

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

## ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет** Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

**Кафедра:** Технології м'яса, риби і морепродуктів

**Ступінь вищої освіти** Магістр

**Спеціальність:** 181 «Харчові технології»

**Освітня програма:** «Технологія в м'ясній та рибопереробній галузях»



### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему

**«Використання кальцієвмісної сировини при виробництві  
м'ясних напівфабрикатів функціонального призначення»**

Здобувача (ки) Обада Н.В.  
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМ-61а групи

Керівник доц. Азарова Н.Г.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Дідух С.М.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 13 грудня 2023 р., протокол № 8.

В.о. завідувача(ки) кафедри ТМРiМП

(назва кафедри)

Тетяна ШАРАХМАТОВА

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

( повне найменування вищого навчального закладу )

Факультет ЕБХІІтаТ  
Кафедра ТМРіМП  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)  
Освітня програма Технології в м'ясній та рибопереробній галузях

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувач кафедри \_\_\_\_\_

к.т.н., доц. Т.Е. ШАРАХМАТОВА

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Обада Неля Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Використання кальцієвмісної сировини при виробництві м'ясних напівфабрикатів функціонального призначення**

Затверджена наказом університету від “ 26” 10 2022 року наказ №754-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 10.12.2023 р.

3. Вихідні дані роботи посічені напівфабрикати, що містять у своєму складі м'ясо кроликів і кальцієвмісну сировину.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Літературний огляд , організація роботи і методи дослідження, вплив кальцієвмісної сировини на функціональні властивості м'ясних фаршевих систем, розробка проекту технологічної інструкції по виробництву м'ясних посічених напівфабрикатів з кальцієвмісною сировиною, техніко-економічна частина, охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

29 слайдів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5. Техніко-економічна частина	Дідух Сергій Мирославович		

7. Дата видачі завдання 24.10.2022р.

Керівник \_\_\_\_\_ Азарова Надія Григорівна

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Обада Неля Вікторівна

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ	25.10 -23.11.2022	виконано
2	Літературний огляд	23.11-22.12.2022	виконано
3	Організація роботи і методи дослідження	17.03- 23.08.2023	виконано
4	Вплив кальцієвмісної сировини на функціональні властивості м'ясних фаршевих систем	28.08- 03.10.2023	виконано
5	Розробка проекту технологічної інструкції по виробництву м'ясних посічених напівфабрикатів з кальцієвмісною сировиною	06.10- 19.10.2023	виконано
6	Техніко-економічна частина	03.10- 04.12.2023	виконано
7	Охорона праці	20.10-04.12.2023	виконано

Здобувач – дипломник \_\_\_\_\_ Обада Неля Вікторівна

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Азарова Надія Григорівна

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач \_\_\_\_\_ Обада Неля Вікторівна

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5#
РОЗДІЛ 1.ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД .....	8#
1.1.Використання нетрадиційної сировини в виробництві м'ясних напівфабрикатів.....	8#
1.2. Харчова цінність м'яса кроликів .....	10#
1.3. Корисні властивості мінеральних кальцію .....	12#
Висновки до розділу 1. ....	13#
РОЗДІЛ 2.ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	14#
2.1. План проведення експериментальних робіт.....	14#
2.2. Характеристика об'єктів досліджень .....	15#
РОЗДІЛ 3.ВПЛИВ КАЛЬЦІУВМІСНОЇ СИРОВИНИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ.....	20#
3.1 Дослідження модельних фаршевих систем з м'яса кролів .....	21#
3.2. Розробка рецептури і технології посічених напівфабрикатів з використанням м'яса кроликів і кальціювмісної сировини .....	31#
3.3.Контроль якості м'ясних посічених напівфабрикатів з кальціювмісної сировиною .....	32#
3.4. Організація системи НАССР на підприємстві .....	33#
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ІНСТРУКЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА КРОЛИКІВ І КАЛЬЦІУВМІСНОЇ СИРОВИНИ .....	35#
4.1 Характеристика сировини і матеріалів .....	35#
4.2. Рецептура м'ясних посічених напівфабрикатів .....	35#
4.3. Опис технологічного процесу .....	35#
5.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	38#
5.1. Актуальність та економічна доцільність проекту.....	38#
5.2. Огляд та перспективи ринку м'ясних продуктів .....	39#
5.3. Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються.....	41#
5.4. Техніко-економічні показники проекту .....	42#
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	51#
6.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ).....	51#
6.2 Заходи щодо усунення та зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників.....	52#
6.3 Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці.....	56#
6.4 Заходи з пожежо - та вибухонебезпеки .....	58#
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ .....	60#

## АНОТАЦІЯ

В теперішній час спостерігається збільшення кількості людей, які мають різні види захворювань. За допомогою правильного харчування можливо зниження передчасних захворювань. В сучасному темпі життя для забезпечення функціонального харчування найбільш раціональним із широкого асортименту продуктів являється виробництво січених напівфабрикатів. Тому розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів, особливо для функціонального харчування, є однією із актуальних задач на сучасному етапі для кращого забезпечення населення такими продуктами. Найбільшій попит у харчуванні людей мають січені напівфабрикати, у рецептурах яких є м'ясна (традиційна) і нетрадиційна сировина.

Для розробки такої технології виробництва м'ясних напівфабрикатів для функціонального харчування, в науково-дослідній роботі проведено літературний огляд по теми та визначена мета роботи. Проведені дослідження по встановленню впливу нетрадиційної сировини на органолептичні та фізико-хімічні показники м'ясних фаршевих систем, визначені втрати при термообробки і встановлено раціональну кількість нетрадиційної сировини для додавання у м'ясний фарш напівфабрикатів.

На основі результатів досліджень розроблено рецептура і проект технологічної інструкції на виробництво м'ясних січених напівфабрикатів для функціонального харчування.

## ABSTRACT

Nowadays, there is an increase in the number of people who have various types of diseases. With the help of proper nutrition, it is possible to reduce premature diseases. In the modern pace of life, the production of chopped semi-finished products is the most rational of a wide range of products to ensure functional nutrition. Therefore, the expansion of the assortment of meat semi-finished products, especially for functional nutrition, is one of the urgent tasks at the present stage to better provide the population with such products. Chopped semi-finished products, the recipes of which contain meat (traditional) and non-traditional raw materials, have the greatest demand in human nutrition.

To develop such a technology for the production of meat semi-finished products for functional nutrition, a literature review on the topic was conducted in the research paper and the purpose of the work was determined. Studies were conducted to determine the impact of non-traditional raw materials on the organoleptic and physico-chemical parameters of minced meat systems, losses during heat treatment were determined, and the rational amount of non-traditional raw materials for adding semi-finished products to minced meat was determined.

Based on the results of the research, a recipe and a project of technological instructions for the production of chopped meat semi-finished products for functional nutrition were developed.

## ВСТУП

Харчування сучасної людини повинно не тільки доставляти задоволення і забезпечувати організм харчовими корисними речовинами, а також і виконувати профілактичні функції: понижувати ризик розвитку різних захворювань, сприяти захисту організму від негативного впливу навколишнього середовища і інші. Сучасне життя зумовлює необхідність збільшення у продуктах кількості харчових речовин, вітамінів, макро- і мікроелементів. Однак одною з причин виникнення порушень в роботі органів людини являється неправильне харчування. Тому харчування сучасної людини повинно бути функціональним. Надлишок їжі тваринного походження і недостача рослинної викликає зміни в обміні речовин в організмі людини. Тому з допомогою коректування складу харчування можливо попереджати захворювання людини в цілому.

З точки зору здорового харчування можливо створювати продукти, які повністю задовольнятимуть вимогам людини, але при цьому необхідно використовувати як традиційні так і нетрадиційні види сировини, які крім високих якісних показників будуть володіти і функціональними властивостями. Тому розробка технологій, на основі яких утворюються харчові продукти для здорового і функціонального харчування, є актуальним направленням на сучасному етапі.

Одним із важливих завдань, які стоять перед працівниками м'ясної промисловості, є розширення асортименту м'ясної продукції та підвищення її якості. Серед м'ясних виробів посічені напівфабрикати мають найбільшій попит тому підприємства розширюють їх асортимент, але при цьому ураховують основні вимоги споживачів, це функціональні властивості, собівартість продукції, її харчова цінність та ін. Для вирішення таких питань проводять створення м'ясних продуктів комбінованого складу, які включають сировину тваринного і рослинного походження. Серед таких продуктів увага надається напівфабрикатам, особливо січеним напівфабрикатам. Це м'ясні вироби (котлети, біфштекси, шніцелі), які мають велику популярність у харчуванні населення, бо зручні у виготовленні і можуть зберігатися у замороженому стані [18].

Посічені напівфабрикати виготовляють з використанням у рецептурах практично усіх видів м'яса - яловичини, свинини, баранини, птиці та кроликів. Особливу увагу має м'ясо кроликів, яке відноситься до дієтичних продуктів, бо воно має слаборозвинуту сполучну тканину та незначну кількість жиру.

В останній час в виробництві м'ясної продукції все більш уваги віддається використуванню різних видів рослинної сировини з метою отримання продукції з функціональними властивостями, у тому числі і для здорового харчування. Правильне організоване раціональне харчування являється потужним засобом впливу на процеси попередження розвитку змін і порушень у організмі людини. З метою розширення асортименту продукції для функціонального і здорового харчування були проведені дослідження по розробки рецептури м'ясних січених напівфабрикатів комбінованого складу на основі м'ясної і кальцієвмісної сировини.

**Мета роботи** - розробка рецептури посічених напівфабрикатів на основі м'яса кроликів та кальцієвмісної сировини для створення продукту функціонального призначення збагаченому кальцієм

## РОЗДІЛ 1.ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

### 1.1.Використання нетрадиційної сировини в виробництві м'ясних напівфабрикатів

Харчування людини, як одне з основних фізіологічних потреб живого організму, має важливу роль в зберіганні його здоров'я. З харчовими продуктами люди отримують компоненти, які необхідні для життєдіяльності їх організму: білки, жири, вуглеводи, мінеральні сполуки, вітаміни. Усі речовини приймають участь у складних процесах обміну речовин, розпадаються і потім вилучаються з організму.

