюкзак з такими упаковками легший і займає менше місця.

На сьогоднішній день виготовляється 5000 реторт-пакетів на добу та 150000 на місяць [21].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою роботи є удосконалення технології м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.

Об'єкти дослідження – м'ясо перепелів, м'ясо-рослинні консерви.

Завдання:

1. Дослідити м'ясо перепелів за мікробіологічними показниками безпеки, як сировини м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.
2. Дати характеристику хімічному складу м'яса перепелів і крупи булгур. Порівняти їх з іншими видами сировини, що використовується при виробництві консервів.
3. Розробити рецептуру та технологію м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса.
4. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за органолептичними показниками.
5. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за фізико-хімічними показниками.
6. Дослідити м'ясо-рослинні консерви з використанням дієтичного м'яса за мікробіологічними показниками.

М'ясо перепелів закуплено на гуртовому ринку «Шувар», м. Львів, реторт-пакети – компанія «Покадо», м. Київ., інша сировина була закуплена у торговельній мережі м. Львова.

Органолептичний метод базується на оцінці зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції та смаку продуктів, що проводиться візуально та з використанням органів чуття. Оцінку органолептичних показників, таких як зовнішній вигляд продукту, форма, характер поверхні, однорідність, якість укладання в тару, прозорість заливки, наявність або відсутність сторонніх домішок, а також колір, запах, смак і консистенцію, виконували в лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних і олійно-жирових виробів.

Вимірювання рН проводили за загальноприйнятими методиками. Для цього готували водну витяжку в співвідношенні 1:10: до 10 г дослідної проби або подрібненого продукту поміщали у конічну колбу об'ємом 250 мл, додавали 100 мл дистильованої води і проводили 30-хвилинну екстракцію з періодичним перемішуванням. Після завершення екстракції рідину фільтрували через паперовий фільтр, а рН визначали в отриманому фільтраті.

Перед кожним вимірюванням робочі електроди рН-метра промивали дистильованою водою та висушували фільтрувальним папером. Після завершення експериментів електроди занурювали у дистильовану воду.

Метод рН-метрії ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили елемента, що складається з порівняльного електрода з відомим потенціалом та індикаторного (скляного) електрода, потенціал якого залежить від концентрації іонів водню у досліджуваному розчині.

Вміст солі в консервах визначають шляхом титрування хлорид-іонів у водному екстракті продукту розчином нітрату срібла, використовуючи калій хромат як індикатор. Для аналізу підготовлені зразки дослідної проби подрібнювали за допомогою м'ясорубки, ретельно перемішували, зважували 5 г отриманої маси в хімічний стакан і додавали 100 см³ дистильованої води. Після цього суміш залишали на 45 хвилин, періодично перемішуючи, а потім фільтрували розчин. У колбу збирали 5 мл фільтрату, додавали 0,5 мл розчину калій хромату і титрували 0,05 н. розчином нітрату срібла до появи помаранчевого забарвлення.

Розраховували за формулою:

$$X = \frac{0,000292 * a * K * 100 * 100 - m_2}{V * C}$$

Де X – кількість солі у продукті, г;

0,000292 – кількість кухонної солі, еквівалента 1 мл 0,05 н.розчину азотнокислого срібла;

a-кількість 0,05 н.розчину азотнокислого срібла, яка витрачена на титрування екстракту;

100-кількість дистильованої води, витрачена на екстрагування;

100- перерахунок на 100 г продукту;

в-наважка продукту;

с-кількість екстракту (у мл), яка взята для титрування;

К-поправка до титру 0,1н. розчину азотнокислого срібла.

Визначення вмісту загального нітрогену проводиться методом К'ельдаля.

Для цього наважку продукту мінералізують у сірчаній кислоті з каталізатором (наприклад, купрум сірчаноокислий, гідроген пероксид). У процесі окиснюються всі органічні речовини, а видалений аміак з'єднується з сірчаною кислотою, утворюючи амоній сульфат. Після цього аміак виводять за допомогою надлишку лугу і збирають титрованим розчином сірчаної кислоти, який нейтралізований аміаком. Знаючи титр за нітрогеном, можна обчислити його вміст у зразку м'яса.

Вміст загального нітрогену (X) у відсотках розраховується за формулою:

$$X = \frac{0,14 \cdot (V_1 - V_2)}{m},$$

де V₁, V₂ – об'єм 0,1 М або 0,05 М розчину хлористоводневої або сірчаної кислот відповідно витрачений на титрування дослідної та контрольної проб, см³;
m – маса наважки проби, г.

Якщо різниця між двома паралельними визначеннями не перевищує 0,1 % за нітрогеном, результати вважаються середнім арифметичним двох визначень з точністю до 0,01 %. Якщо ж різниця більша, визначення повторюють.

Вміст загального білка (X₁) у відсотках розраховується за формулою:

$$X_1 = 6,25 \cdot X,$$

де X – середній вміст Нітрогену в досліджуваній пробі, %.

Для визначення масової частки жиру використовували прилад OPSIS LiquidLINE (Швеція) за допомогою автоматичної системи екстракції жиру. Ця система базується на методах Рендалла і Твіссельмана, забезпечуючи екстракцію жиру з використанням гарячого розчинника в закритій системі, що оптимізує аналітичні умови. Точність результатів аналізів відповідає класичному методу

Сокслета, проте процедура виконується в кілька разів швидше. SoxROC відповідає офіційно затвердженим методам екстракції жиру.

Мікробіологічні показники, а саме кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) відповідно до ДСТУ 8446:2015, бактерій групи кишкової палички (БГКП) - за ДСТУ 8381:2015, сальмонел - за ДСТУ EN 12824:2004, золотистого стафілокока — за ДСТУ ISO 6888-3:2003, бактерій роду *Proteus* - за ДСТУ 744-2:2013, *Clostridium perfringens* - за ДСТУ 9079:2006, *Listeria monocytogenes* - за ДСТУ ISO 11290-1:2003 [22-28].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження м'яса перепелів за мікробіологічними показниками

Однією з актуальних проблем у перепелівництві є кормовий стрес та висока чутливість птиці до якості корму. Для зменшення цих негативних ефектів використовують різні біологічно активні кормові добавки. Проте їхнє застосування піднімає питання щодо якості та безпеки продукції для споживачів. Сучасні технології промислового птахівництва часто призводять до порушень у годівлі та умовах утримання, що негативно впливає на продуктивність за кількісними та якісними показниками. Для визначення якості та безпечності перепелиного м'яса були проведені мікробіологічні дослідження сировини. Рівень бактеріологічного забруднення перепелиного м'яса оцінювали за кількістю мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) відповідно до ДСТУ 8446:2015, бактерій групи кишкової палички (БГКП) - за ДСТУ 8381:2015, сальмонел - за ДСТУ EN 12824:2004, золотистого стафілокока — за ДСТУ ISO 6888-3:2003, бактерій роду *Proteus* - за ДСТУ 744-2:2013, *Clostridium perfringens* - за ДСТУ 9079:2006, *Listeria monocytogenes* - за ДСТУ ISO 11290-1:2003.

Таблиця 3.1

Мікробіологічні дослідження м'яса перепелів

Назва показника	Нормований вміст (згідно з ДСТУ 3143 –213)	Результати досліджень
КМАФАМ	$1,0 \times 10^4$	$1,3 \times 10^2$
Сульфитредукуючі клостридії, в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено
БГКП, в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	Не допускається	Не виділено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено
<i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускається	Не виділено
<i>L. monocytogenes</i> , в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено

Мікробіологічні дослідження м'яса перепелів наведено в табл. 3.2, показали, що кількість МАФАНМ не перевищувала допустимого рівня. Вміст інших мікроорганізмів не залежав від присутності БГКП, сульфітпродукуючих клостридій, бактерій роду *Proteus*, *Salmonella*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, які не були виявлені в досліджуваних зразках. Отже, проведені мікробіологічні дослідження підтверджують, безпеку м'яса перепелів за мікробіологічними показниками.

3.2. Рецептури м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса

М'ясо-рослинні консерви є важливим продуктом в асортименті консервованих харчових виробів, які поєднують у собі поживні властивості м'ясної сировини та рослинних компонентів. Завдяки високій енергетичній цінності, зручності у зберіганні та тривалому терміну придатності, такі консерви користуються попитом серед споживачів, особливо для використання в умовах, що вимагають тривалого зберігання продуктів, наприклад, у туристичних походах, польових умовах чи запасах для тривалого споживання.

При створенні рецептури м'ясо-рослинних консервів важливо забезпечити гармонійне поєднання смакових якостей м'ясних та рослинних інгредієнтів, зберігаючи при цьому всі необхідні показники харчової безпеки та якості. Основними компонентами таких консервів є м'ясо різних видів (яловичина, свинина, птиця), а також овочі, бобові, крупи та інші рослинні добавки, які збагачують продукт вітамінами, мінералами та дієтичними волокнами.

Рецептура м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса наведена у таблиці 3.2.

Рецептури м'ясо-рослинних консервів «Каша булгур з м'ясом перепелів»

Сировинні компоненти	Рецептура, кг	
	На 100 фізичних банок	Необхідна кількість
М'ясо перепелів	198,92	5,36
Булгур	145,64	39,24
Жир для обсмажування	5,59	15,4
Жир-сирець	75,44	10,53
Цибуля ріпчаста	32,66	8,80
Сіль	7,68	2,06
Перець чорний	0,232	0,062
Разом	466,10	125,63

М'ясо перепелів повинно виготовлятися згідно з вимогами РСТ УССР 2002-90 «М'ясо перепелів. Технічні умови», відповідно до затвердженої технологічної інструкції, із дотриманням ветеринарно-санітарних норм. Згідно цього стандарту м'ясо перепелів постачається у вигляді патраних тушок, з яких видаляються ноги на рівні заплеснового суглоба або на 5 мм нижче, кишечник із клоакою, м'язовий шлунок, печінка, стравохід, а також шия на рівні плечового суглоба. Залежно від температури в товщі грудних м'язів, тушки перепелів класифікують на остиглі (температура не більше 12 °С) і охолоджені (температура від 0 до 4 °С).

