

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор ННІХТ
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТОП
_____ Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»
на тему: «Удосконалення способу виробництва м'ясо-рослинних консервів, збагачених біоактивованим нутом та кунжутом»

Виконала: здобувач ІІ курсу, групи ОП-2-5М

Дячук Олена Дмитрівна

_____ (підпис)

Керівник Бажай-Жежерун Світлана Андріївна

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОП

д.т.н., проф. Сімахіна

Г.О.

“ ___ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА Дячук Олени Дмитрівни

1. Тема роботи «Удосконалення способу виробництва м'ясо-рослинних консервів, збагачених біоактивованим нутом та кунжутом», керівник роботи доцент. к.т.н. Бажай-Жежерун Світлана Андріївна
2. Строк подання здобувачем роботи 05. 02. 2021 рік
3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – м'ясо яловичини; функціональні збагачувачі – біоактивований нут та кунжут.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ; аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні; об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень; наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина); визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту; патентування результатів.
5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ			
1			
2			
3	Башта А.О.		
4			
5			

7. Дата видачі завдання 20.10. 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10 – 30.10.20	
2	<i>Перший розділ.</i> Аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні	31.10 – 15.11.20	
3	<i>Другий розділ.</i> Об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень	16.11 – 26.11.20	
4	<i>Третій розділ.</i> Наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина)	27.11.20 – 27.01.21	
5	<i>Четвертий розділ</i> Визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту	06.01 – 21.01.21	
6	<i>П'ятий розділ</i> Патентування результатів	22.01 – 28.01.21	
9	Формулювання висновків до роботи	29.01 – 01.02.21	
10	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	02.02 – 11.02.21	
11	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02 – 18.02 2021	

Здобувач _____
(підпис)

Дячук О.Д.

Керівник роботи _____
(підпис)

Бажай-Жежерун С.А.

РЕФЕРАТ

Обсяг: 131 с., __37 табл., __12 рис., __115 джерел.

Предметом досліджень є яловичина, як харчова основа для створення продукту, біоактивовані зерна нуту, кунжут та морква, як джерела функціональних інгредієнтів.

Об'єктом досліджень є спосіб отримання м'ясо-рослинних консервів з високою біологічною цінністю та біологічною ефективністю.

Метою роботи є розроблення науково обґрунтованої технології м'ясо-рослинних консервів, з підвищеним вмістом білку, багатих на кальцій, для харчування здорового населення, військовослужбовців, спортсменів, та при дієтичному харчуванні.

В магістерській роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового функціонального харчового продукту – консервів м'ясо-рослинних, збагачених біоактивованим нутом, та кунжутом. В роботі проведені дослідження фізико-хімічних властивостей та біохімічного складу функціональних інгредієнтів, досліджено їх вплив на біологічну цінність, фізико-хімічні, органолептичні властивості готових консервів.

Ключові слова: м'ясо-рослинні консерви, біоактивований нут, кунжут, функціональні інгредієнти, біоактивація, біологічно активні речовини , оздоровчі продукти.

ABSTRACT

Volume: 131 pp., _37_ tab., _12_fig., _115 sources.

The subject of research is beef as a food base to create a product, bioactivated chickpeas, sesame seeds and carrots as sources of functional ingredients.

The object of research is a method of obtaining canned meat and vegetables with high biological value and biological efficiency.

The aim of the work is to develop a scientifically based technology of canned meat and vegetables, high in calcium, rich in calcium, for the nutrition of healthy people, military personnel, athletes, and in the diet.

The master's thesis reviews the literary sources of domestic and foreign authors, based on which the direction of their own research is determined, the end result of which is the creation of a new functional food product - canned meat and vegetables, enriched with bioactivated chickpeas and sesame seeds. The research of physicochemical properties and biochemical composition of functional ingredients is carried out in the work, their influence on biological value, physicochemical, organoleptic properties of ready canned food is investigated.

Key words: canned meat and vegetables, bioactivated chickpeas, sesame seeds, functional ingredients, bioactivation, biologically active substances, health products.

Зміст

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування....	14
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.....	14
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	22
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на м'ясній основі з використанням природних функціональних інгредієнтів...28	
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	28
1.3.2. Аналіз основних способів отримання композицій функціональних інгредієнтів з природної сировини рослинного походження.....	38
Висновки.....	42
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.....	44
2.1. Об'єкти досліджень.....	44
2.2. Предмети досліджень.....	44
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	44
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	52
Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва м'ясо-рослинних консервів здодаванням біоактивованого нуту та кунжуту.....	53
3.1. Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення м'ясо-рослинних консервів.....	53
3.1.1. Обґрунтування вибору харчової основи для виробництва м'ясо- рослинних консервів.....	53
3.1.2. Обґрунтування вибору природних джерел функціональних інгредієнтів	56

3.1.3. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів отримання функціональних збагачувачів.....	60
3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних та функціонально-технологічних показників отриманих функціональних збагачувачів.....	63
3.3. Обґрунтування рецептури м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту та кунжуту	68
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту.....	68
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на харчову та біологічну цінність м'ясо-рослинних консервів.....	74
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових м'ясо-рослинних консервів оздоровчого призначення з використанням джерел функціональних інгредієнтів.....	76
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи.....	76
3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання м'ясо-рослинних консервів.....	80
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.....	85
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	90
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.....	92
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	95
Висновки.....	100
Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації м'ясо-рослинних консервів.....	102

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових м'ясо-рослинних консервів.....	102
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	104
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	108
Висновки.....	112
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту.....	115
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	119
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	121

Вступ

Відомий дослідник в області здорового харчування Покровський А. А. вказав, що вплив харчування являється основним в забезпеченні росту і розвитку людського організму, його працездатності. Важливу роль у забезпеченні високого рівня здоров'я, збільшенні тривалості життя і збереженні працездатності людей відіграє харчування. Для того, щоб харчування відповідало вище перерахованим вимогам, воно має бути раціональним. Відомо, що раціональне харчування - це правильно організоване та своєчасне постачання організму їжі, що містить оптимальну кількість різних поживних речовин, необхідних для життя, росту і розвитку організму, а отже, для зміцнення здоров'я і підвищення працездатності людини.

На думку більшості дієтологів, у харчовому раціоні населення земної кулі спостерігається гостра нестача есенціальних компонентів, таких як поліненасичені жирні кислоти груп ω -3, незамінні амінокислоти і мінеральні речовини. Всі ці компоненти недоотримують 80 % населення нашої країни, тобто рівень споживання продуктів, які зазвичай вживаються не відповідає нормам, що рекомендовані фахівцями, як за структурою та за загальною енергетичною цінністю [1]

Тому проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів є однією із найважливіших як у межах однієї країни, так і планети Земля в цілому [2].

Сьогодні харчовий раціон населення розвинених країн характеризується загальним зниженням енергетичної цінності добового набору продуктів. В його забезпеченості провідна роль належить білоквмісним продуктам тваринного походження, таким як, м'ясо, риба, яйця. В економічно розвинених країнах склалася переважно білкова структура споживання харчових продуктів, у населення України в складі харчового раціону домінують вуглеводні компоненти [3].

Аналіз динаміки харчування різних груп населення України свідчить про те, що за останнє десятиліття істотно порушилася структура харчування

українців. Спостерігаються значні відхилення від формули збалансованого харчування, передусім за рівнем споживання вітамінів, макро- і мікроелементів, біологічно цінних речовин рослинного походження та інших біологічно активних речовин, які виконують важливу роль у підтриманні нормального обміну речовин, структури і функцій різних органів і систем. Одноманітне жиру-вуглеводне харчування більшої частини населення зумовило збільшення маси тіла у 30% жінок, 15% чоловіків та 10% дітей. Порушення харчового статусу дітей, значне зниження рівня харчування вагітних жінок та матерів-годувальниць у нашій державі призвело до зменшення значень середніх антропометричних показників за останні 10 років. У школярів виявлено уповільнення темпів росту довжини тіла, зменшення маси та об'єму грудної клітки [4].

Консервування є одним із видів збереження м'яса і м'ясопродуктів. Оброблення високими температурами у герметичній тарі дозволяє створити і зберегти протягом тривалого часу й в умовах нерегульованої температури запаси високоякісних і високопоживних готових до вживання м'ясних продуктів. М'ясні консерви є важливим джерелом жиру і білкових речовин для організму людини. Вони мають гарну засвоюваність.

М'ясні консерви, незважаючи на оброблення високою температурою, зберігають амінокислоти і деякі вітаміни (B2, PP). Енергетична цінність консервів вище енергетичної цінності м'яса. У них відсутні кістки, сухожилля, хрящі, але вони поступаються свіжому м'ясу смаком та вмістом вітамінів. До того ж консерви, як харчовий продукт, володіють рядом переваг перед продуктами, консервованими іншими методами. М'ясні консерви витримують тривале зберігання, транспортабельні, з них можна швидко приготувати їжу. Вони дуже зручні в домашньому побуті, в поїздках на змагання, у похідних умовах тощо.

Комбіновані харчові продукти – це продукти, одержані з природної сировини, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали визначені показники структурованості,

харчової та біологічної цінності. Продукти, виготовлені з використанням такої сировини, відповідають вимогам, які ставляться до структурно-механічних, фізико-хімічних, органолептичних показників, харчової та біологічної цінності, що визначені для традиційних харчових продуктів. Створення комбінованих м'ясних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання крім повноцінної білковмісної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного походження, спрямоване на розширення сировинної бази м'ясопереробного комплексу і розв'язує проблему зменшення дефіциту білку в раціонах харчування населення [5].

Енергетична цінність консервів вище енергетичної цінності м'яса. У них відсутні кістки, сухожилля, хрящі, але вони поступаються свіжому м'ясу смаком та вмістом вітамінів. Найбільшою енергетичною цінністю володіють консерви з високим вмістом сухих речовин: тушкована свинина і баранина, гуляш яловичий, печінковий паштет, яловичина відварна, каша гречана з яловичиною. До того ж консерви, як харчовий продукт, володіють рядом переваг перед продуктами, консервованими іншими методами. М'ясні консерви витримують тривале зберігання, транспортабельні, з них можна швидко приготувати їжу. Вони дуже зручні в домашньому побуті, в експедиціях, у похідних умовах тощо [5].

Актуальність теми. Використання рослинної сировини при виробництві м'ясних продуктів дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити засвоюваність, а й отримати продукти, які відповідають фізіологічним нормам харчування. В даний час існує необхідність в розробленні нових і вдосконаленні наявних рецептур і технологій м'ясних продуктів, зокрема, м'ясо-рослинних консервів, які користуються великим попитом у населення.

Метою даної роботи є розроблення науково обґрунтованої технології м'ясо-рослинних консервів, з підвищеним вмістом білку, багатих на кальцій,

для харчування здорового населення, військовослужбовців, спортсменів, та при дієтичному харчуванні.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- охарактеризувати сучасний стан виробництва оздоровчих та функціональних харчових продуктів в Україні та на світовому ринку;
- з'ясувати медико-біологічну характеристику м'ясної консерви, як традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення;
- визначити об'єкти, предмети, методи досліджень у виробництві м'ясо-рослинної консерви;
- дослідити біохімічний склад, фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості джерел функціональних інгредієнтів;
- обґрунтувати рецептуру збагаченої консерви;
- дослідити вплив масових часток інгредієнтів на харчову та біологічну цінність збагаченого продукту;
- розробити принципову технологічну схему та описати технологію м'ясо-рослинної консерви;
- провести оптимізацію технологічних процесів;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники готового продукту;
- порівняти харчову та біологічну цінність традиційного та збагаченого продукту;
- визначити конкурентний потенціал нового оздоровчого продукту;
- охарактеризувати організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва м'ясо-рослинних консервів;

Предметом досліджень є яловичина, як харчова основа для створення продукту, біоактивовані зерна нуту, кунжут та морква, як джерела функціональних інгредієнтів.

Об'єктом досліджень є спосіб отримання м'ясо-рослинних консервів з високою біологічною цінністю та біологічною ефективністю.

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні вибору харчової основи та джерел функціональних інгредієнтів для створення консервів оздоровчого призначення та в удосконаленні способу її виробництва.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані на м'ясопереробних підприємствах при виробництві м'ясо-рослинних консервів, а також у навчальному процесі при викладанні лекційних курсів та виконанні курсових і дипломних проектів.

Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування

1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Аналіз тенденцій світового ринку харчових продуктів свідчить, що асортимент оздоровчих продуктів харчування щороку збільшується на 40–50% в порівнянні з харчовими продуктами традиційного призначення, що становить 2–3% [6]. Згідно зі статистикою, ринок оздоровчих продуктів зростає зі швидкістю, яка набагато перевищує темпи росту ринку звичайних продуктів. І якщо у 1997 р. обсяг оздоровчої продукції склав 38,9 млрд доларів США, то у 2012 р. він зріс до 165,6 млрд доларів США [6].

Відповідно до сучасного уявлення про раціональне харчування, харчові продукти повинні не тільки володіти високою харчовою і біологічною цінністю, але й надавати регуляторну або лікувальну дію на організм. Тому в останні роки все більшої популярності набувають продукти оздоровчого призначення [7].

Особливо важливою є реалізація цього процесу в харчовій промисловості, яка потребує впровадження новостворених або вдосконалених інноваційних технологій і випуску на їхній основі харчових продуктів із новими споживними та функціональними властивостями. Саме на таких технологіях і нових продуктах ґрунтується можливість вирішення пріоритетного на сьогодні завдання – створення в Україні індустрії оздоровчих продуктів для забезпечення ними всього населення з метою поліпшення стану здоров'я споживачів, підвищення якості їхнього життя, збереження генофонду нації. Такі зміни в харчовій промисловості зумовлені вимогами сучасної нутриціології – необхідністю забезпечити всі верстви населення доступними оздоровчими продуктами, оскільки стан здоров'я людини безпосередньо залежить від структури та якості харчування [6].

У розвинених країнах світу виробництво оздоровчих харчових продуктів широко розповсюджене і активно розвивається. Лідери у виробництві і продажі функціональних продуктів - Японія, Північна Америка та Західна

Європа. У країнах Європи, Америки і Японії сформовані досить чіткі наукові принципи створення продуктів здорового харчування [8].

До даної категорії продуктів пред'являються спеціальні вимоги щодо маркування: на упаковку продукту виноситься інформація, яка вказує, що було додано або що видалено з продукту. Таким чином, оздоровчі продукти відрізняються від традиційних харчових продуктів за складом і включають нутрієнти, що сприяють відновленню організму, його зростанню і зміцненню в цілому [9].

До функціональних інгредієнтів відносять фізіологічно активні, безпечні інгредієнти їжі, які мають точні фізико-хімічні характеристики, для яких виявлені і науково обгрунтовані властивості, корисні для збереження і поліпшення здоров'я, встановлені і схвалені норми щоденного споживання в складі харчових продуктів.

Набуття властивостей функціонального інгредієнту досягається спеціальним обробіткою, внаслідок чого забезпечується стабільність. Додатково функціональний інгредієнт повинен бути стандартизований за вмістом активної основи, щоб інформацію про нього можна було винести на етикетку харчового продукту. Необхідні чіткі рекомендації щодо застосування кожного функціонального інгредієнту у виробництві харчових продуктів, особливо з метою забезпечення його стабільності в ході технологічного процесу і терміну придатності виробленого функціонального продукту.

На ринку функціональних інгредієнтів працюють крупні компанії, які мають досконалу наукову базу і значний виробничий досвід. Серед них виділяються наступні лідери [10]:

- швейцарська компанія «DSM Nutritional Products» займає провідні позиції в галузі досліджень, розробок і виробництва вітамінів та каротиноїдів;
- «Plantextrakt» (Німеччина) розробляє і виробляє екстракти корисних рослин і чаїв;

- «Diana Natural» (Франція) — відомий виробник концентратів фруктових і овочевих соків, пластівців та порошків;
- «Roquette» (Франція) виробляє підсолоджувачі на базі цукроспиртів для діабетичних кондитерських виробів, а також розчинні харчові волокна.

Збагачувати біологічно активними речовинами можна більшість продуктів, особливо молоко, хліб, спреди, соки, безалкогольні напої, крупи, зернові сніданки і продукти швидкого приготування. У цьому керуються наступними принципами:

- продукт повинен споживатися регулярно і бути універсальним;
- щоденне споживання не повинно суттєво відрізнятися;
- функціональний інгредієнт не повинен змінювати основні органолептичні властивості збагаченого продукту;
- технологія харчового продукту повинна гарантувати використання функціональних інгредієнтів без втрати ними біологічно активних властивостей;
- використання функціонального інгредієнта повинно бути економічно вигідним;
- порція продукту повинна містити від 10 до 50 % рекомендованої норми споживання (РНС) рівномірно розподіленого функціонального інгредієнту.

Основними аспектами створення функціональних продуктів та інгредієнтів є: вибір групи населення, для якої призначений збагачений харчовий продукт, особливості роботи з окремими функціональними інгредієнтами та питання законодавства.

На сучасному етапі розвитку харчової науки й технології виділяють наступні групи функціональних інгредієнтів харчових продуктів:

- вітаміни;
- харчові волокна;
- олігосахариди;
- цукроспирти;
- протеїни;

- нуклеїнові кислоти;
- спирти;
- органічні кислоти;
- фосфоліпіди;
- холіни;
- біфідобактерії та інші молочнокислі бактерії;
- цитаміни;
- фітопрепарати;
- мінеральні речовини;
- глікозиди та ізопреноїди;
- поліненасичені жирні кислоти;
- амінокислоти та пептиди;
- ферменти;
- антиоксиданти;
- рослинні ензими тощо [11].

Основною функцією харчових продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини.

Функціональність продуктів досить помітна з початку 80-х років, коли на європейському ринку були представлені харчові продукти, збагачені вітамінами і йодом (мультивітамінні соки, йодовані ковбасні і кондитерські вироби). З появою пробіотичних молочних продуктів (1995 р.) у свідомості людей закріпилося поняття «функціональні харчові продукти». Паралельно з цим у промисловому секторі напоїв закріпився напрямок АСЕ, тобто збагачення фруктових соків, освіжаючих і молочних напоїв вітамінами, мікронутрентами та мінеральними речовинами. За останній час у групу функціональних харчових продуктів ввійшли також конфітюри, кондитерські, хлібобулочні, ковбасні вироби [12].

В останні роки світовий ринок нових технологій і харчових продуктів визначив тенденцію до збільшення кількості якісно нових продуктів, які

покликані запобігати різним захворюванням, зміцнювати, знижувати ризик впливу токсичних сполук і несприятливих екологічних дій.

В ринкових умовах харчова промисловість динамічно розвивається завдяки впровадженню нових інтенсивних технологій і виробництва на основі харчових продуктів оздоровчо-профілактичного спрямування, що забезпечує умови підвищеного здоров'я населення і створює можливість для конкурентного виходу на міжнародний ринок.

Проблема здоров'я вирішується двома шляхами. Перше спрямування направлене на досягнення і підтримку здоров'я на належному рівні, а друге — на попередження та лікування захворювань. Обидва шляхи тісно пов'язані між собою, однак стратегія й тактика досягнення мети вимагає різних наукових підходів і двох різних систем практичного розв'язання [13].

Здорове харчування інтенсивно розвинене і запроваджене в більшості країн Європи, а також в Японії і США. Світовий ринок продуктів оздоровчих продуктів щорічно зростає. Найважливішим фактором вони вважають надання цьому продукту позитивної функціональної дії. Більшість оздоровчих продуктів позитивно впливають на відповідні функції організму так, що в умовах їх регулярного споживання знижується ризик хронічних захворювань.

Продукти оздоровчого спрямування повинні бути безпечними для споживачів і їх складові компоненти мають виключати небажану взаємодію між інгредієнтами.

Представники 159 країн світу, включаючи Україну, прийняли «Всесвітню декларацію і Програму дій в області харчування», взявши на себе обов'язки усунути хронічну нестачу в раціоні харчування основних вітамінів, мікроелементів та інших необхідних сполук [14].

Значна кількість підприємств галузі налагодила виробництво традиційних, збагачених есенціальними мікронутрієнтами харчових продуктів. В їх числі можна виділити хліб, хлібобулочні, борошняні кондитерські вироби з добавками вітамінів групи В, А, Е, кальцію, заліза, йоду, селену та ін.; молоко і молочні продукти з полівітамінними комплексами,

молочнокислими і лактобактеріями; низькокалорійні олієжирові продукти з функціональними інгредієнтами; безалкогольні напої з екстрактами лікарських рослин та ін. [15-18].

Оздоровчі харчові продукти — важлива частина раціону сучасної людини, про що свідчить ріст об'єму їх споживання в світі. Нова тенденція розвитку виробництва таких продуктів отримала широке розповсюдження головним чином у зарубіжних країнах. Так, у США темпи росту об'єму виробництва функціональних продуктів перевищують показники харчової промисловості в цілому [16, 19, 20].

Аналіз тенденцій розвитку світового ринку свідчить про щорічне розширення асортименту традиційних харчових продуктів на 2–3 %, а продуктів оздоровчого харчування – на 40–50 % [21].

Споживчий ринок оздоровчих продуктів формується на 50-65% молочними продуктами функціонального призначення, 9-10% - хлібобулочними виробами, 3-5% - спеціальними напоями, 20-25% - іншими харчовими товарами.

За кордоном розвиваються напрями створення оздоровчих продуктів з використанням різних харчових основ.

Функціональні кондитерські вироби за кордоном зайняли місце між продовольчими та фармацевтичними ринками. Провідними європейськими виробниками функціональних кондитерських виробів є фірми “Haribo”, “Leaf”, “ChupaChups”, “Nestle”, “Kraft Jacobs Suhard”, американськими – “American Lico-rise”, “Ricola”, “FF Foods”, “Quigley”, “CumTech”. В Європейських країнах продаж функціональних кондитерських виробів варіює від 4,2 % загального продажу у Великобританії та Італії, до 12,2 % - у Німеччині. Японський ринок функціональних виробів вважається розвинутим. Такі вироби випускають фірми “Meiji Seika Kaisha”, “Lotte”, “Morinaga”, “Ezaki Glico” [10].

Кондитерське виробництво розвивається у напрямку підвищення безпечності його продукції для здоров'я людини та удосконалення

функціональних властивостей продукції галузі, враховуючи традиційні, етнічні особливості смаку окремих груп населення та використання нових видів сировини.

Напої, у відповідність із сучасною тенденцією розвитку продовольчого ринку, повинні не тільки виконувати свою основну функцію – втамовувати спрагу, але й бути корисними для здоров'я. Зак останні 10 років споживання напоїв на одну людину в Європі зросло на 53 % і становить 120 л на рік. За цей же період споживання функціональних напоїв подвоїлось. Світовий ринок функціональних напоїв практично розділили між собою 8 країн з найбільшим споживанням: Японія (48,1 %), США (24,0%), Великобританія (10,5%), Німеччина (8,4%), Іспанія (4,4%), Італія (2%), Австрія (1,9%), Франція (0,95). Категорія функціональних напоїв розвивається дуже динамічно – об'єм світового ринку підвищився більше ніж на 70 % [10].

У країнах ЄС ринок молочних виробів розвивається з наданням переваги наступним групам:

- продуктам з більш довготривалим терміном зберігання;
- продуктам, які мають найбільший попит;
- функціональним молочним продуктам з використанням оздоровчих бактерій;
- функціональним харчовим продуктам, збагаченим різноманітними групами функціональних інгредієнтів.

Перший продукт, якому був присвоєний статус функціонального, належить молочній групі. Продукт YAKULT, що отримав ім'я компанії – розробника, був створений у 1930 році, а на Європейському ринку появився лише в 1994 році. YAKULT збагачений пробіотиками і бактеріями *Lactobacillus casei* Shirota [7].

Компанія FOLIO RESEARCH Group провела дослідження ринку паштетів з метою виявлення уподобань споживачів. Традиційні печінкові паштети обирають 76,4% опитаних споживачів, м'ясним паштетам віддають перевагу 22% респондентів. При виборі паштетів з добавками 57,1% опитаних

обирають паштети з грибами, 19,2% - зі спеціями, 8,1% - з овочами. Спеціалісти підтверджують цю тенденцію кількісними показниками – при виробництві м'ясних паштетів темпи росту досягають 15% на рік, а на ринку паштетів з добавками об'єми зростають на 20...25% на рік [8].

В країнах світу споживання м'яса і м'ясопродуктів на одну людину в середньому складає, кг: США - 114, Канада – 101, Німеччина – 91, Франція – 86, Російська Федерація – 49, Японія – 41. Найбільш поширеною м'ясною сировиною на світовому ринку являється: свинина, птиця та м'ясо великої рогатої худоби. М'ясні консерви зарубіжних виробників наведені в табл. 1.1 [10].

Таблиця 1.1

М'ясні консерви зарубіжних виробників

Виробник	Найменування консервів
Nestle (Швейцарія)	Картопля з м'ясом в чугунці
	М'ясні биточки з пастою
	Спагетті з м'ясним фаршем
	Гуляш із яловичини
	Різотто з курчат
Piltti (Фінляндія)	Овочі з м'ясом по-строганівськи зі свинини
	Лазанья із яловичини
	Овочі з курчатами
	Овочі з телятиною
	Овочі із зеленню і м'ясною піджаркою
	Спагетті з м'ясним фаршем
Sember (Швеція)	Курчата з рисом

За даними The Micronutrient Initiative (США) збагачення їжі біологічно активними речовинами дозволяє: запобігти чотирьом з десяти дитячих смертей, знизити материнську смертність більш, ніж на третину, підвищити працездатність на 40%, збільшити IQ населення на 10-15 пунктів, збільшити

валовий продукт країни на 5%. Це той напрямок профілактичної медицини та харчової біотехнології, яке в 21 столітті створить реальні передумови збільшення середньої тривалості життя, тривалого збереження фізичного та духовного здоров'я, соціального і морального задоволення, активного життя у літніх і народження здорового покоління [10].