Незбалансоване харчування приводить до появи різних порушень в організмі та захворювань, які збільшуються на фоні високих навантажень промислової діяльності, підвищення рівня стресу, погіршення екології навколишнього середовища, соціальні проблеми та ін. Тому розробка технологій, на основі яких створюють харчові продукти функціонального призначення, у тому числі і м'ясні, являється актуальним направленням в харчовій галузі. Однак не всі продукти мають повний набір необхідних для організму речовин, вітамінів і мінералів, тому важливо використовувати у харчуванні різні продукти, щоб задовольнити потреби організму у нутрієнтах. Для скорочення асортименту необхідних продуктів, по можливості, поєднують окремі компоненти в одному продукті, наприклад в м'ясних продуктах поєднують білки тваринного і рослинного походження. Для розробки таких комбінованих продуктів і розширення їх асортименту використовують як традиційну так і нетрадиційну сировину[1].

М'ясо являється основним продуктом харчування. До його складу входять повноцінні білки, жири, мінеральні речовини і інші корисні компоненти. Тому м'ясні продукти являються складовою частиною раціону харчування людей різного віку. Для придання м'ясо продуктам функціональних властивостей, призводять заміну частки м'ясної сировини на рослинну.

Так, з метою підвищення в м'ясо продуктах кількості білків рослинного походження, в рецептуру вводять пасту з бобових культур [ 2 ]. Вона має рос-

линні білки, а також вітаміни, макро- і мікроелементи (мідь, цинк, калій і ін.), які добре засвоюється організмом людини.

Одним з перспективних напрямків в м'ясній промисловості є використання штучно культивованих грибів, оскільки гриби містять високу кількість рослинного білку із збалансованим амінокислотним складом [ 12 ]. По хімічному складу гриби мають у плодових тілах усі важливі речовини. Найбільш цінний компонент їжі - білки, які беруть участь у найважливіших функціях організму. За вмістом білка і складу амінокислот гриби перевершують багато овочевих культур. У білках плодових тіл грибів виявлено 18 амінокислот, вісім з яких є незамінними, оскільки не утворюються в організмі людини і надходять тільки з їжею. При їх недоліку гальмуються ріст і розвиток людини. Більшість рослинних білків містить недостатню для людини кількість незамінних амінокислот (в основному метіонін, цистин і лізин). У той же час гриби багаті лізином, треоніном і валіном, що різко відрізняє їх білки від білків рослин. За вмістом білка гриби наближаються до білка яєць і м'яса.

До вітамінної групи відносять крупу кус-кус (КК), склад якої дуже багатий важливими для нормального розвитку організму компонентами [3 ]. Перш за все це у великій кількості вітаміні групи В5, які приймають участь в регулюванні великої кількості процесів від регенерації кліток шкіряного покриву до функціонування нервовій системи. Використання крупи КК сприяє лікуванню депресії і підвищення загального тонуусу організму. Крупа КК в великій кількості містить мідь, яка необхідна для системи утворення крові, селен - відповідає за м'язову систему і загальній тонус організму; фосфор і калій - забезпечує здоров'я серця і кісткової тканини. Введення крупи кус-кус в раціон харчування забезпечує нормальній обмін речовин у організмі людини, очищення шлунково-кишкового тракту, підсилення роботи імунної системи, укріплення м'язів серця та зниження рівня холестерину у крові. Для збагачення м'ясного продукту білками рослинного походження використовують нетрадиційний інгредієнт - спіруліну [ 9 ].

Спірулін - це мікроводорість, яка володіє високою біологічною активністю і високою концентрацією необхідних для людини речовин, потрібних для здорового функціонування організму людини. Люди, які регулярно вживають морські водорості енергійні, повільно старіють і мало хворіють. Вміст білку у спіруліні складає 60-70 %, що дозволяє використовувати її як джерело рослинного білку [9]. Білок спіруліни рекомендується вживати людині при підвищеній втомі, зніженій працездатності, великих фізичних і розумових навантаженнях. Спіруліна містить також фікоціанін. Ця речовина в природі зустрічається рідко, у спіруліні її вміст складає приблизно 1,5%. Фікоціанін являється потужним антиоксидантом, протипухлинною речовиною, природним імуностимулятором (речовина, яка покращує імунітет), він покращує кровотворення і стан стовбурових клітин головного мозку. Спіруліну використовують у вигляді добавок (порошок, екстракт, таблетки), її включають до рецептури різних продуктів, у тому числі і м'ясних.

Завдяки такому рослинному компоненту як ламінарія [ 11 ], м'ясні січені напівфабрикати збагачуються йодом, що дозволяє рекомендувати їх для харчування як профілактичний засіб проти захворювань щитовидної залози.

Таким чином, в виробництві м'ясних напівфабрикатів використовують рослинну сировину, що надає продуктам функціональні властивості. Для розширення асортименту м'ясних січених напівфабрикатів для функціонального харчування були проведені дослідження по встановленню можливості поєднання в січених напівфабрикатах м'яса кроликів з нетрадиційним інгредієнтом - кальцієвмісною сировиною.

## **1.2. Харчова цінність м'яса кроликів**

У харчовій промисловості усього більш уваги приділяється виробам з традиційних видів сировини - яловичини, свинини, м'яса птиці. М'ясо кроликів не знайшло широкого промислового застосування у виробництві, що зв'язано зі специфікою вирощування кроликів і первинною їх переробкою. У зв'язку з цим продукти з використанням м'яса кроликів мають обмежений асортимент, який потрібно розширювати. Тому проведення досліджень по

встановленню можливості поєднання м'яса кроликів з нетрадиційними інгредієнтами являється актуальним спрямуванням[4].

М'ясо кроликів характеризується значною кількістю повноцінного білку (21,5%), при цьому колагену і еластину, які важко засвоюються, незначна кількість [13]. Білок м'яса кроликів має 19 амінокислот, які являються незамінними, у тому числі лізину - 10,43%, метіоніну і триптофану 2,37 % і 1,55 % відповідно. Теплова обробка практично ні змінює якісний склад амінокислот м'яса, а тільки їх кількість. Хімічний склад м'яса кроликів залежить від їх віку, так у м'ясі молодих кроликів кількість білку складає (15-19) %, жиру (5-6) %, мінеральних речовин (1-1,1) %, у дорослих кроликів кількість білків і жиру підвищена, а калорійність найбільш висока (до 300 ккал). Кролячий жир більш повноцінний по порівнянню з жиром інших видів тварин. Він багатий поліненасиченими жирними кислотами, у тому числі арахідоновій. Жир добре засвоюється організмом і по якості ліпший яловичого і свинячого. М'ясо кроликів має макро- і мікроелементи. В значній кількості є калій (335 мг), фосфор (190 мг), а також кальцій, магній і інші. У м'ясі кроликів знаходиться цілий ряд мікроелементів: мідь (130 мг), цинк (2,31 мг), фтор (73 мкг) і інші.

По кількості вітамінів м'ясо кроликів перевищує м'ясо свиней і інших тварин. Воно багато вітамінами РР (нікотинамід), С (аскорбінова кислота), вітамінами Е, групи В і ін.

Завдяки хімічному складу м'ясо кроликів має корисні властивості і засвоюється в організмі людини на 90 % (яловичина на 62 %) і є єдиним видом м'яса, яке не визиває алергічної реакції в жодній категорії людей. М'ясо кроликів сприяє регулюванню рівня глюкози в крові, синтезу білків і гемоглобіну, транспортуванню кисню еритроцитам. Воно позитивно впливає на травну, нервову систему, на стан шкіри, проявляє властивості антиоксиданту. Такий хімічний склад, калорійність і корисність дозволяє відносити м'ясо кроликів до дієтичного продукту, який користується попитом у населення[6].

Вченими із Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського була розроблена рецептура м'ясних січених напі-

вфабрикатів з використанням м'яса кроликів і пасти з бобових культур, в якості яких був горох та квасоля [ 2 ]. Для проведення експерименту м'ясо кролика поєднували з іншими підготовленими інгредієнтами згідно рецептури. Результати досліджень показали, що додавання пасти з гороху та квасолі в фарш з кролятини позитивно вплинуло на формування консистенції котлет.

Розроблено технологію одержання м'ясо-рослинних котлет з м'яса кроликів та з додаванням картоплі, капусти, зелені петрушки та кукурудзяної олії для функціонального харчування дітей шкільного віку [ 3 ]. Використання рослинної сировини збагачує харчовий продукт вітамінами, органічними кислотами та іншими поживними речовинами.

Для розширення асортименту м'ясо-рослинних напівфабрикатів науковцями з НУХТ була розроблена рецептура з використанням м'яса кроликів з додаванням шпинату та гарбуза [ 6 ]. Отримані напівфабрикати рекомендували для харчування літніх людей. Для попередження серцево-судинних захворювань була розроблена рецептура напівфабрикатів із м'яса кроликів з додаванням оливкової олії [ 6].

Згідно аналізу літературних даних був зроблено висновок, що м'ясо кроликів користується популярністю в харчуванні і може поєднуватися з різною нетрадиційною сировиною. У зв'язку з цим асортимент таких продуктів потрібно розширювати.

### **1.3. Корисні властивості мінеральних кальцію**

В останній час в виробництві м'ясної продукції все більш уваги віддається використуванню різноманітної нетрадиційної сировини, що дозволяє отримувати продукти харчування функціонального, оздоровчого і іншого призначення [ 14 ].

Основу кісткової тканини складає кальцій. Він відноситься до мінеральних речовин, які поділяють на дві групи: макроелементи ( Ca, P, Na, K, Cl, Mg і ін. ), які знаходяться в їжі в відносно більшій кількості і мікроелементи ( Fe, Zn, Cu, I і ін.), концентрація яких незначна. Кальцій активізує діяльність ці-

лого раду важливих ферментів, впливає на процеси, які проходять в організмі людини. Потрібність дорослих людей в кальції складає біля 800 мг/діб [ 10 ].

Іони кальцію беруть участь у передачі нервових імпульсів, скороченні гладких і скелетних м'язів, функціонуванні міокарда, процесах згортання крові; вони необхідні для формування кісткової тканини, нормального функціонування інших систем і органів[19]. Іони кальцію необхідні для процесу нервово-м'язової передачі, для підтримки скорочувальної функції міокарда. Концентрація іонів кальцію в крові знижується при багатьох патологічних процесах[20].

Враховуючи користь кальцію, яка може бути надані організму людини при використанні його у харчуванні, були проведені дослідження по розробки рецептури посічених напівфабрикатів функціонального призначення на м'ясної основі як джерела одного із мінеральних речовин.

Для проведення досліджень була використувувана сировина у вигляді кальцію глюконату. Кальцію глюконат - це кальцієва сіль глюконової кислоти. Вона має білий колір і містить 9 % кальцію. Кальцію глюконат, крім усунення гіпокальціємії, зменшує проникність судин, чинить проти алергічну, проти-запальну дію. Іони кальцію є пластичним матеріалом для скелета і зубів, беруть участь у різних ферментативних процесах, регулюють швидкість проведення нервових імпульсів і проникність клітинних мембран.