М'ясо перепелів – високоякісне дієтичне м'ясо з ніжною текстурою, багате на білок, залізо, вітаміни групи В, фосфор і інші мікроелементи. Воно має низький вміст жиру та високу поживну цінність, що робить його ідеальним інгредієнтом для консервованих продуктів, орієнтованих на збалансоване харчування.

Булгур – дроблена пшениця, яка є чудовим джерелом клітковини, складних вуглеводів, вітамінів групи В, магнію та інших корисних речовин. Булгур добре поглинає рідини та зберігає текстуру після термічної обробки, що робить його чудовим наповнювачем і джерелом вуглеводів у консервованих стравах.

Жир для обсмажування – використовується для попередньої теплової обробки м'яса та інших інгредієнтів, додаючи страві смаку, аромату та

калорійності. Може бути тваринного або рослинного походження залежно від рецептури.

Жир-сирець – тваринний жир, що є важливим джерелом енергії та забезпечує додаткову соковитість продукту. Використовується для підвищення поживної цінності консервів та поліпшення органолептичних властивостей.

Цибуля ріпчаста – додає страві аромат, соковитість і помірну гостроту. Цибуля також збагачує продукт вітамінами, антиоксидантами та корисними мінералами, поліпшуючи смакові характеристики готового продукту.

Сіль – природний консервант, що регулює смак та зберігає продукт. Вона сприяє тривалому зберіганню консервів, контролюючи ріст мікроорганізмів.

Перець чорний – пряність, що надає страві пікантності та гостроти, підкреслюючи смакові властивості інших компонентів.

Хімічний склад м'ясо-рослинної сировини є важливим показником її харчової цінності та впливу на організм людини. Зокрема, булгур, як представник рослинної сировини, і м'ясо перепелів, яке належить до дієтичного м'яса, демонструють високі показники корисних макро- та мікроелементів. Булгур характеризується високим вмістом вуглеводів, білка, клітковини та низьким вмістом жирів, що робить його легким для травлення та корисним для підтримки енергетичного балансу. М'ясо перепелів, у свою чергу, вирізняється високим вмістом білка з усіма необхідними амінокислотами та помірним вмістом жирів, що сприяє здоров'ю м'язової та серцево-судинної систем.

Булгур - це корисна крупа, отримана з пшениці, яка відрізняється своїм багатим хімічним складом. Він містить значну кількість клітковини, яка сприяє нормалізації роботи травної системи та допомагає контролювати рівень цукру в крові. Булгур також є гарним джерелом білка, оскільки містить його 11,3%, що сприяє підтримці м'язової маси та загального здоров'я організму. Завдяки низькому вмісту жиру (1,9%), булгур є легким для травлення і корисним для серцево-судинної системи. Високий вміст вуглеводів (61,2%) забезпечує організм довготривалою енергією, що є особливо важливим для активного способу життя.

На рис 3.1. представлено результати досліджень хімічного складу крупи булгур.

За хімічним складом булгур є продуктом з відносно високим вмістом білка, що робить його цінним для метаболізму та підтримки м'язової тканини. Низький вміст жирів сприяє зниженню ризику серцево-судинних захворювань, а значна частка складних вуглеводів дає організму тривале відчуття ситості та енергії. Окрім того, булгур багатий на вітаміни групи В, залізо та магній, що робить його важливим для підтримки здоров'я нервової системи, шкіри та волосся.

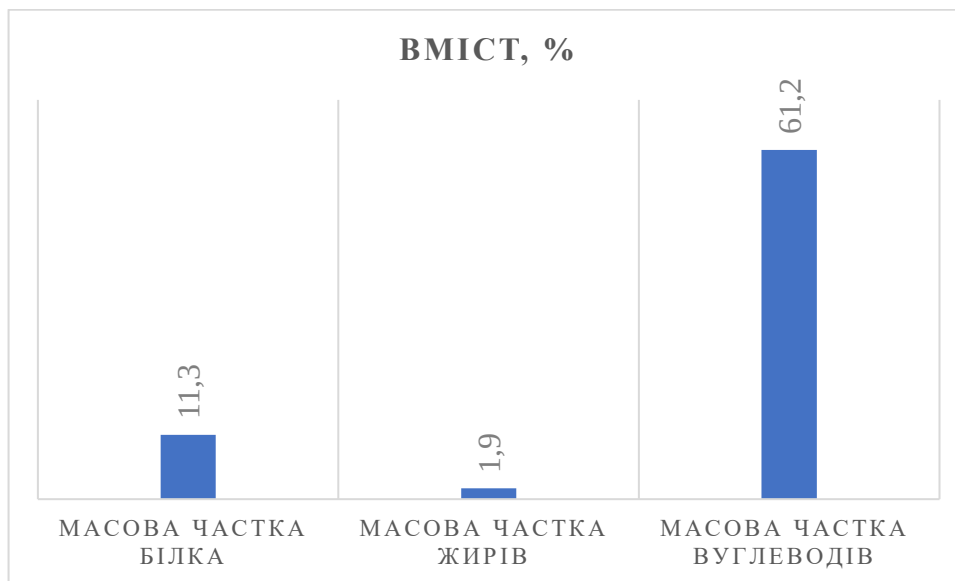


Рис. 3.1. Хімічний склад крупи булгур

Згідно з рис.3.2. хімічний склад м'яса перепелів відрізняється високим вмістом білка (21,5%) та має помірну кількість жирів (4,2%), що робить його корисним і збалансованим для споживання людиною і належить до дієтичних видів м'яса. Білок у м'ясі перепелів, з усіма необхідними амінокислотами, сприяє зростанню і відновленню м'язів, підтримує метаболізм і загальний стан здоров'я. Низький вміст жиру забезпечує енергетичні потреби організму без значного навантаження на серцево-судинну систему, що робить м'ясо перепелів підходящим для дієтичного харчування.

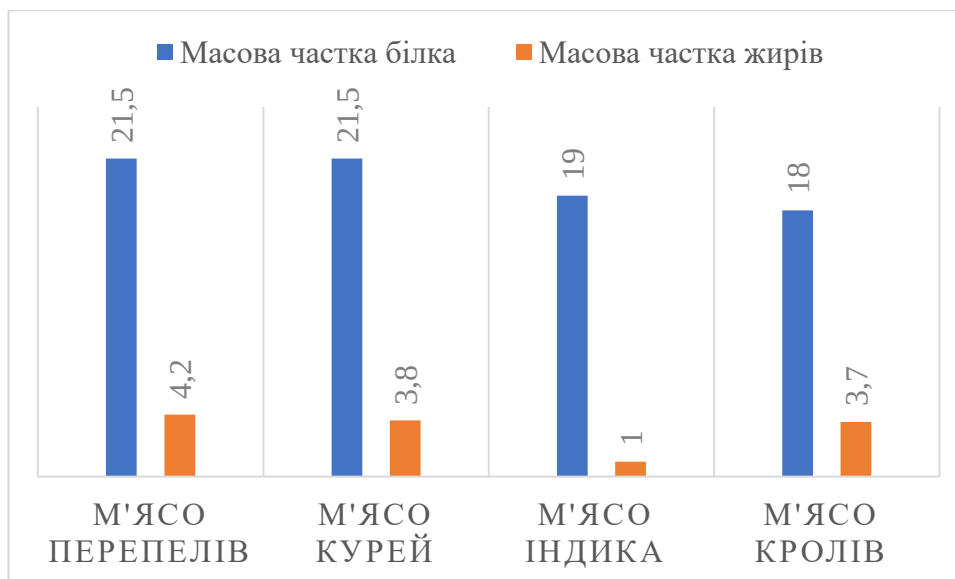


Рис. 3.2. Хімічний склад дієтичних видів м'яса

Згідно з наданими даними, хімічний склад різних видів дієтичного м'яса можна порівняти за вмістом білка та жирів. М'ясо перепелів і м'ясо курей мають однакову масову частку білка - 21,5%, що робить їх рівноцінними джерелами цього важливого макронутрієнта. М'ясо індики містить дещо менше білка - 19%, а м'ясо кролів - 18%, що є найнижчим показником серед представлених видів. Щодо масової частки жирів, то м'ясо перепелів містить 4,2% жиру, що трохи більше, ніж у курей (3,8%) та кролів (3,7%). М'ясо індики є найменш жирним - всього 1%. Таким чином, м'ясо перепелів вирізняється найвищим вмістом жиру, тоді як м'ясо індики є найменш калорійним через низький рівень жиру.

Проведений аналіз хімічного складу булгуру та м'яса перепелів свідчить про їхню високу харчову цінність. Булгур завдяки своєму складу є чудовим джерелом енергії, білка та клітковини, що робить його ідеальним продуктом для збалансованого харчування. М'ясо перепелів, із його високим вмістом білка та помірною кількістю жирів, належить до дієтичних продуктів, що підходять для підтримки здоров'я, особливо при дієтах, спрямованих на зниження споживання жирів.

Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах представлена на рис. 3.3.