1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.

В даний час населення проявляє підвищений інтерес до хімічного складу, харчової цінності та наявності функціональних інгредієнтів у продуктах харчування і все частіше стикається з проблемою незбалансованого харчування за рахунок споживання очищених, рафінованих продуктів. Для здорового харчування людині необхідні харчові волокна, вітаміни, мікроелементи, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти та ін [21].

Для збагачення продуктів використовують нутрієнти, яких не вистачає в раціоні харчування населення того чи іншого регіону, передусім це вітаміни С, А, групи В, мінеральні речовини – йод, залізо, кальцій [23].

Збагачувати харчовими добавками потрібно перш за все продукти масового та регулярного, краще за все продукти повсякденного вживання. До таких продуктів відноситься: хліб, молоко, м'ясні продукти, сіль, цукор, напої, замінники жіночого молока, продукти дитячого харчування. Це звісно не виключає можливості та спрямованості збагачення продуктів, призначених не всім групам населення. Це відноситься до деяких кондитерських виробів, привабливість яких для дітей робить їх хорошим об'єктом для збагачення вітамінами та мінеральними речовинами, які особливо потребує підростаюче покоління. Сюди ж можна віднести продукти лікувального та дієтичного харчування. Не викликає сумнівів і необхідність відновлювати дефіцит вітамінів та мінеральних елементів в будь-яких продуктах, що піддаються рафінуванню та іншим технологічним впливам, що призводить до суттєвих втрат цих цінних речовин [23].

В наш час розвиток виробництва функціональних харчових продуктів залежить від попиту на даний вид продуктів і, відповідно, рівня продаж. Споживачі, які прагнуть здорового способу життя і які купляють «здорові продукти», - це переважно люди з середнім і високим рівнем заробітку. По прогнозам експертів попит на оздоровчі продукти буде рости по меншій мірі ще років 5 [24].

Аналіз вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури показує, що формування асортименту функціональних продуктів харчування перебуває в прямій залежності від ринкового попиту і багато в чому визначається споживчими перевагами. Частка оздоровчих харчових продуктів у загальному обсязі харчових продуктів провідних країн світу складає близько 50%, а в Україні - усього близько 1... 2 %. У багатьох країнах Європи випуск таких продуктів досягає 30% від загального обсягу [10].

Зокрема, нормативно-правова база України щодо функціональних харчових продуктів частково висвітлена у Законах України "Про безпечність та якість харчових продуктів", "Про санепідблагополуччя населення", "Про рекламу", "Про внесення змін до закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини"; підзаконних актах- Постанові Кабінету Міністрів від 28 січня 2015 року №42 "Деякі питання дерегуляції господарської діяльності", наказі МОЗ України 29.10.2013 №931 "Про удосконалення організації лікувального харчування та роботи дієтологічної системи в Україні" [25].

Відповідно до чинних норм, в Україні, для того, щоб харчовий продукт став функціональним, йому необхідно пройти санітарно-епідеміологічну експертизу та якісно-кількісний аналіз компонентів. Тому визначення функціональності продукту встановлюється за вмістом того чи іншого компоненту, що має позитивний вплив. Експертизу функціональних харчових продуктів проводять установи та заклади державної санітарно-епідеміологічної служби, уповноважені головним державним лікарем України, посаду якого зараз скасовано. При маркуванні без дозволу

центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я, забороняється надавати на етикетці інформацію про дієтичні та функціональні властивості харчового продукту [25].

Своє використання знаходять функціональні продукти також у звичайному побутовому житті людей. Завдяки їм є можливість годування новонароджених дітей сумішами, склад яких максимально наближений до складу материнського молока, а також при недостатній кількості грудного молока - використовувати функціональні продукти як безпечний та корисний докорм [22-23].

У людей з хронічними захворюваннями часто виникає потреба у зовнішньому введенні поживних біологічно активних речовин: у випадку, коли вони недостатньо синтезуються в організмі, також можуть бути використані функціональні продукти. Незамінними вони є і при парентральному харчуванні тяжкохворих, оскільки можуть забезпечувати підтримку функціонування життєво важливих органів та систем. Активно користуються продуктами з функціональними інгредієнтами спортсмени та люди, робота яких потребує фізичної витримки [24].

Більшість мешканців великих міст та селищ України сьогодні живе та працює у прискореному ритмі, віддаючи більшу частину свого часу роботі. При цьому нехтуються правила здорового харчування, необхідність повноцінного сну та відпочинку. За таких умов функціональне харчування може бути вжите як тонізуючий та оздоровчий компонент раціону, а також із метою попередження розвитку перевтоми та виснаження організму. Навіть при інтенсивній розумовій праці, коли існує ризик розумового перенапруження, функціональні продукти можуть значно підвищити працездатність та зняти втому [26].

Український ринок продуктів функціонального харчування в основному представлений: продуктами для дітей грудного віку (кефіру і йогурту вітчизняного виробництва); продуктів для вагітних і матерів-годувальниць; продуктами для літніх людей (знежирений біфідойогурт, збагачений

вітамінами); продуктами для людей з хронічними захворюваннями (наприклад, хворих на цукровий діабет) [27]. Також українські функціональні продукти можна віднести переважно до чотирьох груп: зернові сніданки, молочні продукти, маргарини і безалкогольні напої.

В м'ясних продуктах оздоровчого призначення особлива увага звертається на розробку м'ясних і м'ясо-рослинних продуктів цільового спрямування, у тому числі для харчування дітей раннього віку, школярів, вагітних і жінок-годувальниць, для людей з різними захворюваннями, а також військовослужбовців у відповідності з принципами оздоровчого харчування. Основною сировиною для виробництва м'яса в Україні є велика рогата худоба, свині і птиця. В їх рецептурах, крім основної сировини, використовують субпродукти, яєчну масу, тваринні й рослинні білки, рослинні компоненти, пектин, жири з високим вмістом есенціальних жирних кислот [10].

В основу класифікації м'ясних консервів покладено кілька ознак. Залежно від виду сировини вирізняють консерви м'ясні, із м'ясних продуктів, субпродуктів, із м'яса птиці і кроликів, м'ясорослинні і салобобові. За характером оброблення сировини враховують: соління (без попереднього просоловання, з витриманням посоленої сировини), подрібнення сировини (неподрібнена, подрібнена, гомогенізована), термічна обробка сировини (без і з попереднім термічним обробленням: бланшування, варіння, смаження). Залежно від складу вирізняють консерви: в натуральному соку, з соусами (томатний, білий, перцевий та ін.), в желе; від температури термічної обробки: стерилізовані і пастеризовані; за призначенням: закусочні, 1-ї і 2-ї страви, комбінованого використання, для дитячого і дієтичного харчування; за способом підготовки до споживання: без попередньої термічної обробки, в нагрітому або охолодженому стані; від виду тари: металева, скляна [28].

Асортимент м'ясних консервів: свинина тушкована “Любительська” з додаванням пшеничного борошна, яловичина з чорносливом, з грибами, консерви у власному соці (із сировини м'яса курей, качок, гусей, індиків), кроляче рагу та інші. У відповідності з принципами лікувально-

профілактичного харчування розроблений асортимент консервів: “Айболить”, “Колобок” – для здорових дітей у віці 4,5 місяці і дітей, які страждають алергією, “Тотоша”, “Буратіно”, “Журавушка” – для дітей з різними формами анемії, “Ламіна”, “Садко” – для харчування дітей з дефіцитом йоду, “Левенятко”, “Діабел” – для харчування дітей з цукровим діабетом та інші [28].

Розроблено рецептури нових видів консервів, основним рослинним інгредієнтом яких є високофункціональні соєві концентрати. Розроблено декілька рецептур консервів для геродієтичного харчування. На основі м'яса з кроликів готують консерви з додаванням соєвого борошна, ростків пшениці, моркви, паприки, цибулі, загущувача і біомаси мікроорганізмів *Saproledniaparastika*. Консерви з поліпшеними органолептичними властивостями і подовженим терміном зберігання готують з яловичини і м'яса птиці з додаванням баклажанів, томатів, моркви, паприки, цибулі, зелені, бульйону [28].

Напої – найрозповсюдженіша група оздоровчих продуктів, в яких передове місце займають АСЕ – напої, збагачені вітамінами А, С, Е. Це вітаміни – антиоксиданти, здатні нейтралізувати в організмі вільні радикали і зв'язані з ними патологічні процеси. Користуються попитом солодкі води з додаванням екстрактів і соків, вітамінів («АВС», ЗАТ «Росинка»). Українські виробники вивели на ринок напій «ЮвентаРелакс» (функціональний з екстрактом зеленого чаю), «Чай з шипшиною», «Чай з ехінацеєю» від торгової марки «Ecoline», «Зелений чай з жасмином» і «Чорний чай з лимоном», безалкогольні напої, соки, сухі концентрати для швидкого приготування напоїв, збагачені набором вітамінів, залізом, кальцієм, йодом.

Молочна промисловість в нашій країні протягом багатьох років залишається однією з провідних галузей в області розробки і виробництва оздоровчих, інноваційних продуктів. Вітчизняний ринок оздоровчих молочних продуктів – один з найбільш розвинутих і зрозумілих споживачу. Кисломолочні продукти користуються широкою популярністю в Україні. Саме це дає потужний стимул для впровадження у виробництво оздоровчих

кисломолочних продуктів. Найчастіше ця група оздоровчих продуктів збагачується комплексом біологічно активних інгредієнтів: пробіотиками, пребіотиками, вітамінами, мікроелементами [29].

На прилавках наших магазинів можна знайти наступні: продукти зі зниженою кількістю жиру (знежирене молоко, кефір 1%, йогурт 0,5%, вершкове масло 62,5 %), кефір, збагачений кальцієм («Біо Преміум кефір» ВАТ «Галактон»), йогурт, збагачений харчовими волокнами («Neo2Bio» ВАТ «Вімм-Білл-Данн»Україна), кефірний напій, збагачений лактулозою («Біфідо» ВАТ «Бровари - молоко»), молоко і кисломолочні продукти, збагачені набором 12 основних вітамінів. Були також створені на молочній основі такі кисломолочні продукти як «Лактогеровіт», «Геролакт». Ці йогуртоподібні продукти з заданим хімічним складом включають спеціально підібрані штами молочнокислих бактерій. Бактеріальні закваски представляють собою унікальний пробіотик, адаптований до травного тракту людини і володіє підвищеною біохімічної активністю [29].

Розширення асортименту спостерігається також в хлібопекарській промисловості. Крім звичайного хліба з висівками українські підприємства виробляють хліб з еламіном (Київський експериментальний хлібозавод), хліб з пророщеного зерна (без борошна) (Київ КВТ № 10), з гарбузовим насінням, соняшником, льоном, кунжутом, з додаванням обліпихової олії; хліб і хлібобулочні вироби збагачені вітамінами групи В, залізом, кальцієм і йодом, харчовими волокнами. Лікувально-профілактичні хлібобулочні вироби виробляються в Донецькому ВАТ "Донецький хлібопекарський комбінат", "Кальміус - хліб", ВАТ "Кіровський хлібозавод", супермаркеті "Амстор" і міні-лікарнях. Асортимент лікарських засобів виробництва підприємств вузький – булка вітамінізована, булочка зі зниженою кислотністю, хліб білково-висівковий, булочка Сонечко з пластівцями зернового зародка. Однак функціональні продукти можуть і повинні бути частиною щоденного раціону [30].

Масложирова група оздоровчих продуктів застосовується для додаткового

введення в харчування людини жиророзчинних вітамінів і поліненасичених жирних кислот і в основному представлена рослинними оліями і спредам [31].

1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на м'ясній основі з використанням природних функціональних інгредієнтів

1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення

Як свідчить великий світовий і вітчизняний досвід, одним з ефективних шляхів поповнення недостатнього надходження есенціальних зі звичайним раціоном є збагачення біологічно активними добавками до їжі, багатими цими речовинами, продуктів масового споживання. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробляти технології виробництва дієтичних добавок та функціональних інгредієнтів, які задовольняли б не тільки фізіологічні потреби людини в їжі, але й надавали б оздоровчу дію на організм в цілому або на його певні системи, органи або їх функції.

М'ясні продукти, як і інші продукти тваринного походження, дуже дефіцитні за вмістом харчових волокон (ХВ), тому доцільно додатково вносити в рецептуру такі важливі речовини як ХВ, джерелом яких виступають рослинні добавки. Тому вибір вівсяного борошна, порошку топінамбуру та зародків пшениці для розроблення паштету з оздоровчими властивостями є доцільним та обґрунтованим.

Використання рослинної сировини у виробництві м'ясних продуктів дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити їх засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають фізіологічним нормам харчування. Текстуроване борошно, що виготовляється із зернових та зернобобових культур, це продукт, який має високу біологічну цінність та об'єднує найкращі функціональні властивості.

Для виробництва м'ясних консервів використовують різноманітну сировину, яку умовно поділяють на основну і допоміжну. До основної

сировини належать м'ясо і субпродукти сільськогосподарських тварин, тваринні жири, яйця та яйцепродукти, молоко та молочні продукти, кров і білкові препарати, крупи, овочі, бобові, рослинні жири, желатин та ін. Допоміжна сировина для м'ясних консервів: засолювальні інгредієнти та прянощі [32].

Завдання підвищення ефективності використання на харчові цілі наявних у країні білкових і жирових ресурсів повинне вирішуватися в основному шляхом розробки рецептур нового покоління та створення оригінальних технологій комбінованих м'ясорослинних продуктів з гарантованим вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів і інших важливих компонентів [33].

Яловичина. М'ясо, як джерело повноцінних білків, є одним з основних продуктів, без якого не можна уявити харчування людини. Специфічними його особливостями є полікомпонентний склад, неадекватність функціонально-технологічних властивостей, неоднорідність морфологічної будови, легка зміна складу і структури під дією зовнішніх факторів.

Врахування цих чинників та усвідомлення сутності перебігу біохімічних, мікробіологічних, технологічних процесів під час оброблення сировини та виготовлення м'ясних виробів, уміння ними керувати зумовлюють високу якість широкого асортименту продукції харчового, технічного, кормового та лікувального призначення, що його виробляє м'ясна продуктивність України.

Найбільш важливою складовою частиною м'яса є білки. Основна частка їх представлена повноцінними, легкозасвоюваними протеїнами, які використовуються організмом людини для побудови своїх тканин. Білки м'яса забезпечують розвиток і обмін речовин в організмі людини, служать матеріалом для побудови клітин, тканин і органів, утворення ферментів та гормонів.

Недостатнє білкове харчування зумовлює порушення розвитку мозку, центральної нервової системи, органів внутрішньої секреції, системи

кровообігу. Харчова цінність м'яса визначається його хімічним складом, енергетичною цінністю, смаковими властивостями і рівнем засвоюваності. Тваринні білки краще збалансовані за амінокислотним складом, більше відповідають організму людини у незамінних амінокислотах. Засвоюваність тваринних білків сягає 70-90%, тоді, як рослинних – 64-75%.

Найбільш сприятливим для організму людини вважається м'ясо, яке складається з 85% м'язових волокон та 15% білка сполучної тканини. Повноцінність м'яса знижує наявність білків сполучної тканини, яка зовсім не містить триптофану, хоча ця тканина є важливим компонентом м'яса. Для білків сполучної тканини характерна наявність амінокислоти оксипроліну, якої немає у інших білках.

Яловичина володіє прекрасними смаковими якостями, високою поживністю і прекрасним ароматом, і при цьому є досить дієтична. Калорійність на 100 грам її становить від 135 до 225 ккал. Така різниця виникає через те, що різні частини корови мають різний жировий прошарок.

У середньому яловичина містить 18,5-21,6% білка, 3-12% жиру, 0,3-0,9% вуглеводів [34-35]. Аналіз наведених даних характеризує об'єкт досліджень, насамперед, як джерело білка. Літературні дані [36-37] свідчать, що білки яловичини містять повний набір амінокислот, включаючи незамінні. Так, наприклад, білок яловичини містить 19 амінокислот, у тому числі 8 незамінних: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілананін [38], що дозволяє зробити висновок про високу харчову та біологічну цінність м'яса яловичини.

Мінеральні речовини м'яса яловичини представлені солями кальцію, фосфору, заліза, натрію, цинку, міді, марганцю, алюмінію та ін. У м'ясі є також ферменти, що сприяють його дозріванню, та вітаміни [39-40].

Нут. Зернобобові культури є важливою складовою харчового раціону людини. Враховуючи поживність бобових, яка обумовлена високим вмістом білку, їх широко використовують у кулінарії для приготування страв;

продукти їх перероблення – борошно, крупку, тощо - застосовують у різних галузях харчовій промисловості.

Бобові культивують у більшості країн світу, для значної частини населення, особливо в країнах, що розвиваються, зернобобові є основним харчовим продуктом. Значні обсяги застосування зернобобових культур у харчовій індустрії дозволяють задовольнити потребу людей в білку більш як на 16 % [41].

Нут (*Cicer arietinum* L.) – давня культура, яка надто поширена в багатьох країнах Європи, Азії та Африки і скрізь використовується як харчова рослина. Білки бобів нуту характеризуються високою харчовою цінністю.

Відомими науковцями України, які займалися та у даний час працюють над питаннями селекції, агротехніки та особливостей технологій вирощування нуту в Україні є: В.І. Січкара, О. В. Бушулян, О. В. Бабаянц, С. Д. Дідович, Н. З. Толкачев та інші.

Боби нуту за вмістом важливих незамінних кислот — метіоніну та триптофану переважають решту бобових культур [42].

Створення функціональних продуктів на основі пророслих зерен як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є актуальною проблемою, якій присвячено праці вітчизняних науковців: Л.В. Капрельянца, Н.П. Козьміної, М.О. Рябченко, М.Ф. Кравченко, В.І. Сапожнікової та ін.

Нут, як сировина для виготовлення продуктів харчування промислового значення, поки ще не одержав належного визнання, хоча ця бобова культура є перспективною у південних засушливих районах України і може скласти серйозну конкуренцію гороху, який посідає перше місце серед бобових в Україні за розмірами посівних площ. Цінний хімічний склад нуту і його переваги перед горохом за багатьма агротехнічними показниками при суттєво піднятому значенні зернобобових визначає необхідність перетворення нуту з маловідомої в широко розповсюджену культуру, що стримується відсутністю харчових сортів.

Хімічний склад нуту включає до 8% жиру, 2–7% клітковини, 50–60% вуглеводів, 2–5% мінеральних речовин, ряд вітамінів (β , В1, В2, В3, С, В6, РР). Біологічна цінність білка досягає 52–78%, коефіцієнт перетравності 80–83% [43].

В насінні нуту залежно від ґрунтово-кліматичних і сортових особливостей міститься 20-30% білка, який добре засвоюється організмом людини. Зерна нуту збалансовані за амінокислотним складом, багаті макро- та мікроелементами. В 100 г зерна міститься вітамінів (мг): А - 0,19, В1 - 0,51, В6 - 0,55, С - 3,87, РР - 2,25, значна кількість мінеральних солей, (мг%): калій – 968, кальцій – 192, магній – 126, сірка – 198, фосфор – 446, алюміній – 708, бор – 750, залізо – 967, селен – 28, цинк – 2100 [44].

За вмістом селену нут займає перше місце серед всіх зернобобових культур. Важливо, що селен виконує свою хоч і невидиму, але дуже потрібну роботу в різних частинах людського організму. Він має дуже сильну антиканцерогенну дію, до того ж не тільки попереджає, але й зупиняє розвиток злоякісних пухлин. Він забезпечує захист та рухливість сперматозоїдів, і це широко використовується при лікуванні чоловічого безпліддя. Селен необхідний для синтезу йодовмісних гормонів щитоподібної залози. Тому боротьба з дефіцитом йоду неможлива на фоні селенового голодування. Але найбільше відомий селен як мікроелемент довголіття, тому що не тільки захищає клітинні мембрани від пошкодження агресивними формами кисню, але і активно допомагає вітаміну Е, сильному антиоксиданту, повністю розкрити свій антиокиснювальний потенціал. Крім того, останні наукові дослідження принесли селену іще і славу екологопротектора. Виявилося, що він здатний захищати наш організм від ртуті, кадмію, свинцю та інших шкідливих речовин – супутників сучасної цивілізації, що захопили наше довкілля. Це робить його цінним продовольчим продуктом [44].

Серед білків у нуті переважають метіонін, триптофан, тріонін, лізин. Дані мінерального складу свідчать про найбільш сприятливе співвідношення кальцію та фосфору –1:1,5, кальцію і магнію –1:0,65.

Борошно з нуту займає перше місце за вмістом селену, який підсилює опір організму онкологічним захворюванням [44].

Пророщений нут містить в кілька разів більше корисних вітамінів і мікроелементів, ніж сухий або приготований за допомогою термообробки. Пророщений нут захищає організм від вільних радикалів, які є причиною онкології. У зимовий і весняний час проростки гороху - незамінне джерело вітамінів і мікроелементів, що допомагає зміцнити імунітет і уникнути авітамінозу [45].

Науковці зазначають, що внесення нутового борошна у кількості 10-20 %, до пшеничного при випіканні хліба та приготуванні кондитерських та макаронних виробів підвищує їх поживність та смакові характеристики. Борошно нуту окремо або у суміші з молочним порошком використовують для приготуванні поживної та корисної каші для дітей [46].

Іноземними дослідниками відмічено, що регулярне споживання бобів нуту чи продуктів його перероблення сприяє зниженню рівня холестерину в крові та зменшує ризик хворою серцево-судинної системи, оскільки нут містить значну кількість фолієвої кислоти та магнію [47].

Нутове борошно рекомендують застосовувати у кондитерській промисловості, для виробництва цукерок [48].

Зважаючи на високу харчову цінність, боби нуту широко застосовують у консервній промисловості для виробництва ряду продуктів: нут натуральний; нут в бульйоні; нут в томатному соусі; нут з м'ясом в бульйоні; нут з кількою в томатному соусі [49].

Доцільним є комбінування м'ясної та бобової сировини, зокрема нуту. Досліджено, що альбуміни нуту володіють гідрофільними та адсорбційними властивостями приблизно на рівні м'язової тканини. Особливості хімічної будови білків нуту сприяють підвищенню кількості розчинних білків, яких бракує у тваринній сировині. Науковцями розроблено рецептуру ковбаси вареної "Донецька" з добавкою нуту. Встановлено, що величина

вологозв'язувальної та вологозатримувальної здатності в модельних фаршевих системах з використанням борошна нуту підвищується [50].

Нут приймається згідно ДСТУ 6019:2008 Нут. Технічні умови [51].

Морква є цінним продуктом харчування спортсменів, оскільки у ній міститься порівняно багато цукру (до 8%), азотистих речовин (до 2%) і мінеральних солей (до 1,2%). Вона є джерелом каротину, який у людському організмі перетворюється у вітамін А. 100 г моркви здатні задовольнити добову потребу спортсмена у вітаміні А більше, ніж на 80%.

У коренеплодах моркви нагромаджуються цукри, білки, жири, пектинові та ефірні сполуки, багато солей, макро- та мікроелементів, майже всі незамінні амінокислоти та інші цінні речовини. Такий склад робить її незамінною у харчуванні спортсменів.

Як продукт, насичений полівітамінами, морква використовується для профілактики та лікування авітамінозу, при анемії, для відновлення сил та підвищення апетиту. У коренеплодах міститься багато клітковини, яка не тільки активізує перистальтику кишківника, але й сприяє виведенню холестерину з організму.

Морква приймається згідно ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови [52].

Кунжут. Насіння кунжуту містить жири (44 - 58%), білки(18-25%), вуглеводи (13,5%) і золу [53-54]. До його складу входять такі вітаміни, як: бетакаротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, α і γ токоферолі, а також холін та мінеральні сполуки кальцію, калію, фосфору, магнію, мангану, заліза, міді та селену. За енергетичною цінністю воно відноситься до особливо високоенергетичних продуктів — може містити від 523 до 565 ккал. Тому денна порція насіння кунжуту повинна становити не більше 30 г, як, наприклад, і для більшості горіхів, які також є висококалорійними. При споживанні цього функціонального продукту в зазначеній кількості, як видно з рис. 1, забезпечується значна добова потреба людини у міді, мангані,

магнії, кальції, а також майже третина добової потреби у залізі та вітаміні В1 й 18 — 19 % — у цинку та фосфорі.

Кунжут вважають найбагатшим джерелом кальцію, адже споживання лише 30 г кунжуту забезпечує 40 % добової потреби в ньому. Засвоєння кальцію можна покращити шляхом підготовки насіння, зокрема, піддаючи його ферментації з додаванням кисломолочних продуктів. Тоді кальцій переходить у більш засвоювану форму.

Регулярне споживання насіння кунжуту в їжу, завдяки високому вмісту кальцію, сприятиме зміцненню кісток і зубів, попередженню розвитку остеопорозу. Особливо він може бути корисний у раціоні спортсменів[55]. У насінні кунжуту міститься до 60 % однієї з кращих харчових рослинних олій, яка класифікована в олеїново-лінолевій кислотній групі, оскільки практично в рівних пропорціях містить головним чином мононенасичену олеїнову (35 — 48 %) та поліненасичену лінолеву (37 — 48 %) жирні кислоти, а також близько 10 % насичених жирних кислот — стеаринову та пальмітинову [55].

Насіння кунжуту приймається згідно ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови [56].

Жир яловичий сорту «Екстра». Якісний, цінний продукт отримують з жирової тканини свіжої м'ясної туші, що не піддавалася тривалій заморожування. Яловичий жир є калорійним – це властиво всім жирам рослинного і тваринного походження. Харчова цінність 100 грамів дорівнює 900 ккал. Основну частину, зрозуміло, становлять жири – їх близько 99,6 г. Маса білків і вуглеводів дорівнює нулю. Крім цього, в складі присутня вода.