Кальцій складає основу кісткової тканини, активізує діяльність цілого раду важливих ферментів, приймає участь у підтримки іонної рівноваги в організмі, впливає на процеси в серцево-судинної системах [17].

### **Висновки до розділу 1.**

Враховуючи користь кальцію, яка може бути надані організму людини при використанні його у харчуванні, були проведені досліджень по розробки рецептури посічених напівфабрикатів функціонального призначення на м'ясної основі, в якості джерела кальцію була використувувана кальцієвмісна сировина - кальцію глюконат, в якості м'ясної сировини - фарш з м'яса кроликів.

## РОЗДІЛ 2.ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. План проведення експериментальних робіт

Для розробки рецептури і технології виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів функціонального призначення були проведені дослідження по наступному плану (рис. 2. 1)

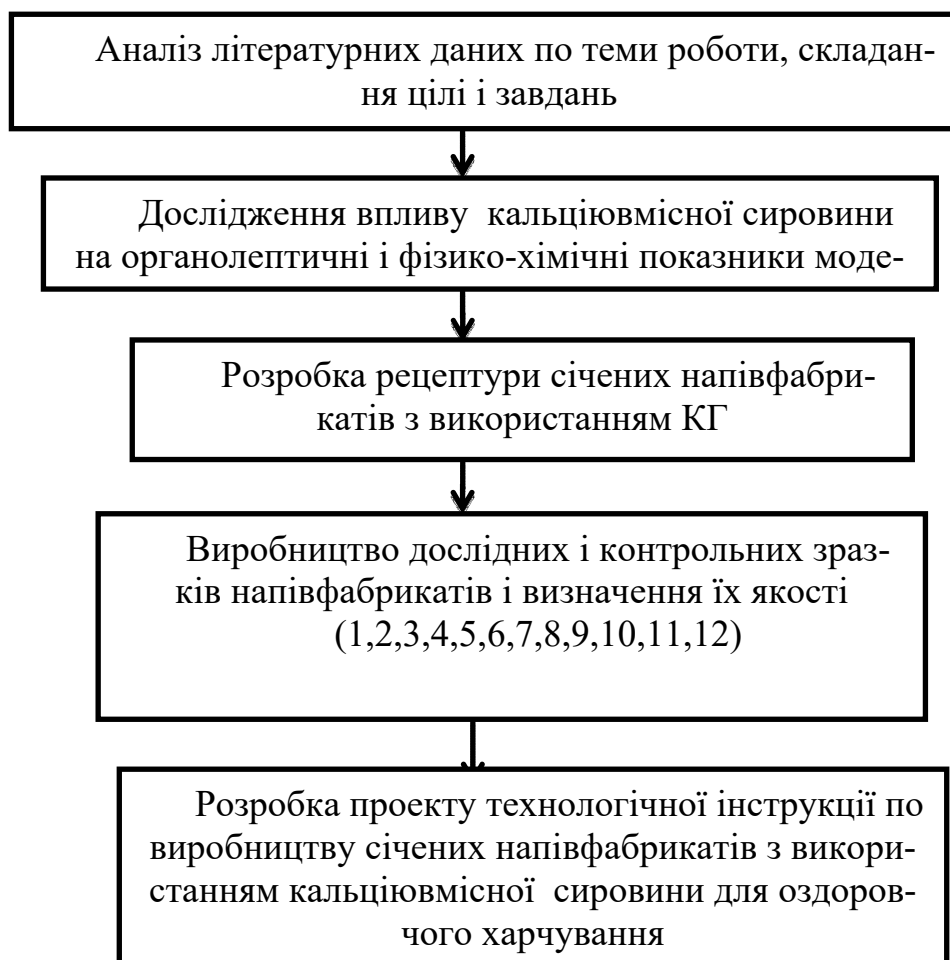


Рис. 2.1 – План проведення дослідження

Дослідження, які були проведені відповідно до плану робіт (рис. 2.1), мають наступні позначення:

1 - зовнішній вигляд, 2-запах, 3 - колір, 4 - консистенція, 5 - смак, 6 - вид на розрізі, 7- втрати маси при термообробки, 8 - масова частка вологи, 9 - водозв'язуюча здатність (ВЗЗ), 10 - рН середовища, 11 - гранична напруга зсуву (ГНЗ) , 12 - масова частка солі

## 2.2. Характеристика об'єктів досліджень

В якості об'єктів досліджень були використані : м'ясо кроликів і кальцієвмісну сировину (глюконат кальцію). Вони являються джерелом повноцінних білків та кальцію, необхідних для нормальної життєдіяльності кожної людини.

### 2.2.1. Характеристика м'яса кролів

#### Підготовка модельних зразків з м'яса кроликів.

В якості об'єктів досліджень були використані: м'ясо кроликів і кальцієвмісна сировина (глюконат кальцію). Вони являються джерелом повноцінних білків та кальцію, необхідних для нормальної життєдіяльності кожної людиною.

М'ясо кроликів характеризується значною кількістю повноцінного білку, при цьому колагену і еластину, які важко засвоюються, незначна кількість. Білок м'яса кроликів має 19 амінокислот, які являються незамінними. Хімічний склад м'яса кроликів залежить від їх віку, так у м'ясі дорослих кроликів кількість білків і жиру підвищена, а калорійність найбільш висока. Кролячий жир більш повноцінний по порівнянню з жиром інших видів тварин. Він багатий поліненасиченими жирними кислотами, у тому числі арахідоновій. М'ясо кроликів має макро- і мікроелементи. В значній кількості є калій, фосфор, а також кальцій, магній і інші. У м'ясі кроликів знаходиться цілий ряд мікроелементів. По кількості вітамінів м'ясо кроликів перевищує м'ясо свиней і інших тварин.

Таблиця 2.1

#### Хімічний склад м'яса кроликів

Найменування показника	Значення показнику, %
1. Білки	21,2
2.Жири	11,0
3.Мінеральні речовини	1,1
4. Вода	65,7

У зв'язку з корисністю кальцію було проведено дослідження по визначенню можливості його використання в рецептурі січених напівфабрикатів як джерела одного із мінеральних речовин. Для проведення досліджень була використовувана сировина у вигляді кальцію глюконату.

Кальцію глюконат - кальцієва сіль глюконової кислоти, що містить 9 % кальцію. Кальцій складає основу кістковій тканини, а також активізує діяльність цілого ряду важливих ферментів, впливає на процеси, які проходять в організмі людини[15]. Іони кальцію є пластичним матеріалом для скелета і зубів. Іони кальцію беруть участь у передачі нервових імпульсів, скороченні гладких і скелетних м'язів, функціонуванні міокарда, процесах згортання крові; вони необхідні для формування кісткової тканини, нормального функціонування інших систем і органів [16]. Основні показники якості кальцієвмісної сировини приведені в табл.2.2

Таблиця 2.2

### Показники якості кальцієвмісної сировини

Найменування показника	Характеристика
1. Зовнішній вигляд	Сипуча маса
2. Колір	Білий
3. Запах	Приємний без стороннього
4. Консистенція	Сипуча маса без комків
5. Масова доля вологи, %:	9

### 2.3. Методи дослідних робіт

Для визначення змін показників зразків, які досліджувались, використовували наступні загально прийняти методики [6].

#### 2.3.1 Органолептичні методи досліджень

Зовнішній вигляд. Звертають увагу на стан поверхні продукту, наявність ломаного краю та рівномірність панірування.

Запах. Визначають в глибині продукту одразу після надрізу поверхні.

Колір. Визначають на свіжому розрізі шляхом візуального огляду.

Смак. Визначають в охолодженому стані.

Вид на розрізі. Визначають на свіжому розрізі шляхом візуального огляду.

Консистенція. Встановлюють шляхом легкого натискання на свіжому розрізі продукту.

Для органолептичної оцінки контрольних та дослідних зразків використовували 9-ти бальну систему: 9- якість оптимальна; 8 - дуже гарна якість; 7- добра якість; 6 - якість прийнята; 5- якість середня; 4 - якість небажана; 3 - якість негативна

### **2.3.2 Фізико-хімічні методи досліджень**

#### Визначення масової частки вологи

Наважку продукту біля 3 г, зважують з точністю до 0,002 г і поміщують в попередньо зважену і висушену до постійної ваги бюксу з піском (5-10 г) і скляною паличкою. Поміщують на 1 годину в сушильну шафу з температурою 150°C. Після висушування, бюкси з наважками закривають кришками і охолоджують в ексікаторі, потім зважують.

Вміст вологи (W) розраховують по формулі:

$$W = (m_1 - m_2) / (m_1 - m_0) \times 100, \% \quad (2.1)$$

де  $m_1$ - маса бюкси з наважкою до висушування, г;

$m_2$  - маса бюкси з наважкою після висушування, г;

$m_0$  - маса бюкси з піском і паличкою (без наважки), г

#### Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ)

ВЗЗ зразків визначають методом пресування по Грау. Для цього подрібнену наважку 0,3 г накривають фільтрувальним папером і ставлять між двох скляних пластин (800x800) мм, зверху ставлять вантаж вагою 1 кг на 10 хв.

Після пресування відзначають контур плями на фільтрі навколо відпресованого продукту і підсушують фільтр на повітрі. Площу утворе-

них плям виміряють планіметром в см<sup>2</sup>. Вміст зв'язаної вологи в дослідженому зразку продукту розраховують по формулі:

$$B = (A - K) \times B / M \times 100, \% \quad (2.2)$$

де А - масова частка вологи в наважці, мг;

К - маса вологи 1 см<sup>2</sup> вологої плями, мг (К=8,4);

Б - площа вологої плями, см<sup>2</sup>, (визначаємо як різницю між загальною площею всієї плями і площею плями, яка утворилася відпресованим продуктом);

М - маса досліджуваного продукту, мг/

### Визначення граничного напруження зсуву (ГНЗ)

Основною ціллю визначення ГНЗ є визначення консистенції продукту. Зразок продукту поміщають в форму і вирівнюють поверхню шпателем. Прибор підключають до мережі, ставлять на предметний стіл форму з приготовленою пробєю продукту та проводять заміри глибини занурення конусу згідно інструкції. Значення ГНЗ визначають по формулі:

$$Q = k \times m / h^2, \text{ кПа} \quad (2.3)$$

де k - константа конуса, яка залежить від кута при його вершині;

m – маса конуса зі штангою і додатковим вантажем, кг;

h – глибина занурення конусу, м

### Визначення рН

До наважки проби (яка подрібнена) у 10 г додають 50 мл дистильованої води, перемішують скляною паличкою тривалістю 25 хв і фільтрують через складчастий фільтр. рН визначають на іонометрі потенціометричним методом.