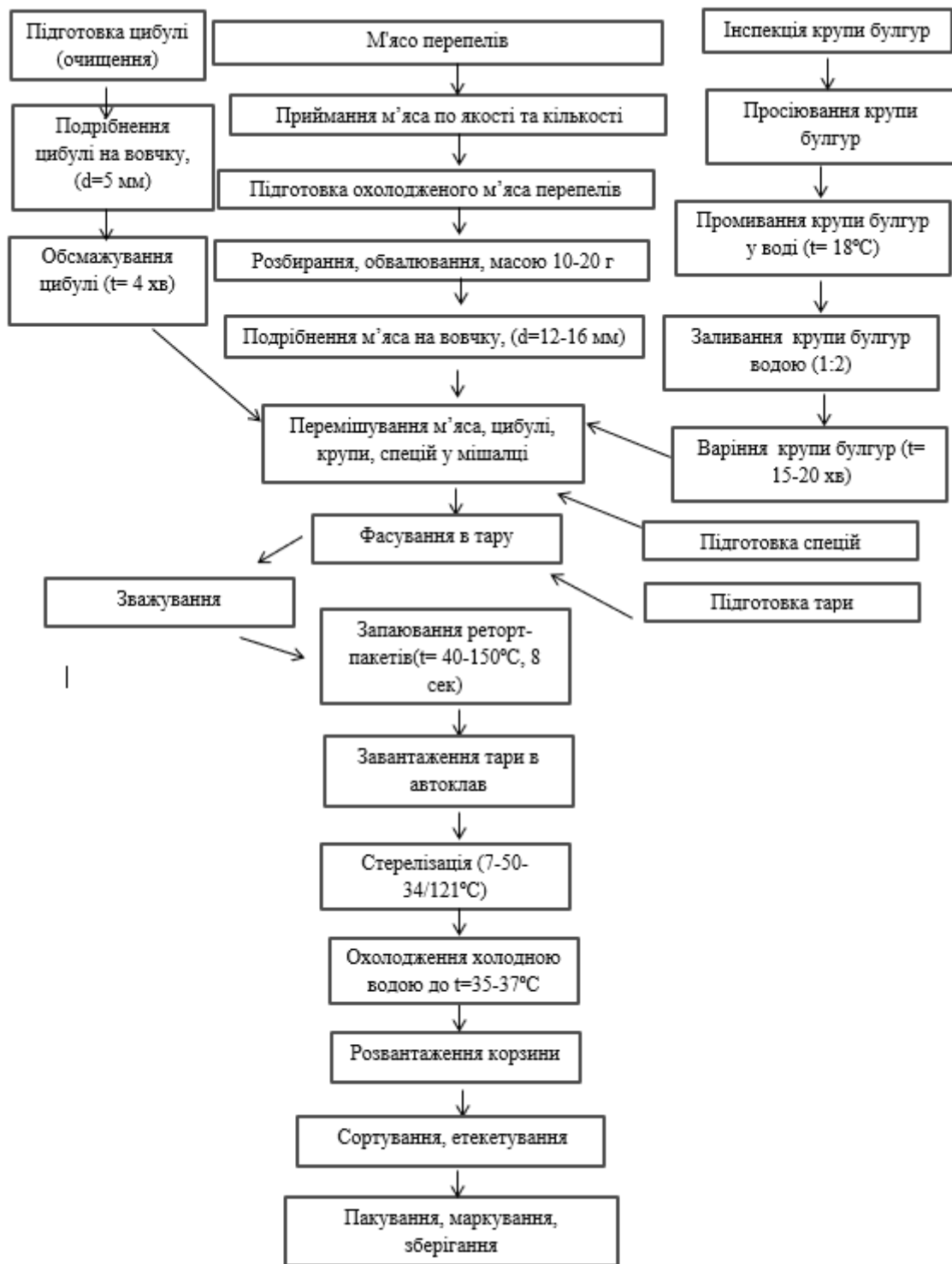


Рис.3.3. Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах

М'ясо перепелів приймають по якості і кількості в охолодженому стані, відділяють м'ясо від кісток шматками, масою 10 - 20 грам, потім подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 12-16 мм, здійснюють перемішування мяса у мішалці з додаванням цибулі, болгару, спецій. Цибулю попередньо очищують,

подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 5 мм і обсмажують у тваринному жирі впродовж 4 хв. Булгур промивають у воді, температура якої 18 °С, заливають водою у співвідношенні 1:2, варять 15 – 20 хв. Також готують сіль та спеції. Після перемішування усіх компонентів відбувається фасування у тару, зокрема реторт-пакети) після цього відбувається зважування тари та запаювання реторт пакетів. Після чого вироби поміщають у автоклав для високотемпературної обробки (стерелізація 7-50-34/121 °С), де 7 – час, що потрібний для прогрівання дослідних зразків для стерилізації, 50 – час перебування в автоклаві, 34 – період, що потрібний для охолодження.

Консервовані харчові продукти є сприятливим середовищем для росту певних мікроорганізмів, і кожна консервна банка перед стерилізацією містить їх. Проте рівень розвитку мікроорганізмів у різних продуктах варіюється. Деякі продукти містять усі необхідні поживні речовини, що дозволяє мікроорганізмам рости майже так само активно, як у живильному середовищі, тоді як в інших продукти їхній ріст майже не спостерігається. Мікроорганізми реагують на кислотність продукту: більшість з них погано розвиваються в кислому середовищі, але в слабо-кислих умовах вони зазвичай активні. Окремі мікроорганізми добре ростуть навіть у кислому середовищі. Таким чином, псування продуктів спричиняють лише ті мікроорганізми, які здатні розвиватися за відповідного рівня кислотності, і тип псування залежить від хімічної природи продукту.

Під час вибору температури стерилізації важливо враховувати, що в кислому середовищі мікроорганізми не тільки погано розмножуються, але й є чутливими до високих температур, швидко гинучи при нагріванні. Навпаки, у слабо-кислих продуктах мікроорганізми стійкі до температур і можуть витримувати тривале кип'ятіння. З цього випливає, що низькокислотні продукти, які містять термостійкі мікроорганізми, потрібно стерилізувати при вищих температурах, тоді як для кислих продуктів достатньо більш м'якої термічної обробки. При розробці режимів стерилізації необхідно враховувати рівень

кислотності продуктів, щоб визначити, які з них належать до низькокислих, а які - до кислих.

Значення рН запропонованих м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса дорівнює 6,3, що свідчить про слабокислу реакцію середовища продукту. Такий рівень кислотності є сприятливим для консервування, оскільки він допомагає зберігати консерви свіжими та безпечними для споживання, запобігаючи розвитку патогенних мікроорганізмів.

Таким чином, згідно з літературними даними, майже всі овочеві, м'ясні та м'ясо-рослинні консерви за рівнем активної кислотності можна розділити на дві основні групи:

- 1) слабо-кислі, зі значенням рН 4,2 і більше;
- 2) кислі консерви, зі значенням рН менше 4,2.

Дослідники рекомендують стерилізувати першу групу (майже всі м'ясні, молочні, рибні та овочеві консерви) при температурі вище 100 °С, зазвичай у діапазоні 112-120 °С, хоча для деяких видів консервів застосовують більш високі температури - від 125 до 130 °С. Другу групу, тобто кислі консерви, стерилізують при 100 °С або трохи нижче, зазвичай у межах 75-80 °С.

Після цього відбувається охолодження, розвантаження корзин, сортування, нанесення етикеток, пакування, маркування тари та зберігання.

Виробництво м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса у реторт-пакетах буде актуально для харчування військових. Оскільки ці пакети є досить зручними до використання. Зокрема є інформація, що даний вид пакування широко використовується у комплектації сух-пайків для потреб ЗСУ. Зокрема існує два типи індивідуальних раціонів, що постачаються до Збройних Сил України: старий варіант (норма №10 — добовий набір сухих продуктів) зразка 2002 року та новий, більш удосконалений і збалансований варіант (норма №15 — добовий польовий продуктовий набір) зразка 2018 року, який передбачає триразове харчування. У 2020 році норма № 10 містить обмежений асортимент продуктів, що складається здебільшого з м'ясних та м'ясо-рослинних консервів, призначених для вживання протягом трьох днів. Рекомендується використання

консервів м'ясних (м'ясних сніданків вищого сорту), консерви м'ясо-рослинні (каші з м'ясом в асортименті) та консерви м'ясні (паштети печінкові). Необхідно замінити повсякденний набір сухих продуктів за нормою №10 (3800 ккал) на вдосконалений і більш збалансований набір за нормою №15 (3500-4100 ккал), який упакований у реторт-пакети та комплектується одноразовою пластиковою ложкою, гігієнічною, паперовою серветками, вологою серветкою та безполуменим нагрівачем. Використання такого нагрівача дозволяє військовослужбовцям готувати гарячу їжу без ризику розкрити своє місцезнаходження ворогу, що покращує умови перебування в зоні бойових дій і підвищує якість харчування в польових умовах [29].

Використання скляних банок при виробництві м'ясо-рослинних консервів з використанням дієтичного м'яса буде більш актуальним для цивільного населення. Попри усі недоліки скла, використання саме скляних банок є важливим, оскільки дає можливість споживачам візуально оглянути вміст і зробити вибір при купівлі цієї групи товарів.

Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у скляних банках на рис. 3.4.

Вона відрізняється від попередньої використанням скляних банок, зважуванням, завантаження наповнених банок на вакуум-закатувальну машину, завантаження в автоклав і стерелізація 20-70-20/115 °C, де 20 – час, що потрібний для прогрівання дослідних зразків для стерилізації, 70 – час перебування в автоклаві, 20 – період, що потрібний для охолодження.