Незважаючи на велику кількість жиру, склад продукту наповнений вітамінами, мінералами, амінокислотами та іншими необхідними для підтримки здоров'я людини елементами.

Хімічний склад: вода; зола; ретинол; вітамін А; калій; хлор; фосфор; бета-каротин; натрій; мідь; вітамін Е; марганець; Омега-3; Омега-6 [57].

Найбільшою цінністю володіє яловичий жир сорту «екстра», який відрізняється високим ступенем очищення, низькою температурою плавлення (не вище +32 °С), легкою консистенцією, блідо-білим кольором. Інші сорти, а саме вищий, перший і другий, мають сторонні запахи і присмак, більш високу температуру плавлення, а також іншу забарвлення, від жовтуватого до зеленувато-сірою.

Жир яловичий приймається згідно «ГОСТ 8285-91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания» [58].

Кухонна сіль. У консервному виробництві використовують виварену кухонну сіль помелів 0, 1, 2 та 3, екстра, вищого та I сортів.

Сіль являє собою кристалічний сипкий продукт без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі. У консервному виробництві сіль використовується як харчова добавка яка має наступні значення:

- формує смак;
- підвищує розчинність мікрофібрилярних білків;
- інгібує окислення жирів;
- має бактеріостатичний вплив [59].

Сіль поварена харчова - це природне кристалічне з'єднання, що містить 97,0-99,7% чистого хлористого натрію і деякі інші мінеральні солі, що добуваються з природних родовищ.

Кухонна сіль покращує смак їжі і впливає на фізіологічні процеси в організмі. Надходження хлористого натрію в недостатніх обсягах в організм людини призводить до важких порушень водно-сольового і інших обмінних процесів. Хлористий натрій є основним джерелом іонів хлору, необхідних для синтезу соляної кислоти в процесі шлункової секреції, входить до складу крові, лімфи, клітинної протоплазми, служить основним регулятором

осмотичного тиску в тканинах і клітинах, впливає на еластичність і раздрожує м'язів. Іон натрію кухонної солі бере участь в провідності нервових імпульсів, в утворенні соку підшлункової залози, обумовлюючи його лужну реакцію, і в багатьох інших обмінних процесах.

Сіль кухонна приймається згідно ДСТУ 3583-97 [59].

Прянощі. Для надання консервам певного смаку й аромату використовують прянощі (спеції) – висушені різні частинки рослин: плоди, квіти, насіння, листя, кора, коріння. Прянощі застосовуються у сушеному або свіжому вигляді. Останнім часом використовуються екстракти прянощів. Сушені або свіжі прянощі перед уживанням подрібнюються.

Перець чорний. Запах чорному перцеві додає ефірна олія, якої в ньому досить мало – 1...2%. Основні компоненти цієї олії – терпени і сесквитерпени, дипентен, α - і β -феландрени і каріофілен. Дипентен – це суміш оптичних ізомерів лимонена. Пекуче-гіркий смак чорному перцеві додає алкалоїд піперин. Він містить гетероциклічне ядро, що отримало назву піперидинового. Сам піперидин виділяють з піперину при нагріванні з лугом. Піперину в перці досить багато – до 9%. Алкалоїд, на відміну від ефірної олії, нелетучий, тому при збереженні запах чорного перцю поступово слабшає, а смак зберігається [60-61].

Перець чорний приймається згідно ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змелений. Технічні умови [60-61].

Мускатний горіх має у своєму ароматі більш ніж десятки сполук. В цій ароматичній гамі переважають терпени: дипентен, борнеол, гераніол, ліналоол, камфен і α - та β -пінени. Є також ароматичні сполуки (похідні бензолу). Разом присутні евгенол та ізоевгенол. Ми вже знаємо, що евгенол – носій гвоздичного запаху. Переміщення подвійного зв'язку призводить до різкого ослаблення гвоздичного запаху і виникненню вираженого мускатного. До ароматичних сполук з мускатного горіха відносять також сафрол, елеміцин, міристицин [62].

Мускатний горіх приймається згідно ГОСТ 29048-91 Пряности. Мускатный орех. Технические условия [62].

Коріандр. Корисні властивості коріандру охоплюють протиалергенну дію цього натурального засобу, який може використовуватися для зниження алергічних проявів, включаючи свербіж, почервоніння, шкірні висипання і так далі. Також, останні дослідження показали, що коріандр може використовуватися як відмінний засіб для підтримки функції серцево-судинної системи, для поліпшення якості крові та зміцнення стінок судин. Регулярне вживання насіння і чаю коріандру пов'язано з поліпшеною мозковою діяльністю, а також це натуральний засіб може допомогти заспокоїти нервову систему, позбутися від судом, втоми і знизити негативні ефекти стресів [63].

Коріандр приймається згідно ГОСТ 29055-91 Пряности. Кориандр. Технические условия [63].

1.3.2. Аналіз основних способів отримання функціональних інгредієнтів з природної сировини

М'ясні продукти, як і інші продукти тваринного походження, дуже дефіцитні за вмістом харчових волокон (ХВ), тому доцільно додатково вносити в рецептуру такі важливі речовини як ХВ, джерелом яких виступають рослинні добавки. Тому вибір біоактивованого нуту, кунжуту та моркви для розроблення м'ясо-рослинних консервів з оздоровчими властивостями є доцільним та обґрунтованим. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясних продуктів дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити їх засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають фізіологічним нормам харчування. Текстуроване борошно, що виготовляється із зернових та зернобобових культур, це продукт, який має високу біологічну цінність та об'єднує найкращі функціональні властивості [64].

М'ясо володіє хорошими властивостями по структуроутворенню, стабілізації емульсій, зв'язуванню і утримуванню жиру та вологи. Перевагою

екструзійної обробки є те, що вона проводиться без будь-яких хімічних реагентів. Крім того, висока температура, що використовується в процесі екструзії, сприяє інактивації інгібіторів протеолітичних ферментів рослинної сировини та модифікації полімерів, в результаті чого готовий продукт легко перетравлюється ферментами шлунково-кишкового тракту. Поєднання у продуктах профілактичного призначення м'яса та текстурованого борошна із вівсяних культур сприяє регуляції холестеринового обміну, сорбції виведенню із організму токсичних метаболітів. Структурна форма пропонує продуктів дозволяє при їх вживанні полегшити роботу травної системи [64].

Авторами Коршунова Г.Ф., Саєнко Р.І було розроблено технологію виробництва біоактивованих (або пророщених) зерен нуту для їхнього подальшого використання у технологіях харчових продуктів. Для обґрунтування оптимальної температури пророщування зерен нуту нами було обрано інтервал температур 20...30°C. Було досліджено, що пророщування бобів за температури 20°C характеризується низьким насиченням вологою та поганим проростанням. За температури 30°C боби придатні до використання, але вони перенасичуються вологою та мінеральними елементами з живильного середовища, що може призвести до псування бобів. За температури 20...23°C довжина паростків у фільтрованій воді – 8 мм. Довжина паростків за температури 24-27°C - 10 мм. Тому доведено, що найдоцільніше використовувати температуру пророщування зерна 24-27°C [65].

Науковці Гончаров Г. І., Пасічний В. М., Чернюшок О. А., Колісник О. І. розроблено процес приготування консервів других страв з м'ясо-рослинної сировини з використанням кореня петрушки та топінамбура, що дає можливість зробити вироби продуктами дієтичного харчування, збагачує їх вітаміном С, селеном [66]. Дослідники визначили, що:

- Введення яловичини знежированої І сорту в кількості менше 52 % призводить до погіршення органолептичних властивостей продукту, а більше 55 % до збільшення його собівартості.

- Додавання цибулі ріпчастої менше 4 % погіршує органолептичні показники, а більше 6 % надає продукту небажаний присмак та запах цибулі.

- Додавання олії або жиру для обсмажування менше 3 % і більше 4 % погіршує реологічні властивості фаршу.

- Введення томатної пасти 30 % в кількості 8-10 % забезпечує покращення смакових властивостей консервів других страв з м'ясо-рослинної сировини.

- Введення часнику в кількості більше 4 % сприяє надмірно виявленому присмаку та аромату часнику, а менше 2 % не дає необхідних смакових властивостей.

- Використання борошна пшеничного менше 7 % і більше 9 % призводить до погіршення консистенції консервів других страв з м'ясо-рослинної сировини.

- Введення солі кухонної менше 1 % призводить до надмірного утворення бульйону при 35 тепловій обробці. Введення солі кухонної більше 2 % дає надмірно солоний смак.

- Введення перцю чорного меленого менше 0,1 % не дає необхідних смакових властивостей. Введення перцю чорного меленого більше 0,3 % створює надмірний смаковий залишок.

- Введення кропу в межах 0,5-1 % забезпечує оптимальні смакові якості продукту.

- Введення топінамбура смаженого менше 5 % не збагачує консерви других страв з м'ясорослинної сировини поживними речовинами. Введення топінамбура смаженого більше 7 % надає продукту надто солодкого присмаку.

- Введення кореня петрушки менше 8 % не забезпечує добову потребу організму людини в каротині. Введення кореня петрушки більше 12 % зумовлює терпкий смак продукту [66].

Дослідниками Потапенком С. І., Мілютіним О. І., Мілютіною І. В., Бандуренко Г. М. було розроблено технологію виробництва консервованого продукту з бобових культур, який включає очищення, сортування,

інспектування та миття, дезінфекцію сировини, замочування, повторну дезінфекцію та пророщування, бланшування та охолодження, повторне інспектування, фасування, додавання заливи, закупорювання, стерилізування та охолодження, як сировину використовують зерна бобових культур окремо або в суміші, замочування проводять до вологості 60-75 %, після повторної дезінфекції пророщують при температурі 19-30 °С протягом 2-5 діб, потім проводять ферментацію протягом 1-4 годин при температурі 35-65 °С, після чого ополіскують, операцію бланшування проводять протягом 0,5-2 хвилин у розчині лимонної кислоти та ізоаскорбінату натрію концентрацією 0,01-0,1 % у співвідношенні 10:1-1:10 при температурі 85-99 °С, а потім охолоджують у цьому ж розчині при температурі 4-20 °С, до складу заливи додатково вносять цукор і сіль у кількості 1,0-5,0 % кожного до маси заливи, згущувачі або їх суміш у кількості 0,001-1,0 %, аскорбінову кислоту або 40 її солі у кількості 0,01-0,1 %, хлорид кальцію у кількості 0,01-0,05 % [67].

Рябченко М.О., Ульянченко К. М. розробили Спосіб отримання пророслого насіння нуту, при якому на стадії дезінфекції використовують розчин перманганату калію 0,001 % концентрації, а після дезінфекції розміщують насіння у стимуляторі зростання 0,5 % концентрації (ауксин, гіберелін, кінетин) протягом 10 год. при температурі 18-20 °С, після цього його промивають, при чому на всіх етапах використовують зм'якшену воду і посудину встановлюють вверх дном під кутом 45° [68].

Пилипенко Ю. Д, Філіпова Л. Ю., Пономаренко С. Ф, Гайдар Н. М., Живац З. М. запатентували консерви для лікувально-профілактичного харчування дітей з порушеним амінокислотним обміном- фенілкетонурією, що містять, моркву, картоплю, цибулю, петрушку, масло коров'яче - як жирову складову, білкову складову, а також сіль і томат-пюре 12%, які відрізняються тим, що додатково містять капусту білокачанну, крохмаль кукурудзяний, аскорбінову кислоту і воду, як білкову складову - суміш незамінних і замінних амінокислот, крім того жирова складова додатково містить олію соняшникову або кукурудзяну [69].

Ковінько С. Г. розробив Спосіб виробництва м'ясних та/або м'ясо-рослинних консервів, що включає попередню підготовку м'ясної та/або рослинної сировини, перемішування складових частин з додаванням харчових добавок, розфасовку, закупорку, стерилізацію та охолодження. Розфасовку проводять в поліамідну оболонку, далі проводять її закупорку з двох сторін і направляють на стерилізацію, після чого охолоджують [70].

Висновки за розділом

М'ясо-рослинні консерви на сучасному ринку користуються стабільним попитом, вони привертають увагу споживача високою харчовою цінністю, делікатесним смаком, невисокою вартістю, доступністю та простотою у використанні. Технологія консерв нового покоління розвивається у напрямі більш повного використання субпродуктів, білкових препаратів, дієтичних добавок, сучасних оболонки, оптимізації рецептур. Реалізація цих напрямів дозволяє переробним підприємствам вивільнити частину дорогої м'ясної сировини, компенсувати відхилення у функціонально-технологічних властивостях, підвищити вихід, якість, розширити асортимент. Використання рослинної сировини при виробництві м'ясних продуктів для харчування спортсменів дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають сучасним фізіологічним нормам харчування.

Розширення асортименту харчової продукції з підвищеною біологічною цінністю, а також переорієнтація підприємств на випуск переважно нових виробів, які відповідають сучасним вимогам науки про харчування, - актуальне завдання харчової промисловості. Тому розробка виробів, збагачених функціональними інгредієнтами, які не тільки сприятливо впливають на функціонування окремих фізіологічних систем, але підвищують якість готової продукції мають велике значення. Створення комбінованих м'ясних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання крім повноцінної білковмісної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного походження, спрямоване на розширення сировинної бази м'ясопереробного комплексу і розв'язує проблему зменшення дефіциту білка в раціонах харчування населення.

Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень

2.1. Об'єкт досліджень

Об'єкт дослідження: спосіб отримання м'ясо-рослинних консервів з високим вмістом білку.

2.2. Предмет досліджень

Предмет досліджень: властивості м'ясо-рослинних консервів, збагачених біоактивованим нутом та кунжутом.

2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

У процесі досліджень використовували загальновідомі методики згідно вимог нормативної документації.

Якість м'яса визначається відповідно до вимог нормативних документів на кожний конкретний вид продукції.

Органолептична оцінка визначення свіжості м'яса

М'ясо і м'ясні продукти, одержані від здорових тварин, мають колір від блідо-рожевого до червоного (залежно від виду тварини), мають скориночку підсихання, поверхня складки злегка волога, але не липка; м'ясний сік прозорий. М'ясо і м'ясопродукти, одержані від хворих тварин, характеризуються неповним знекровленням, червоного або темно-червоного кольору, місце складки в тому або іншому ступені нерівномірно просочене кров'ю. У ньому, в лімфатичних вузлах і у внутрішніх органах виявляються патоморфологічні зміни, характерні для тих або інших хвороб.

М'ясо і м'ясопродукти, одержані від тварин, забитих в агональному стані або під час важко перебігаючого патологічного процесу, або загиблих, практично не знекровлені, темно-червоного кольору, у області складки поверхня країв рівна. Судини тканин як у області складки, так і оточуючі рівномірно наповнені кров'ю темно-червоного кольору з фіолетовим або синюшним відтінком, після їх розрізу на 0,5 см від поверхні складки з'являються краплі крові, що просочують фільтрувальний папір. Жирова тканина рожевого або червоного кольору.

1. *Визначення зовнішнього вигляду і запаху.*

Колір м'язової тканини і жиру визначають візуально, оглядаючи поверхню і свіжий розріз м'язової тканини, її липкість і ослизнення, дотикаючись пальцями до поверхні. Зволоженість встановлюється шляхом прикладання до розрізу фільтрувального паперу – якщо м'ясо свіже, то на поверхні не повинно залишитись плями.

2. Визначення консистенції.

На свіжому розрізі легким надавлюванням пальця утворюють ямку і слідкують за її вирівнюванням. У свіжому м'ясі ямка вирівнюється швидко (протягом декількох секунд). Повільне вирівнювання ямки (протягом 1 хвилини) характерно для м'яса сумнівної свіжості.

3. Визначення запаху

Встановлюють запах поверхневого шару. Потім ножом роблять розріз і відрізу визначають запах в глибинних шарах. Крім того, запах при варінні, в момент появи пари.

4. Визначення стану жиру

Визначають колір жиру та його запах. Консистенцію жиру визначають роздавлюючи його пальцями.

5. Визначення стану сухожилля

На дотик визначають пружність, щільність, стан суглобових поверхонь, а також прозорість синувальної рідини в суглобових сумках.

Біохімічні дослідження проб яловичини на визначення ступеня свіжості (реакцію для визначення первинного розпаду білків у бульйоні (реакція з міді сульфатом), вміст летких жирних кислот) проводили згідно ГОСТ 23392-2016 [71].

Визначення якості м'яса за допомогою рН-метра(кислотність)

Визначити свіжість і якість м'яса можна, вимірявши його рН. Величина рН м'яса залежить від вгодованості, віку, стану здоров'я тварин у момент забою та умов зберігання м'яса. рН нормального парного м'яса становить 7,2. Через годину після забою рН знижується до 6,5-6,6. Приблизно через 3 години починається зростання механічної міцності, зниження рН до 5,5-5,6. 10 г

фаршу зважують на технічних вагах й переносять в конічну колбу на 250 мл, приливають 100 мл бідистильованої води (співвідношення 1:10), настоюють 30 хвилин, періодично перемішуючи. Потім витяжку фільтрують через паперовий чи ватний фільтр і у фільтраті визначають значення рН на лабораторному рН-метрі.

Реакцію середовища м'яса (м'ясної витяжки 1:4) визначають колориметричним (набір Міхаеліса) і швидшим і точнішим електропотенціометричним методами. Доспіле м'ясо, одержане від здорових тварин, має рН від 5,7 до 6,2, а від хворих і забитих в агональному стані – 6,3 і більше [72].

Реакція на пероксидазу (бензидинова проба).

Пероксидаза-оксиредуктаза міститься в свіжому м'ясі, одержаному від здорових тварин. У м'ясі, одержаному від хворих або в стані агонії тварин, фермент відсутній у зв'язку з порушенням обмінних процесів.

Реакцію ставлять з фільтратом м'ясного екстракту на дистильованій воді (1:4), витриманого 10 - 15 хвилин. До 2 см³ фільтрату м'ясного екстракту додають 5 крапель 0,2% спиртового розчину бензидину і 2 краплі 1% розчину пероксиду водню, змішують і оцінюють. Пероксидаза, що міститься в м'ясній витяжці здорових тварин з рН менше 6,2, відщеплює від пероксиду водню вільний кисень, який окислює бензидин з утворенням парахінондіміда, що надає суміші синьо-зеленого кольору, який через 0,5 – 1,5 хвилини переходить в бурий (позитивна реакція). Витяжка з м'яса від хворих і забитих в стані агонії тварин з рН 6,3 - 6,5 дає в більшості випадків сумнівну реакцію, а при рН 6,6 і більше – негативну. При цьому колір екстракту не змінюється.

Отже, згідно оцінки яловичини за реакцією на пероксидазу: екстракт забарвлюється у синьо-зелений колір з наступним побурінням (0,5 – 1,5 хв.) - свіже м'ясо; синьо-зелене забарвлення (буре) з'являється з запізненням (через 2,0 – 3 хв.) - сумнівної свіжості; колір вмісту пробірки не змінюється – несвіже [73].

Вміст аміно-аміачного азоту в яловичині

В результаті псування та гнилісних процесів у м'ясі накопичуються амінокислоти та аміак. Визначення сумарного числа азоту цих сполук і може характеризувати ступінь свіжості м'яса.

Методика дослідження. До 10 см³ профільтрованої через фільтрувальний папір м'ясної витяжки (співвідношення м'яса до води як 1:4) додають 40 см³ дистильованої води та 3 краплі 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну. Вміст колби нейтралізують децинормальним розчином NaOH до світло-рожевого забарвлення. Потім у колбу додають 10 см³ нейтрального формаліну. В результаті вивільнення карбоксильних груп суміш стає кислою і рожевий колір індикатора зникає. Потім вміст колби знову повторно титрують децинормальним розчином лугу до появи світло-рожевого забарвлення. Оскільки 1 см³ децинормального розчину NaOH еквівалентний 1,4 мг азоту, то кількість мілілітрів децинормального розчину їдкого натру, витраченого на друге титрування, перемножують на 1,4 і одержують кількість аміно-аміачного азоту, що містяться в 10 см³ фільтрату м'ясної витяжки.

У якісній яловичині, свинині, баранині міститься до 1,26 мг аміно-аміачного азоту; сумнівної свіжості – від 1,27 до 1,68; у несвіжому – більше 1,69 мг.

Реакція з сірчаною кислотою міддю

У пробірку вносять 3 г м'ясного фаршу без жиру та сухожилля, додають 9 мл дистильованої води і ретельно перемішують. Вміст пробірки кип'ятять протягом 2 хвилин. Гарячий бульйон фільтрують через щільний шар вати, товщиною 0,5 см у колбу, вміщену в посуд з холодною водою. Після цього

2 мл бульйону наливають в пробірку, додають 3 краплини 5% розчину сірчаної кислоти міді, струшують 2-3 рази, витримують 5 хвилин і оцінюють реакцію.

Оцінка яловичини за реакцією з сірчаною кислотою: бульйон прозорий – свіже доброякісне м'ясо; помутніння бульйону, наявність пластівців – сумнівної свіжості; бульйон желеподібний – несвіже.

Кількісне визначення летких жирних кислот

Леткі жирні кислоти під час псування м'яса утворюються при дезамінуванні амінокислот та при розпаді внутрішнього тканинного жиру. Метод базується на відгоні ЛЖК із м'яса водяною парою та наступним титруванням дистилату розчином калію або натрію гідрооксиду.

Методика дослідження: під час аналізу використовують прилад для перегонки ЛЖК водяною парою. Наважку фаршу, масою 25 г і поміщають в круглодонну колбу. Додають 150 мл 2% розчину сірчаної кислоти. Вміст колби перемішують і колбу закривають корком. Під холодильник підставляють конічну колбу ємністю 250 мл і відмічають об'єм 200 мл. Дистильовану воду в плоскодонній колбі доводять до кип'ятіння та паром відганяють ЛЖК доки в колбі не збереться 200 мл. Під час відгону колбу з наважкою підігрівають. До дистилату додають до 5 крапель 1 % спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 Н розчином калію або натрію гідрооксиду до появи стійкого малинового забарвлення, що зникає протягом 30 с. Паралельно проводять контрольний дослід для визначення витрат лугу на титрування дистилату з реактивом, але без м'яса.

Для оцінки результатів проводять обчислення. Кількість ЛЖК в 25 г м'яса виражають і мг КОН або NaOH та обчислюють за формулою $X=(V-V_1)*K*5,61$, де V – це кількість 0,1 Н розчину КОН або NaOH, витраченого на титрування 200 мл дистилату з дослідом, мл; V₁ – кількість 0,1 Н розчину КОН або NaOH, витраченого на титрування 200 мл дистилату в контрольному досліді, мл; K – поправка до титру 0,1 Н до розчину КОН або NaOH; 5,61 – кількість КОН або NaOH, що міститься в 1 мл 0,1 Н розчину, мг.

М'ясо вважають свіжим, якщо вміст ЛЖК до 4 мг КОН або NaOH, сумнівної свіжості, якщо в ньому ЛЖК від 4 до 9 мг КОН або NaOH, а вище 9 мг – вважають несвіжим.

Вітамін Е визначали згідно з ГОСТ 30417-96. Метод ґрунтується на утворенні хінонів під час окислення молекул токоферолу, екстрагованого з досліджуваного продукту, хлорним залізом. Відбувається відновлення хлорного заліза до хлористого, кількість якого визначається за інтенсивністю забарвлення під час додавання ортофенантроліну.

Визначення вітаміну С проводили титрометричним методом.

Речовини з Р-вітамінною активністю визначати колориметрично.

Білок визначали біуретовим методом.

Жир визначали методом вичерпного екстрагування хімічно чистим гексаном.

Вміст клітковини визначали методом кислотного гідролізу.

Для визначення вмісту пектину використовували ваговий **кальцієво-пектатний метод**.

Холін визначали за спеціальною методикою. Принцип методу ґрунтується на утворенні забарвленої сполуки холіну з сіллю Рейнеке. Наважку зразка гідролізували у присутності

20 % HNO_3 на киплячій водяній бані. До фільтрату, нейтралізованого 33 % розчином лугу (рН 10), додавали 2 % розчин хромовороданистої солі (солі Рейнеке) і залишали на 18 год у холодильнику. Осад, який утворився, відфільтровували і промивали н-пропанолом за 0 °С. Потім осад розчиняли в ацетоні. Отриманий розчин колориметрували на ФЕК – 56 М, ($\lambda=510-540$ нм). За контрольний розчин приймали ацетон. Для визначення кількості холіну будували калібровочний графік залежності оптичної густини стандартних розведень розчину холін-хлориду від концентрації [74].

Дослідження швидкості та тривалості пророщування нуту за різних температурних режимів.

Експериментальна частина досліджень включає в себе обґрунтування вибору температури живильного середовища, підготовку бобової сировини, умов пророщування бобів нуту.

В експериментах як живильне середовище для пророщування насіння бобових використовується фільтрована вода.

Боби нуту перебирають, миють і дезінфікують для запобігання загниванню паростків у процесі їхнього пророщування і подальшого зберігання. Як дезінфікуючий засіб використовується 0,1-3,0%-ний розчин перекису водню. До ємності з бобами нуту додається розчин перекису водню (безпечний для споживача) й енергійно струшується в цьому розчині протягом 20-30 секунд, потім видаляється залишок розчину. Для пророщування дезінфіковані боби нуту викладають у різні ємності, заливають кожен живильним середовищем і витримують протягом 12 годин. Залишок рідини зливають і пророщують боби у темному місці при різних температурах до утворення паростків завдовжки 1-3 мм протягом 72 годин. Для всіх трьох варіантів експерименту пророщування бобів нуту живильні середовища були однаковими. Нут замочується за кімнатної температури (21-24°C), у холодильнику (2-6°C) і в гарячій рідині (85-90°C) впродовж 12 годин [75].