### Визначення вмісту хлористого натрію

Метод визначення хлористого натрію заснований на титруванні іонів хлору іонами срібла в нейтральному середовищі в присутності хрома-

ту калію в якості індикатора. Вміст хлористого натрію розраховують по формулі:

$$K = 0,00292 \times V \times K \times 100 \times 100 / V_1 \times m, \% \quad (2.4)$$

де 0,00292 - кількість хлористого натрію, еквівалентне 1см<sup>3</sup> 0,05 моль/л розчину азотнокислого срібла, г;

V- кількість 0,05 моль/л розчину азотнокислого срібла, який витрачений на титрування аналізованого розчину, см<sup>3</sup>;

100- об'єм розведення, см<sup>3</sup>; K - коефіцієнт поправки до титру 0,05 моль/л розчину азотнокислого срібла;

V<sub>1</sub> - об'єм фільтрату, який взято для титрування, см<sup>3</sup>;

m – маса наважки продукту, г.

#### Визначення втрат при термообробці

Зважений зразок варять у воді t = (80-85) °С до температури в центрі зразка 72°С. Потім його зважують. Втрати при термообробці (V) визначають по формулі:

$$V = m_1 - m_2 / m_1 \times 100, \% \quad (2.5)$$

де m<sub>1</sub> - маса зразка до термообробки, г;

m<sub>2</sub> - маса зразка після термообробки, г.

## **РОЗДІЛ 3.ВПЛИВ КАЛЬЦІУВМІСНОЇ СИРОВИНИ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ**

### Попередня підготовка сировини

Для встановленню можливості і поєднання в одній рецептурі м'ясної (м'ясо кроликів) і кальцієвмісної сировини та створення комбінованих продуктів на м'ясної основі для функціонального харчування, проводили дослідження поетапно в наступної послідовності:

- встановлювали вплив кальцієвмісної сировини на зміну функціонально-технологічних властивості модельних фаршевих систем з м'яса кроликів;

- складали рецептуру м'ясних посічених напівфабрикатів з КС і визначали якість зразків по органолептичним показникам

Для виконання поставлених завдань готували і досліджували модельні фаршеві зразки.

### Підготовка модельних зразків з м'яса кроликів.

Якість м'яса кроликів визначали візуально по органолептичним показникам. М'ясо кроликів біло-рожевого кольору, на розрізі дрібнозернисте, м'язові волокна тонкі, сполучна тканина слабо розвинена. М'ясо кроликів подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм.

### Підготовка кальцієвмісної сировини.

Для проведення досліджень була використовувана сировина у вигляді порошку кальцію глюконату. При необхідності його подрібнювали, потім отриману сипучу масу просівали скрізь сито з розмірами відтворив до 0,5 мм. Якість кальцієвмісної сировини визначали загальними методами. Основні показники якості кальцієвмісної сировини приведені в табл.2.2.

### Підготовка модельних фаршевих зразків для досліджень.

В м'ясо кроликів, після подрібнювання до розмірів 2-3 мм, додавали кальцієвмісну сировину (крім контрольних) від 0 до 5% з кроком 1 і формували контрольні та дослідні зразки котлет. Після ретельного пере-

мішування зразки витримували 15 хв. для перерозподілу складових по усьому об'єму фаршу.

Для визначення змін показників зразків, які досліджувались, використовували наступні загально прийняті методики: масову долю вологи визначали методом сушіння; вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) - методом пресування по методики Грау і Хама; граничну напругу зсуву (ГНЗ) - методом пенетрації конусним індентером; рН- потенціометричним методом; втрати при термообробці - розрахунковим методом після термообробки і зважування зразків.

Для органолептичної оцінки контрольних та дослідних зразків використовували 9-ти бальну систему: 9 - якість оптимальна; 8 - дуже гарна якість; 7 - добра якість; 6 - якість прийнятна; 5 - якість середня; 4 - якість небажана; 3 - якість негативна

### **3.1 Дослідження модельних фаршевих систем з м'яса кролів**

В модельних фаршевих системах з м'яса кроликів і кальцієвмісної домішки визначали *масову частку вологи*. Для цього брали навіску фаршу (3-5г), зважували з точністю до 0,002 г і розміщали у заздалегідь ви-сушену і зважену бюксу с піском і скляною паличкою, потім поміщали бюксу на 1 годину в сушильну шафу з температурою 150 °С. Після сушки бюкси охолоджували у ексикатори, а потім зважували. Масову частку во-логи визначали по формулі (2.1). Дослідження проводили у трьох повто-рюваннях. Отримані данні зведені у табл. 3.1

**Зміни масової частки вологи в модельних фаршевих системах з м'яса кроликів при додаванні кальцієвмісної домішки**

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1.	Масова частка вологи, %	67,9	67,5	67,0	66,5	65,8	65,1	64,7
2.	Масова частка вологи, %	68,0	67,6	67,2	66,6	65,7	65,1	64,8
3.	Масова частка вологи, %	68,2	67,4	67,0	66,4	65,6	65,2	64,6
4.	Масова частка вологи, %	68,3	67,5	67,1	66,3	65,6	65,4	64,7
Середні значення		68,1	67,5	67,0	66,4	65,7	65,2	64,7

По отриманим середнім даним побудований графік змін масової частки вологи у модельних фаршевих системах з м'яса кроликів і кальцієвмісної домішки (рис. 3.1.).

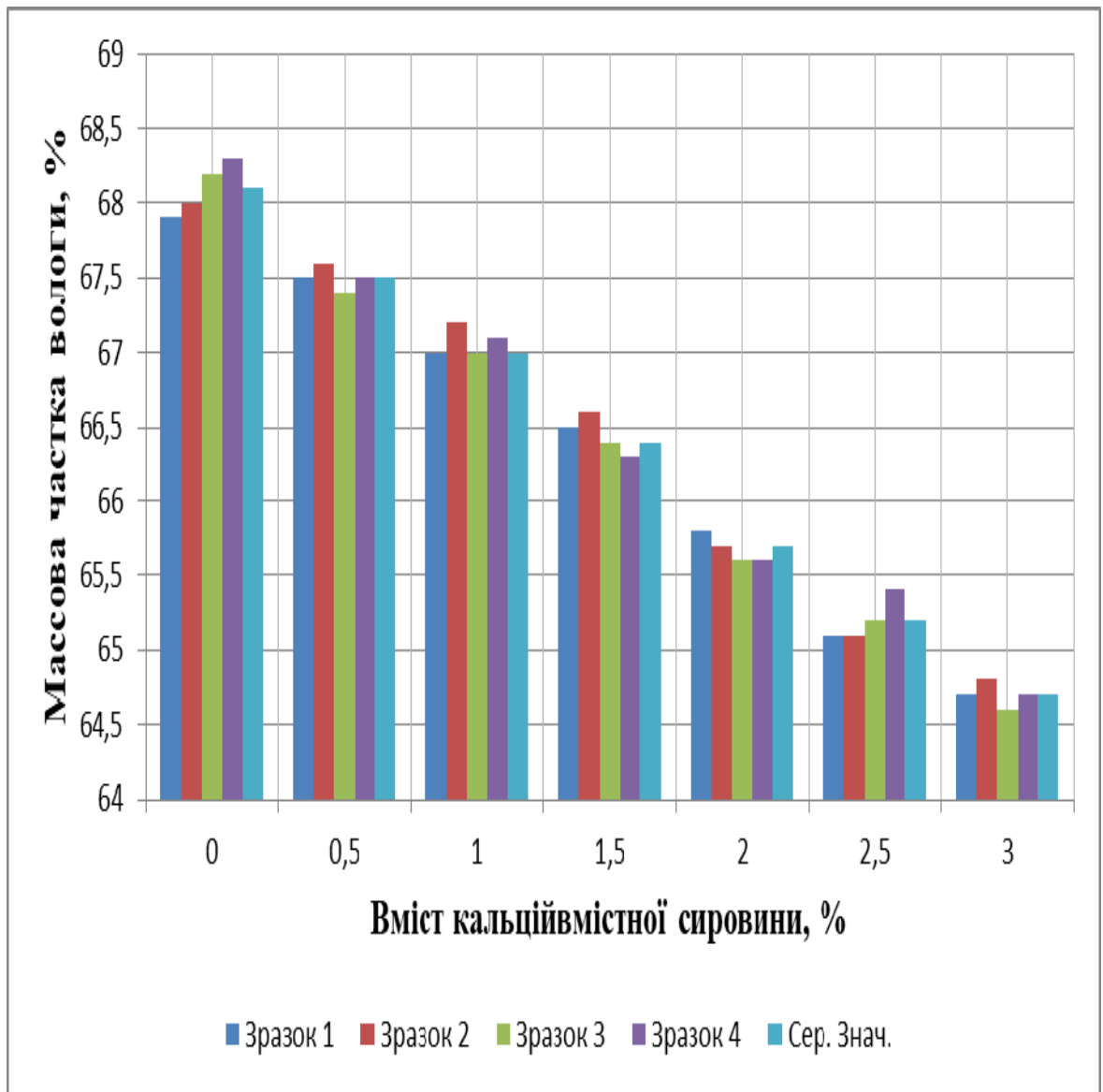


Рис. 3.1- Графік змін середніх значень масової частки вологи у модельних фаршевих системах з м'яса кроликів при додаванні кальційвмісної домішки

З отриманих даних було встановлено, що при додаванні кальційвмісної домішки масова частка вологи зменшується, що пов'язано з тим, що кальційвмісна домішка має менш вологи, ніж волога фаршу з м'яса кроликів.

Водозв'язуючу здатність у дослідних і контрольних зразках визначали методом пресування. Данні, які були отримані, наведено в табл. 3.2.

**Зміни вологозв'язуючої здатності в модельних фаршевих системах з м'яса кроликів при додаванні кальцієвмісної домішки**

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1.	Вологозв'язуюча здатність, %	58,4	58,9	59,4	59,7	60,0	60,3	60,6
2.	Вологозв'язуюча здатність, %	58,7	59,1	59,3	59,6	60,3	60,5	60,8
3.	Вологозв'язуюча здатність, %	58,5	58,9	59,2	59,6	60,4	60,7	61,0
4.	Вологозв'язуюча здатність, %	58,6	59,0	59,3	59,7	60,0	60,2	60,7
Середні значення		58,6	59,0	59,3	59,7	60,1	60,4	60,8

Відповідно даним таблиці 3.2 побудовано графік зміни середніх значень вологозв'язуючої здатності фаршевих систем при додаванні кальцієвмісної сировини.