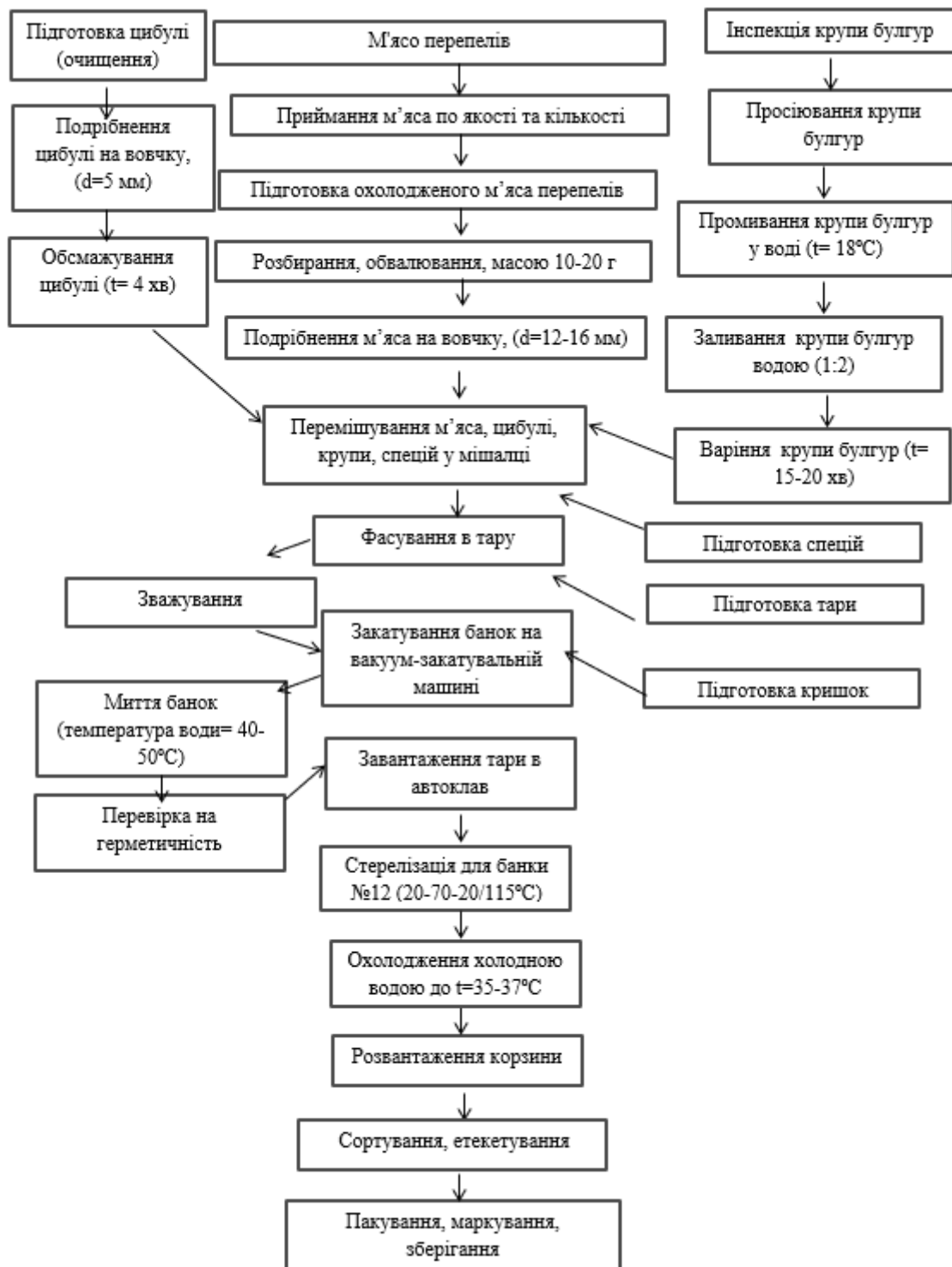


Рис. 3.4. Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у скляних банках

3.3. Вимоги до якості сировини м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса

Якість консервів оцінюється за хімічним складом, властивостями, органолептичними показниками їх вмісту, а також якістю упаковки. Усі ці характеристики повинні відповідати вимогам діючих нормативних документів та технічних умов для конкретного типу консервів. М'ясний фарш у банках має бути соковитим, без зайвої жорсткості. Під час виймання з банки він не повинен розпадатися або кришитися, а також не містити грубих включень, таких як сполучна тканина, лімфатичні вузли чи кістки. Інгредієнти повинні рівномірно розподілятися по всьому об'єму продукту. Смак і запах консервів мають бути приємними, характерними для відповідного виду, з додаванням аромату спецій та інших наповнювачів, без сторонніх запахів чи присмаків, як-от металевий. Колір м'ясних консервів залежить від сировини та її обробки. Зазвичай, консерви мають сіро-рожевий відтінок. При нагріванні бульйон повинен залишатися прозорим із легким помутнінням і бути жовтим або світло-коричневим. Якщо консерви містять желе або бульйон молочно-білого кольору, їх споживання заборонено. Наявність сторонніх домішок у консервованому продукті недопустима.

Вимоги до рецептури та хімічного складу консервів визначені в нормативно-технічній документації, таких як ТУ, ТІ, а також ДСТУ для кожного виду продукту. Для більшості консервів вміст кухонної солі має відповідати межам 1,0-3,3%, залежно від їх типу та технології виробництва. Готовий продукт не повинен містити слідів свинцю, а кількість олова, що може потрапити в консерви під час їх зберігання, не повинна перевищувати 200 мг на 1 кг продукту. Згідно з бактеріологічними вимогами, консерви мають бути вільні від мікробіологічного псування. У разі порушення технологічних умов у консервованому м'ясі з часом можуть розвиватися мікроорганізми, що викликають псування продукту. Зокрема, гнильні та протеолітичні клостридії можуть призвести до здуття банок (бомбажу), а плісняве псування можуть викликати бактерії, такі як *B. stearothermophilus* та інші.

Технохімічний контроль виробництва консервів охоплює всі етапи технологічного процесу, від вхідного контролю сировини до перевірки готової продукції. Кожен етап має свої контрольовані показники та періодичність контролю, що дозволяє забезпечити високу якість консервів та відповідність вимогам стандартів.

На стадії вхідного контролю сировини перевіряється її відповідність ДСТ 24297-87 і санітарно-технічним вимогам, причому кожна партія сировини підлягає перевірці. Під час зберігання сировини в охолоджуваних складах контролюється її якість і терміни зберігання, перевірки здійснюються не рідше двох разів за зміну. Дефростація замороженої сировини контролюється за температурними показниками, тривалістю та якістю процесу двічі на годину.

На етапах підготовки м'яса перевіряються норми виходу, маса шматків і тривалість зберігання для кожної партії. Миття та ополіскування сировини контролюється тричі на зміну за такими показниками, як тиск води, відсутність видимих забруднень та обсеменення мікроорганізмами.

Процеси пасирування цибулі перевіряються для кожної партії на температуру жиру, тривалість та співвідношення інгредієнтів. Бланшування овочів і крупи контролюється за концентрацією солі, лимонної кислоти та температурою, двічі на зміну або раз на зміну відповідно.

На етапі бланшування м'яса перевіряється температура води та співвідношення м'яса і води для кожної партії. Приготування бульйону контролюють за масовою часткою сухих речовин та прозорістю кожного варіння. Посол м'яса здійснюється з контролем температури та концентрації солі двічі на зміну.

Процес змішування компонентів контролюється за однорідністю та масовою часткою кожної партії, а гомогенізація продукту перевіряється не рідше чотирьох разів на годину. При приготуванні соусів контролюють температуру та тривалість процесу кожну годину.

Деаерація продукту контролюється постійно, як і стерилізація консервів, яка перевіряється за температурою, тиском в автоклаві та тривалістю процесу.

Підготовка банок контролюється двічі за зміну на герметичність, а фасування та заочучування перевіряються не рідше двох разів за зміну за масою продукту та якістю заочучування. На етапі маркування і етикетування здійснюється перевірка на відповідність вимогам стандарту один раз на годину. Готова продукція контролюється за стандартами кожної партії.

3.4. Дослідження органолептичних показників якості м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса

Органолептичні показники для м'ясо-рослинних консервів згідно з ДСТУ 4607:2006 «Консерви м'ясо-рослинні. Каші з м'ясом» визначаються за такими характеристиками, як зовнішній вигляд і консистенція продукту, які повинні відповідати: крупа має бути добре проварена, рівномірно розсипчаста або напівв'язка, без грудочок, із чітко помітними шматочками м'яса розміром від 12 до 16 мм. Це забезпечує апетитний вигляд та необхідну масову частку м'яса в продукті. Запах і смак повинні бути властивими даному виду крупи з м'ясом, з виразним ароматом прянощів. Присутність сторонніх запахів або присмаків не допускається, що є ознакою високої якості сировини і правильного технологічного процесу. Колір продукту повинен гармонійно поєднувати відтінки крупи та м'яса, бути природним і свіжим, що підтверджує використання якісної сировини та дотримання технологічних вимог (табл 3.2).

Зразок №1 - м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах

Зразок №2 - м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у скляних банках

Дослідження якості м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса за
органолептичними показниками

Назва показника	Норма відповідно до ДСТУ 4607:2006 «Консерви м'ясо-рослинні. Каші з м'ясом»	Назва дослідного зразка	
		Зразок №1 (м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах)	Зразок №2 (м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у скляних банках)
Стан тари	-	Упаковки чисті, герметичні, без слідів потьоків	Скляна тара без тріщини та відколів у закаточного шва, не маж перекошу кришок, відсутні сліди патьоків
Зовнішній вигляд і консистенція	Крупа добре проварена, розсипчаста або напівв'язкої консистенції без грудочок зі шматочками м'яса розміром сторін від 12 мм до 16 мм	Крупа добре проварена, без грудочок, з м'ясом різними розмірами	
Запах та смак	Властивий виду крупи з м'ясом, з ароматом прянощів, без сторонніх запаху і присмаку	Смак – вміру солений, властивий виду крупі та мяса, без сторонніх присмаків. Запах - приємний	
Колір	Властивий виду крупи з м'ясом	Приємний, світлий	

Зразки №1 та №2 мають схожі показники за основними характеристиками, проте є деякі відмінності, які можуть вплинути на їхню якість та сприйняття. У зразку №1 упаковки чисті, герметичні, без слідів потьоків, що свідчить про належне пакування. У зразку №2 використовується скляна тара без тріщин або відколів у закаточному шві, без перекосів кришок і слідів патьоків, що також вказує на високий рівень якості упаковки, з додатковим акцентом на відсутність дефектів у кришці. Зовнішній вигляд і консистенція зразка №1 характеризуються

добре провареною крупою, яка є розсипчастою або напівв'язкою, без грудочок, зі шматочками м'яса розміром 12-16 мм, що забезпечує однорідність продукту. У зразку №2 також добре проварена крупа без грудочок, але шматочки м'яса мають різний розмір, що може вплинути на сприйняття консистенції. Запах і смак зразка №1 властиві виду крупи з м'ясом і прянощами, без сторонніх запахів і присмаків. У зразку №2 смак оцінюється як в міру солоний, з характерним ароматом крупи та м'яса, а запах приємний, що надає йому більш детальну характеристику порівняно з зразком №1. Колір зразка №1 відповідає виду крупи з м'ясом, що підкреслює відповідність стандартам, тоді як зразок №2 має приємний, світлий колір, що свідчить про свіжість і привабливість, хоча немає чіткої вказівки на відповідність виду крупи з м'ясом. Отже, обидва зразки мають високу якість, однак зразок №1 виглядає більш однорідним і стандартним у плані розміру м'ясних шматочків та зовнішнього вигляду. Зразок №2, попри різний розмір шматочків м'яса, відзначається приємним смаком і запахом, що може надати йому певної переваги в споживчих уподобаннях.