Визначення вмісту харчових волокон.

Метод заснований на послідовній обробці наважки випробуваної проби розчинами кислоти і лугу, і кількісному визначенні органічного залишку ваговим методом. Вміст сирової клітковини виражають у грамах на 100 г сухої речовини.

Порошок обробляють 0,2%-ним водним розчином NaOH протягом 60 хв та за температури 20°C при постійному перемішуванні. Потім суміш нейтралізують розчином сірчаної кислоти, доводячи рН до 3,0 по індикатору. Потім нагрівають на водяній бані 30 хв., охолоджують, відфільтровують і промивають.

Промитий твердий залишок висушують до постійної маси за t 105°C. Масу отриманого продукту – харчових волокон – перераховують на 100 г сировини [76].

Визначення вологостримуючої здатності бобів нуту.

Наважку подрібненого продукту 1 г зважити, додати до неї 10 мл дистильованої води, перелити в пробірку для центрифугування. Перемішати 1 хв, нагріти на водяній бані до 20°C і залишити відстоюватись 30 хв. Центрифугувати 5 хв при частоті 1000 об/хв., воду злити, а осад зважити на вагах.

Водоутримуючу здатність визначають за формулою:

$$W = ((F - (G + C)) / C) * 100, \text{ де}$$

F-маса пробірки зі зразком після зливу рідини, г

G-маса пустої пробірки, г

C-маса наважки, г

Проводять два повтори дослідів.

Водоутримуюча здатність

$$W1 = (10,63 - (8,09 + 1)) * 100 / 1 = 154 \%$$

$$W2 = (10,55 - (7,89 + 1)) * 100 / 1 = 166 \%$$

Визначення жирутримуючої здатності бобів нуту.

Дослід проводять аналогічно попередньому, але замість дистильованої води до зразка додають олію.

Жирутримуюча здатність

$$W1 = (9,70 - (7,52 + 1)) * 100 / 1 = 117 \%$$

$$W2 = (9,96 - (7,78 + 1)) * 100 / 1 = 118 \%$$

2.4. Блок–схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



Рис. 2.1. Схема проведення теоретичних і експериментальних досліджень

Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту та кунжуту

3.1. Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення м'ясо-рослинних консервів

3.1.1. Обґрунтування вибору харчової основи для виробництва м'ясо-рослинних консервів

За визначенням, наведеним у ДСТУ 4424:2005. М'ясна промисловість виробництво м'ясних продуктів (33969) м'ясо-рослинні консерви є комбінованими продуктами, які виготовлені з використанням певних видів м'яса, субпродуктів і продуктів рослинного походження (круп, виробів з борошна, білкових рослинних компонентів, овочів) [77].

Основною сировиною для виробництва м'ясо-рослинних консервів з біоактивованим нутом є м'ясо яловичини. Нами досліджено два зразки м'яса, отримані у торгівельній мережі магазину «Ашан»: м'ясо остигле (24 год після забою) та м'ясо заморожене.

Консерви повинні відповідати вимогам ДСТУ 4607:2006. Консерви м'ясорослинні каші з м'ясом (33845) [78]. Їх виробляють згідно з технологічною інструкцією та рецептурами з дотриманням «Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів» [79], «Санитарных правил для предприятий мясной промышленности» [80] та «Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности» [81], затверджених у встановленому порядку.

Консерви, залежно від сировини, виробляють таких видів:

- Каша (ячна або перлова, або рисова, або гречана, або пшоняна) з яловичиною;
- каша (ячна або перлова, або рисова, або гречана, або пшоняна) зі свининою;

- каша (ячна або перлова, або рисова, або гречана, або пшоняна) з бараниною;
- каша (перлова або рисова) з м'ясом та субпродуктами;
- каша (перлова або гречана, або рисова) з соєю та м'ясом [78].

Яловичина займає перші місця за вмістом білків і останні за змістом жиру. У цьому вигляді м'яса менше жиру, ніж у свинині і навіть курятині. Його рекомендується вживати при дієтах, при тренуваннях спортсменів, а також під час відновлення після хвороб, коли організму протипоказані продукти з високим вмістом ліпідів. Продукт багатий магнієм, кальцієм, калієм, натрієм, фосфором, залізом, амінокислотами. Містить багато вітамінів групи В: В1, В2, В3, В5, В6, В9, В12, а також К. А еластин і колаген допомагають зберегти здоров'я суглобів.

У табл. 3.1 наведено результати досліджень органолептичних і біохімічних показників м'яса яловичини, яке використовується для виробництва консервів.

Таблиця 3.1.

№	Показник	Зразок сировини	
		Яловичина остигла	Яловичина розморожена
1	Зовнішній вигляд, колір	М'ясо на розрізі червоного кольору з характерним відтінком	М'ясо на розрізі темно рожевого кольору
2	Стан поверхні	М'ясо щільне, ямка після натискання пальцем швидко вирівнюється	М'ясо середньої щільності, не досить пружне.
3	Запах	Характерний для свіжого м'яса	Слабо виражений
4	М'ясний сік	Прозорий	Мутнуватий
5	Стан жирових крапель	Жир блискучий, твердий,	Жир твердий,

		білуватого кольору, при натисканні кришиться.	білуватого-кремового кольору.
6	Характеристика бульйону	Прозорий, ароматний	Прозорий, аромат не досить виражений

За результатами досліджень органолептичних показників відмічено, що перший зразок, яловичина остигла, віднесено до свіжого м'яса. Яловичина, яка була заморожена, характеризувалася дещо гіршими органолептичними показниками.

У табл .3.2 наведено результати досліджень біохімічних показників м'яса яловичини, яке використовується для виробництва консервів.

Таблиця 3.2.

Біохімічні показники м'яса яловичини, яке використовується для виготовлення м'ясо-рослинних консервів

№	Показник	Нормативне значення	М'ясо яловичини остигле	М'ясо яловичини розморожене
1	Реакція з сірчаноокислою міддю	Бульйон прозорий	Бульйон прозорий	Бульйон прозорий
2	Кількість летких жирних	4,0	2,9	5,8
3	Реакція на пероксидазу	0,5-1,5 хв	0,52 хв	1 хв
4	pH	5,7 – 6,2	5,6	6,4
5	Вміст аміно-аміачного азоту у 10 см ³ фільтрату мг	1,26	1,20	1,28

Дослідження біохімічних показників яловичини показали, що м'ясо остигле, 24 години витримки відповідало ознакам свіжого, а саме – негативна реакція з сірчаноокислою міддю (бульйон прозорий), уміст летких жирних

кислот в межах 2,9 мг КОН/г, що відповідає нормативним вимогам, кількість аміно-аміачного азоту становила 1,2 мг, що також характеризує свіжість дослідженого зразка м'яса. Реакція на пероксидазу тривала 0,52 хв, що вкладається у встановлені вимоги (0,5-1,5 хв), рН м'яса складало 5,6, що є у допустимих межах.

Досліджений зразок м'яса яловичини, яка була заморожена, характеризувався дещо гіршими біохімічними показниками якості. Зокрема кількість летких жирних кислот становила 5,8 мг КОН/г, тривалість реакції на пероксидазу також була вищою і складала 1 хв. Однак, дані показники вкладалися у межі, які притаманні для свіжої яловичини. Відмічено також збільшення до 1,28 од кількості аміно-аміачного азоту та зростання рН до 6,4 од. у розмороженій яловичині, що вказує на проходження автолітичних процесів, які відбуваються через вплив процесу заморожування та розморожування. Тому за даними біохімічними показниками м'ясо перебувало на межі між свіжим і сумнівним.

Обидва зразки м'яса за встановленими показниками віднесено до свіжих, їх було використано у процесі виробництва м'ясо-рослинних консервів з нутом.

3.1.2. Обґрунтування вибору природних джерел функціональних інгредієнтів

В якості рослинних збагачувачів було обрано біоактивований нут та кунжут.

Нут є невід'ємною складовою харчування людей, хворих на діабет, із-за високого вмісту клітковини та низького вмісту жирів, переважно мононенасичених.

Створення функціональних продуктів на основі пророслих зерен як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є актуальною проблемою, якій присвячено праці науковців нашого університету: Сімахіна Г.О., Українець А.А., Арсенєва Л.Ю., Бажай-Жежерун С.А., Ясінська І.Л., Івчук Н.П. та ін.

Паростки – найдавніший оздоровчий засіб, відомий вже більше п'яти тисяч років. Ця натуральна цілюща їжа належить до так званих біогенних продуктів харчування.

Основним біохімічним процесом під час пророщування насіння нуту є гідроліз високомолекулярних сполук, перехід яких у розчинний стан робить їх доступними для транспортування в паросток, що розвивається. Одночасно з цим інтенсифікується дихальний газообмін насіння. Звичайно, найбільш характерною особливістю насіння, яке проростає, є підвищення активності всіх гідролаз і оксидоредуктаз, що часто виявляється ще до прояву зовнішніх ознак проростання [82].

Під час вивчення ферментів насіння нуту, що проростає, особлива увага приділяється активності амілолітичних ферментів (α - і β -амілази), що визначають технологічні властивості насіння. Головну роль у механізмі активації α -амілаз під час пророщування нуту відіграють гіберелінові кислоти, які у процесі замочування насіння надходять із зародка та розподіляються, стимулюючи появу α -амілази [83].

Під дією ферментів протягом пророщування насіння нуту відбуваються процеси розпаду та синтезу. Запасні речовини (крохмаль, геміцелюлоза, білки) зазнають гідролізу; розчинні речовини, що утворюються, надходять до зародку, де відбувається синтез нових речовин. Крохмаль під дією амілази перетворюється на цукри, одна частина яких витрачається на дихання зерна, а інша залишається в насінні і переходить у зародок, де знову перетворюється на крохмаль. Вміст моносахаридів і дисахаридів під час пророщення насіння нуту збільшується в 3-4 рази.

Під дією цитолітичних ферментів відбувається гідроліз геміцелюлози з утворенням пентоз і гексоз [84].

Білки насіння нуту за час пророщення під дією протеолітичних ферментів розкладаються з утворенням пептидів і амінокислот. Одночасно відбувається й біосинтез азотистих сполук, близько 55% білків нуту гідролізуються до амінокислот.

Під час пророщення насіння нуту кількість вітаміну С збільшується у декілька разів, сумарний вміст антиоксидантів збільшується в 4-5 разів [87].

Насіння **кунжуту** (*Sesamum indicum* L.) — одна із найбільш важливих і найдавніших олійних культур у всьому світі.

Насіння кунжуту містить жири (44 — 58%), білки (18 — 25%), вуглеводи (13,5%) і золу [85; 86]. До його го складу входять такі вітаміни, як: бетакаротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, α і γ токофероли, а також холін та мінеральні сполуки кальцію, калію, фосфору, магнію, мангану, заліза, міді та селену. За енергетичною цінністю воно відноситься до особливо високоенергетичних продуктів — може містити від 523 до 565 ккал. Тому денна порція насіння кунжуту повинна становити не більше 30 г, як, наприклад, і для більшості горіхів, які також є висококалорійними. При споживанні цього функціонального продукту в зазначеній кількості, як видно забезпечується значна добова потреба людини у міді, мангані, магнії, кальції, а також майже третина добової потреби у залізі та вітаміні В1 й 18 — 19 % — у цинку та фосфорі. При розрахунку враховували дані про хімічний склад насіння кунжуту [87] та норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії.

Кунжут вважають найбагатшим джерелом кальцію, адже споживання лише 30 г кунжуту забезпечує 40 % добової потреби в ньому. Проте, слід зауважити, що існує істотна відмінність між вмістом кальцію в очищеному та неочищеному насінні кунжуту. У очищеному (без оболонки) насінні вміст кальцію та інших мінеральних елементів значно зменшується. За деякими даними, в очищеному насінні вміст кальцію зменшується приблизно на 60 % (37 мг проти 88 мг у одній столовій ложці) [88]. Крім того, більша частина кальцію, що міститься в оболонках насіння кунжуту, знаходиться у вигляді оксалатів кальцію, які важко засвоюються організмом людини. Засвоєння кальцію можна покращити шляхом підготовки насіння, зокрема, піддаючи його ферментації із додаванням кисломолочних продуктів. Тоді кальцій переходить у більш засвоювану форму. Слід також зазначити, що вміст

кальцію у неочищеному насінні кунжуту може бути різним залежно від сорту й країни вирощування й коливатись від 415 мг / 100 г до 650 — 1000 мг / 100 г, або ж більше [89].

Регулярне споживання насіння кунжуту в їжу, завдяки високому вмісту кальцію, сприятиме зміцненню кісток і зубів, попередженню розвитку остеопорозу. Особливо він може бути корисний у раціоні людей похилого віку [90]. У насінні кунжуту міститься до 60 % однієї з кращих харчових рослинних олій, яка класифікована в олеїноволінолевій кислотній групі, оскільки практично в рівних пропорціях містить головним чином мононенасичену олеїнову (35 — 48 %) та поліненасичену лінолеву (37 — 48 %) жирні кислоти, а також близько 10 % насичених жирних кислот — стеаринову та пальмітинову [88]. Інші жирні кислоти містяться у незначних кількостях, зокрема вміст незамінної у харчуванні ліноленової жирної кислоти становить 0,2 %.

На думку деяких вчених, головними функціональними інгредієнтами кунжуту та кунжутної олії є саме лігнани, такі унікальні речовини як сезамін, сезамолін, сезамінол і невелика кількість сезамолу [91; 92]. Завдяки їх присутності, а також вмісту γ -токоферолу сезамова олія володіє високою окислювальною стабільністю. Крім того, її стабільність зростає, коли сезамолін перетворюється у сезамол під час смаження насіння кунжуту або при виробництві олії [93]. Олія кунжуту може зберігатись впродовж багатьох років.

Лігнанами називають олігомерні фенольні сполуки фенілпропанового ряду. Ці речовини виявлено у деревині, корі, плодах, листках, коріннях деяких рослин. У рослинній сировині вони можуть міститись у вигляді агліконів та глікозидів.

У роботі Кану [93] узагальнено численні дослідження, які стосуються фізіологічних функцій та оздоровчих ефектів лігнанів кунжуту. Це нормалізація рівня холестерину в крові, збільшення біонакопичування вітаміну Е (γ -токоферолу), високий антиоксидантний захист, забезпечення

антизбуджувальної здатності та потенційно естрогенної активності (досліджується можливість запобігання гормонозалежним формам раку (раку простати і грудей)) [92]. Найбільш переважає за вмістом серед лігнанів у олії кунжуту сезамін. Для нього, крім вище перелічених ефектів, встановлено здатність збільшувати печінкове окислення жирних кислот і водночас зменшувати їх синтез у печінці [94].

Отже, актуальним є ширше впровадження у виробництво нових продуктів і страв із використанням кунжутного насіння та олії, які сприятимуть покращенню здоров'я населення України, попередженню багатьох хвороб цивілізації (атеросклероз, гіпертонія, цукровий діабет, остеопороз, деякі форми раку), захисту від шкідливих чинників довкілля та подовженню тривалості життя.

3.1.3. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів отримання функціональних збагачувачів

Кунжут надходить на виробництво у готовому до використання вигляді, після чого піддається обсмажуванню.

У набряклих бобах нуту під дією гідролітичних ферментів складні запасні поживні речовини – білки, жири, крохмаль – перетворюються в більш прості та легкорухливі (амінокислоти, цукри та ін.), які споживаються зародком, який росте. Цукри, що утворюються, є матеріалом для надзвичайно інтенсивного дихання, на яке витрачається не менше однієї третини сухої речовини насіння. Вивільнювана при цьому енергія витрачається на рух поживних речовин, реакцію синтезу та частково виділяється у вигляді тепла. Потреба у воді для набрякання в першу чергу залежить від складу бобів. Білкові речовини нуту можуть поглинати близько 100% води від своєї маси. Білки в бобах нуту перебувають у стані сухих безструктурних гелів у вигляді частини висухлої протоплазми та алейронових зерен. Під час контакту з водою гелі набухають, утворюючи більш-менш обводнений суцільний гель. При цьому відбувається набрякання білків з утворенням структурованої колоїдної системи, яка утримує певну кількість води. Вода, яка поглинається білками під

час набрякання, зв'язується ними адсорбційно та осмотично, що й обумовлює набрякання білків. У цьому випадку набрякання за надлишку води не переходить у процес розчинення [75].

Боби нуту перебирають, миють і дезінфікують для запобігання загниванню паростків у процесі їхнього пророщування і подальшого зберігання. Як дезінфікуючий засіб використовують 0,1-3,0%-ний розчин перекису водню. До ємності з бобами нуту додають розчин перекису водню (безпечний для споживача) й енергійно струшують в цьому розчині протягом 20-30 секунд, потім видаляють залишок розчину.

Для пророщування дезінфіковані боби нуту викладають у ємності, заливають кожен живильним середовищем і витримують протягом 12 годин. Залишок рідини зливають і пророщують боби у темному місці до утворення паростків завдовжки 1-3 мм протягом 72 годин.

Для інтенсифікації процесу пророщення бобів нуту рекомендується використовувати активатори, що сприяють стимулюванню процесів накопичення в ньому ферментів. З цією метою застосовують фітогормони (ауксини, гібереліни), молочну кислоту, ферментні препарати, сполуки, до складу яких входить азот та інші препарати [95].

Пророщення бобів за температури 20°C характеризується низьким насиченням вологою та поганим проростанням. За температури 30°C боби придатні до використання, але вони перенасичується вологою та мінеральними елементами з живильного середовища, що може призвести до псування бобів [96]. За температури 20...23°C довжина паростків у фільтрованій воді – 8 мм. Довжина паростків за температури 24-27°C становить 10 мм. З цього можна зробити висновок, що найдоцільніше використовувати температуру пророщування зерна 24-27°C [96].

Принципова технологічна схема пророщування бобів нуту наведена на рис. 3.1 . Технологічний процес пророщування бобів нуту включає такі операції: інспектування сировини, її миття, очищення, дезінфекція 0,1-3,0% р-

м Н₂O₂, замочування 12 год 22 °С, видалення води, біоактивація 72 год. 24-27°С, промивання та зберігання.

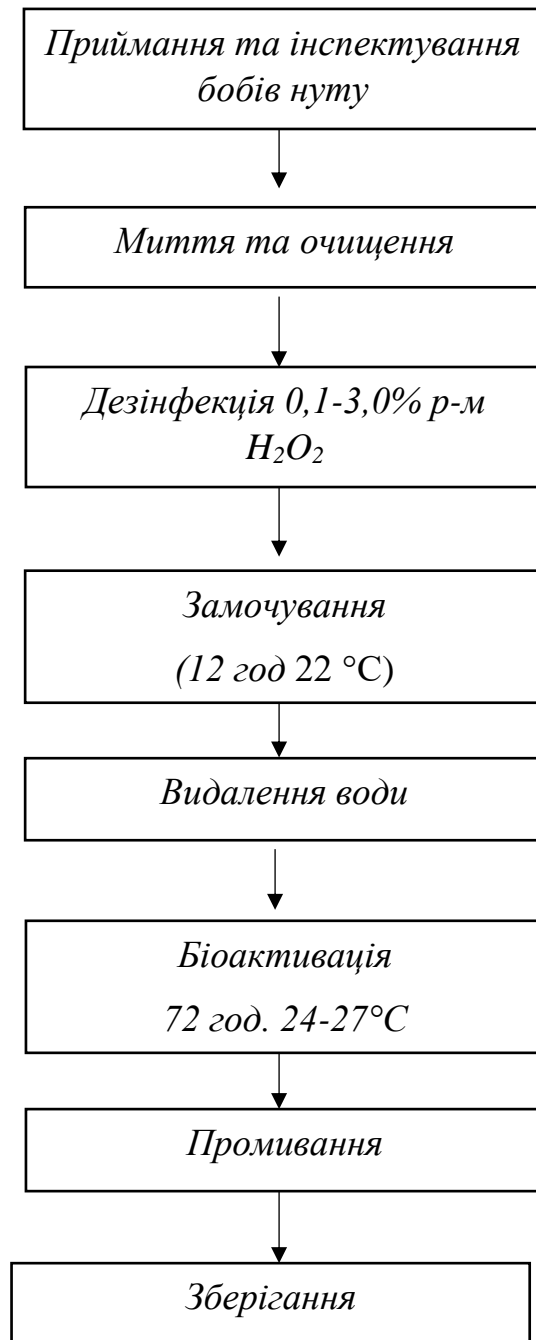


Рис. 3.1. Принципова технологічна схема пророщування бобів нуту

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних та функціонально-технологічних показників отриманих функціональних збагачувачів

У реєстр сортів, придатних для поширення в Україні, занесено 9 сортів нуту, з них 6 - селекції Селекційно генетичного інституту - національного центру насіннєзнавства і сортовивчення, 2 - Луганського інституту АПВ.

Нут характеризується високим вмістом білка, вміст якого складає 20,1% - 32,4%, залежно від сортових особливостей. Кількість білка в нуті дещо менша ніж в решті бобових, однак він має вищий відсоток засвоюваності, а також вміст цінних амінокислот у нуті найвищий порівняно з іншими бобовими. За показниками харчової цінності, а також за сумою незамінних амінокислот нут перевершує майже усі зернобобові культури, зокрема, квасолю, сочевицю і горох на 3-7% , поступаючись лише сої.

Нами визначено основні фізико-хімічні властивості кілька вітчизняних сортів нуту, які мають важливе значення у процесі його перероблення, табл.3.3.

Розанна пройшов державне сортовипробування і занесений до Реєстру сортів рослин України з 2000 року. Сорт рекомендовано для вирощування у степу. Він відноситься до євро-азійського підвиду (*subsp. eurasiaticum*G. Pop.), тип *kabuli*, різновид *bogemico-allutaceum*G. Pop (богеміко- аллютацеум).

Пам'ять пройшов державне сортовипробування і занесений до Реєстру сортів рослин України з 2002 року, рекомендований для вирощування у Степу. Відноситься до євро-азійського підвиду (*subsp. eurasiaticum*G. Pop.), тип *kabuli*, різновид *bogemico-allutaceum*G.

Нами досліджено фізико-хімічні властивості різних сортів нуту(Табл.3.3)

Таблиця 3.3.

Фізико-хімічні властивості нуту

№	Показники	Сорт		
		Тріумф	Розанна	Пам'ять
	Запах	Властивий зерну, без стороннього запаху, не затхлий не пліснявий		
1	Колір	Бежевий	Світло жовтий	Світло-буре
	Форма насіння	Ромбічн о- округла	Середня між ромбічною і округлою	Ромбічної форми, округле
	Поверхня	Гладка	Гладка	Гладко- зморшкувата
2	Лінійні розміри, мм			
	довжина	7 – 8	7 – 8	6 – 7
	ширина	7-6	7-6	5-6
3	Вологість, %	13,50	14,14	14,86
4	Маса 1000 зерен, г	365,8	315,2	292,4
5	Сміттева домішка до очистки, %	0,10	0,22	0,13
6	Сміттева домішка після очистки, %	-	-	-
7	Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не виявлено		
8	Металомагнітна домішка	Не виявлено		
9	Загальна зернова домішка, %	0,21	0,34	-
10	Загальна зернова домішка після очистки, %	-	-	-

Відомо, що сортові особливості, окрім інших чинників, впливають на хімічний склад зернової сировини.

Нами досліджено вміст важливих нутрієнтів у бобах нуту вітчизняної селекції:

Вміст важливих нутрієнтів у бобах нуту

№	Показники	Сорт		
		Тріумф	Розанна	Пам'ять
1	Білок, %	25,7	22,1	23,5
2	Жир, %	3,61	3,3	3,47
3	Клітковина, %	3,74	3,52	4,3
4	Пектин, %	1,82	0,91	1,05

Встановлено, що зерно нуту сорту Тріумф містить найвищу кількість білка, а також має найбільшу масу 1000 зерен, характеризується високою якістю, тому зерно цього сорту використовували у подальших дослідженнях.

У процесі біологічного активування вміст основних енергогенних речовин дещо знижується у результаті гідролітичних процесів. Досліджено, що вміст білка у біоактивованому нуті сорту Тріумф складає 18,5 %.

Визначення вологоутримуючої здатності бобів нуту.

Водоутримуючу здатність визначають за формулою:

$$W = ((F - (G + C)) / C) * 100, \text{ де}$$

F-маса пробірки зі зразком після зливу рідини, г

G-маса пустої пробірки, г

C-маса наважки, г

Проводять два повтори досліду.

Водоутримуюча здатність

$$W1 = (10,63 - (8,09 + 1) * 100) / 1 = 154 \%$$

$$W2 = (10,55 - (7,89 + 1) * 100) / 1 = 166 \%$$

Визначення жирутримуючої здатності бобів нуту.

Жирутримуюча здатність

$$W1 = (9,70 - (7,52 + 1) * 100) / 1 = 117 \%$$

$$W2 = (9,96 - (7,78 + 1) * 100) / 1 = 118 \%$$

Відмічено, що нут має високі показники водоутримувальної та жирутримуючої здатності, що є важливим при формуванні консистенції консервів.

Визначено основні фізико-хімічні показники якості додаткової сировини: моркви, цибулі та кунжуту, табл.3.5.

Таблиця 3.5.

Фізико-хімічні показники якості

Сировина	Масова частка, %		рН
	сухих речовин	титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту	
Морква	13,54	0,15	5,4
Цибуля	14,23	0,12	5,8
Кунжут	88,51	-	6,6

Нами досліджено вміст важливих нутрієнтів у овочевій сировині та кунжуті, табл.3.6:

Таблиця 3.6

Вміст важливих нутрієнтів у сировині

Показник	Масова частка, %		
	Морква	Цибуля	Кунжут
Білки	1,30	1,42	19,4
Жири	-	-	49,2
Клітковина	1,52	0,74	8,65
Пектинові речовини	0,84	0,26	0,22

За результатами дослідження відмічено, що овочева сировина морква та цибуля, а також кунжут є джерелом клітковини. Кунжут є багатим джерелом білка – вміст його складає 19,4 %.