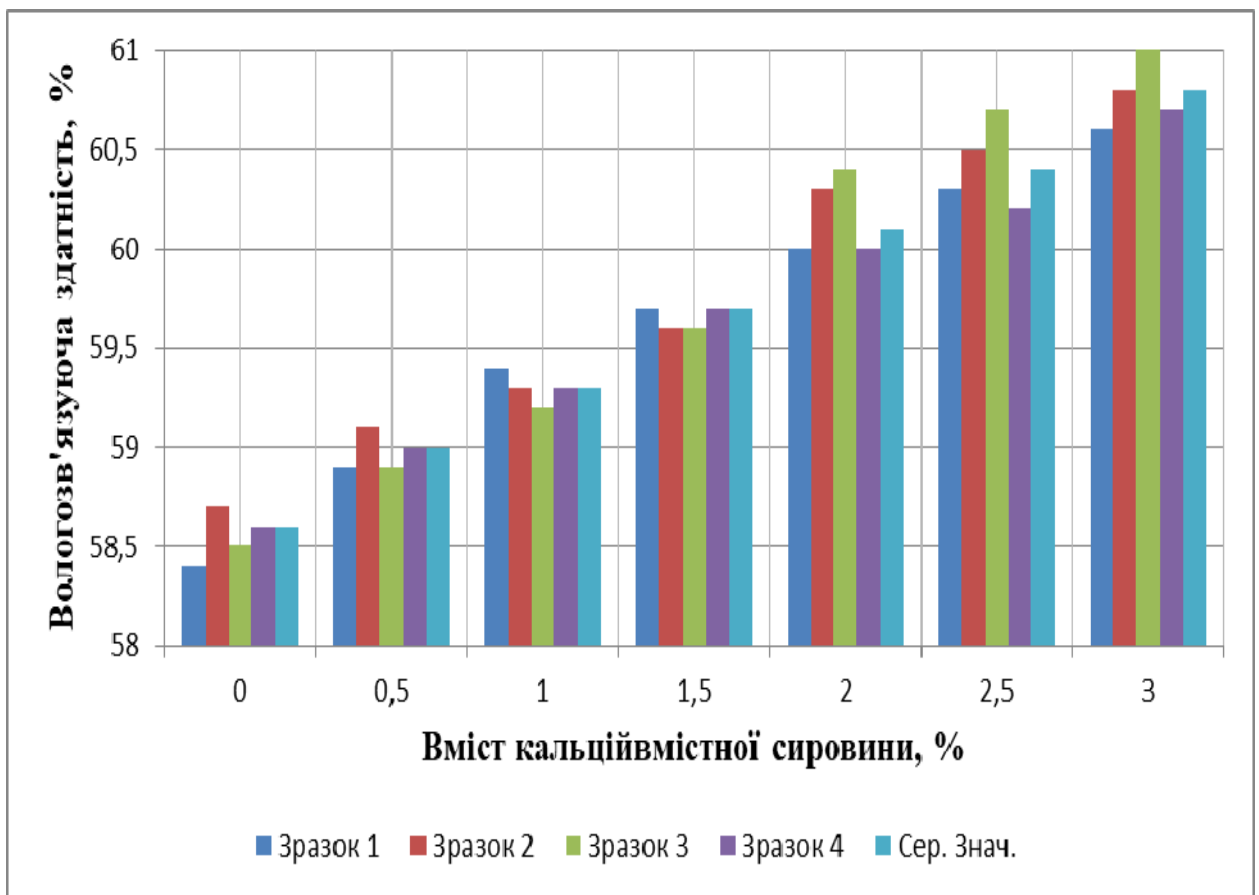


Рис. 3.2 - Графіки змін середніх значень водозв'язувачої здатності у модельних фаршевих системах з м'яса кроликів

Граничне напруження зсуву (ГНЗ) в модельних зразках з м'яса кролів і КС визначали методом пенетрації. Данні, які були отримані, приведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

**-Зміни граничного напруження зсуву в модельних фаршевих системах з м'яса кроликів при додавання кальцієвмісної домішки**

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1.	Гранична напруга зсуву, кПа	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,7	2,8
2.	Гранична напруга зсуву, кПа	1,8	1,9	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
3.	Гранична напруга зсуву, кПа	2,0	2,0	2,3	2,4	2,4	2,5	2,7
4.	Гранична напруга зсуву, кПа	1,9	2,1	2,3	2,5	2,3	2,7	2,6
Се-редні значення	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	

Графічне зображення змін середніх значень ГНЗ в модельних системах з м'яса кроликів і КС приведено на рис. 3.3.

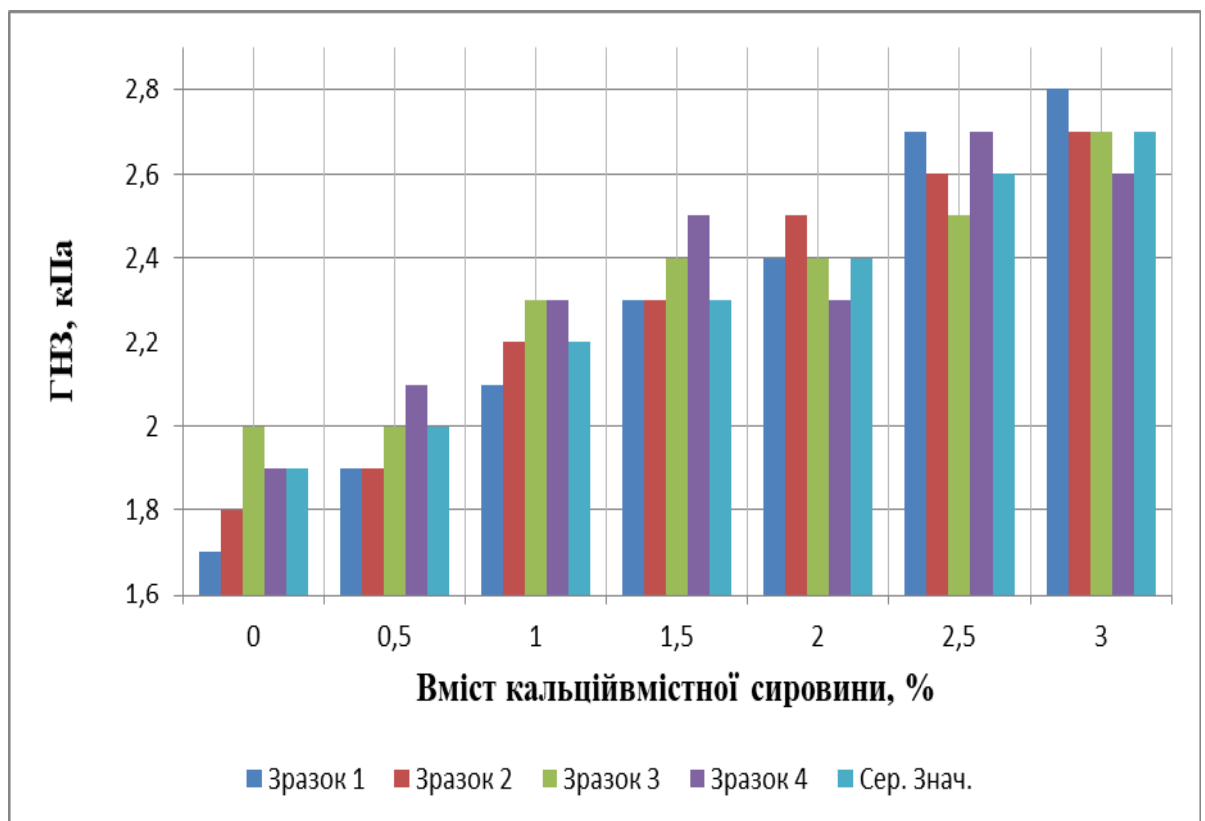


Рис. 3.3 - Графіки змін середніх значень ГНЗ у модельних фаршевих системах з м'яса кроликів з додаванням кальцієвмісної сировини

Із графіка видно, що при додаванні кальцієвмісної домішки значення граничного напруження зсуву поступово збільшуються, тобто консистенція фаршу стає більш щільної.

*Визначення рН.* Зміна рН модельних зразків з м'яса кроликів з додаванням кальцієвмісної домішки визначали на іонетрі. Середні результати наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Середні значення рН модельних зразків**

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1.	рН	5,65	5,64	5,65	5,63	5,65	5,64	5,65

*Визначення втрат при термообробці.* Для визначення впливу кальцієвмісної домішки на втрати маси при термообробці фаршевих систем контрольні та дослідні зразки занурювали у воду температурою 82-85°C та витримували до температури в їх центри до 72°C. Величину втрат визначали шляхом зважування зразків до та після термообробки. Величина втрат маси модельних зразків наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

**Втрати маси модельних зразків з м'яса кроликів з додаванням кальцієвмісної домішки при термообробці**

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1.	Втрати маси, %	22,8	22,5	22,0	21,8	21,4	20,8	20,4
2.	Втрати маси, %	23,1	22,6	22,2	21,6	21,2	20,9	20,3
3.	Втрати маси, %	22,9	22,4	22,1	21,7	21,4	21,0	20,5

№ з/п	Показник	Вміст кальцієвмісної домішки, %						
		0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
4.	Втрати маси, %	22,8	22,5	22,2	21,8	21,3	20,9	20,4
Середні значення		22,9	22,5	22,1	21,7	21,3	20,9	20,4

Відповідно отриманим результатам побудований графік змін маси зразків при термообробці (рис. 3.5).