Для органолептичної оцінки якості використовувалася бальна система, що передбачає п'ятибальну шкалу для оцінки кожного з показників. Дегустація проводилася на кафедрі технології м'яса, м'ясожирових та олійних продуктів. На рис. 3.3 і 3.4 представлені зведені результати оцінювання консервів за цією бальною системою відповідно до ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості».

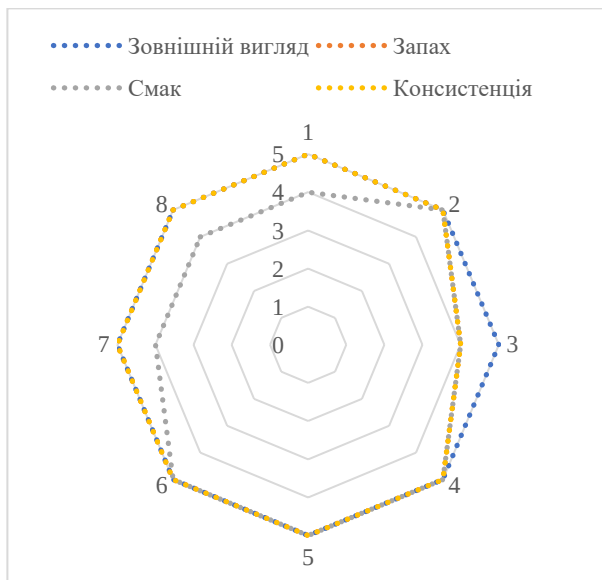


Рис. 3.3. Профілеграма результатів досліджень м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах (зразка №1)

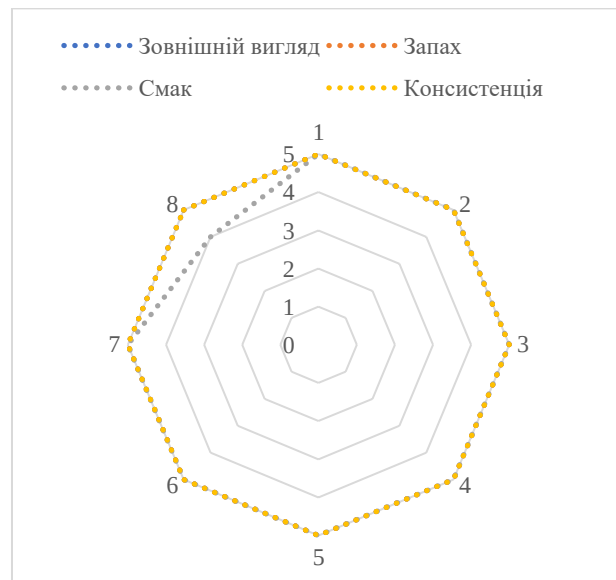


Рис. 3.4. Профілеграма результатів досліджень м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у скляних банках (зразка №2)

Профілеграма результатів досліджень м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах (зразка №1) надає характеристику органолептичних показників консервів, оцінених групою дегустаторів. Кожен показник оцінювався за п'ятибальною шкалою, де 5 — це найвища оцінка.

У колонках представлено оцінки різних дегустаторів для чотирьох основних показників: зовнішній вигляд, запах, смак і консистенція. Зовнішній вигляд, запах і консистенція отримали максимальні бали — 5,0, що свідчить про високі естетичні та сенсорні характеристики продукту. Смак, хоча й оцінений переважно в 5 балів, отримав дещо нижчу оцінку — 4,88, з одного боку, що вказує на невеликі варіації в сприйнятті смаку серед дегустаторів.

Загальний індекс якості, що становить 4,97, підкреслює високу якість консервів, засновану на об'єднаній оцінці усіх показників. Це свідчить про те, що консерви в цілому відповідають високим стандартам якості, що позитивно вплине на їх споживчі властивості та попит на ринку.

Профілеграма результатів досліджень м'ясо-рослинних консервів з використанням м'яса перепелів у скляних банках (зразка №2) надає детальну

характеристику органолептичних показників консервів, оцінених групою дегустаторів. Для кожного показника представлені оцінки від восьми дегустаторів, які використовували п'ятибальну шкалу, де 5 — найвища оцінка. Оцінка зовнішнього вигляду консервів є максимальною (5,0) від усіх дегустаторів, що свідчить про естетичну привабливість та відповідність стандартам. Запах отримав середню оцінку 4,88, що вказує на позитивне сприйняття більшістю дегустаторів, хоча деякі зауважили незначні недоліки. Оцінка смаку становить 4,50, що є найнижчим показником серед усіх, з варіативністю в оцінках, де кілька дегустаторів надали оцінку 4, що свідчить про можливість вдосконалення смакових якостей. Оцінка консистенції склала 4,88, що підтверджує високу якість текстури продукту; більшість дегустаторів оцінили її на 5. Загальний індекс якості становить 4,82, що вказує на високий рівень якості консервів. Ця оцінка підтверджує, що продукт відповідає вимогам споживачів, але вимагає покращення смакових характеристик для досягнення ще більшої однорідності в оцінках.

3.5. Дослідження фізико-хімічних показників м'ясо-рослинних консервів

Дослідження фізико-хімічних показників м'ясо-рослинних консервів із використанням крупи булгур і м'яса перепелів спрямоване на визначення їхнього харчового та енергетичного потенціалу. Такий комбінований продукт цікавий своїм збалансованим складом, який поєднує білки тваринного походження з перепелиного м'яса та вуглеводи рослинного походження з булгуру. Важливими аспектами для оцінки якості цих консервів є вміст білків, жирів, вуглеводів, солі, а також рівень рН, який впливає на стабільність і безпеку продукту. Це дослідження допоможе зрозуміти, наскільки корисним і поживним є даний продукт, і наскільки добре він підходить для включення до різноманітних раціонів.

Дослідження фізико-хімічних показників м'ясо-рослинних консервів демонструє їхній збалансований склад, який робить цей продукт цінним джерелом поживних речовин. Масова частка білка становить 16,9%, що є важливим показником для продуктів харчування з високим вмістом білка. Така кількість білка сприяє підтримці м'язової маси, регенерації клітин та загальному зміцненню організму. Білок у складі консервів може бути особливо цінним для людей, які потребують швидкого поповнення амінокислот, зокрема для тих, хто веде активний спосіб життя або відновлюється після фізичних навантажень.

Масова частка жирів у цих консервах складає 3,3%, що свідчить про їхню низькокалорійність і підходящість для дієтичного харчування. Такий вміст жирів є достатнім для забезпечення організму необхідними жирними кислотами, але не перевантажує раціон зайвими калоріями та не спричиняє надмірного накопичення жиру в організмі.

Важливою складовою м'ясо-рослинних консервів є вуглеводи, масова частка яких досягає 59,4%. Це високий показник, який вказує на те, що консерви є значним джерелом енергії, забезпечуючи організм тривалою та стабільною енергією. Вуглеводи у продукті, швидше за все, належать до складних,

що дозволяє підтримувати стабільний рівень цукру в крові та дає відчуття ситості на тривалий період.

Масова частка солі складає 1,6%, що відповідає типовим стандартам для консервованих продуктів. Такий рівень солі сприяє збереженню продукту, поліпшенню його смакових характеристик, водночас не перевищуючи допустимі норми для здорового харчування.

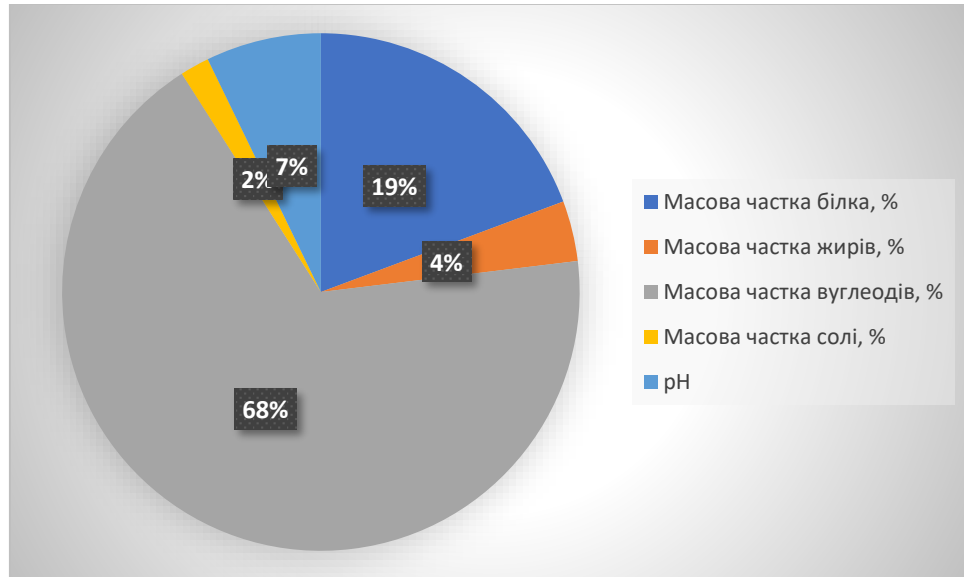


Рис. 3.5. Фізико-хімічні показники м'ясо-рослинних консервів

Харчова цінність продукту визначається кількістю та якістю поживних речовин, які він містить: білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. Енергетична цінність відображає кількість енергії, яку організм отримує під час перетравлення їжі, та вимірюється в кілокалоріях (кКал) або кілоджоулях (кДж). У випадку м'ясо-рослинних консервів із булгуром та м'ясом перепелів, енергетична цінність становить 334,9 кКал, що свідчить про значну калорійність, достатню для забезпечення організму енергією протягом тривалого часу.