Ліпіди кунжуту містять суміш кислот, представлених у вигляді гліцеридів арахідонової (0,8%), лінолевої (40,4%), олеїнової (45,4%), пальмітинової (9,1%) та стеаринової (4,3%) кислот, а також у невеликих кількостях складного циклічного етеру сезаміну і глікозиду сезамоліну. Ліпідний склад може змінюватися, залежно від умов вирощування та сортових особливостей сировини [97].

Нами досліджено вміст вітамінів, які проявляють антиокислювальні властивості та холіну в овочевій сировині й кунжуті, табл.3.7:

Таблиця 3.7

Вміст основних вітамінів у додатковій сировині

Пюре	Вміст, мг%				
	С	Е	Р	β-каротин	В ₄
Морква	5,00	0,60	74,50	9,25	-
Цибуля	12,34	-	9,54	-	-
Кунжут	1,22	5,61	1,24	3,24	132,54
Нут нативний	2,47	4,06	3,15	0,52	92,32
Нут біоактивований	7,18	9,56	8,12	3,42	116,54

Аналіз вітамінного складу показав, що морква і кунжут є джерелом β-каротину та інозиту, кунжут також містить значну кількість вітаміну Е. Морква та цибуля містять вітамін С, а також є джерелом речовин з Р вітамінною активністю. Встановлено, що нут та кунжут містять значну кількість холіну, вітаміну, який бере участь у передачі нервових імпульсів, метаболізмі ліпідів та холестерину.

Відмічено, що біоактивування сприяє підвищенню вмісту вітамінів у бобах нуту, що пов'язано з активними процесами синтезу в сім'ядолях, які

проростають. Синтез вітамінів відбувається за участю ферментів з використанням резервних речовин та компонентів гідролізу, зокрема цукрів – глюкози.

3.3. Обґрунтування рецептури м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту та кунжуту

3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту

На основі літературних та обрахунків було розроблено рецептуру нових збагачених м'ясо-рослинних консервів. Рецептура нового збагаченого продукту наведена у табл.3.9.

Таблиця 3.8.

Рецептура м'ясо-рослинних консервів «Ситий Гурман»

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст у рецептурі, %
Яловичина	43,8
Біоактивований нут	35,2
Жир яловичий "Екстра"	10,5
Морква	3
Цибуля ріпчаста	3
Кунжут	3
Сіль кухонна	1,2
Мускатний горіх мелений	0,01
Коріандр мелений	0,28
Перець чорний мелений	0,01
Разом в 100 г прод	100

М'ясо-рослинні консерви «Ситий Гурман» містять у якості харчової основи яловичину. У якості джерел функціональних інгредієнтів використовуються: біоактивовані боби нуту, кунжут та морква .

Для того, щоб обрати саме цю рецептуру було зроблено розрахунок матеріального балансу за такими показниками: вміст білків, жирів, вуглеводів, мікро- та макроелементів.

Вміст основних нутрієнтів, вітамінів та мінералів у компонентах рецептури продукту наведений у табл.3.9, табл.3.10. та табл.3.11.

Таблиця 3.9.

Вміст поживних речовин у компонентах рецептури продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст у рецептурі, %	Вміст білків	Вміст жирів	Вміст вуглеводів
Яловичина	43,8	20,5	11,61	0
Біоактивований нут	35,2	18,5	0,46	46
Жир яловичий "Екстра"	10,5	0	99,6	0
Морква	3	1,3	2,29	8,2
Цибуля ріпчаста	3	1,36	0,19	9,56
Кунжут	3	19,4	49,67	23,45
Сіль кухонна	1,2	0	0	0
Мускатний горіх мелений	0,01	5,84	36,31	49,29
Коріандр мелений	0,28	12,37	17,77	54,99
Перець чорний мелений	0,01	10,39	3,26	63,95
Разом в 100 г прод	100	18,72	14,62	17,59
Добова потреба		61	62	300

Таблиця 3.10.[87]

Вміст вітамінів у компонентах рецептури продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст у рецептурі, %	Вміст вітамінів								
		A	E	K	C	B1	B2	B5	B6	PP
Яловичина	43,8	0	-	1,6	0	0,12	0,25	0,64	0,54	5,7
Біоактивований нут	35,2	0	9,56	-	7,18	0,4	0,4	0,19	0,1	0,65
Жир яловичий "Екстра"	10,5	0,023	1,3	0	0	0	0	0	0	0
Морква	3	0	0,6	2,7	5	0,16	0,06	0,41	0,2	1,84
Цибуля ріпчаста	3	0	0,02	0,005	12,4	0,04	0,02	0,11	0,13	0,17
Кунжут	3	0	5,61	0	1,22	0,79	0,25	0,05	0,79	4,51
Сіль кухонна	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мускатний горіх мелений	0,01	0	0	0	3	0,35	0,06	0	0,16	1,3

Коріандр мелений	0,28	0	0	0	21	0,24	0,29	0	0	2,13
Перець чорний мелений	0,01	0	1,04	0,163	0	0,11	0,18	1,4	0,29	1,14
Добова потреба		1000	15	60	80	1,6	2	4,7	2	20

Таблиця 3.11.

Вміст мікро- та макроелементів у компонентах рецептури продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст у рецептурі, %	Вміст мінеральних речовин							
		K	Ca	Mg	Na	P	Fe	Mn	Cu
Яловичина	43,8	370	23	30	61	215	2	0,02	0,12
Біоактивованій нут	35,2	235	36	12	68	33	0,44	0,17	0,07
Жир яловичий "Екстра"	10,5	6	0	0	10	7	0	0	0,08
Морква	3	266	38	71	379	99	2,44	0,77	0,53
Цибуля ріпчаста	3	166	22	11	239	35	0,24	0,15	0,07
Кунжут	3	468	975	371	11	629	14,6	2,49	4,08
Сіль кухонна	1,2	9	368	22	38710	0	0	0	0
Мускатний горіх мелений	0,01	350	184	183	16	213	3,04	2,9	1,09
Коріандр мелений	0,28	1267	709	330	35	409	16,32	1,9	0,98
Перець чорний мелений	0,01	1329	443	171	20	158	9,71	12,8	1,33

Розрахунок вмісту нутрієнтів та інтегральний скор на 100 г продукту наведені у табл.3.12, табл.3.13 та табл.3.14.

Таблиця 3.12

Розрахунок вмісту поживних речовин та інтегральний скор на 100 г продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст у рецептурі, %	Вміст білків	Вміст жирів	Вміст вуглеводів	Енергетична цінність, ккал
Разом в 100 г прод	100,00	18,72	14,62	17,59	276,64
Добова потреба		61,00	62,00	300,00	2000,00
Інтегральний скор		30,69	23,58	5,86	13,83

Таблиця 3.13

Розрахунок вмісту вітамінів та інтегральний скор на 100 г продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст вітамінів								
	А	Е	К	С	В1	В2	В5	В6	РР
Вміст у продукті	0,00	3,83	6,98	3,15	0,22	0,26	0,36	0,31	2,93
Добова потреба	1000,00	15,00	60,00	80,00	1,60	2,00	4,70	2,00	20,00
Інтегральний скор, %	0,00	25,55	11,63	3,93	13,99	13,05	7,75	15,27	14,64

Таблиця 3.14

Розрахунок вмісту мінеральних речовин та інтегральний скор на 100 г продукту

Рецептура "Ситий Гурман"	Вміст мінеральних речовин							
	К	Са	Mg	Na	P	Fe	Mn	Cu
Вміст у продукті	276,23	56,76	32,18	535,20	130,59	1,82	0,18	0,23
Добова потреба	2000,00	1200,00	400,00	400,00	1200,00	15,00	2,00	1,00
Інтегральний скор, %	13,81	4,73	8,04	133,80	10,88	12,10	8,89	22,90

З огляду на розрахунок бачимо, що даний харчовий продукт належить до групи функціональних харчових продуктів, так як інтегральний скор білків – 30,69%, жирів – 27,94%, вітаміну Е – 25,55, вітаміну К – 11,6%, вітаміну В1 – 14%, вітаміну В2 – 13%, вітаміну В6 – 15, 3%, вітаміну РР – 14,7%, а також калію – 13,81%, натрію – 133,8%, фосфору – 10,9%, заліза – 12,1% , купруму – 22,9%.

У табл 3.15. наведено вміст незамінних амінокислот інгредієнтів на 100 г продукту.

Таблиця 3.15

Вміст незамінних амінокислот інгредієнтів на 100 г продукту

Консерви "Ситий Гурман"	Вміст білку, %	НАК, г\100 г продукту							
		Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
Яловичина	20,5	2,69	1,53	1,25	2,84	2,48	1,49	1,66	0,38
Біоактивований нут	18,5	0,35	0,21	0,15	0,29	0,12	0,18	0,22	0,06

Жир яловичий "Екстра"	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Морква	1,3	0,05	0,04	0,02	0,04	0,06	0,04	0,05	0,01
Цибуля ріпчаста	1,36	0,05	0,05	0,04	0,07	0,07	0,03	0,03	0,02
Кунжут	19,4	1,34	0,78	0,87	0,55	1,61	0,77	0,89	0,3
Коріандр мелений	12,37	0	0	0	0	0	0	0	0
Мускатний горіх мелений	5,84	0	0	0	0	0	0	0	0
Перець чорний мелений	10,39	1,01	0,37	0,23	0,24	0,93	0,24	0,55	0,06
Білок ФАО/ВО ОЗ		7	4	3,5	5,5	6	4	5	1

Таблиця 3.16

Вміст незамінних амінокислот на 100 г білку продукту

Вміст НАК у продукті								
	НАК, г\100 г білка							
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
НАК	7,18	4,11	3,35	7,29	6,30	3,95	4,44	1,05

Амінокислотний скор м'ясо-рослинних консервів наведений у табл.3.17.

Таблиця 3.17

Амінокислотний скор м'ясо-рослинних консервів

	Амінокислотний скор							
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
АС	1,03	1,03	0,96	1,33	1,05	0,99	0,89	1,05

З огляду на отримані результати бачимо, що амінокислотний скор консервів «Ситий Гурман» становить 89%. Всі амінокислоти засвоюються на рівні Валін.

У табл.3.18. наведено показники біологічної цінності м'ясо-рослинних консервів.

Таблиця 3.18

Показники біологічної цінності м'ясо-рослинних консервів

Коефіцієнт уталітарності	Коефіцієнт надлишковості	Триада НАК		
		Триптофан	Лізін	Метіонін
1,046	1,672	1	6,921	3,183

Згідно з розрахунків, коефіцієнт уталітарності 1,046, коефіцієнт надлишковості 1,672, що свідчить про те, що 0,672 гр білку використовується нерационально. Триада НАК становить 1:6,921:3,183, при нормі 1:3:3.

У табл.3.19 наведено жировий вміст інгредієнтів консервів.

Таблиця 3.19

Жировмістний продукт	Вміст жиру, %	НЖК	МНЖК	ПНЖК	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова
					Жирні кислоти		
Яловичина	2,9	7,21	7,56	0,68	4,31	0,44	0,44
Біоактивованій нут	3,61	0,05	0,01	0,26	0,01	0,25	0,02
Жир яловичий "Екстра"	99,6	50,9	40,6	3,2	36,5	2,5	0,6
Морква	0,1	1,06	0,89	1,13	0,38	0,48	0,01
Цибуля ріпчаста	0,19	0,03	0,03	0,07	0,03	0,07	0
Кунжут	49,67	6,96	18,76	21,76	18,52	21,38	0,38
Коріандр мелений	17,77	0,99	13,58	1,75	13,48	1,75	0
Мускатний горіх мелений	36,31	25,94	3,22	0,35	1,59	0,35	0
Перець чорний мелений	3,26	1,39	0,74	1	0,65	0,69	0,15

Вміст жиру та жирних кислот у продукті наведено у табл.3.20.

Таблиця 3.20

Вміст жиру, г		14,795
Сумарний вміст МНЖК, г		8,306
Сумарний вміст НЖК, г		8,874
Сумарний вміст ПНЖК, г		1,436
Сумарний вміст жиркових компонентів, g,		
Олеїнова	Лінолева	Ліноленова
6,407	1,221	0,278

З огляду на отримані дані, можна встановити, що співвідношення ПНЖК:МНЖК 1,4:8,3, при нормі 1:6, співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК 8,9:8,3:1,4, при нормі 3:6:1.

3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на харчову та біологічну цінність м'ясо-рослинних консервів

У процесі створення нового харчового продукту було розглянуто 10 варіантів масової частки внесення джерел функціональних інгредієнтів.

В табл.3.21 та табл.3.22 наведено вміст амінокислот та інтегральний скор амінокислот у різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі.

Таблиця 3.21

Вміст амінокислот у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі

Складники	Співвідношення масових часток									
	45	43,8	40	35	30	25	20	15	10	5
Яловичина	45	43,8	40	35	30	25	20	15	10	5
Біоактивований нут	25	35,2	26	29	32	35	38	41	44	47
Морква	6	3	10	12	14	16	18	20	22	24
Жир яловичий "Екстра"	10,5	10,5	11,5	11,48	11,48	11,48	11,48	11,5	11,5	11,48
Цибуля ріпчаста	9	3	9	9	9	9	9	9	9	9
Кунжут	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Перець чорний мелений	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Мускатний горіх мелений	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Коріандр мелений	0,28	0,28	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Лейцин	6,49	7,33	6,32	6,09	5,85	5,58	5,30	5,00	4,67	4,32
Ізолейцин	3,99	4,23	3,92	3,84	3,75	3,65	3,55	3,44	3,32	3,19

Метіонін+ цистин	3,00	3,46	2,92	2,80	2,67	2,54	2,39	2,24	2,07	1,89
Лізин	6,37	7,43	6,16	5,85	5,53	5,19	4,82	4,42	3,99	3,52
Тирозин + фенілаланін	6,41	6,88	6,29	6,13	5,96	5,79	5,60	5,39	5,17	4,93
Треонін	3,90	4,11	3,84	3,76	3,68	3,59	3,49	3,39	3,28	3,16
Валін	4,48	4,62	4,42	4,36	4,29	4,22	4,14	4,06	3,96	3,87
Триптофан	1,02	1,08	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83

Таблиця 3.22

Розрахунок амінокислотного скору у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі

АС										
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Лейцин	0,93	1,05	0,90	0,87	0,84	0,80	0,76	0,71	0,67	0,62
Ізолейцин	1,00	1,06	0,98	0,96	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,80
Метіонін+ цистин	0,86	0,99	0,83	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,59	0,54
Лізин	1,16	1,35	1,12	1,06	1,01	0,94	0,88	0,80	0,73	0,64
Тирозин + фенілаланін	1,07	1,15	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82
Треонін	0,98	1,03	0,96	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,79
Валін	0,90	0,92	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83	0,81	0,79	0,77
Триптофан	1,02	1,08	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83

Згідно з розрахунків, вирішено обрати рецептуру №2., тому що саме в цих співвідношеннях інгредієнтів спостерігається найкращі органолептичні показники та оптимальні показники амінокислотного скору.

3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових м'ясо-рослинних консервів оздоровчого призначення з використанням джерел функціональних інгредієнтів.

3.4.1. Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення відповідно до теми роботи [90].

М'ясні консерви виготовляють згідно з державними стандартами і нормативно-технічною документацією на їх виробництво: технічними умовами (ТУ) та технологічною інструкцією (ТІ).

Баночні консерви - це м'ясопродукти, фасовані в металічну, скляну або полімерну тару, герметично закупорені і стерилізовані або пастеризовані нагріванням. Термообробка знищує мікроорганізми, герметична упаковка захищає продукти від впливу зовнішнього середовища, в результаті чого консерви можна зберігати достатньо тривалий час в несприятливих умовах без псування[98].

Асортимент м'ясних консервів різноманітний за видами сировини, способами приготування вмісту і за режимами кінцевої термообробки: за видом сировини (м'ясні, м'ясо-рослинні), за характером обробки сировини (за солінням, за подрібненням, за термічною обробкою, стерилізовані, пастеризовані), за призначенням (закусочні; перші, другі блюда, ін.).

Основні технологічні операції характерні для більшості схем виробництва баночних консервів: підготовка сировини для видалення малоцінних компонентів (обвалювання, жилування, зачищення), різання на шматки, подрібнення, порціонування - фасування, закатка, теплова обробка, охолодження.

Для технологічної схеми виробництва м'ясо-рослинних консервів характерне грубе подрібнення м'яса і подальше його змішування з рослинними наповнювачами. Основні технологічні стадії приймання сировини та її підготовки до виробництва провадять головними чином так само як і в ковбасному виробництві. Проте на подальших стадіях виробництва консервів існують особливості [98].

Враховуючи те, що теплова обробка (стерилізація) при виготовленні консервів проводиться при більш високих температурах, що в свою чергу викликає ущільнення фаршу і значне відокремлення бульйону, умови приготування дещо модифікуються. Наприклад, при подрібненні фаршу додатково вводять крохмаль і фосфатиди, а кількість рецептурної кількості води знижують.

Порціонування м'ясної сировини полягає в технологічній операції заповнення тари рецептурною сумішшю в такій послідовності: спочатку закладають густі компоненти (сіль, спеції, жир-сирець, м'ясо), а після цього в банку заливають рідкі компоненти-бульйон, соуси.

Залежно від виду сировини і ступеня механізації виробничого процесу порціонування і фасування проводять вручну або механізованими способом.

Після порціонування проводять закатування банок і перевірку їх на герметичність. Після перевірки на герметичність банки передають на стерилізацію. Тривалість цього процесу, починаючи з моменту його закатки до початку стерелізації, не повинна перевищувати 30 хв.

Стерилізація - одна із основних операцій технологічного процесу виробництва консервів, яку проводять нагріванням продукту до температури вище 100°C з метою пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів чи для повного їх знищення. Мета стерилізації - знищення тих форм мікроорганізмів, які можуть розвиватися при звичайних умовах зберігання і викликати при цьому псування консервів або утворювати небезпечні для здоров'я людини продукти своєї життєдіяльності [98].

По закінченню термообробки консерви поступають на сортування, охолодження і пакування.

Умови зберігання консервів повинні забезпечити збереженість якості продукції, герметичність і нормальний стан тари протягом регламентованого стандартом періоду часу.

Консерви зберігають в опалюваних і неопалюваних складах при високих чи низьких температурах (2...4°C, відносна вологість 75%).

М'ясні консерви виготовляють згідно з державними стандартами і нормативно-технічною документацією на їх виробництво: технічними умовами (ТУ) та технологічною інструкцією (ТІ).

Баночні консерви - це м'ясопродукти, фасовані в металічну, скляну або полімерну тару, герметично закупорені і стерилізовані або пастеризовані нагріванням. Термообробка знищує мікроорганізми, герметична упаковка захищає продукти від впливу зовнішнього середовища, в результаті чого консерви можна зберігати достатньо тривалий час в несприятливих умовах без псування[98].

Асортимент м'ясних консервів різноманітний за видами сировини, способами приготування вмісту і за режимами кінцевої термообробки: за видом сировини (м'ясні, м'ясо-рослинні), за характером обробки сировини (за солінням, за подрібненням, за термічною обробкою, стерилізовані, пастеризовані), за призначенням (закусочні; перші, другі блюда, ін.).

Основні технологічні операції характерні для більшості схем виробництва баночних консервів. До них відносяться : підготовка сировини для видалення малоцінних компонентів (обвалювання, жилування, зачищення), різання на шматки, подрібнення, порціонування - фасування, закатка, теплова обробка, охолодження.

Для технологічної схеми виробництва м'ясо-рослинних консервів характерне грубе подрібнення м'яса і подальше його змішування з рослинними наповнювачами. Основні технологічні стадії приймання сировини та її підготовки до виробництва провадять головними чином так само як і в ковбасному виробництві. Проте на подальших стадіях виробництва консервів існують особливості [98].

Враховуючи те, що теплова обробка (стерилізація) при виготовленні консервів проводиться при більш високих температурах, що в свою чергу викликає ущільнення фаршу і значне відокремлення бульйону, умови приготування дещо модифікуються. Наприклад, при подрібненні фаршу

додатково вводять крохмаль і фосфатиди, а кількість рецептурної кількості води знижують.

Порціонування м'ясної сировини полягає в технологічній операції заповнення тари рецептурною сумішшю в такій послідовності: спочатку закладають густі компоненти (сіль, спеції, жир-сирець, м'ясо), а після цього в банку заливають рідкі компоненти-бульйон, соуси.

Залежно від виду сировини і ступеня механізації виробничого процесу порціонування і фасування проводять вручну або механізованими способом.

Після порціонування проводять закатування банок і перевірку їх на герметичність. Після перевірки на герметичність банки передають на стерилізацію. Тривалість цього процесу, починаючи з моменту його закатки до початку стерелізації, не повинна перевищувати 30 хв.

Стерилізація - одна із основних операцій технологічного процесу виробництва консервів, яку проводять нагріванням продукту до температури вище 100°C з метою пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів чи для повного їх знищення. Мета стерилізації - знищення тих форм мікроорганізмів, які можуть розвиватися при звичайних умовах зберігання і викликати при цьому псування консервів або утворювати небезпечні для здоров'я людини продукти своєї життєдіяльності [98].

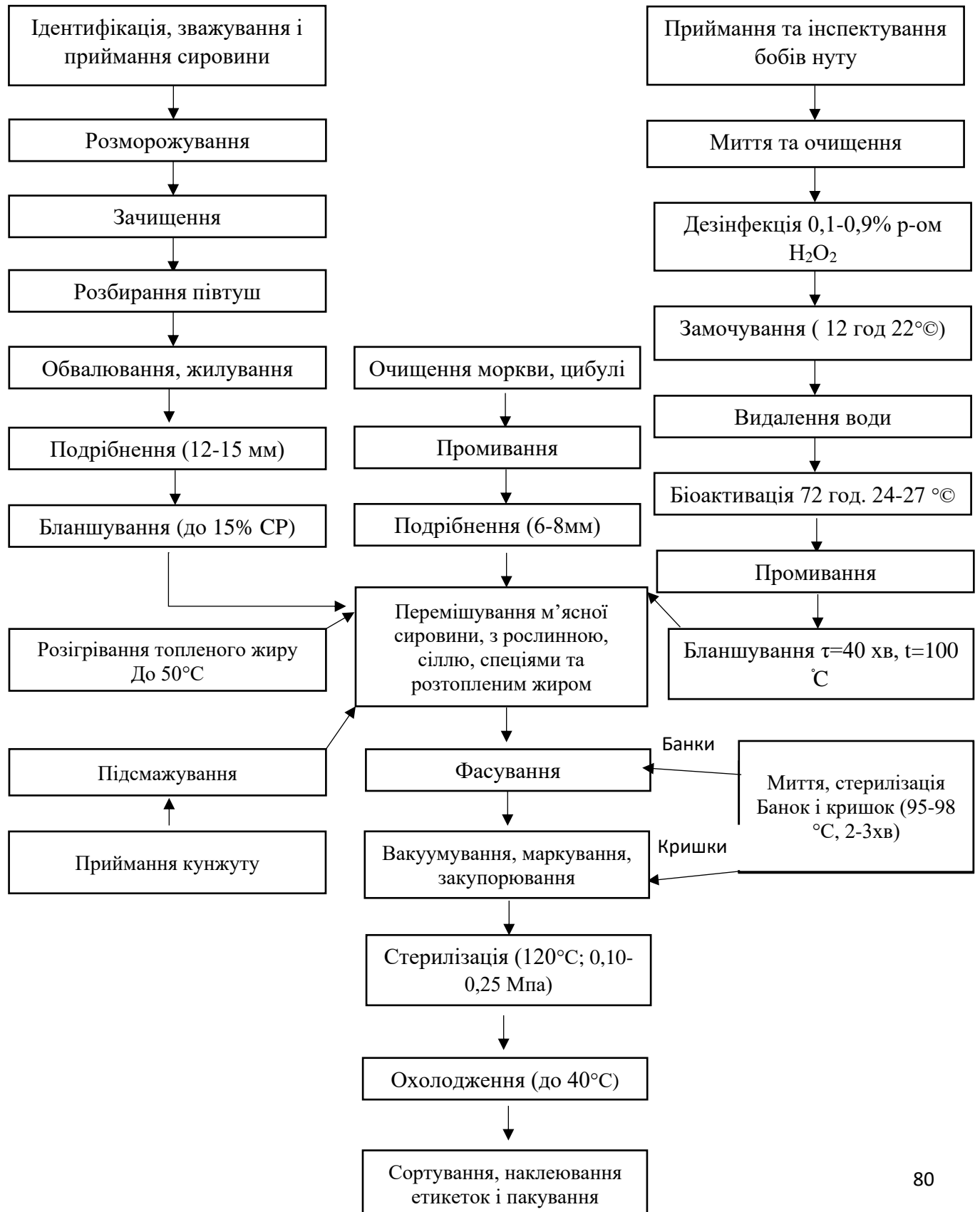
По закінченню термообробки консерви поступають на сортування, охолодження і пакування.

Умови зберігання консервів повинні забезпечити збереженість якості продукції, герметичність і нормальний стан тари протягом регламентованого стандартом періоду часу.

Консерви зберігають в опалюваних і неопалюваних складах при високих чи низьких температурах (2...4°C, відносна вологість 75%).

3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання м'ясо-рослинних консервів [99].

Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту, кунжуту та моркви зображена на Рис. 3.2.



↓
Реалізація, зберігання

Технологічна схема виготовлення м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту, кунжуту та моркви Рис . 3.2.