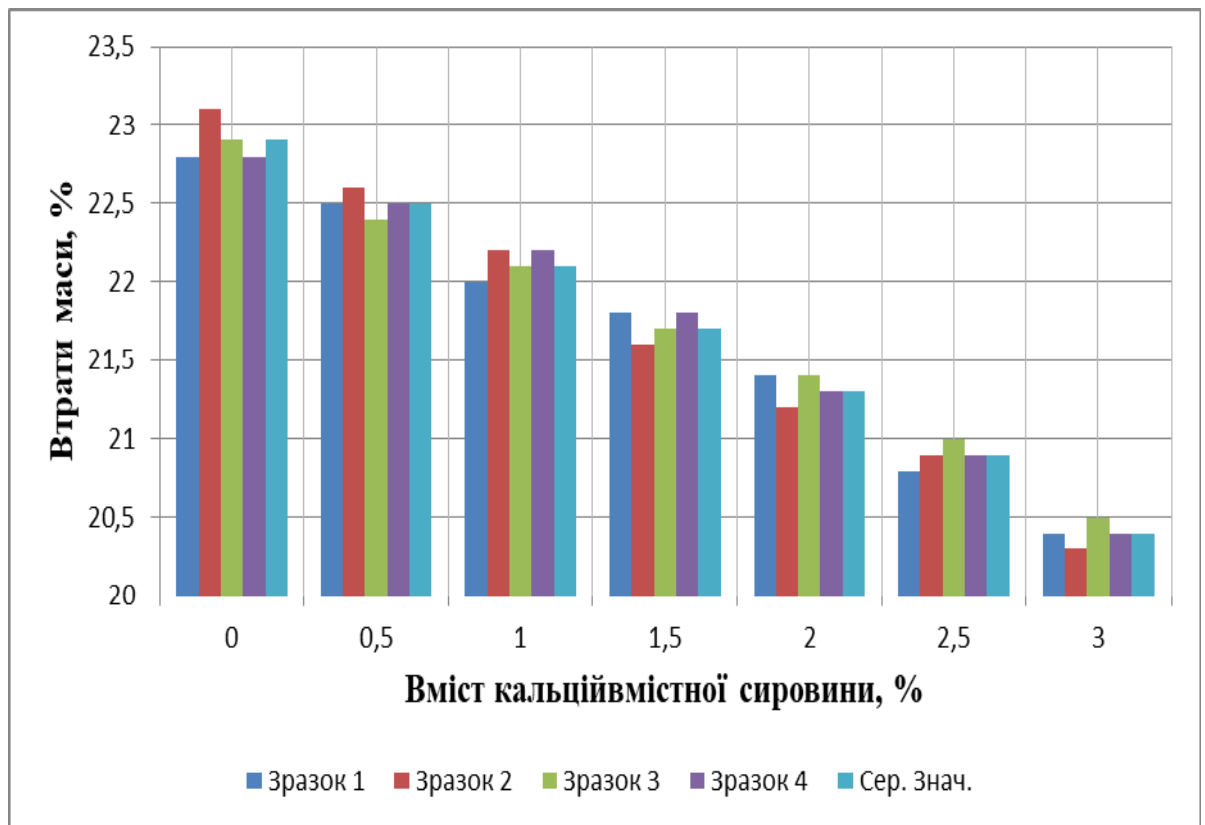


Рис. 3.5 - Графіки зміни втрат маси модельних систем при термообробці

Із графіка видно, що при додаванні кальцієвмісної домішки втрачає масу модельних зразків з м'яса кроликів поступово знижуються.

Середні данні, отримані при дослідженні модельних фаршевих систем, представлені в табл. 3.6

**Середні значення показників при дослідженні модельних фаршевих систем з м'яса кроликів з додаванням кальцієвмісної сировини**

Показник	Масова частка кальцієвмісної сировини, %						
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Масова частка вологи, %	68,1	67,5	67,0	66,4	65,7	65,2	64,7
ВЗЗ, %	58,6	59,0	59,3	59,7	60,1	60,4	60,8
ГНЗ, кПа	1,90	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7
pH	5,65	5,64	5,65	5,63	5,65	5,64	5,65
Втрати при термообробці, %	22,9	22,5	22,1	21,7	21,3	20,9	20,4

**Висновки**

Дослідження показали, що додавання кальцієвмісної сировини в модельні м'ясні фарші із м'яса кроликів приводить до зменшення в них масової долі вологі. Це пов'язано з тим, що кальцієвмісну сировину додавали у вигляді порошку, у якого вологість була менше, чим в м'ясі кроликів, що призвело до розподілу вологі по об'єму фаршу.

Вологозв'язуюча здатність дослідних зразків підвищується, що пов'язано зі зниженням в них вологі при додаванні КС. Консистенцію зразків визначали по величині граничного напруження зсуву. Було відзначено, що при додаванні в фаршеві системи кальцієвмісної сировини, консистенція фаршу ущільнюється. Втрати при термообробці дослідних зразків зніжуються за рахунок підвищення ВЗЗ. Величина рН зразків практично не змінюється. Величину максимально допустимої кількості кальцієвмісної сировини, яку можна додавати в фарш січених напівфабрикатів з м'яса кроликів, визначали за органолептичними показниками готових виробів. Для цього готували і визначали якість контрольних і дослідних зразків напівфабрикатів по рецептурі «Котлети кролячі». В дос-

лідні зразки додавали від 0,5 до 3 % кальцієвмісної сировини (до маси м'яса).

Домішку додавали замість хліба з шагом 0,5 та додавали воду, до отримання консистенції контрольного зразка (по значенню ГНЗ). М'ясний фарш для контрольних зразків готували шляхом змішування компонентів фаршу по рецептурі. Для дослідних зразків м'ясо кроликів подрібнювали, змішували фарш з відповідної кількістю кальцієвмісної сировини (розмоченої у невеликої кількості води, яка додавалась по рецептурі), потім змішували фарш з компонентами відповідно рецептури. Для рівномірного розподілу компонентів, фарш витримували 15 хвилин в холодильнику. Термообробку контрольних і дослідних зразків та їх органолептичну оцінку проводили при однакових температурних параметрах. Органолептична оцінка отриманих зразків по 9-ти бальної шкалі представлена в табл. 3.7.

Для органолептичної оцінки контрольних та дослідних зразків використовували 9-ти бальну систему: 9- якість оптимальна; 8 - дуже гарна якість; 7- добра якість; 6 - якість прийнята; 5 - якість середня; 4 - якість небажана; 3 - якість негативна.

Таблиця 3.7 -

**Органолептична оцінка контрольних і дослідних зразків з м'яса кроликів з додаванням кальцієвмісної сировини**

№ з/п	Маса КД, %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
1	0	8	8	8	7	8	8	7,9
2	0,5	8	7	8	7	8	8	7,7
3	1,0	8	7	7	7	8	8	7,5
4	1,5	8	7	7	7	8	7	7,3
5	2,0	7	7	7	7	8	7	7,1
6	2,5	7	6	6	6	8	7	6,8
7	3,0	6	6	6	5	7	6	6,0

### **Висновок.**

Виходячи з отриманих результатів було встановлено, що найбільш раціонально, без практичного зниження органолептичних показників, додавати в рецептуру посічених напівфабрикатів до 2% кальцієвмісної сировини заміст хліба.

### **3.2. Розробка рецептури і технології посічених напівфабрикатів з використанням м'яса кроликів і кальцієвмісної сировини**

Згідно результатів проведених досліджень була розроблена рецептура посічених напівфабрикатів «Котлети корисні». Для їх виготовлення була використана основна сировина, це дієтичне м'ясо кроликів, а для збагачення посічених напівфабрикатів іонами кальцію була використана кальцієвмісна сировина. Виготовлення посічених напівфабрикатів «Котлети корисні» було проведено по загальноприйнятій технологічній схемі.

Рецептура котлет кролячих корисних з кальцієвмісною сировиною представлена в табл. 3.2.

Табл. 3.2 –

#### **Рецептура котлет «Кролячі корисні»**

Найменування сировини	Маса сировини, г (на котлету в 100 г) для зразків	
	дослід-ного	контрольного (ДСТУ 4437:2005)
1. М'ясо кроликів	62,0	62,0
2. Кальцієвмісна сировин	2,0	-
3. Хліб з пшеничного борошна	10,0	12,0
4. Меланж	5,0	5,0
5. Сіль	1,2	1,2
6. Перець чорний	0,1	0,1
7. Перець духмяний	0,1	0,1
8. Сухарі панірувальні	4,0	4,0
9. Вода питна	15,6	15,6

Технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів «Котлети корисні» включає наступні операції: контроль якості сировини, підготовка сировини, дозування, складання фаршу котлет, формування, термообробка, охолодження, контроль якості готової продукції.

### 3.3.Контроль якості м'ясних посічених напівфабрикатів з кальцієвмісної сировиною

Якість січених напівфабрикатів визначали по органолептичним і фізико-хімічним показникам та порівнювали їх з вимогами нормативно-технічної документації (3.3.1). Для оцінювання якості посічених напівфабрикатів відбирають не менш 10% ящиків в партії, але не менш 1 ящика. При цьому оглядають упаковку, маркування, зовнішній вигляд, форму, перевіряють вибірково масу виробів. Масу порції контролюють методом зважування напівфабрикатів в кількості не більше 2% від партії, але не менше 10 штук, які повинні бути взяті з різних ящиків. Допускається відхилення від маси  $\pm 5\%$ . Вимоги до якості посічених напівфабрикатів представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

#### Показники якості посічених напівфабрикатів

Показник	Характеристика
1. Зовнішній вигляд	Форма кругла або овальна. Поверхня рівномірно панірована сухарним борошном, без ломаних країв.
2. Вид на розрізі	Фарш добре перемішаний
3. Смак і запах	Для сирих напівфабрикатів притаманний доброякісній сировини. Смажені напівфабрикати мають приємний смак і аромат. Сторонні присмаки і запахи не допускаються.