Харчова цінність цих консервів, виражена в кілоджоулях, дорівнює 1402,2 кДж. Це свідчить про те, що продукт не лише забезпечує калорії, але й є багатим на необхідні поживні речовини, особливо білки з м'яса перепелів та складні вуглеводи з крупи булгур. Такий збалансований склад робить консерви поживними та придатними для різних типів раціонів, особливо для тих, хто потребує джерела повільних вуглеводів та легкозасвоюваних білків.

Результати дослідження підтверджують, що м'ясо-рослинні консерви з булгуром і м'ясом перепелів є цінним джерелом білків і складних вуглеводів, що забезпечує організм енергією та поживними речовинами. Масова частка білка становить 16,9%, що є важливим для підтримки м'язової маси та загального здоров'я. Високий вміст вуглеводів (59,4%) гарантує стабільне джерело енергії, а низький рівень жирів (3,3%) робить консерви придатними для дієтичного харчування. Завдяки збалансованому складу, включаючи вміст солі (1,6%) і оптимальний рН (6,3), ці консерви є не лише поживними, але й безпечними та стабільними для тривалого зберігання.

3.6. Дослідження м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса за мікробіологічними показниками

Мікробіологічні дослідження проведено з метою встановлення критеріїв безпечності та якості виробництва м'ясних консервів приділяється особлива увага. Підготовка проб для досліджень, включаючи перемішування з буферною водою для приготування розведень для посіву на поживні середовища, здійснювалася за допомогою міксера. Термостатування виконували в термостатах. Дослідні проби, які необхідно було використати для подальших експериментів, зберігали в холодильному обладнанні з контрольованою температурою.

Перед початком проведення мікробіологічних досліджень дослідні зразки оглядали з метою виявлення герметичності. Банки герметично закупорені.

Результати досліджень за мікробіологічними показниками наведено у таблиці 3.3.

Дослідження м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса за
мікробіологічними показниками

Назва показника	Норма відповідно стандарту	Назви дослідних зразків	
		Зразок №1 (м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у реторт-пакетах)	Зразок №2 (м'ясо-рослинні консерви з використанням м'яса перепелів у скляних банках)
Зовнішній вигляд, визначення герметичності	Без дефектів		Герметично закупорені банки без дефектів
Термостатування	До 5 днів за температури $t=37^{\circ}\text{C}$	Без змін	
Визначення Зовнішнього вигляду після інкубації	Без дефектів	Без дефектів	
КМАФАМ	1×10^4	$1,7 \times 10^2$	
Сульфітрeredуючі клостридії, в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено	
БГКП, в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено	
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	Не допускається	Не виділено	
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено	
<i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускається	Не виділено	
<i>L. monocytogenes</i> , в 1 г продукту	Не допускається	Не виділено	

У таблиці представлені результати досліджень м'ясо-рослинних консервів, виготовлених із м'яса перепелів, та їх відповідність нормам, встановленим стандартами.

Першим показником, що досліджувався є зовнішній вигляд та герметичність. Норма стандарту вимагає, щоб продукція була без дефектів. Обидва дослідні зразки (зразок №1 у реторт-пакетах і зразок №2 у скляних

банках) підтвердили цю вимогу: вони виявилися герметично закупореними та без дефектів.

Термостатування проводили до 5 днів за температури 37°C. В обох зразках не було зафіксовано жодних змін, що свідчить про їх стабільність у цих умовах.

Визначення зовнішнього вигляду після інкубації. Обидва зразки також показали відсутність дефектів, що відповідає нормі.

Норма показник КМАФАМ (колонієутворюючі одиниці в 1 г). становить 1×10^4 , тоді як результати для обох зразків становлять $1,7 \times 10^2$, що є значно нижчим за допустиме значення. Це свідчить про високу мікробіологічну якість обох продуктів.

У категорії небезпечних мікроорганізмів, таких як сульфітредукуючі клостридії, БГКП, бактерії роду *Proteus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* та *L. monocytogenes*, жоден з зразків не виявив їх наявності. Усі показники для цих мікроорганізмів відповідають нормі, що свідчить про безпеку продукції.

Отже, результати досліджень свідчать про те, що обидва зразки м'ясо-рослинних консервів відповідають встановленим стандартам якості та безпеки. Вони демонструють належний зовнішній вигляд, стабільність під час термостатування, а також низький рівень мікробіологічного забруднення, що робить їх безпечними для споживання.

РОЗДІЛ 4.

РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЄКТУ

Для розрахунку матеріальних і енергетичних витрат на виробництво напівфабрикатів складають виробничу програму на запланований термін. Результати розрахунків записуємо у таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Обсяг виробництва м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса у вартісному вираженні

№з/п	Назва продукції	Обсяг виробництва за зміну, т	Обсяг виробництва за рік, т	Оптові ціни за 1 т, тис.грн.	Вартість, тис.грн.
9	Каша булгур з м'ясом перепелів	269,5	6462	83,4	538930,8
	Разом	269,5	6462,0	-	538930,8

На наступному етапі потрібно вирахувати основні види виробничих витрат. Для цього починаємо розраховувати витрати на основне технологічне обладнання. Результати розрахунків заносимо у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості витрат на технологічне обладнання

№з/п	Назва обладнання	Вартість, тис. грн.
1	Основне обладнання	82500
2	Нараховане обладнання – 25% від вартості	20625
3	Разом	103125
4	Транспортні витрати – 5%	5156,2
5	Монтаж – 20%	20625
6	Загальна вартість обладнання	128906,2

Для забезпечення випуску продукції за сучасними вимогами, цех потребує технічного переоснащення як в частині зміни застарілого обладнання так і в частині впровадження сучасних технологій. Для здійснення цього вирішено використовувати нерозподілений прибуток за минулий період. Розмір капітальних вкладень на будівництво включає в себе витрати на будівництво споруд, будівель, які розраховуємо за формулою (5.1).

$$K_{\sigma 1} = S * C_{\sigma}$$

Де $K_{\sigma 1}$ – витрати на будівництво споруд, тис.грн.

S – площа всіх об'єктів будівництва, m^2

C_{σ} – ціна всіх об'єктів будівництва 1 m^2 у даному регіоні, грн

$$K_{\sigma 1} = 21162 * 1728 = 365679,3 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на санітарно-технічні роботи, до яких належить прокладання водопроводів, каналізації, опалення і вентиляції становлять 10-12% вартості будівництва.

$$K_{\sigma 2} = 365679,3 * 10/100 = 36567,9 \text{ тис. грн.}$$

Загальна кількість капітальних вкладень на будівництво визначається як сума витрат на будівництво споруд та витрат на санітарно-технічні роботи

$$K_{\sigma} = K_{\sigma 1} + K_{\sigma 2}$$

$$K_{\sigma} = 365679,3 + 36567,9 = 403347,2 \text{ тис. грн.}$$

Питома вага вартості сировини, більше 95 % у витратах обумовлюється вирішальним впливом його раціонального використання на ефективність виробництва напівфабрикатів. Для забезпечення безперервної роботи підприємства необхідна постійна наявність оборотних коштів.

На основі розрахунків проекту по технології за даними технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів на виробництво напівфабрикатів.

Результати розрахунків записуємо у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Сировина основна	Разом	Вартість	Загальна сума
Тушки перепелів	198,32	250	49580
Булгур	145,64	81	11796,84
Жир для обсмажування	5,59	50	279,5
Жир-сирець яловичий	75,44	74	5582,56
Цибуля ріпчаста	32,66	24	783,84
Сіль кухонна	7,68	36	276,48
Перець чорний мелений	0, 232	24	5,57
Разом			68304,79

На дві змін потрібно сировини на суму 68304,79тис.грн.

На наступному етапі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва напівфабрикатів. Для цього враховуємо вартість допоміжних матеріалів на технологічні цілі, яка розраховується прямим шляхом, виходячи з витрат на весь випуск продукції і вартість допоміжних матеріалів.

Результати розрахунків записуємо у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Вид сировини	Потреба матеріалів, кг (шт)	Закупівельна ціна	Загальна вартість, тис.грн.
Банки №12	265862,2	10,0	2658622
Реторт-пакети	265862,2	6,2	1648346
Кришки для банок № 12	265862,2	2,5	664655,5
Гофрокороба (банка №12)	250	7	1750
Прокладки (банка №12)	250	4	1000

Етикетки	531725	8	4253800
Картон (банка №12)	10,8	15	162
Укладчики в коробки	472	18	8496
Наклейки на коробки для банок №12 і реторд пакетів	500	19	9500
Маніпуляційні знаки для банок №12	250	18	4500
Разом			9250831

Енергетичні витрати розраховуємо аналогічно матеріальним витратам.