Приймання м'яса. Під час приймання сировини слід дотримуватися вимог і правил щодо визначення стану, виду і вгодованості м'ясних півтуш (четвертин), кольору і консистенції м'яса, враховуючи масу і ветеринарно-санітарний стан партії, яку приймають.

Для виробництва консервів не допускається використовувати м'ясо, заморожене більше ніж один раз, з погано проведеним зачищенням, м'ясо бугаїв і кнурів, а також туші з пожовтілим жиром або таким, що жовтіє при варінні.

Розморожування і підготовка сировини. М'ясо розморожують за температури повітря $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і його відносної вологості не менше ніж 90 %. Швидкість повітря біля стегон півтуш від 0,2 до 1, м/с. Процес розморожування вважають завершеним, коли температура в центрі блока досягає $1 ^\circ\text{C}$. Тривалість розморожування блоків становить не більше ніж 40 год. Для скорочення тривалості розморожування неблокових субпродуктів (до 18 — 24 год) їх розморожують у воді кімнатної температури.

Огляд і зачищення. Перед надходженням сировини з камер накопичення чи розморожування м'ясо оглядають і за потреби здійснюють сухе або мокре зачищення.

За змішаного способу зачищення півтуші промивають водою температурою: для яловичини не вище ніж $25 ^\circ\text{C}$. Мокре зачищення здійснюють за допомогою спеціальних душувальних щіток. За механізованого способу промивання півтуші по конвеєру проходять через душувальну установку, яку оснащено двома, встановленими похило вздовж підвісного шляху, щітковими барабанами, що обертаються.

Використання вологого зачищення поновлює масу розмороженого м'яса за рахунок поглинання води, що була втрачена під час розморожування, поверхневим шаром м'яса.

Якісне зачищення з використанням мокрого способу забезпечує також зниження на 60 — 90 % загального мікробного обсіменіння м'яса, що істотно поліпшує якість консервів.

Туші розбирають над конвеєрним столом для обвалювання і жилування м'яса або над стаціонарними столами. Розбирання півтуш на відруби здійснюють по анатомічних з'єднаннях хребців (кісток) за допомогою ножів або сікачів. Розрубувати півтуші сокирою заборонено, щоб уникнути утворення дрібних кісточок, які можуть потрапити до готових консервів.

Обвалювання відрубів. Технологічна операція обвалювання полягає у відокремленні м'язової, жирової і сполучної тканини від кісток. Як правило, обвалювання здійснюють уручну за допомогою спеціальних ножів.

При обвалюванні м'яса видаляють і збирають підшкірний і наднирковий жир-сирець, великий і малий сальник за умови вмісту в них не менш як 85 % жиру.

М'ясо після обвалювання зсовується на стрічку конвеєра і надходить до жилувальних столів.

Жилування м'яса. Процес жилування полягає у видаленні зі шматків обваленого м'яса хрящів, грубих вкраплень сполучної тканини, сухожильних пластин, великих кровоносних і лімфатичних судин, лімфатичних вузлів, а також залишків кісток. Крім того, з великих шматків яловичини і баранини видаляють зовнішній шар жиру завтовшки понад 1,0 см; зі свинини зрізають шпик, якщо він не був знятий перед розбиранням півтуш і обвалюванням, а також за потреби віджиловують міжм'язовий жир.

При жилуванні шматки м'яса розміщують на дошці так, щоб плівка або сухожилля були знизу, а м'язова тканина зрізалася з них рухом ножа від себе. На тканинах, які видаляються, залишки м'язової тканини мають бути мінімальними.

Жилують м'ясо вручну спеціальними довгими ножами з широким лезом. У консервному виробництві використовують два види жилування: консервне і ковбасне. Консервне жилування здійснюють без поділу знежиланого м'яса за сортами. Його використовують при виробництві консервів із шматкового м'яса. Одночасно при жилуванні м'ясо і жир-сирець нарізають на шматки масою 500 - 600 г — при наступному нарізуванні вручну, а для машинного подрібнення м'ясо нарізають шматками масою 1 кг і більше. Жир-сирець жилують, видаляючи сторонні тканини і прирізи. Все м'ясо жилується на один сорт.

На столах знежилане м'ясо не повинно перебувати понад 30 хв, а його температура має становити до 12 °С.

Подрібнене м'ясо направляють до фасувальних автоматів.

М'ясо, яке використовують для консервів, перед закладанням у банки підлягає бланшуванню, смаженню, тонкому подрібненню та ін.

Бланшування м'яса. Процес бланшування — це короткочасне теплове оброблення сировини за певних температурних режимів у власному соку або воді до неповної готовності. Під час бланшування м'ясо втрачає 40 — 45 % маси, об'єм його зменшується на 25 — 30 %, що дає змогу максимально використовувати місткість банок при фасуванні консервів і підвищувати концентрацію поживних речовин їх вмісту.

Одночасно під час бланшування частково розварюється сполучна тканина м'яса, що зумовлює зменшення її міцності та вихід у бульйон продуктів гідротермічного розпаду колагену. Внаслідок часткової денатурації білків під час бланшування значна частина вегетативної мікрофлори гине, що позитивно впливає на процес стерилізації консервів.

Бланшування здійснюють таким чином, щоб утворилася необхідна для заливання у банки кількість бульйону. Бульйон має містити не менше ніж 15 % сухих речовин.

Допоміжну сировину рослинного походження під час приймання оглядають, ідентифікують, зважують, приймають і направляють на

виробництво.

Нут після сортування і промивання, замочують, пророщують, а після бланшують у киплячій воді 30 - 40 хв. Після бланшування боби охолоджують холодною водою до 35 - 40 °С.

Моркву інспектують, калібрують і промивають. При значному забрудненні моркву попередньо замочують у холодній воді, миють, а потім очищають. Після машинного очищення моркву доочищають уручну, видаляючи залишки морквиння, корінців і шкірки. Очищену моркву знову промивають і передають на нарізування. Моркву ріжуть на овочерізках дисковими ножами на пластинки або шинкують на смужки на шинкувальних машинах. Нарізану моркву закладають у банки сировою. Втрати моркви під час миття, очищення і нарізування становлять 17 %, при обсмажуванні — 40 %.

Прянощі (перець, гвоздику, мускатний горіх, кардамон, кмин) оглядають, видаляють сторонні домішки і подрібнюють на млинах для перцю, просіюють через сито і пропускають через магнітний уловлювач для видалення металевих домішок.

Скляні банки перед фасуванням у них харчових продуктів оглядають і сортують, відбраковуючи бій, банки з насічками і тріщинами, стрілками на дні, дефектами вінчика горловини та ін-шими дефектами.

Фасування вмісту в банки здійснюють на порціювальному обладнанні або вручну, залежно від об'ємів виробництва і виду сировини.

Після герметизації банки оглядають візуально і виявляють банки з явними ознаками негерметичності.

Перевірені банки направляють на стерилізацію в двохкорзиний автоклав. Стерилізація проходить при температурі 140-145°С. 25-30 хв. Процес дозволить довести продукти до повної кулінарної готовності, а також забезпечить знищення мікроорганізмів у вмісті банок і потрібний термін зберігання без псування.

Далі банки миються, направляються на маркування і пакування в ящики. Ящики підбирають за розмірами банок так, щоб банки були укладені щільно.

Консерви зберігають в опалюваних і неопалюваних складах з відносною вологістю повітря до 75 %. Найсприятливіша температура зберігання консервів від 1 до 5 °С. [99].

3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту

Метод лінійного програмування був запропонований Л.В. Канторовичем в 1939 році в праці «Математичні методи планування і організації виробництва». Оскільки методики, викладені в цій книзі, вимагали потужної розрахункової роботи і малопридатні для ручного обрахування, робота вченого довго не використовувалась. Своє друге народження метод лінійного програмування отримав в 50-х рр. з появою ЕОМ і набув широкого розповсюдження. Сьогодні всі методи організації і планування виробництва базуються на методі лінійного програмування [100].

Метод лінійного програмування відноситься до математичних методів пошуку екстремуму цільової функції, яка в загальному вигляді записується:

$$F = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n.$$

Використання методу передбачає висунення ряду обмежень у вигляді лінійних нерівностей. Загальний алгоритм рішення оптимізаційної задачі представляється в певній стандартній формі, за якою:

- 1) цільова функція максимізується або мінімізується;
- 2) всі змінні моделі невід'ємні;
- 3) обмеження мають невід'ємну ліву і праву частини, які між собою зв'язані знаками « >=; =; <= »

В практиці виконання методу лінійного програмування має назву *сімплекс-метод*.

Найбільш типовим прикладом задачі оптимізації, рішення яких здійснюється сімплекс-методом є задача визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при обмежених витратах сировини. В таких задачах за критерій оптимальності вибирається прибуток, який можна отримати при реалізації всієї продукції.

Цільова функція записується в такому вигляді

$$P_1 = k_1 * \text{МАКС}(T_1; 0)^B; P = \text{СУМ}(P_1; P_n); [100].$$

Змінними (керуючими) факторами є об'єм продукції за асортиментом T_j та кількість сировини (R_i), яка потрібна на виготовлення цієї продукції.

Річна потужність заводу зумовлює витрати сировини в межах потрібної на виробництво. За формулою 3.1 визначаємо кількість i -го виду сировини a_{ij} ($i=1,2,3$) потрібної для випуск j -го продукту ($j=1,2,3$)

$$a_{ij} = b_j c_i \quad (3.1)$$

b_j – випуск продукції; c_i – витрати сировини на одиницю продукції.

За умови використання i -го виду сировини на виробництво n продуктів загальна кількість сировини R_i розраховується за формулою 3.2

$$R_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad (3.2)$$

При цьому має справджуватися вираз $a_{ij} \geq 0$. Якщо $a_{ij}=0$, то даного виду сировини в рецептурі даного продукту немає.

Вихідні дані для розрахунку витрат сировини на виробництво можна представити в такому вигляді:

Вид сировини (i)	Продукт (j)				Витрати сировини на виробництво
	1	2	...	n	
c_1	$a_{11}=c_1 b_1$	$a_{12}=c_1 b_2$...	$a_{1n}=c_1 b_n$	$R_1 = a_{11} + a_{12} + \dots + a_{1n}$
c_2	$a_{21}=c_2 b_1$	$a_{22}=c_2 b_2$...	$a_{2n}=c_2 b_n$	$R_2 = a_{21} + a_{22} + \dots + a_{2n}$
...
c_m	$a_{m1}=c_m b_1$	$a_{m2}=c_m b_2$...	$a_{mn}=c_m b_n$	$R_m = a_{m1} + a_{m2} + \dots + a_{mn}$

План випуску продукції у відповідних кількостях і асортименті визначає така матриця 3.3:

$$\|a_{ij}\| = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; \quad (3.3)$$

За симплекс-методом цей план змінюватиметься доти, доки буде досягнуто оптимальне використання сировини і забезпечено оптимальний обсяг у визначеному асортименті випуску паштету. Розв'язком задачі буде план, за яким завод на основі оптимізаційних розрахунків отримуватиме найбільший прибуток [100].

Для розв'язання задачі мають виконуватися такі обмеження:

1) кількість кожного виду сировини, використовуваної на випуск продуктів R_i має бути меншою або дорівнювати кількості цього виду сировини, що є на складі F_i . Це обмеження описує вираз

$$R_i \leq F_i (i=1,2,\dots,m);$$

2) об'єм випуску продукції в асортименті має бути в межах потужності заводу. Це обмеження описується виразом 3.5

$$\sum_{j=1}^n b_j = Q \quad ; \quad (3.5)$$

Прибуток заводу розраховується за формулою 3.6.

$$K = \left(\sum_{j=1}^n k_j \text{МАКС}(b_j : 0) \right)^V \quad ; \quad (3.6)$$

де K – прибуток, який можна отримати від реалізації продукції; k_j – вартість одиниці продукції першого виду, b_j – об'єм випускаємої продукції першого виду; V – коефіцієнт додаткових витрат, який враховує зменшення прибутку від знаходження продукції деякий час на складі; n – кількість видів продукції, що випускає завод [100].

Умову задачі, витрати сировини на виготовлення даного асортименту, річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі наведенні в табл.3.23, табл.3.24, табл 3.25. та табл 3.26

Таблиця 3.23

Асортимент на виробництво

Асортимент консервів на виробництво	
Потужність заводу за випуском продукції, т	20000

Коефіцієнт додаткових втрат	0,9		
Асортимент продукції	Гурман	Поживна	Білкова
% в загальному виробництві	37,5	32,5	30
Річне виробництво	7500	6500	6000
Вартість одиниці продукції, грн	60	30	45

Таблиця 3.24

Витрати сировини на 1 кг продукту

Витрати сировини на 1 кг продукту			
Сировина	Гурман	Поживна	Білкова
Яловичина	0,4	0,5	0,45
Морква	0,03	0,04	0,05
Біоактивований нут	0,3	0,4	0,45
Жир яловичий "Екстра"	0,1	0,1	0,15
Цибуля ріпчаста	0,03	0,02	0,04
Кунжут	0,03	0,04	0,02
Перець чорний мелений	0,01	0	0,01
Мускатний горіх мелений	0,01	0,02	0
Коріандр мелений	0,02	0,01	0,03
Прибуток, грн	184376,8485	81048,18165	113122,4074
Усього	378547,4376		

Таблиця 3.25

Витрати сировини на 10т на виробництво консервів

Витрати сировини на 10т на виробництво консервів				
Назва сировини	Витрата сировини на асортимент, т			Витрата на виробництво
	Гурман	Поживна	Білкова	
Яловичина	3000	3250	2700	8950,00
Морква	225	260	300	785,00
Біоактивований нут	2250	2600	2700	7550,00
Жир яловичий "Екстра"	750	650	900	2300,00
Цибуля ріпчаста	225	130	240	595,00
Кунжут	225,00	260,00	120,00	605,00
Перець чорний мелений	75,00	0,00	60,00	135,00
Мускатний горіх мелений	75,00	130,00	0,00	205,00
Коріандр мелений	150,00	65,00	180,00	395,00

Таблиця 3.26

Витрати сировини та запас сировини

Витрати сировини та запас сировини		
Назва сировини	Запас на складі	Потрібно на асортимент
Яловичина	12000	8950,00
Морква	1000	785,00
Біоактивований нут	10000	7550,00
Жир яловичий "Екстра"	5000	2300,00
Цибуля ріпчаста	1000	595,00
Кунжут	1000	605,00
Перець чорний мелений	500	135,00
Мускатний горіх мелений	500	205,00
Коріандр мелений	700	395,00

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції представлені в табл. 3.27.

Таблиця 3.27

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції

	Початкове значення	Остаточне значення	Різниця
Прибуток загальний	378547,4376	448226,584	69679,15
Річне виробництво Гурман	7500,00	18908,9	11408,90
Річне виробництво Поживна	6500,00	18,6	-6481,36
Річне виробництво Білкова	6000,00	1072,5	-4927,54
Яловичина Потрібно на асортимент	8950,00	8055,49	-894,51
Морква Потрібно на асортимент	785,00	621,64	-163,36
Біоактивований нут Потрібно на асортимент	7550,00	6162,73	-1387,27
Жир яловичий "Екстра" Потрібно на асортимент	2300,00	2053,62	-246,38

Цибуля ріпчаста Потрібно на асортимент	595,00	610,54	15,54
Кунжут Потрібно на асортимент	605,00	589,46	-15,54
Перець чорний мелений Потрібно на асортимент	135,00	199,81	64,81
Мускатний горіх мелений Потрібно на асортимент	205,00	189,46	-15,54
Коріандр мелений Потрібно на асортимент	395,00	410,54	15,54

Висновки. Використовуючи симплекс-метод, знаходили рішення задачі оптимізації виробництва продуктів з метою отримання найбільшого прибутку від реалізації продукції. Маючи значення потужності заводу, яке складає 20000 т/рік, та запропонований асортимент виробів, ми змінюючи відсоток виробництва консервів, за допомогою функції «Пошук рішення», шукали такий результат зміни відсотків виробництва, щоб прибуток був найбільшим. Це досягається за умови, що відсоток виробництва нового оздоровчого продукту виріб «Ситий Гурман» має становити 37,5%, тоді як для виробу «Білковий» - 30%, а для вибору «Поживний» - 32,5%. Згідно з розрахунків, потужність заводу можна збільшити на 18%.

3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту

У табл.3.28., табл.3.29. та табл.3.30. наведено порівняльну характеристику харчової цінності рецептури консервів м'ясо-рослинних "Яловичина козацька" Продукти Поділля та розроблених консервів «Ситий гурман»

Таблиця 3.28

Порівняльна характеристика поживних речовин консервів м'ясо-рослинних "Яловичина козацька" Продукти Поділля та розроблених консервів «Ситий гурман»

Добова потреба	61	62	300	2000
	Поживні речовини, г			ЕЦ, ккал

	білок	жири	вуглеводи	
Продукти Поділля	14,12	23,16	6,80	252
консерви "Ситий Гурман"	18,72	14,62	17,59	276,64
ІС Продукти Поділля	23,15	37,35	2,27	12,60
ІС консерви "Ситий Гурман"	30,69	23,58	5,86	13,83

Таблиця 3.29.

Порівняльна характеристика вмісту вітамінів консервів м'ясо -
рослинних "Яловичина козацька" та розроблених консервів «Ситий гурман»

	Вміст вітамінів								
	А	Е	К	С	В1	В2	В5	В6	РР
Продукти Поділля	0,0	0,4	1,2	1,8	0,1	0,4	0,4	0,3	4,2
консерви Гурман	0,00	3,83	6,98	3,15	0,22	0,26	0,36	0,31	2,93
ІС Продукти Поділля	0,00	2,67	2,01	2,27	3,71	18,74	7,59	15,03	21,09
ІС консервів "Ситий Гурман"	0,00	25,55	11,63	3,93	13,99	13,05	7,75	15,27	14,64
Добова потреба	1000	15	60	80	1,6	2	4,7	2	20

Таблиця 3.30

Порівняльна характеристика вмісту мінеральних речовин консервів м'ясо-рослинних "Яловичина козацька" Продукти Поділля та розроблених консервів «Ситий гурман»

	Вміст мінеральних речовин							
	К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Mn	Cu
Продукти Поділля	218,5	22,5	24,0	94,6	146,5	8,1	0,2	0,2
консерви "Ситий Гурман"	276,23	56,76	32,18	535,20	130,59	1,82	0,18	0,23
ІС Продукти Поділля	10,92	1,87	6,00	23,66	12,21	53,88	9,33	15,45
ІС консерви "Ситий Гурман"	13,81	4,73	8,04	133,80	10,88	12,10	8,89	22,90

Добова потреба	2000	1200	400	400	1200	15	2	1
----------------	------	------	-----	-----	------	----	---	---

Порівняння амінокислотного скору консервів м'ясо-рослинних "Яловичина козацька" Продукти Поділля та розроблених консервів «Ситий гурман» у табл.3.31.

Таблиця 3.31

Порівняння амінокислотного скору консервів м'ясо-рослинних "Яловичина козацька" Продукти Поділля та розроблених консервів «Ситий гурман»

	Лейцин	Ізолейцин	Мет+ цис	Лізин	Тир+ фен	Треонін	Валін	Триптофан
АС консервів " Ситий Гурман"	1,03	1,03	0,96	1,33	1,05	0,99	0,89	1,05
АС Продукти Поділля	1,41	1,41	1,38	1,89	1,47	1,24	1,23	0,81

Згідно з наведених таблиць, вміст поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин у консервах «Ситий Гурман» більше, ніж у класичному варіанті рецептури . Також бачимо, що розкид амінокислотного скору м'ясо-рослинних консервів «Ситий гурман» зменшився, порівняно з класичним варіантом рецептури.

3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту

Підвищення конкурентоспроможності м'ясо-рослинних консервів пов'язане з поліпшенням їх споживчих властивостей; розширенням асортименту, впровадженням нових технологій та способів виробництва, які розробляються з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Залежно від способу споживання органолептичну оцінку м'ясних консервів проводять у гарячому або холодному вигляді. Усі зразки перевіряли

та оцінювали у такому порядку: зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенція.

Таблиця 3.32

Приклади приготування м'ясо-рослинних консервів та характеристика їх харчової цінності і органолептичних показників

№	Рецептурні компоненти								Харчова цінність				Органолептичні показники
	Яловичина	Біоактивований нут	Жир яловичий	Пшечка	Морква	Кунжут	Сіль	Спеції	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал	
1	46	32	11,0	3,0	3,0	3,0	1,2	0,3	18,72	14,62	17,59	276,64	Смак, властивий вареному нуту з м'ясом, добре відчутна наявність жиру, приємний запах, нут добре проварений, м'ясо рівномірно розподілене по усій масі продукту; колір властивий вареному нуту з м'ясом.
2	45	34	11	2,5	3,0	3,0	1,2	0,3	16,10	13,89	14,64	247,97	Смак приємний, нут добре проварений, розсипчастий, шматочки м'яса розміром сторін 12-14 мм розподілені по усій масі продукту, без сторонніх запаху і присмаку, гармонійна структура. Колір властивий вареному нуту з м'ясом.
3	44	35	10,5	3,0	3,0	3,0	1,2	0,3	16,22	13,56	15,0	246,8	Приємний смак вареного нуту з м'ясом, легкий аромат прянощів, нут добре проварений, розсипчастий, м'ясо рівномірно розподілене по усій масі продукту, гармонійна структура. Колір властивий вареному нуту з м'ясом.

4	43	36	11,0	3,0	2,5	3,0	1,2	0,3	16, 13	13, 79	15, 44	250, 27	Смак приємний, нут добре проварений, розсипчастий, м'ясо рівномірно розподілене по усій масі продукту, гармонійна структура. Колір властивий даному продукту.
5	42	37	11,5	2,5	3,5	2,5	1,2	0,3	16, 06	14, 29	15, 84	256, 21	Нут добре проварений, розсипчастий, м'ясо рівномірно розподілене по усій масі продукту, структура продукту дещо сухувата.

На основі даних літературного огляду, та власних досліджень, встановлено що необхідний вміст спецій у рецептурі м'ясо-рослинних консервів складає 0,3 %, зокрема, перець чорний мелений та мускатний горіх мелений по 0,01 % а коріандр мелений – 0,28 %. Кількість солі складала 1,2 %. Вміст зазначених компонентів був не змінним в усіх зразках рецептур.

Вміст овочевої сировини – моркви та цибулі, у рецептурах дослідних зразків, варіювали у межах 2,5-3,5 %.

Експериментально встановлено, що готові м'ясо-рослинні консерви, отримані з за рецептурою, яка включає 46 % яловичини та 32 % біоактивованого нуту є в міру розсипчасті, мають приємний смак та запах, нут добре проварений, шматочки м'яса розподілені по усій масі продукту. При збільшенні вмісту нуту до 36 % відмічено нормальну розсипчастість, структура консерви гармонійна. Збільшення масової частки нуту до 37 % зумовлює сухість продукту, внаслідок збільшення вмісту харчових волокон сировини, гармонійність структури знижується, що не є доцільним. Оптимальний вміст біоактивованого нуту у консервах – 34...36 %.

Експериментально встановлено, що м'ясо-рослинні консерви, отримані за рецептурою, яка містить 46 % яловичини мають відмінні органолептичні показники: приємний смак та запах; шматочки м'яса розподілені по усій масі продукту; колір властивий вареному нуту з м'ясом. При зменшенні масової

частки яловичини до 43 % структура консерви залишається гармонійна, має приємний смак та запах. Зниження масової частки яловичини до 42 % зумовлює сухувату структуру консерви, що пояснюється наявністю більшої кількості інших інгредієнтів, зокрема нуту, що є не доцільним. Отже, рекомендований вміст яловичини у м'ясо-рослинних консервах із нутом 43...45 % .

У результаті дослідження органолептичних показників консервів встановлено, що готовий продукт, отриманий за рецептурою, яка включає 10,5 % яловичого жиру та необхідні інші компоненти є в міру розсипчастий, має приємний смак та запах, хорошу консистенцію. При збільшенні вмісту жиру до 11 % відмічено нормальну розсипчастість, структура консерви гармонійна. Збільшення масової частки жиру до 12 % зумовлює погіршення органолептичних показників консервів через занадто відчутну жирність продукту, що є не доцільним. Оптимальний вміст яловичого жиру у консервах із нутом – 10...11 %.

Таким чином доведено, що при дотриманні запропонованих інтервалів вмісту кожного складника рецептури спостерігаються найбільш оптимальні органолептичні показники та показники харчової цінності продукту.

Відмічено, що за органолептичними показниками досліджувані м'ясо-рослинні консерви із нутом повністю відповідають вимогам чинного стандарту [101].

Енергетична цінність розроблених мясорослинних консервів із нутом складає 246,8-276,64 ккал.

3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР

Система НАССР є визнаною в країнах ЄС, в США, Канаді, Японії та інших високорозвинених країнах і є обов'язковою для застосування. Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) - це система аналізу всіх небезпек, які можуть мати місце при виробництві продукції на конкретному

підприємстві та здійснення постійного контролю у визначених критичних точках контролю. Ця система гарантує виробництво безпечних продуктів для споживача. Крім того, система НАССР дозволяє здійснювати самоконтроль виробником, тим самим спрощуючи процедуру зовнішнього контролю [102].

В Законі України " Про якість та безпечність продовольчої сировини та харчових продуктів" визначені державні функції та механізми регулювання процесу забезпечення якості та безпеки харчової продукції. Згідно до вищезазначеного Закону, відповідальність за якість та безпеку продуктів харчування покладено на виробника (власника). Виробник для забезпечення безпеки продукції повинен виконувати конкретні рішення, до яких відноситься впровадження на виробництві належної виробничої практики (GMP), належної гігієнічної практики (GHP) та системи НАССР. Для забезпечення якості продуктів харчування на виробництві повинна бути впроваджена система якості у відповідності до вимог стандартів ISO [102].