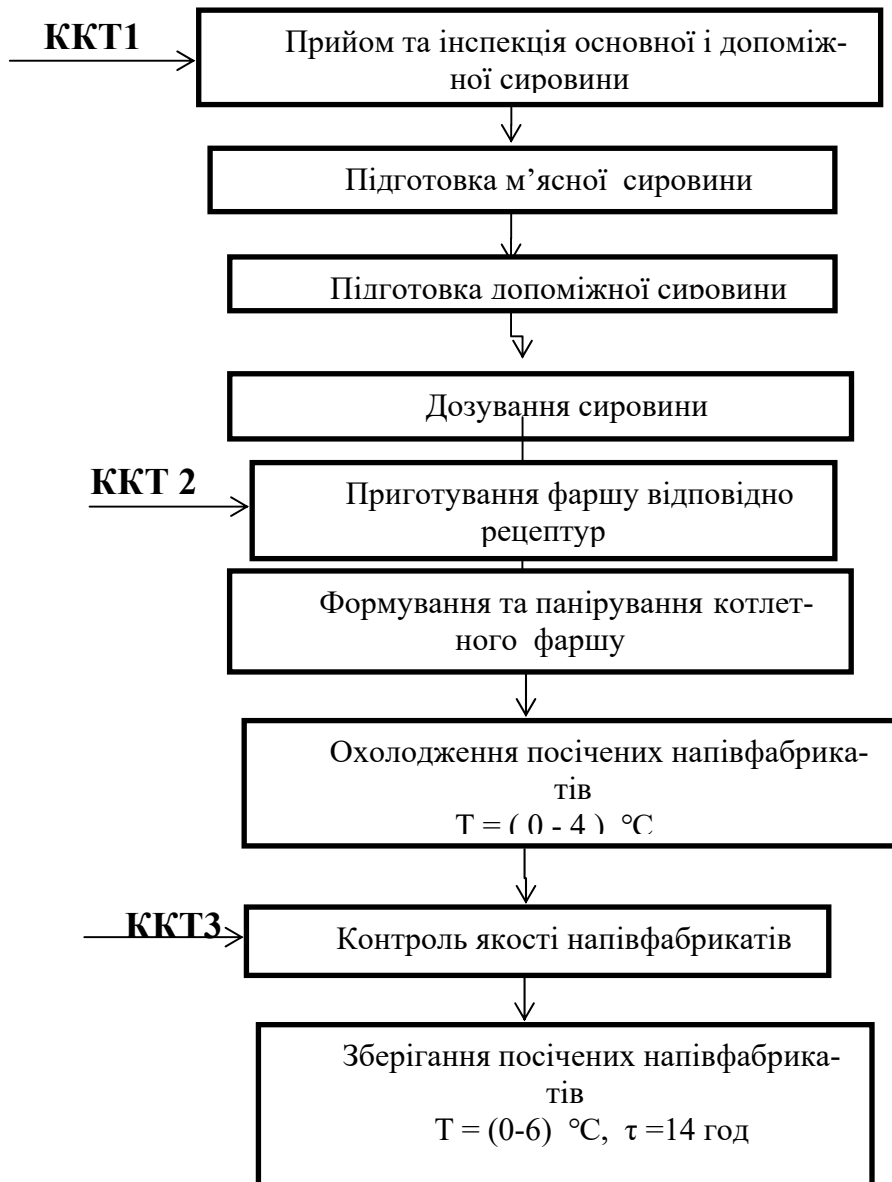
4. Консистенція	Жарених напівфабрикатів соковита і не крихка
5. Масова частка:	62 - 68
- вологи у сирих н/ф, % не більше	1,2 - 1,4
- сіль поварена у сирих н/ф, % не більше	22
- хліба з урахуванням па- ні-рувальних сухарів, %	
6. Загальна кількість бакте- рій в 1 г напівфабрикатів, не більш	10 <sup>6</sup>
7. Бактерії групи кишкової палички	Не допускаються

### 3.4. Організація системи НАССР на підприємстві

Складовою частиною організації процесу випуску продукції, яка відповідає вимогам нормативно-технічної документації, являється організація системи НАССР на підприємстві.

Для забезпечення безпечності продукції необхідно встановити точки, де необхідно контролювати технологічні параметри, тобто встановити критичні контрольні точки (ККТ). Послідовність стадій виробництва продукції з позначенням точок контролю представлені у блок-схемі виробництва посічених напівфабрикатів.

### Блок - схема виробництва посічених напівфабрикатів



### Висновки до розділу 3

Згідно результатів проведених досліджень було зроблено висновок, що додавання в фарш посічених напівфабрикатів 2% (до маси м'яса кроликів) кальцієвмісної сировини замість хліба дозволяє:

- отримати посічені напівфабрикати доброї якості;
- підвищить у напівфабрикатах кількість кальцію, що сприяє зміцненню здоров'я кісткової тканини людини.

## **РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ІНСТРУКЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА КРОЛИКІВ І КАЛЬЦІУВМІСНОЇ СИРОВИНИ**

### **4.1 Характеристика сировини і матеріалів**

Для приготування січених напівфабрикатів використовують наступну сировину і матеріали:

М'ясо кроликів	згідно ДСТУ 4437:2005
Хліб з пшеничного борошна	згідно ДСТУ 458.3 : 2006
Кальцієвмісна сировина	№ UA/8542/01/01
Перець чорний/духмяний	згідно ТУ У 15.8-004 : 2003
Меланж	згідно ТУ У 15.4 – 003459-97
Сіль	згідно ДСТУ 3583- 92
Сухарі панірувальні	згідно ДСТУ 2120-93
Вода питна	згідно ГОСТ 2874

### **4.2. Рецепттура м'ясних посічених напівфабрикатів**

Посічені напівфабрикати, котлети «Кролячі корисні» виробляють по наступній рецептурі (сировина і матеріали, г на 100 г сировини):

1. М'ясо кроликів	62,0
2. Кальцієвмісна сировина	2,0
3. Хліб з пшеничного борошна	10,0
4. Меланж	5,0
5. Сіль	1,2
6. Перець чорний	0,1
7. Перець духмяний	0,1
8. Сухарі панірувальні	4,0
9. Вода питна	15,6

### **4.3. Опис технологічного процесу**

Технологічний процес здійснюється з дотриманням санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості і інструкції по миттю і профі-

лактичної дезінфекції на підприємствах м'ясної промисловості, затверджених в установленому порядку.

Підготовка м'яса. М'ясо після жилювання та дозування подрібнюють разом з хлібом на вовчку з розмірами отворів вихідної решітки 2-3 мм.

Підготовка хліба. Хліб нарізають шматками, замочують водою, кількість якої повинна бути зарахована при складанні фаршу.

Підготовка меланжу. Заморожений меланж розморожують та дозують у фаршмішалку при складанні фаршу.

Підготовка спецій і солі. Спеції і сіль приймають по кількості і якості. До використання у виробництві їх зберігають на складі. Після інспекції і попередньої підготовки сіль і спеції надходять на дозування.

Підготування кальцієвмісної сировини. В якості кальцієвмісної сировини використовують глюконат кальцію. Це сировина білого кольору. Вона зберігається на складі при параметрах для сухої сипучої сировини. Після подрібнення, просівання і інспекції, кальцієвмісна сировина надходить на дозування і замочування водою, кількість якої зараховується при складанні фаршу

Підготовка панірованих сухарів. Панірувальні сухарі інспектують, просіюють та пропускають через магнітний уловлювач.Дозування. Після подрібнення сировина і допоміжні матеріали направляють на операцію дозування відповідно даній рецептурі.

Приготування фаршу. Для приготування фаршу використовують мішалки періодичної дії. В мішалку послідовно завантажують відповідно рецептурі сировину і матеріали. Перемішують фарш до утворення однорідної маси та рівномірному розподілу усіх компонентів по об'єму фаршу. Змішування компонентів проводять на протязі 5-6 хвилин.

Формування рубаних напівфабрикатів. Котлети формують у виді виробів плоско-овальної форми масою 100 г. Допускається відхилення від маси 1 шт. напівфабрикату  $\pm 5 \%$ .

Панірування. Котлети панірують панірувальними сухарями.

Фасування і упаковка. Напівфабрикати м'ясні січені укладають в лотки, які упаковують в полімерну термоусадочну плівку.

Зберігання. Зберігання м'ясних січених напівфабрикатів відбувається при температурі від 0 до  $-2^{\circ}\text{C}$  і відотною вологістю повітря в камері зберігання  $(80 + 5) \%$ . Термін зберігання і реалізації котлет «Кролячі корисні» при температурі  $0 - (-2)^{\circ}\text{C}$  складає 36 годин.

## 5.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1. Актуальність та економічна доцільність проекту

Актуальність теми удосконалення рецептури січених напівфабрикатів визначається кількома важливими аспектами в галузі харчової промисловості та споживчого ринку.

По-перше, змінені уподобання споживачів щодо харчових продуктів та зростання попиту за здоровими та функціональними виробами створюють необхідність у вдосконаленні рецептур для виробництва січених напівфабрикатів. Споживачі все більше звертають увагу на склад продуктів, їх вміст корисних речовин та відсутність шкідливих компонентів.

По-друге, динамічний розвиток технологій обробки продуктів та виробництва дозволяє впроваджувати інновації в галузі створення нових рецептур. Це включає в себе використання нових інгредієнтів, технологій консервації та обробки сировини для підвищення смакових якостей та покращення харчових характеристик продукту.

По-третє, конкурентоспроможність на ринку харчових продуктів вимагає від виробників постійного удосконалення своїх продуктів. Удосконалення рецептур дозволяє підприємствам не лише задовольняти змінені потреби споживачів, але і вирізнитися на ринку через унікальність та вищу якість продукції.

Також, враховуючи зростання рівня свідомості споживачів про екологічні та етичні аспекти виробництва харчових продуктів, удосконалення рецептур може включати в себе питання сталого виробництва та використання екологічно чистих компонентів.

Отже, актуальність удосконалення рецептури січених напівфабрикатів визначається сучасними тенденціями в харчовій індустрії, попитом споживачів на здорові та якісні продукти, а також можливістю виробників використовувати нові технології для створення конкурентоспроможної продукції на ринку.

## 5.2. Огляд та перспективи ринку м'ясних продуктів

В Україні вирощування кролів є перспективною галуззю агропродовольчого сектора. Кроляче м'ясо визнається як дієтичний та корисний продукт, легко засвоюється організмом, і здобуває все більшу популярність серед споживачів.

Кролівництво, завдяки швидкому росту кролів та їхньому великому потомству, вважається вигідним бізнесом.

Для успішного вирощування кролів необхідно створити спеціальні умови, такі як правильна температура, вологість, освітлення та вентиляція приміщення. Додатково, важливо дотримуватися збалансованого годування кролів, що містить необхідну кількість білків, жирів і вуглеводів.

Кілька факторів може вплинути на вирощування кролів, таких як захворювання, нестача вітамінів та мінералів у раціоні, або недостатній догляд. Однак, забезпечуючи кролям якісний догляд та оптимальні умови, можна досягти збереження їхнього здоров'я та ефективного росту.

Україна відзначається високим рівнем вирощування кролів, і наша країна є лідером в цій галузі. Багато кролівницьких ферм по всій Україні забезпечують населення якісним кролячим м'ясом та іншими продуктами. Вирощування кролів визнається перспективним напрямком для подальшого розвитку аграрного сектора в Україні.

За останні роки, поголів'я кролів в Україні значно зросло, перевищуючи 4 мільйони голів у 2021 році. Позитивна динаміка свідчить про зростання зацікавленості дрібних фермерів та населення у вирощуванні кролів. Зараз 97% ринку кролятини припадає на господарства населення.

Найбільші підприємства, які займаються розведенням кроликів в Україні, включають ТОВ "Український племінний кролівницький комплекс" (Київська область), ТОВ "Одес-МІАКРО" (Одеська область), а також комплекси, які спеціалізуються на гібридах кроликів іноземного виробництва, таких як hyplus та Паннон.