Результати розрахунків записуємо у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості енергетичних витрат

Паливо та енергія	Ціна за одиницю енерговитрат, грн	консерви	
		За зміну	Вартість, тис.грн
Води, м ³	12,1	69,51	841,071
Холод,Дж	45,0	1260	56700
Повітря	1	9475,8	9475,8
пара	12,16	4949	60179,84
Електроенергія, кВт/год	1,66	278	461,48
Разом		16032,31	127658,191

Розрахунковий фонд заробітної плати наведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Розрахунок фонду заробітної плати

Категорія працівників	Кількість, чол	Заробітна плата за 1 місяць, грн	Разом
основних працівників	102	6000	61200
допоміжних працівників	5	4500	22500
інженерно-технічних робітників	6	7500	36000
Разом			119700

Амортизація розраховується за групами основних фондів у відсотках до початкової вартості за допомогою вихідних даних, що знаходяться у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Розрахунок амортизаційних витрат та витрат на ремонт

Основні фонди	Вартість, тис.грн
Будівлі і споруди	403347,2
Машини і обладнання	128906,2
Разом	532253,4

Отже, використовуючи попередні дані складаємо калькуляцію на кожний вид продукції, результати розрахунку записуємо у таблицю 4.8.

Розрахунок планової калькуляції

Статті витрат	Загальна сума, тис.грн.
Сировина і основні матеріали	68304,79
Допоміжні матеріали	9250831
Енерговитрати	127658,19
Заробітна плата з відрахуваннями	119700
Інші витрати	532253,4
Повна собівартість	10098747,4

Товарна продукція з 100 туб/зм = 6830478,9

Економічна ефективність проєкту:

1. Прибуток підприємства:

$$П = ТП - Сп = \text{тис.грн.};$$

де ТП – товарна продукція підприємства,

Сп – собівартість продукції, тис. грн.

3268268,4

2. Рентабельність:

$$P = П / В \times 100\%;$$

В- витрати (собівартість продукції).

32,3 %

3. Термін окупності

$$T = I / П \text{ року.}$$

I – інвестиції (витрати)

В – Річний прибуток

Рентабельність (0,32%) показує, що на кожну гривню витрат ви отримуєте 0,32 грн прибутку. Тобто, якщо ви знаєте суму продажів (виручку) або обороту, ви можете розрахувати річний прибуток за формулою:

Термін окупності – 3,09 роки

4.Продуктивність праці

$$\text{Ппр} = \text{ТП} / \text{Чр}, \text{ тис.грн}$$

Чр – чисельність робітників

162903,9

4. Фондовіддача -витрати на 1 грн. товарної продукції :

$$\Phi = \text{В} / \text{СРП}, \text{ грн/грн}$$

В – Виручка

СРП – середньорічна вартість продукції

Значення 312,47 означає, що з кожної гривні вартості основних засобів підприємство отримує приблизно 312,47 гривень виручки.

6.Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень

$$\text{Кеф} = 1 / \text{Т} \text{ або } \text{Кеф} = \text{П} / \text{В}$$

Т- термін окупності

П-прибуток

В-витрати

Коефіцієнт економічної ефективності становить приблизно 0,3237, або 32,37%. Це означає, що підприємство отримує 32,37% прибутку на кожную вкладену гривню витрат. Результати економічної ефективності заносимо в таблицю 4.9.

Таблиця 4.9

Зведена таблиця техніко-економічних показників

Назва	Показник
Капітальні вкладення	779611,59 тис.грн
Термін окупності	3,09 роки
Собівартість	10098747,4 тис.грн
Прибуток	6830478,9 тис.грн
Рентабельність	32,3%
Фондовіддача	312,47 грн/грн.
Коефіцієнт економічної ефективності	32,37%

Економічна ефективність виробництва м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса показує, що підприємство працює з прибутком та високою продуктивністю. Рентабельність на рівні 32,3% означає, що на кожну гривню витрат отримується 0,32грн чистого прибутку. Завдяки цьому показнику вдалося досягти терміну окупності інвестицій у 3,09 роки, що є хорошим результатом для інвестиційних проєктів.

Продуктивність праці, яка складає 162903,9 тис. грн на одного працівника, свідчить про ефективне використання людських ресурсів. Фондовіддача на рівні 312,47 грн/грн показує, що витрати на одну гривню товарної продукції є оптимальними. Коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень, що дорівнює 32,37%, свідчить про те, що капіталовкладення підприємства використовуються ефективно.

Загалом виробництво м'ясо-рослинних консервів з дієтичного м'яса є економічно доцільним, забезпечує стабільний прибуток і швидке повернення інвестицій, що створює перспективи для подальшого розвитку та зростання підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Отже, результати мікробіологічних досліджень свідчать про безпеку м'яса перепелів з точки зору мікробіологічних показників. Це робить його придатним для використання в якості сировини у виробництві м'ясо-рослинних консервів, що особливо важливо для забезпечення якості та безпеки продуктів харчування для споживачів. Зокрема, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) в перепелиному м'ясі не перевищувала допустимого рівня, що відповідає нормам, визначеним ДСТУ 8446:2015. Важливо зазначити, що вміст таких небезпечних мікроорганізмів, як група кишкової палички (БГКП), сальмонели, золотистого стафілокока, бактерії роду *Proteus*, *Clostridium perfringens* та *Listeria monocytogenes* не був виявлений у досліджуваних зразках.

2. М'ясо перепелів характеризується високим вмістом білка (21,5%) та помірною кількістю жирів (4,2%). Це дієтичне м'ясо містить усі необхідні амінокислоти, що робить його ідеальним для здорового харчування. Залізо, вітаміни групи В та фосфор, присутні в його складі, забезпечують організм важливими мікроелементами. Булгур, як продукт з пшениці, багатий на клітковину, складні вуглеводи, вітаміни групи В, магній та інші корисні речовини. Він містить 11,3% білка та 1,9% жиру, що робить його корисним для травлення та підтримки енергетичного балансу. Високий вміст вуглеводів (61,2%) забезпечує тривале відчуття ситості. Для виробництва м'ясо-рослинних консервів важливо поєднувати смакові якості м'яса та рослинних інгредієнтів, зберігаючи при цьому необхідні показники харчової безпеки. М'ясо перепелів та булгур є відмінними компонентами для консервування, завдяки своїм поживним властивостям і гармонійності у поєднанні смаків.

3. Виробництво консервів включає важливі етапи, такі як обробка м'яса перепелів, приготування булгуру, обсмажування цибулі та змішування інгредієнтів. Процес фасування у реторт-пакети та подальша стерилізація гарантують безпечність продукту та довгий термін зберігання. Використання стерилізації за температури 121 °С сприяє знищенню патогенних

мікроорганізмів, а рН 6,3 забезпечує сприятливі умови для консервування. Ці фактори запобігають псуванню продукту та гарантують його безпеку для споживання. Формула стерелізації зразка №1 - 7-50-34/121 °С, де 7 – час, що потрібний для прогрівання дослідних зразків для стерилізації, 50 – час перебування в автоклаві, 34 – період, що потрібний для охолодження. Формула стерелізації зразка № 2 - 20-70-20/115 °С, де 20 – час, що потрібний для прогрівання дослідних зразків для стерилізації, 70 – час перебування в автоклаві, 20 – період, що потрібний для охолодження. Враховуючи переваги дієтичного м'яса перепелів і булгуру, рекомендується впроваджувати ці консерви у раціони військових та цивільних споживачів, особливо в умовах обмеженого доступу до свіжих продуктів.

4. Дослідження органолептичних показників м'ясо-рослинних консервів на основі дієтичного м'яса показало, що обидва зразки (№1 у реторт-пакетах і №2 у скляних банках) відповідають високим стандартам якості згідно з ДСТУ 4607:2006. Зразок №1 відзначався однорідністю шматочків м'яса та високими оцінками за запах і консистенцію (4,97), тоді як зразок №2 мав більш привабливий колір і приємний запах, але нижчу оцінку смаку (4,82). Обидва зразки демонструють високу якість, проте зразку №2 рекомендується покращити смакові характеристики для досягнення кращої однорідності в оцінках споживачів. Результати можуть бути використані для вдосконалення технологічних процесів у виробництві консервів, підвищуючи їх конкурентоспроможність на ринку.

5. Дослідження фізико-хімічних показників м'ясо-рослинних консервів із булгуром і м'ясом перепелів показало їхній збалансований склад, що робить продукт цінним джерелом поживних речовин. Масова частка білка становить 16,9%, що сприяє підтримці м'язової маси, а вуглеводи досягають 59,4%, забезпечуючи стабільне джерело енергії. Низький вміст жирів (3,3%) робить консерви підходящими для дієтичного харчування, тоді як масова частка солі (1,6%) відповідає стандартам здорового харчування. Енергетична цінність становить 334,9 кКал, що свідчить про достатню калорійність продукту. Загалом,

м'ясо-рослинні консерви є поживними та безпечними, придатними для різноманітних раціонів. Результати підтверджують їх потенціал у забезпеченні організму необхідними білками та складними вуглеводами.

6. Мікробіологічні дослідження м'ясо-рослинних консервів із м'ясом перепелів підтвердили їхню високу безпеку та якість. Обидва зразки (у реторт-пакетах і скляних банках) виявилися герметично закупореними та без дефектів, відповідно до стандартів. Після термостатування за температури 37°C протягом 5 днів не було зафіксовано жодних змін, що свідчить про стабільність продуктів. Результати аналізу КМАФАМ становлять $1,7 \times 10^2$, що є значно нижче допустимого рівня, що підтверджує високу мікробіологічну якість. Також у зразках не виявлено небезпечних мікроорганізмів, таких як *Salmonella* та *Staphylococcus aureus*. Таким чином, обидва зразки відповідають встановленим стандартам якості та безпеки, демонструючи належний зовнішній вигляд, стабільність та низький рівень мікробіологічного забруднення, що робить їх безпечними для споживання.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Покращення упаковки: Рекомендується впровадити нові технології упаковки, які забезпечать ще більшу герметичність та захист продуктів від зовнішніх впливів, що може підвищити термін зберігання та зберегти якість консервів.

2. Оптимізація технологічних процесів: Необхідно розглянути можливості для оптимізації технологічних процесів, зокрема, під час приготування та упаковки, щоб зменшити ризики мікробіологічного забруднення та покращити ефективність виробництва.

3. Регулярний моніторинг якості: Запровадження системи регулярного моніторингу мікробіологічних показників на всіх етапах виробництва, що допоможе своєчасно виявляти та усувати потенційні ризики.