Система НАССР базується на 7 принципах:

Принцип 1 → Складання переліку потенційно небезпечних чинників та проведення їх аналізу

Принцип 2 → Визначення критичних точок контролю (КТК)

Принцип 3 → Визначення критичних меж для кожної критичної точки контролю

Принцип 4 → Моніторинг критичних точок контролю

Принцип 5 → Впровадження коригувальних дій

Принцип 6 → Перевіряння системи НАССР [102] .

Таблиця 3.33

Вихідними даними для проведення аналізу загроз і розроблення плану НАССР при виробництві м'ясої продукції є опис продукту, перелік сировини, що використовується та інгредієнтів (табл. 3.33), і блок-схема технологічного процесу (табл. 3.34).

«М'ясо-рослинні консерви з використанням біоактивованих бобів нуту та кунжуту»	Опис продукту:
<i>Назва:</i>	Консерви м'ясо-рослинні « Ситий Гурман»
<i>Склад:</i>	Яловичина ДСТУ 6030:2008 Пророщені боби нуту ДСТУ 6019:2008 Кунжут ГОСТ 9578-87 Цибуля ріпчаста ДСТУ 3234:95 Морква ДСТУ 7035:2009 Сіль кухонна згідно ДСТУ 3583-97 Перець чорний ДСТУ ISO 959-1:2008 Мускатний горіх ГОСТ 29048-91 Коріандр ГОСТ 29055-91
<i>Фіз-Хім. Характеристики:</i>	Масова частка солі, % 1,2 Масова доля жиру, % 17,32 Вологість, % 60,2
<i>Вид оброблення:</i>	Теплове оброблення
<i>Спосіб пакування:</i>	Герметично закупорені скляні банки, упаковані в картонні коробки
<i>Термін та умови зберігання:</i>	3 роки в опалюваних і неопалюваних складах з відносною вологістю повітря до 75 %. Температура зберігання від 1 до 5 °С.
<i>Спосіб реалізації:</i>	Магазини роздрібної торгівлі
<i>Передбачуваний споживач:</i>	Для споживання спортсменів та повсякденного вжитку
<i>Спосіб споживання:</i>	Продукт готовий до вживання

План НАССР для виробництва консервів м'ясо-рослинних

Етапи виробництва	КТК	Опис ризику	Граничне значення	Коригувальна дія
1	2	3	4	5
Приймання яловичини	1-Х	Токсичні елементи, радіонукліди	ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови.	Сировина, що не відповідає вимогам, повертається постачальнику
Приймання жиру Яловичого «Екстра»	1-Х	Сторонні запахи, жовтий колір	Наявність не дозволена	Сировина, що не відповідає вимогам, повертається постачальнику
Прийман-ня спецій	1-Ф	Механічні домішки	Не допускаються	Сировина, що не відповідає вимогам, повертається постачальнику
	1-Х	Токсичні елементи	Не допускаються	
Приймання рослинних збагачу-вачів	1-Ф	Мінеральні домішки	Не допускаються	Сировина, що не відповідає вимогам, повертається постачальнику
	1-Б	Кількість МАФАНМ, пліснявих грибів, дріжджів, бактерій групи кишкової палички,	Не допускаються	

		патогенні мікроорганізми		
Просіювання спецій	2-Ф	Неповне вилучення сторонніх домішок під час просіювання	Не допускається наявність домішок	Повторне просіювання
Дозування та змішування компонентів	2-Ф	Можливе попадання небезпечних біологічних чинників з обладнання, в якого порушено санітарно-гігієнічний стан	Не допускається наявність сторонньої мікрофлори	Виконання вимог з попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію, забезпечення санітарної обробки технологічного обладнання
Фасування	2-Ф	Можливе попадання небезпечних біологічних чинників з обладнання, в якого порушено санітарно-гігієнічний стан	Не допускається наявність забруднень	Виконання вимог з попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію, забезпечення санітарної обробки технологічного обладнання
Стерилізація	2-Б	Розвиток мікро-		Регулювання температури

		організмів внаслідок недотриманн я режимів (час/температ ура)		та тривалості стерилізації
Зберігання	З-Б	Розвиток мікро- організмів внаслідок недотриманн я режимів зберігання	В добре вентиляо- ваних приміщеннях з температурою 1-5 °С та відносною вологістю – не вище 75%	Регулювання умов зберігання

Висновки до розділу 3

В результаті аналізу біохімічного складу сировини обґрунтовано вибір яловичини, як харчової основи та природних джерел функціональних інгредієнтів –біоактивованих бобів нуту та кунжуту. Експериментально визначені фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості збагачувачів, які підтвердили доцільність їх застосування в технології м'ясо-рослинних консервів.

Розроблено спосіб отримання біоактивованих бобів нуту та визначені оптимальні параметри технологічного процесу.. З точки зору раціональності проведення технологічних процесів, економії енергоносіїв, скорочення тривалості процесів, а головне – з метою максимального збереження біологічно активних речовин, оптимальною температурою пророщування було обрано 20-24°С.

За допомогою розрахунків було проведено аналіз змін харчової цінності консервів залежно від масової частки рослинної сировини. З розрахунків можна зробити висновок, що при внесенні яловичини – 43,8%, біоактивованого нуту – 35,2% та кунжуту 3% забезпечується найвища харчова цінність консервів. Також при використанні такої рецептури спостерігається максимальний вміст білків, вітамінів та мікроелементів.

Далі була проведена оцінка амінокислотного скору для всіх розроблених рецептур. Результати розрахунку амінокислотного скору нових рецептур консервів дозволяють віднести даний продукт до функціональних, так як вони перевершують показники ідеального білка практично по всіх незамінних амінокислотах.

Високі функціонально-технологічні показники консервів свідчать про правильний підбір сировини, поєднання якої дало можливість створити продукцію з високим виходом та органолептичними показниками.

На основі проведених досліджень розроблена рецептура і принципова технологічна схема виготовлення консервів м'ясо-рослинних з рослинними збагачувачами.

Проведено оптимізацію технологічних процесів з використанням методу лінійного програмування, в результаті якого встановлено, що найбільший прибуток буде забезпечений за умови, що відсоток виробництва нового оздоровчого продукту виріб «Ситий Гурман» має становити 37,5%, тоді як для виробу «Білковий» - 30%, а для вибору «Поживний» - 32,5%. Згідно з розрахунків, потужність заводу можна збільшити на 18%.

За допомогою внесення біоактивованих бобів нуту та кунжуту вдалося значно покращити харчову та біологічну цінність консервів. М'ясо-рослинні консерви є функціональним харчовим продуктом, оскільки рівень забезпечення добових потреб людини у таких нутрієнтах, як скор білків – 30,69%, жирів – 27,94%, вітаміну Е – 25,55, вітаміну К – 11,6%, вітаміну В1 – 14%, вітаміну В2 – 13%, вітаміну В6 – 15, 3%, вітаміну РР – 14,7%, а також калію – 13,81%, натрію – 133,8%, фосфору – 10,9%, заліза – 12,1% , купруму – 22,9%.

Консерви, збагачені рослинними добавками, за органолептичними та фізико-хімічними властивостями відповідають вимогам нормативної документації.

Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації м'ясо-рослинних консервів.

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових м'ясо-рослинних консервів

Конкурентоздатна оздоровча продукція – це продукція, яка користується попитом у споживачів і має не нижчі показники якості. На сьогоднішній день успіх торгівельного бізнесу забезпечує лише конкурентоздатна продукція [103].

Конкурентоздатність розроблених м'ясо-рослинних консервів з додаванням біоактивованого нуту та кунжуту можна оцінити з великою точністю за допомогою показників якості, які складаються з 7 ступенів:

1. Показники безпеки;
2. Функціональні властивості;
3. Органолептичні показники;
4. Харчова та біологічна цінність;
5. Прогнозований попит на продукцію;
6. Результати експертних (клінічних) досліджень;
7. Патентування результатів [104]

1. Показник безпеки це є головний показник якості, який оцінюється за вмістом шкідливих компонентів в рецептурі даного продукту. Якщо частка цього компоненту складає від 0...33% - то це відмінно, якщо від 34...66% - добре, якщо від 67...100% - задовільно, а якщо більше 100% - незадовільно.

З точки зору безпеки можна сказати, що в рецептурі не міститься жодних шкідливих добавок для організму людини, тому збагачений продукт за ступенем безпеки можна оцінити на відмінно, тобто 20 балів.

2. Даний показник має таку шкалу оцінювання як: якщо 100г продукту задовільняє добову потребу на 35...50% - відмінно, якщо на 25...34% - добре, якщо на 10...24% - задовільно, якщо менше 10% продукт не функціональний, а оздоровчий. Внаслідок збагачення дані консерви можна віднести до

функціональних продуктів, так як показники ідеального білка є досягнуті по всім незамінним амінокислотам.

3. *Органолептичні показники* оцінюються за такою шкалою: 9б – відмінно, 7...8б – добре, 5...6б – задовільно, менше 5б – незадовільно. За органолептичними показниками: смак, колір, запах, консистенція - наш збагачений продукт відповідає на відмінно (9 балів).

4. За харчовою цінністю, збагачені м'ясо-рослинні консерви мають відсоток задоволення добових потреб $> 10\%$ (на 100 г продукту) відповідно до вмісту таких нутрієнтів, як білки, жири, вуглеводи, К, Са, Mg, P, Fe, Mn, Cu, вітаміни А, групи В та РР і в середньому становить 30% - на добре.

5. В ході проведення опитування 10 осіб чоловічого роду, в тому числі спортсмени віком від 18 до 29 років, було визначено, що усі 10 чоловіків хотіли б спробувати збагачені м'ясні консерви з додаванням біоактивованого нуту та кунжуту. Це означає, що на розроблений новий продукт буде прогнозуватися широкий попит. Оскільки 100% опитаних позитивно відгукнулися про новий виріб, то оцінка відмінно - 11 балів.

6. Оскільки клінічних випробувань на людях ще не було проведено, то за якісними органолептичними показниками та високою харчовою цінністю можна сказати, що споживання розробленого продукту не принесе шкоди нікому, а навпаки, оскільки задоволення добових потреб в таких нутрієнтах, як білки, жири, вуглеводи, К, Са, Mg, P, Fe, Mn, Cu, вітаміни А, групи В та РР забезпечується на рівні понад 10% .

7. Провівши патентний пошук було виявлено, що розроблення такого виду продукції ще ніхто не проводив, тому це є дуже перспективно та економічно вигідно для патентування та просування на ринок [104].

В табл. 4.1 наведена оцінка конкурентного потенціалу м'ясо-рослинних консервів «Ситий гурман».

Таблиця 4.1.

Оцінка конкурентного потенціалу збагачених консервів «Ситий гурман»

Показники оцінки	Рівні якості			
	1	2	3	4
1	20			
2	20			
3	9			
4	20			
5	11			
6		4		
7			3	
Сума	87 балів			

Отже за даними таблиці 4.1. підсумовуємо, що розроблений продукт відноситься до 1 рівня якості і має високий конкурентний потенціал.

4.2 Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нових м'ясо-рослинних консервів.

Інноваційне харчове підприємство можна розглядати як сучасне виробництво традиційних і нових харчових продуктів, що базується на досягненнях науково-технічного прогресу, передбачає активне використання нових технологічних і технічних рішень з метою постійного зростання соціальної та економічної ефективності господарювання [105].

Розрізняють економічну та соціальну ефективність, між якими існує істотна відмінність. Якщо економічну ефективність можна завжди виразити у грошовому еквіваленті, то соціальну ефективність конкретними цифрами не вимірюють. Важко оцінити в цифрах ступінь поліпшення стану здоров'я населення внаслідок вживання нових харчових продуктів [105].

Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного харчового підприємства представлені на рис. 4.1.

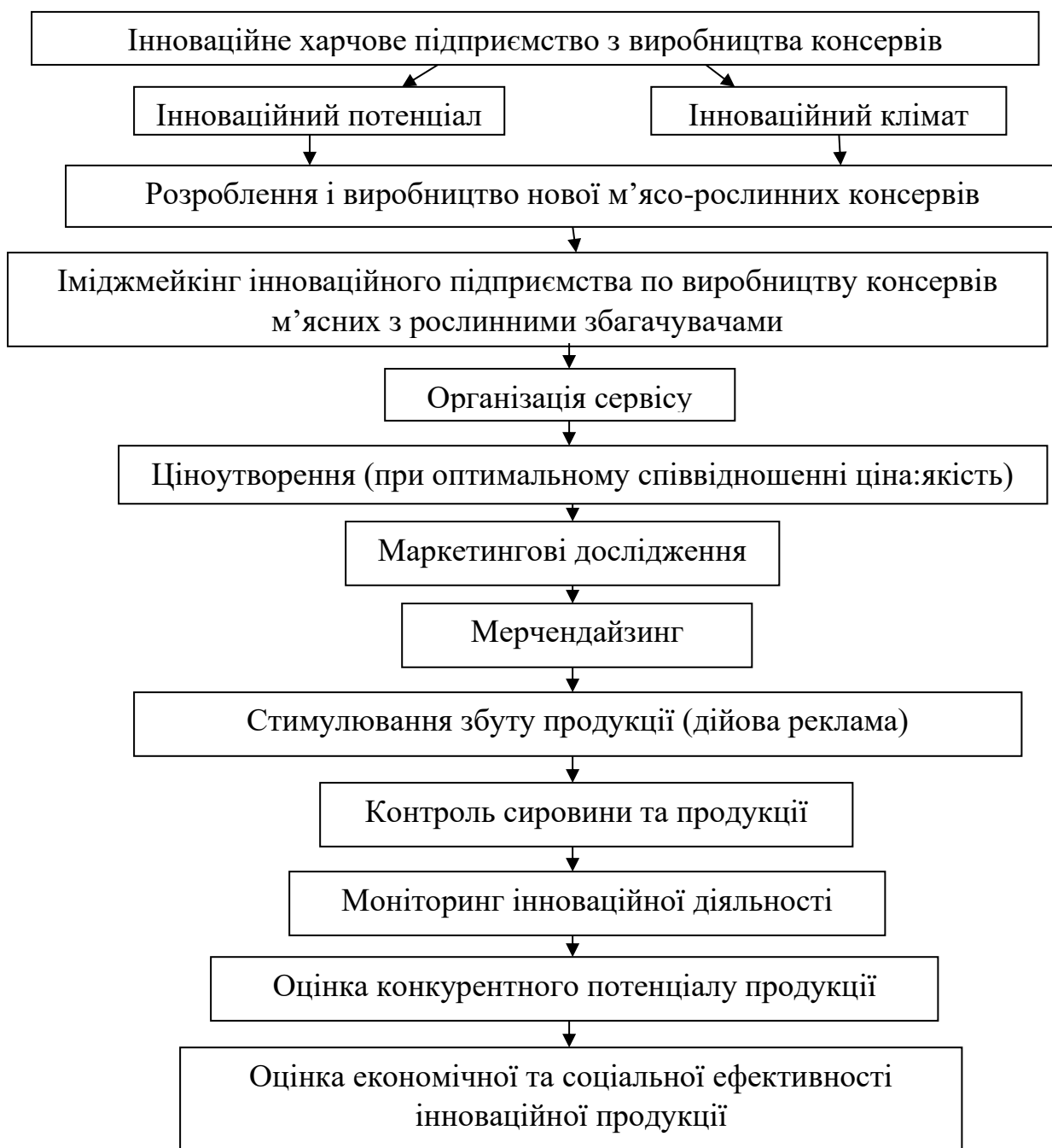


Рис.4.1. Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва м'ясо-рослинних консервів [106].

Інноваційний потенціал є основою формування промислової інноваційної політики. Його реалізація передбачає успішний розвиток підприємства [107].

Інноваційний клімат визначає можливості діяльності підприємства. Існуюче харчове підприємство буде випускати новий вид консерви, збагаченої біоактивними бобами нуту та кунжутом, що забезпечує підвищений вміст таких есенціальних нутрієнтів, як білки, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, вітамін А, вітаміни групи В та мінеральні сполуки [106].

Розроблення нового харчового продукту є актуальним, тому що порівняно з традиційними аналогами, продукт містить більшу кількість білку, а також мікронутрієнтів, які сприяють його повному засвоєнню та покращенню обмінних процесів.

В нашому інноваційному харчовому підприємстві мають бути перспективні молоді працівники бухгалтерії, досвідчені економісти. Інноваційна культура показує ті чинники, які визначають стадію життєвого циклу розробленої продукції. Ми створюємо інноваційне харчове підприємство по виробництву м'ясо-рослинних консервів з рослинними збагачувачами. Їх внесення забезпечує поліпшення амінокислотного, мінерального та вітамінного складу консервів, надання їм оздоровчих властивостей [105].

В подальшому починається іміджмейкінг інноваційного продукту. Наразі існує конкуренція у всіх сферах життєдіяльності і щоб продати свій товар чи послугу необхідно вирізнитися на фоні своїх конкурентів. Конкуренція сьогодні йде не на рівні якості, а вже на рівні іміджу. Іміджмейкінг нашого підприємства полягає у популяризації нової продукції та формуванні хорошої репутації підприємства за рахунок створення цікавого унікального образу [106].

Для хорошого іміджу підприємства і зокрема наших м'ясних продуктів, слід забезпечити високу якість продукту, рекламу, добре попрацювати в сфері благодійності. В Україні асортимент оздоровчих м'ясних консервів значно обмежений. Це новий ринок, який тільки починає зароджуватися. У зв'язку з цим актуальним є розробка інноваційних функціональних м'ясних консервів [107].

Організація сервісу вважається головною конкурентною перевагою нашого підприємства. Кожна торгова точка, де будуть представлені нові продукти, буде забезпечена всією інформацією щодо продукту, а також будуть стояти представники-консультанти фірми-виробника, які розповідатимуть про його корисні якості та проводитимуть дегустації [107].

Положення ціноутворення передбачає невисоку ціну нашого продукту за рахунок використання вітчизняної сировини, вирощеної на власних територіях. Потім ми проводимо маркетингові дослідження, які дозволять нам розширити ринки збуту продукту, вивчити попит на неї [107].

Далі ми проводимо комплекс заходів, спрямованих на підвищення обсягу продажу консерви – марчендайзинг. Підвищити рівень збуту товару можна за рахунок хорошої організації роздрібної торгівлі та вигідного розташування товару в магазині. В супермаркеті розмістити продукти потрібно з правої сторони, тому що люди мають тенденцію йти по правій стороні та брати товар правою рукою. Полиця з продуктом має бути розміщена на рівні очей покупця.

Потім відбувається стимулювання збуту продукції. Нові консерви мають високі смакові властивості та відрізняється від продуктів-аналогів (традиційних консервів, паштетів та ін.) покращеним біохімічним складом та натуральністю.

При проведенні контролю сировини та продукції ми досліджуємо фізико-хімічні показники якості консервів (калорійність, вологість, титрована кислотність, жир, вуглеводи, білок та ін.).

Далі проводимо моніторинг інноваційної діяльності – збір інформації про випуск і реалізації нового продукту, оброблення та аналіз інформації про стан інноваційних процесів на підприємстві.

Потім проводять оцінку конкурентного потенціалу продукту. Так як даний продукт є оздоровчим ще і масового споживання, то його конкурентоспроможність виділяється на рівні звичайних м'ясних консервів [105].

Основні переваги від впровадження розробленого м'ясо-рослинних консервів:

- Розширення ринку харчової продукції оздоровчого призначення;
- Створення нових робочих місць і зростання зайнятості населення;
- Досягнення продовольчої безпеки в сфері нових харчових продуктів;
- Зацікавленість споживачів у розвитку інноваційної діяльності, оскільки вони отримують продукцію високої якості за доступними цінами;
- Зацікавленість виробників у створенні якісної продукції, що забезпечує швидку окупність вкладених коштів, можливість розширення виробництва.

4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту

М'ясна промисловість. Високорозвинена галузь, що охоплює значну кількість великих механізованих підприємств, збудованих у великих промислових центрах, асортимент продукції якої становить близько 400 найменувань [108].

Харчова промисловість, як і будь-яка інша, має вплив на екологічний стан довкілля. За обсягом відходів агропромислове виробництво значно випереджає багато інших галузей. Для більшості галузей, які переробляють сільськогосподарські продукти, обсяг сировини в декілька разів перевищує вихід готової продукції [109].

Водночас у відходах харчових виробництв містяться сотні тисяч тонн білків, харчових кислот та масел, вітамінів та багато інших корисних речовин. Загалом з цих відходів можна отримати понад 100 найменувань різноманітної продукції, в тому числі продуктів харчування, кормів, добрив та ін. Але в наш час обсяг їх промислової переробки не перевищує 10-15 відсотків [110].

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин. Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів. Гранично допустимі викиди – це кількість шкідливих

речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля [110].

Щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60...70 м. Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль [111].

Велике екологічне значення мають охоронні заходи із забезпечення чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами.

При виготовленні м'ясних консервів на 1 т продукції витрачається 4,33 м³ води. Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб [112].

З метою економії прісної води проводиться її часткове повторне використання в системі охолодження компресорних установок, а також система повернення конденсату від технологічного обладнання та системи опалення до котельні. На м'ясо-консервному комбінаті проводяться заходи для проведення обліку використання води, електроенергії та палива. Встановлюються лічильники, що дозволяють контролювати всі витрати та дозволяють зменшити невиробничі витрати. Проводиться ряд заходів з зменшення питомих витрат палива, електроенергії та води на 1 т продукції. Передбачаються заходи проти забруднення ґрунту мастильними маслами і охорони чистоти навколишнього повітря. Для цього проходи та проїзди обладнуються системою водостоків для дощових вод, що перешкоджає

потраплянню паливо-мастильних матеріалів в ґрунт. Димові гази від котельної та від печей відводяться через димову трубу на висоту, що відповідає встановленим нормам. Територія має зелені огорожі та озеленення згідно санітарних норм [113].

На території підприємства встановлено металевий контейнер для зберігання рідких масел. Відпрацьовані нафтопродукти мають зберігатися в металевій 200,0 л тарі, під навісом на огороженій території. Згідно ліміту відпрацьовані мастила повторно використовуються на виробництві: змащення ланцюгів. Для засипки розлитих нафтопродуктів встановлена дерев'яна ємність з піском.

Столярна майстерня обладнується пиловловлюючою установкою очистки аспіраційного повітря, яке відводиться від деревообробного верстату столярної майстерні. Стружка і тирса від столярної майстерні, згідно лімітів реалізується населенню.

Дрібні будівельні відходи передбачено зберігати в окремих металевих контейнерах, які закриваються кришкою.

Для збору побутового сміття на території підприємства на площадках з твердим покриттям встановлюються металеві контейнери з кришками. Вивіз сміття здійснюється згідно угоди із спеціалізованим заводом.

Брухт чорних металів (демонтоване виробниче обладнання) передбачено зберігати на відкритій асфальтованій площадці та вивозити згідно договору [113].

Підприємство функціонує на змішаній воді: з міськводопроводу і з артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину [114].

Перед спуском у міську каналізацію стічні води комбінату проходять механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод м'ясоконсервних підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод [114].

У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 мг/л рН 6,0...7,0.

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забруднення ґрунтів в умовах комбінату необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Мінекобезпеки України. Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів [114].

Використання вторинної сировини

У технологічній схемі переробки худоби обробка субпродуктів займає одне з важливих місць як за обсягом виробництва, так і за різноманітністю сировини.

Одним із способів переробки субпродуктів II категорії є виробництво білкових гідролізатів, що являють собою суміші різних амінокислот, застосовуваних як добавки в м'ясопродукти. Субпродукти також використовують: легені - для виробництва ковбас і як сировину для одержання кровозупиняючого препарату – гепарину; трахеї – для виробництва сухих кормів, ліверних ковбас, зельців, холодців, консервів, а також на кормові цілі в натуральному вигляді в тваринних господарствах і зоопарках; сичуги – для виробництва ферментативних препаратів; вуха – для виробництва желатину, деяких видів ковбасних виробів [115].

Одним із перспективних напрямків – застосування харчової кістки а використання в ковбасно-консервному виробництві.

Повне використання всіх складових кісток дозволяє значно підвищити вихід корисних речовин і додатково одержати біологічно повноцінні продукти. З плоских кісток, що містять найбільшу кількість щільної маси, одержують жир, желатин. Кістки складного профілю (хребці, гомілки) після знежирення відправляються для виробництва клею та кормового борошна [115].

На рис. 4.2 наведено принципову технологічну схему комплексної переробки кісток.



Рис. 4.2. Принципова технологічна схема комплексної переробки кісток [115].

Відомим напрямком використання жилок і сухожилля, одержаних після обвалювання і жилкування м'яса, є виготовлення білкового стабілізатора. Желатин, отриманий при переробці колагенвмісної сировини м'ясної промисловості, є цінним харчовим білком і незамінною сировиною для багатьох галузей народного господарства. [115].

З підшлункової залози виділяють інсулін.

Із слизової оболонки виробляють пепсин харчовий, медичний, сироватковий.

Кров використовують у виробництві лікувальних препаратів-кровозамінників: гідролізін Л – 103, амирпептид – 2, кровозамінник БК – 8, лікувальна сироватка, а також для виробництва лікувально-поживних препаратів: рідкий гематоген, дитячий гематоген, гемостимулін. З крові

здорової забійної тварини після видалення її з формених елементів (фібрину) виготовляють фібринні плівки, а зі стерильно узятої крові здорової великої рогатої худоби готують гемо статичну плівку [115].

Важливим є використання крові та її елементів для виробництва таких препаратів, як симпатомиметин, фібриносол, пептон, активоване вугілля [115].