4. Розширення асортименту: Рекомендується розглянути можливість розширення асортименту м'ясо-рослинних консервів, включаючи нові рецепти з використанням інших видів м'яса або рослинних компонентів, щоб задовольнити потреби різних груп споживачів.

5. Проведення маркетингових досліджень: Запровадження регулярних маркетингових досліджень для вивчення споживчого попиту та вподобань, що дозволить адаптувати продукцію до потреб ринку та підвищити її конкурентоспроможність.

6. Наголос на здорове харчування: Позиціонування продуктів як частини здорового харчування, акцентуючи увагу на їхньому збалансованому складі та низькому вмісті жирів, що може залучити нових споживачів, зокрема тих, хто дотримується дієтичних норм.

7. Підвищення обізнаності споживачів: Розробка інформаційних кампаній для споживачів з метою підвищення обізнаності про користь м'ясо-рослинних консервів та їхні поживні властивості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перцевой Ф. В. Загальні технології харчової промисловості: навчальний посібник. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
2. Патрєва Л. С., Коваль О. А. Технологія виробництва продукції тваринництва: курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2017. 277 с.
3. Anna M. W., Dara K. H. , Mercedes A.-G., Martin G. W. The microbiological quality of commercial herb and spice preparations used in the formulation of a chicken supreme ready meal and microbial survival following a simulated industrial heating process. *Food Control*, (2011). 22 (3–4). P. 616-662.
4. Mikroflora okholodzhenoї i prymorozhenoї yalovychyny za kholodylnoho zberihannia. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii. RV8 KhDZVA. 2 (34). P. 332-336.
5. Оцінка якості і споживчих переваг м'ясних консервів: URL: http://4ua.co.ua/marketing/va2bd78b5d53a89421306d26_1.html#google_vignette (дата звернення: 29.09.2024).
6. Кравців Р. Й., Федішин Я. І., Остап'юк Ю. І Стерилізація і ветеринарно-санітарна експертиза м'ясних консервів. Львів: Видавництво «Світ», 2002. 224 с.
7. Гвоздєв О. В., Ялпачик Ф. Ю., Рогач Ю. П., Кюрчева Л. М. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: навчальний посібник. Суми: Довкілля, 2004. 420 с.
8. Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування. Київ, 2001. 97 с.
9. Плахотін В. Я., Тюрікова І. С., Хомич Г. П. Теоретичні основи технології харчових виробництв: навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 640 с.
10. Шевченко Т., Пасічний В., Хайдер, М. А.-Х. Хімікотехнологічні показники м'яса перепелів та перспективи його використання: матеріали 80

міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і 18 студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». Київ: НУХТ 2014 р.

11. Пасічний В.М., Хайдер, М. А.-Х., Шевченко Т.П., Єленець Ю.А. (2014). Удосконалення технології підготовки м'яса перепелів для їх промислового використання. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 16. С. 114-118.

12. Пасічний В. М., Українець А. І., Аль-Х Х. М., Полумбрик М. М. Дослідження структурних змін м'яса перепелів в процесі заморожування. *Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. темат. вип.: Нові рішення в сучасних технологіях*. 2015. 62. С. 139-143.

13. Пасічний В.М., Хайдер М. А.-Х., Єленець Ю.А., Неводюк І.В. Удосконалення технології копчено-варених виробів із м'яса птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2015. 17. С. 84-87.

14. Pasichnyi V., Ukrainets A., Shvedyuk D., Al-Hashimi Haider Muhamed, Matsuk Yu. Optimization of the canned poultry meat sterilization formula with hydrocolloids. *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*. 2017. 4. P. 29-34.

15. Іванов В. Л. Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні : зб. законодав. та нормат. док. ветеринарної медицини / Львів: НТЦ Леонорм-Стандарт, 2003. Т. 1. 250 с.

16. Козак В. Л. Основи ветеринарно-санітарної експертизи та оцінки якості продуктів тваринництва та рослинництва. Тернопіль, 2001. 240 с.

17. Флауменбаум Б.Л., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П.. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. Одеса: Друк, 2006. 400 с.

18. Плахотін В.Я., Тюрікова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технології харчових виробництв: навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 640 с.
19. Богатко Н. М. Вплив вад яловичини PSE та DFD на її якісні показники при зберіганні: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Суми, 25-29 вересня. м. Суми, 2006. – С. 65.
20. Дослідження стану виробництва продукції тваринництва у сільському господарстві та м'яса і м'ясопродуктів на промислових підприємствах: Мат. конф. "Мясний бізнес – 2008". Київ. 2008. С. 36.
21. Попит на м'ясні консерви залишається стабільно високим https://harch.tech/2023/05/18/popyt_na_mjasni_konservy/
22. ДСТУ 8446:2015. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 2017–07–01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 16 с.
23. ДСТУ 8381:2015. М'ясо та м'ясні продукти. Організація та методи мікробіологічних досліджень. [Чинний від 01.07.2017]. Вид. офіц. Київ, 2017. 48 с. [URL:http://csm.kiev.ua](http://csm.kiev.ua)
24. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonell. [Чинний 2005–07–01]. Вид. офіц. Київ, 2004. 24 с.
25. ДСТУ ISO 6888–1:2003. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коагулазопозитивних стафілококів (Staphylococcus aureus та інших видів). Частина 1. Метод з використанням агарового середовища Беару-Паркера. [Чинний від 2004–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2004. 14 с.
26. ДСТУ 7444–2013. Продукти харчові. Методи виявлення бактерій родів Proteus, Morganella, Providencia [Чинний від 2014–07–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 19 с.

27. ДСТУ ISO 7937–2006. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод визначення кількості *Clostridium perfringens*. Техніка підрахування колоній. [Чинний 2007–10–01] Вид. офіц. Київ, 2006. 18 с.
28. ДСТУ ISO 11290–1:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення. [Чинний від 2004–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2003. 22 с.
29. Лотоцька-Дудик У.Б., Крупка Н.О., Брейдак О.А., Чорна В.В., Подолян В.М., Івашкевич Є.М.. Харчування військовослужбовців : навчальний посібник. Львів-Вінниця, 2023. 76 с.
30. Basem A.-A., Amer A.-M.. Effects of Fat Content and Heat Treatment on the Chemical and Sensory Characteristics of Canned Luncheon Meat. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. Volume 7. 4, 2011. P. 701-708.
31. Basem M. A. . Properties of five canned luncheon meat formulations as affected by quality of raw materials. *International Journal of Food Science and Technology*. 2007. 42. P. 30–35.
32. Cherednichenko O. Bal-Prylypko L. Rationale and economic feasibility of improving the technology of longterm storage of meat products IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020. 548. 022053
33. Abdullah M.M.H., Marinangeli C.P.F., Jones P.J.H., Carlberg J.G. Canadian potential healthcare and societal cost savings from consumption of pulses: A cost-of-illness analysis. *Nutrients*. 2017. 9. P. 793.
34. Mendoza F.A., Cichy K.A., Sprague C., Goffnett A., Lu, R., Kelly J.D. Prediction of canned black bean texture (*Phaseolus vulgaris* L.) from intact dry seeds using visible/near infrared spectroscopy and hyperspectral imaging data. *J. Sci. Food Agric*. 2018. 98. P. 283–290.
35. Liu S., Yuan T.Z., Wang X., Reimer M., Isaa, C., Ai, Y. Behaviors of starches evaluated at high heating temperatures using a new model of Rapid Visco Analyzer—RVA 4800. *Food Hydrocoll*. 2019. 94. P. 217–228.
36. Park R. , Roman L., Falardeau L., Albino L., Joye I. and Martinez M.M.

High Temperature Rotational Rheology of the Seed Flour to Predict the Texture of Canned Red Kidney Beans (*Phaseolus vulgaris*). *Foods*. 2020. 9. P. 1002.

37. Клименко М.М., Віннікова Л. Г., Береза І.Г. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник. К.: Вища освіта, 2006. 640 с.

38. ДСТУ 4450:2005 Консерви м'ясні м'ясо тушковане. Технічні умови. . Вид. офіц. Київ, 2006. 16 с.

39. ДСТУ 4607:2006 Консерви м'ясорослинні. Каші з м'ясом. Загальні технічні умови. Вид. офіц. Київ, 2007. 15 с.

40. ДСТУ 7050:2009 Консерви м'ясні паштети печінкові. Загальні технічні умови. [Вид. офіц. Київ, 2009. 16 с.

41. Пешук Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів. Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2011. 400 с.

42. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник. К.: Кондор, 2003. 210 с.

43. Заверуха Н.Н., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навчальний посібник. К.: Каравела, 2006. – 368 с.

44. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В., Зеркалов Д. В., Сабарно Р. В., Полукаров О. І., Коз'яков В. С., Мітюк Л. О.. Основи охорони праці: підручник. – К.: Основа, 2006. 448 с.

45. Пешук Л.В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів. К.: Центр учбової літератури, 2011. 400 с.

46. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.

47. Гулого І.С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця: видавництво «Нова книга», 2001. 575 с.

48. Koschayev I., Boiko I., Kornienko S., Tatiyanicheva O., Sein O., Zdanovich S., Popova O. Feeding Efficiency of Dry Beet Pulp to Broiler Chickens Advances in Biological Sciences Research 1st International Symposium Innovations in Life Sciences (ISILS 2019). 2019. 7. P. 167-170 .

49. Koshchaev I. A., Mezinova K. V., Sorokina N. N., Ryadinskaya A. A., Ordina N. B. and Chuev S. A. Body weight dynamics of broiler chickens by feeding probiotic preparation IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (ESDCA 2021). 2021.723. P. 1-6.

50. Koshchaev I. A., Mezinova K. V. and Ryadinskaya A. A. Effect of probiotic cultures of the *Bacillus amyloliquefaciens* strain on the livability of broiler chickens IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (sustainable and innovative development in the digital age). 2021. P. 650 1-6 .