Висновки

Було проведено оцінювання конкурентоспроможності нових м'ясо-рослинних консервів з додаванням рослинних збагачувачів. Проаналізувавши результати, можна зробити висновок, що даний продукт не принесе шкоди нікому, а навпаки буде приносити користь і має високу конкурентоспроможність. Визначено, що розроблений продукт відноситься до 1 рівня якості і має високий конкурентний потенціал

Було проаналізовано організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва консервів м'ясо-рослинних, які необхідно вирішити для виробництва інноваційного продукту. Вирішення цих питань дало можливість організувати діяльність інноваційного харчового підприємства на сучасному рівні. Для вирішення усіх зазначених питань було створено схему організації інноваційного підприємства.

З метою економії матеріальних ресурсів величезне значення має використання відходів виробництва, що при сучасних технологіях утворюються в усе зростаючих обсягах. Проаналізовано види вторинних сировинних ресурсів м'ясної промисловості та запропоновані напрями їх подальшого використання.

Розроблені заходи з охорони довкілля при виробництві м'ясо-рослинних консервів оздоровчого призначення.

РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту

На основі проведених досліджень було підготовлено заявку на корисну модель з виробництва консервів м'ясо-рослинних з функціональними збагачувачами.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до м'ясопереробної галузі, виготовлення консервів м'ясо-рослинних з додаванням біоактивованих бобів нуту та кунжуту, що може використовуватись для розширення асортименту м'ясо-рослинних консервів.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб виробництва м'ясних або м'ясорослинних консервів, який включає процеси попередньої підготовки м'ясної і/або рослинної сировини, подрібнення, термообробку сирих інгредієнтів до стану готовності, перемішування складових частин з додаванням харчових добавок (солі та ін.) і необхідної кількості води, подальшу розфасовку в металеві або бляшані лаковані банки, герметичну закупорку, стерилізацію в автоклавах та охолодження [В. М. Поздняковский. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Серия: Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья. - Новосибирск, Издательство Новосибирского университета, 2001. - С. 407-449].

Недоліком цього способу є низька поживна цінність продукту, короткий термін зберігання та низька якість отриманого продукту через дифузію іонів металу у готовий продукт. Задачею корисної моделі є підвищення якості та збільшення кількості біологічно активних речовин у готовому продукті та збільшення терміну зберігання.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва м'ясних або м'ясорослинних консервів, що включає попередню підготовку м'ясної та/або рослинної сировини, перемішування складових частин з додаванням харчових добавок, розфасовку, закупорку, стерилізацію та охолодження, згідно з корисною моделлю збагачують рослинними функціональними

інгредієнтами, а саме: біоактивованими бобами нуту, кунжутом, та морквою, що дозволяє наситити продукт значною кількістю біологічно активних речовин, а також проводять тривалий режим стерилізації, що забезпечує надійне знищення шкідливої мікрофлори, та патогенних організмів. Також фасування продукції проводиться у скляну тару, що забезпечить більш тривалий термін зберігання продукції .

М'ясо-рослинні консерви містять інгредієнти у наступному співвідношенні мас, %:

Яловичина	43,8
Біоактивований нут	35,2
Жир яловичий "Екстра"	10,5
Морква	3
Цибуля ріпчаста	3
Кунжут	3
Сіль кухонна	1,2
Мускатний горіх мелений	0,01
Коріандр мелений	0,28
Перець чорний мелений	0,01

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак та очікуваним технологічним результатом полягає в наступному.

Рослинні збагачувачі є джерелами цінних нутрієнтів, зокрема харчових волокон, інуліну, поліненасичених жирних кислот, вітаміну Е, вітамінів групи В, мінеральних сполук. Обрана нами кількість збагачувачів дозволяє збільшити харчову та біологічну цінність продукту, і не погіршувати органолептичні показники, оскільки надмірна доза внесення може викликати появу нехарактерного післясмаку.

За допомогою внесення біоактивованих бобів нуту , вдалося значно покращити харчову та біологічну цінність консервів. М'ясо-рослинні консерви є функціональними харчовими продуктами, оскільки рівень забезпечення добових потреб людини у таких нутрієнтах, як білків – 27,22%,

жирів – 27,94%, вітаміну К – 11,6%, вітаміну В1 – 12,6%, вітаміну В1 – 13,05%, вітаміну В6 – 15, 3%, вітаміну РР – 12,7%, а також калію – 13,81%, натрію – 133,8%, фосфору – 10,9%, заліза – 10,64% , купруму – 22,9%. знаходиться в межах від 10 до 50%.

Додавання солі менше 1% та більше 1,5% погіршує смакові властивості готового продукту.

Виробництво паштету виконується наступним чином: приймання печінки, інспектування, подрібнення, бланшування при температурі 75-90°C, сепарування, подрібнення, додавання рослинних збагачувачів, фасування в банки, стерилізація при температурі 140-145°C 30-40 хв, пакування, зберігання.

Даний спосіб виробництва виключає етап обсмажування, який знижує біологічну цінність компонентів.

На етапі подрібнення ми вносимо всі компоненти рецептури, які попередньо підготовлені.

Виріб має перед аналогом ряд переваг: підвищений вміст білків – 18,72% г жирів – 17,32г, вітаміну Е – 3,9мг вітаміну К – 6,9мг, вітаміну В1 – 0,22мг, вітаміну В2 – 0,26мг, вітаміну В6 – 0,3мг, вітаміну РР – 2,9мг, а також калію – 276 мг, натрію – 535 мг, фосфору – 130 мг, заліза – 1,82 мг , купруму – 0,02 мг., покращений жирокислотний склад та вітаміно-мінеральний склад, має не велику кількість рецептурних компонентів, що забезпечує і високі органолептичні властивості і при цьому знижується собівартість, має високі споживчі властивості, також має більш тривалий термін зберігання, за рахунок укупорювання у скляну тару та тривалої стерилізації.

Таким чином, запропонована рецептура комплексно забезпечує створення нових м'ясо-рослинних консервів з покращеним вітаміно-мінеральним складом, що забезпечує підвищення біологічної цінності продукту. Розробка може бути використана при створенні нових харчових продуктів оздоровчого призначення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розширення асортименту харчової продукції підвищеної біологічної цінності, а також переорієнтація підприємств на випуск переважно нових виробів, які відповідають сучасним вимогам науки про харчування, - актуальне завдання харчової промисловості. Тому розроблення виробів, збагачених функціональними інгредієнтами, які не тільки сприятливо впливають на функціонування окремих фізіологічних систем, але підвищують якість готової продукції мають велике значення. Створення комбінованих м'ясних продуктів, що поєднують традиційні споживчі властивості, а також можливість використання повноцінної сировини тваринного, рослинного, мікробіологічного походження, спрямоване на розширення сировинної бази м'ясопереробного комплексу і розв'язує проблему зменшення дефіциту біологічно активних в раціонах харчування населення.

Використання рослинної сировини при виробництві м'ясних продуктів дозволяє не тільки збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають сучасним фізіологічним нормам харчування.

В результаті аналізу біохімічного складу сировини обґрунтовано вибір яловичини, як харчової основи та природних джерел функціональних інгредієнтів – біоактивованих бобів нуту, кунжуту та моркви. Експериментально визначені фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості збагачувачів, які підтвердили доцільність їх застосування в технології виробництва м'ясо-рослинних консервів.

Розроблено спосіб отримання біоактивованих бобів нуту, та визначені оптимальні параметри технологічних процесів.

Розрахунковим методом було проведено аналіз змін харчової цінності м'ясо-рослинних консервів залежно від масової частки рослинної сировини. З розрахунків можна зробити висновок, що при внесенні яловичини – 43,8%, біоактивованого нуту – 35,2% та кунжуту 3% забезпечується найвища харчова цінність консервів. Також при використанні такої рецептури спостерігається

максимальний вміст білків, вітамінів та мікроелементів. Результати розрахунку амінокислотного скору нових рецептур консерви дозволяють віднести даний продукт до функціональних, так як вони перевершують показники ідеального білка практично по всім незамінним амінокислотам.

Високі функціонально-технологічні показники консервів свідчать про правильний підбір сировини, поєднання якої дало можливість створити продукцію з високим виходом та органолептичними показниками.

На основі проведених досліджень розроблена рецептура і принципова технологічна схема виготовлення м'ясних консервів з рослинними збагачувачами.

Консерви, збагачені рослинними добавками, за органолептичними та фізико-хімічними властивостями відповідають вимогам нормативної документації.

Було розроблено організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва консервів, які необхідно вирішити для виробництва інноваційного продукту, створено схему організації інноваційного підприємства. Проведено оцінку конкурентного потенціалу розробленого продукту і встановлено його високу конкурентоспроможність.

Список використаної літератури

1. Sheah, R. Essential Fatty Acids ed. by R. Sheah . Encyclopedia of Behavioral Medicine. N.-Y.: Springer Science + Business Media, 2003. P. 709–710.
2. Сімахіна Г.О., А. І. Українець Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування. Київ : НУХТ, 2010. 294 с.
3. Сердюк А.М. Екологічно-гігієнічні проблеми харчування. *Журнал Академії медичних наук України*. 2002. №4. С.677-684.
4. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України. *Журнал Академії технічних наук України*. 2002. №4. С.645-657.
5. Клименко М. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ: 2006. 640 с.
6. Сіренко Н.М., Чайка Т.О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України. *Економіка АПК*. 2012. № 1. С. 49.
7. Гулич М.П. Здоровье человека: научные основы питания . *Журнал АМН України*. 2003. №62. С. 26-27.
8. Danik M. Funktional Foods and Chronic Diseases: Science and Practice Danik M. , Martirosyan Oxford Food Science Publisher. 2011. P. 120.
9. Сокол Н.В. Как сделать простой продукт функциональным. *Научный журнал КубГАУ*. 2007. №31(7). С. 21-33.
10. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Київ:, 2009. 544 с.
11. Іванов С.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ. НУХТ. 2015. С. 77-78.
12. Доронин А.Ф. Функциональное питание: монография / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров, Харьков. 2002. 326 с.
13. Гулий І.С. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування: підручник / І.С. Гулий, Г.О. Сімахіна, А.І. Українець. Київ. НУХТ, 2003. 336 с.

14. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. Новосибирск: Сиб. ун. изд-во, 2005. 520 с.
15. Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування: підручник / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, Є.Я. Левітін. –Суми: Університетська книга, 2011. 473 с.
16. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова та ін. Київ, 2008. 718 с.
17. Артеменко В.С. Сучасні тенденції розробки функціональних продуктів. *Інноваційні технології функціональних оздоровчих продуктів для підприємств харчової, переробної промисловості та торгівлі* / В.С. Артеменко, В.Г. Горбань, О.В. Горбань. Харків. ХДУХТ, 2002. № 9. С. 90 – 91.
18. Арсеньєва Т.П., Баранова И.В.. Основные вещества для обогащения продуктов питания. Харьков. *Пищевая промышленность* 2007. №1. С. 6-7.
19. Шишков Ю.И. Некоторые аспекты продуктов функционального питания. *Пищевая промышленность*. 2007. №3. С.6-8.
20. Тужилкин В.И. Приоритетные научные направления МГУПП в области технологии и продуктах здорового питания. *Пищевая промышленность*. 2003. №5. С. 14-15.
21. Черевко О.П.. Головка М.О. Функціональні харчові продукти. *Харчова і переробна промисловість*. 2006. №7. С. 18-19.
22. Арнаута, О.В. Особливості нормативно-правової бази України, країн ЄС та США щодо присвоєння продуктам харчування статусу функціональних. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки : технології, якість та безпека : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ. : НУХТ, 2014. С.41.

23. Верховна Рада України. Офіційний веб-портал [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://iportal.rada.gov.ua/>
24. Тутельян, В.А. Микронутриенти в питанні здорового и больного человека. Москва: Колос, 2002. 424 с.
25. Стаття 29, Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Режим доступу : www.vetcontrol.org.
26. Шемета, О.О. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України* . 2015. №1(186). С. 24-27.
27. Головка, Т. Харчові продукти функціонального призначення. Оздоровчі продукти та дієтичні добавки : технології, якість та безпека : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ. НУХТ, 2014. С.-169.
28. Порембский А. Украинский рынок мясопродуктов. *Агроперспектива*. 2004 . №1. С. 12-15.
29. Калинин Н. В., Одинцов О. М. Формирование и функционирование рынка молока и молокопродуктов в Украине: Монография. Черкасы: Брама. Украина, 2018. 156 с.
30. Мартиновський В.С. Оцінка перспектив розвитку хлібопекарської промисловості України та забезпечення виробництва конкурентоспроможної. *Економіка харчової промисловості*. 2014р. № 2. С. 20–22.
31. Власенко І.В. Стан світового ринку молока і молочної продукції та особливості його формування в Україні. *Збірник наукових праць ВНАУ* . 2016 р. С 162.
32. Гамідуллаєв С. М., Іванова Є. В., Смирнова В. М. Товарознавство та експертиза продовольчих товарів: навч. посібник., СПб. Альфа. 2000. 432 с.
33. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами : учебник для нач. проф. образов. – Москва, ИРПО. Академия , 2000. - 381 с.

34. Клименко М.М. (ред.). Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ.: Вища освіта, 2006. 640 с.
35. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов. Учебник. Киев: ИНКОС, 2006. 600 с.
36. Химический состав пищевых продуктов. *Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий*. М. : Легкая и пищевая пром-сть, 2004. 328 с.
37. Asghar Z. The mechanism for promotion of tenderness in meat during the post-mortem: review CRC critical Reviews . *Food Science and Nutrition*. 1978. Vol. 31, No6. P. 115–145.
38. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів. Навч. пос. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
39. Ramsbottom Y. M. Comparative tenderness and identification of muscles in wholesale beef cuts. *Food Research*. 1948. Vol. 13, No 4. P. 315–330.
40. Домарецький В.А., Шиян П.Л., Калакура М.М., Романенко Л.Ф., Хомічак Л.М., Василенко О.О., Мельник І.В., Мельник Л.М. Підручник. Київ: Університет «Україна», 2010. 814 с.
41. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А. и др. Зернобобовые культуры Под общей редакцией Д. Шпаара. Мн.: «ФУАинформ», 2000. 264 с.
42. Каленська С., Охота, О. Нут кращий за сою, але вимагає знання агротехнологій. Пропозиція. 2013. URL : <http://propozitsiya.com/ua/nut-luchshe-soi-no-trebuje-znaniya-agrotehnologiy>. (дата звернення 12.02.2018).
43. Сичкарь В. И., Бушулян О.В., Толкачев Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. Одесса : СГИ-НАЦ СЕИС, 2004. 20 с.
44. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов. СПб.: ГИОРД, 2005.

45. Коршунова Г.Ф., Саєнко Р.І. Дослідження процесів пророщування бобів нуту у живильних серидовищах. 2013, С.90-94.
46. Васькова Г., Ковтун М. Барвники нутового борошна в хлібобулочних виробках. Дослідження хімічної природи цих речовин. *Зерно і хліб*. Київ., 2005. № 1. С.34.
47. O'Toole N., Stoddard F.L., O'Brien L. Screening of chickpeas for adaptation to autumn sowing. *J. Agron. and Crop Sci.* 2001. Vol. 186, № 3. P. 193-207..
48. А. Ходак, Т. Савенкова Нутовая мука в рецептуре конфет позволяет сочетать различные виды белков. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України* . №11. 2008. С. 24.
49. Мельник І.В. Розробка технології консервованих харчових продуктів із нуту: Автореферат. ОДАХТ, 1999. 21 с.
50. Матвиец В. Г. Новые высокопродуктивные сорта нута. *Земледелие*. 2001. № 6. С. 42.
51. ДСТУ 6019:2008 Нут. Технічні умови. Загальні положення. [Чинний від 2008-12-22] Київ, 2010. 11 с.
52. ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Загальні положення. [Чинний від 2009-01-01] Київ, 2010. 11 с.
53. Kahyaoglu T. Modelling of moisture, color and texture changes in sesame seeds during the conventionalroasting . *J. Food Eng.*, 2006. Vol. 75. P. 167 - 177.
54. Shyu Y.S. Antioxidative activity of the crude extract of lignan glycosides from unfrosted buma blacksesame meal . *Food Res Int.*, 2002. Vol. 35. P. 357 -365.
55. Кацерикова Н.В. Кунжут как источник кальция в рационе лиц пожилого возраста. *Пищевая промышленность*, 2009. No2. С. 48- 49.
56. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови. [Чинний від 2010-07-01] Київ, 2010. 14 с.

57. Скурихин И.М. и др. (ред.) Химический состав пищевых продуктов. ВО «Агропромиздат», 1987. 224 с.
58. ГОСТ 8285-91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания [от 26.06.91 N 1042] Киев. 1991. 8 с.
59. Сіль кухонна. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583-97. [Введ в дію 01.07.1998]. Держстандарт України, Київ. 1997. 6 с.
60. Перець горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. 2008. 12 с.
61. ДСТУ ISO 959-1:2008 Чорний перець. [Введ в дію 01.01.2010]. Київ: Держстандарт України, 2008. 12 с.
62. ГОСТ 29048-91 Пряности. Мускатный орех. Технические условия. [Введ. в действие 01.01.1993]. Межгосударственный стандарт, 1991, 5 с.
63. ГОСТ 29055-91. Пряности. Кориандр. Технические условия. [Введ. в действие 01.01.1993]. Межгосударственный стандарт, 1991. 5 с.
64. Гащук О. І. Текстуроване борошно зернобобових культур у м'ясних продуктах функціонального призначення. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи м'ясної, олієжирової, та молочної галузей. Міжнародна науково-технічна конференція. Київ: НУХТ, 2012. С. 16-17.
65. Коршунова Г.Ф., Саенко Р.І., Дослідження процесів пророщування бобів нуту у живильних середовищах. 2013 р. 30 с.
66. Люмінісцентний матеріал: пат. 82776 Україна. Консерви других страв з м'ясо-рослинної сировини. № - u2013 01100, заявл. 29.01.2013, публ. 12.08.2013, Бюл.№ 15, 2013 р.
67. Люмінісцентний матеріал: пат. 118543. Спосіб виробництва консервованого продукту з бобових культур. № - u 2017 02393, заявл. 15.03.2017, публ. 10.08.2017, Бюл.№ 15, 2017 р.
68. Люмінісцентний матеріал: пат 68454. Спосіб отримання пророслого насіння нуту. № - u 2011 10809, заявл.09.09.2011, публ. 26.03.2012, Бюл.№ 6, 2011 р.

69. Люмінісцентний матеріал: пат 14079 . Консерви для лікувально-профілактичного харчування дітей з порушеним амінокислотним обміном – фенілкетонурією. № - u20040807153, заявл. 30.08.2004, публ. 15.05. 2006, Бюл. № 5, 2006 р.
70. Люмінісцентний матеріал: пат . 103809 , Спосіб виробництва м'ясних та/або м'ясо-рослинних консервів. № - u2015 07519, заявл. 27.07.2015, публ. 25.12.2015, Бюл.№ 24, 2015.
71. ГОСТ 23392-2016 Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести [Взамен ГОСТ 23392-78; введен с 2018-01-01]. Межгосударственный стандарт, 2019. 16 с.
72. Кузьмина С.С. Методы исследования свойств сырья и готовой продукции: Учебное пособие. / С.С. Кузьмина., А.С. Захарова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. 103 с.
73. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. Київ, 2005. С. 86–126.
74. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. 430 с.
75. Козьмина Н.П. Зерноведение (с основами биохимии растений). Москва: Колос, 2006. 465 с.
76. Лобанова Г. Апельсиновые волокна – достойный выбор технолога. *Мясные технологии*. 2013. №9. С. 17.
77. ДСТУ 4424:2005. М'ясна промисловість виробництво м'ясних продуктів (33969)
78. ДСТУ 4607:2006. Консерви м'ясорослинні каші з м'ясом (33845)
79. Правила № 28 Правила передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів, затверджені наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 07.06.02 № 28

80. СП № 3238-85 Санитарные правила для предприятий мясной промышленности (Санітарні правила для підприємств м'ясної промисловості), затверджені Міністерством м'ясної та молочної промисловості СРСР 05.08.85 № 3238

81. Инструкция № 123-5/990-11-85 Инструкция по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности (Інструкція з миття та профілактичного дезінфікування на підприємствах м'ясної і птахопереробної промисловості), затверджена Міністерством м'ясної та молочної промисловості СРСР 15.01.85 № 123-5/990-11

82. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. Москва. Колос, 2006. 186 с.

83. Гребинский С.О. Биохимия растений: учеб. пособие для студ. биолог. фак. ун-тов. Львов. , 2001. – 272 с.

84. Пащенко Л.П. Разработка технологии хлеба, обогащенного семенами нута. *Успехи современного естествознания*. Киев. 2009. № 1. С. 24-38.

85. Kahyaoglu T. Modelling of moisture, color and texture changes in sesame seeds during the conventional roasting . *J. Food Eng.*, 2006. Vol. 75. P. 167-177.

86. Shyu Y.S. Antioxidative activity of the crude extract of lignan glycosides from unfrosted buma black sesame meal . *Food Res Int.*, 2002. Vol. 35. P. 357 - 365.

87. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания . Справочник. Москва. ДеЛи принт, 2007. 276 с.

88. Семена сезама (статья с сайта Фонда Джорджа Мателджана, посвященного здоровой пище) [Электронный ресурс]Официальный сайт : Узы.ру. Режим доступа : <http://uzy.ru/publ/28.html>

89. ElWKhier M.K.S. Chemical composition and oil characteristics of sesame seed cultivars grown in Sudan . *Res. J. Agric. & Biol. Sci.*, 2008. Vol. 4(6): P. 761 - 766.
90. Кацерикова Н.В. Кунжут как источник кальция в рационе лиц пожилого возраста. *Пищевая промышленность*, 2009. №2. С. 48 - 49.
91. Namiki M. The chemistry and physiological functions of sesame / M. Namiki // *Food Rev. Int.*, 1995. — Vol. 11: — P. 281 — 329.
92. Kanu P.J. Biochemical analysis of black and white sesame seeds from China. *Biochem. Mol. Biol*, 2011. Vol. 1. № 2. P. 145 - 157.
93. Yoshida H. Antioxidative effects of sesamol and tocopherols at various concentrations in oils during microwave heating . *J. Sci Food Agric.*, 2000. Vol. 79: P. 220 - 226.
94. Ide T. Sesamin, a sesame lignan, decreases fatty acid synthesis in rat liver accompanying the downWregW ulation of sterol regulatory element binding proteinW1 . *Biochimica et Biophysica Acta*, 2001. Vol. 1534: P. 1 - 13.
95. Арсеньєва Л. Ю., Бондар Н. П, Доценко В. Ф. Дослідження зміни хімічного складу насіння бобових під час пророщування та екструдуювання. *Хранение и переработка зерна*. 2007. №11. С. 49-52.
96. Борисенко Л.А. Хранение и переработка сельхозсырья. *Изучение кинетики проращивания зернобобовых культур в активированных средах*. 2010. № 8. С. 54-55.
97. Жогло Ф.А. Неводні розчинники: характеристика, властивості та застосування в технології готових лікарських форм. Львів, 2002; Handbook of Pharmaceutical Excipients / Ed. by R.C. Rowe, P.J. Shesky, S.C. Owen. London–Chicago, 2006.
98. Рогов Н.Н. Технология мяса и мясопродуктов. 2001. с 576.
99. Баль-Прилипко Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса. 2010. 469 с.
100. О. М. Піддубний, Ю. І. Харкевич. Варіаційне числення та методи оптимізації. Луцьк 2017. С 148.

101. ДСТУ Консерви м'ясорослинні каші з м'ясом. Київ. Держспоживстандарт України 2007, 16 с.
102. Шаповал М.І. Менеджмент якості. Київ, Т-во «Знання», КОО, 2007. 471 с.
103. Чумак Л.Ф. Фактори впливу а формування конкурентоспроможного потенціалу підприємств. *Економіка и управление*. - № 1. 2013. с. 62-69.
104. Конкурентоспроможність підприємства: оцінка рівня та напрями підвищення: монографія / за заг. ред.. О.Г. Янкового. Одеса: *Атлант*, 2013. 470 с.
105. Федулова І. В. Кундєєва Г. О. Інноваційний потенціал підприємства. Київ. : МВЦ "Медінформ", 2010. 348 с.
106. Варлей Р. Управление розничными продажами. Мерчандайзинг . Москва. : *Проспект*, 2005. 272 с.
107. Збірник законодавчих і нормативних документів з науково-технічної, інноваційної діяльності та трансферу технологій. Київ: УкрІНТЕІ, 2006. 284 с.
108. Охорона навколишнього середовища на підприємстві – один з факторів безпечних умов праці. Режим доступу: <https://bmr.gov.ua/index.php>
109. Екологічні аспекти при виробництві продукції тваринництва. Режим доступу: <http://www.m.nauka.com.ua>.
110. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв: Підручник Київ.: Вища шк., 2005. 423 с.
111. Запольський А.К. Основи промислової екології: Метод. вказівки до викон. розрахунк. роботи "Розрахунки шкідливих речовин з видами в атмосферне повітря та скидами стічних вод" для студ. усіх спец. ден. та заоч. форм навч. Київ. : НУХТ, 2002. 20 с.
112. Лебедев Е.И. Комплексное использование сырья в пищевой промышленности . Москва.: Лег. и пищ. пром.-сть, 1998. 240 с.

113. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справ. Изд.: В 2 ч. Пер. с англ.; Под. Ред. С. Калверта, Г.М. Инглунда. М.: Металлургия, 1988. Ч. 2. 712 с.

114. ДНАОП 0.00-8.02-93. Перелік робіт з підвищеною небезпекою. Наказ Держнаглядохоронпраці України 30.11.93 N123. Зареєстровано в Мін'юсті України 23.12.93 N196.

115. Дубініна А.А. Товарознавство тваринної сировини: Навч. Посібник. К.: Професіонал, 2009. 336 с.