Переробка м'яса кролів є важливою галуззю харчової промисловості, пропонуючи різноманітні можливості використання кролячого м'яса у виробництві таких продуктів, як ковбаси, ковбасні вироби, консерви, маринади, солонину, копчену кролятину та інші. Для ефективної переробки використовують спеціальне обладнання, таке як м'ясорубки, нарізальні машини, преси для формування ковбас та інше. Після переробки м'ясо може зберігатися тривалий час, використовуючи методи консервування, заморожування або вакуумної упаковки.

Економічна привабливість галузі переробки кролячого м'яса полягає в його дієтичних властивостях та високій популярності серед споживачів. Крім того, кроляче м'ясо може слугувати сировиною для виробництва інших продуктів, таких як м'ясні напівфабрикати чи консервовані продукти. Україна вже має потужний потенціал для розвитку цього напрямку завдяки існуючим кролівницьким фермам і виробникам кролячого м'яса. Навіть експорт кролячого м'яса з України в Європу та Азію свідчить про високий стандарт якості продукції в країні.

Прогнози показують зростання експорту кролячого м'яса з України, зокрема до Китаю, Північної Кореї та Єгипту, що свідчить про зростання інтересу до української кролячої продукції на світовому ринку. Збільшення обсягів виробництва кролячого м'яса в Україні та його популярність серед споживачів створюють умови для подальшого успішного розвитку цієї перспективної галузі.

На ринку дієтичних м'ясопродуктів існують кілька потенційних проблем, які можуть впливати на їх розвиток та споживання:

1. Збільшення популярності кролячого м'яса серед споживачів сприяє розвитку внутрішнього ринку. Змінюючись, дієтичні тенденції сприяють підвищенню попиту на цей вид продукції.

2. Використання новітніх технологій у переробці кролячого м'яса може покращити якість та розширити асортимент продукції. Впроваджен-

ня нових методів консервації та упаковки може підвищити термін зберігання.

3. Розвиток ринку передбачає створення власних брендів та брендових продуктів. Високоякісна кроляча продукція під визнаними брендами може залучити увагу споживачів та сприяти росту популярності галузі.

4. Зростання уваги до сталого розвитку та екологічних питань визначає нові тенденції у виробництві. Виробництво екологічно чистого та сталого кролячого м'яса може відповісти на актуальні вимоги споживачів.

5. Укладання партнерських угод з готелями та ресторанами може забезпечити стабільний збут високоякісної кролячої продукції та сприяти формуванню попиту.

6. Додавання до асортименту нових видів продукції, таких як копчене кроляче м'ясо чи кролячі делікатеси, може знайти свою аудиторію та відкрити нові ринкові можливості.

Перспективи та актуальні тенденції виробництва продуктів з м'яса кролів є визначальними для успішного розвитку галузі та задоволення потреб споживачів.

### **5.3. Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються**

Зміст запропонованого в роботі проекту: удосконалення рецептури напівфабрикатів з м'яса кролів шляхом додавання кальцієвмісної сировини в модельні м'ясні фарші із м'яса кроликів задля зменшення в них масової долі вологі, що дасть змогу покращити якість і споживчу цінність продукції.

Економічна мета проекту: збільшення прибутку м'ясопереробного підприємства шляхом підвищення споживчих якостей продукції (напівфабрикатів з м'яса кролів) та збільшення чистого доходу завдяки збільшенню ціни на продукцію при певних зростаннях витрат на виробництво.

## 5.4. Техніко-економічні показники проекту

### Визначення інноваційного бюджету

Розмір інвестицій на реалізацію проекту визначається за формулою

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}}, \quad (5.1)$$

де  $I_{\text{ін}}$  – інноваційний бюджет (інвестиції на проведення науково-дослідних робіт – НДР);

$I_{\text{вир}}$  – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет визначається за формулою:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{пкр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{дор}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}, \quad (5.2)$$

де  $V_{\text{кон}}$ ,  $V_{\text{пкр}}$ ,  $V_{\text{екс}}$ ,  $V_{\text{дор}}$ ,  $V_{\text{сер}}$ ,  $V_{\text{пат}}$  – витрати на формування концепції, виконання проектно-конструкторської розробки пробного зразка; експериментальні дослідження; доробку пробного зразка; сертифікацію продукції; патентування новації (нової технології, нового засобу тощо).

$C_{\text{ндр}}$  – ціна НДР (вартість проведення прикладних науково-дослідних робіт);

$V_{\text{кон}}$  – 50 % від  $C_{\text{ндр}}$ ;

$V_{\text{пкр}}$  – 50-100 % від  $C_{\text{ндр}}$ ;

$V_{\text{екс}}$  – 50-100 % від  $C_{\text{ндр}}$ ;

$V_{\text{дор}}$  – 10 % від  $C_{\text{ндр}}$ ;

$V_{\text{сер}}$  – 20 % від  $C_{\text{ндр}}$ ;

$V_{\text{пат}}$  – 10-20 % від  $C_{\text{ндр}}$ .

Ціна НДР визначається за формулою

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П + ПДВ, \quad (5.3)$$

де  $V_{\text{ндр}}$  – витрати на проведення прикладних НДР;

$П$  – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

$ПДВ$  – податок на додану вартість.

1. Витрати на сировину

Вндр визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 5.1

Таблиця 5.1

### Кошторис витрат на проведення НДР

Сировина і основні матеріали	Ціна, грн/кг	Рецептура	
		Кількість, кг	Вартість, грн
1. М'ясо кролів	175,00	9,30	1627,5
2. Кальцієвмісна сировина	35,00	0,00	0,00
3. Хліб з пшеничного борошна	35,00	1,80	63,00
4. Меланж	90,00	0,75	67,50
5. Сіль	25,00	0,00	0,00
6. Перець чорний	320,00	0,00	0,00
7. Сухарі панірувальні	350,00	0,02	5,25
8. Вода пітна	120,00	0,00	0,00
<b>Усього</b>			<b>1772,61</b>

#### 2. Допоміжні витрати

Витрати на реактиви для проведення НДР визначало у розмірі 20% від вартості сировини:

$$V_{\text{мат}} = 1772,61 \times 0,2 = 354,52 \text{ грн}$$

#### 3. Витрати на електроенергію

$$V_{\text{ел}} = \sum t \cdot N \cdot T, \quad (5.4)$$

де,  $t$  – кількість годин роботи приладу;

$N$  – потужність приладу;

$T$  – тариф на електроенергію (5,5 грн/кВт/год).

$$V_{\text{ел}} = 120 \cdot 10 \cdot 5,5 = 6600 \text{ грн}$$

#### 3. Витрати на заробітну плату та єдиного соціального внеску.

Відрахування на соціальні заходи складають 22 % від величини заробітної плати відповідно до законодавства.

Таблиця 5.2

**Розрахунок заробітної плати**

Учасник НДР	Місячна заробітна плата, грн	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	7800	6	100	46800
Науковий керівник технологічної кафедри	12500	6	15	11250
Науковий керівник з економічної частини	12500	1	5	625
Лаборант	9500	2	20	3800
<b>Всього:</b>				<b>62475</b>
Відрахування на соціальні заходи				13744,5
<b>Всього:</b>				<b>76219,5</b>

3. Амортизаційні відрахування

Амортизаційні відрахування становлять 20 % від вартості устаткування, яке використовують при проведенні НДР (устаткування основного та додаткового) і 5 % від вартості орендованих приміщень відповідно.

Оскільки обладнання використовується лише 6 місяців, то приймаємо річну норму амортизації зменшену в 2 рази:

$$V_{a\text{об}} = V_y * 0,20/2, \quad (5.5)$$

Балансова вартість обладнання, яке буде використовуватись при проведенні дослідницьких робіт, складає 600 тис. грн. Таким чином, амортизаційні відрахування від вартості обладнання складають:

$$V_{a\text{об}} = 600000 * 0,20/2 = 60000 \text{ грн}$$

#### 4. Інші витрати

Інші витрати беремо у розмірі 10 % від суми витрат по статтях 1-5:

$$V_{\text{інш}} = (2127,1 + 6600 + 62475 + 13744,5 + 60000) * 0,1 = 14494,66 \text{ грн.}$$

#### 5. Накладні витрати

Накладні витрати беремо у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6:

$$V_{\text{накл}} = (2127,1 + 6600 + 62475 + 13744,5 + 60000 + 14494,66) * 0,3 = 47832,4 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.3

### Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

№ з/п	Найменування статей витрат	Сума витрат, грн.
1	Матеріали	2127,1
2	Паливо та енергія	6600
3	Заробітна плата (основна та допоміжна)	62475
4	Відрахування на соціальні заходи	13744,5
5	Амортизаційні відрахування	60000
6	Інші витрати	14494,66
7	Накладні витрати	47832,4
<b>Всього:</b>		<b>207273,7</b>

$C_{\text{НДР}} = (207273,7 + 207273,7 * 0,2 + 207273,7 * 0,2) / 1000 = 290,18 \text{ тис. грн.}$

$I_{\text{н}} = 290,18 * 0,5 + 290,18 + 290,18 * 0,5 + 290,18 * 0,5 + 290,18 * 0,1 + 290,18 * 0,2 + 290,18 * 0,1 = 1131,71 \text{ тис. грн.}$

### Визначення інвестицій у виробництво – Івир

Інвестиції у виробництві (Івир) при впровадженні результатів наукових досліджень пов'язані з необхідністю реконструювати або утворити нові основні виробничі фонди (ОВФ) та оборотні кошти (ОК).

Вони визначаються за формулою

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}}, \quad (5.6)$$

де  $I_{\text{овф}}$ ,  $I_{\text{ок}}$  – інвестиції, відповідно, у ОВФ, ОК.

Інвестиції в основні виробничі фонди проектом не передбачено - виробництво січених напівфабрикатів з додаванням домішки не потребує встановлення додаткового обладнання та змін в технології виробництва.

Інвестиції у приріст оборотних коштів не передбачено, оскільки відповідно до проекту не планується збільшення обсягів виробництва продукції.

Разом з тим, проектом передбачено рекламну підтримку виходу на ринок нового виду продукції у розмірі 2 % від вартості виробленої продукції:

$$I_{\text{рекл}} = 14039,07 * 0,02 = 280,8 \text{ тис. грн.}$$

Тоді

$$I = 1131,71 + 280,8 = 1412,5 \text{ тис. грн.}$$

### Розрахунок економічного ефекту

У роботі не передбачається зміни обсягів виробництва продукції.

Очікується отримання додаткового прибутку за рахунок реалізації більш вартісної та привабливої для споживачів продукції із вдосконаленою рецептурою.

Проте виникають додаткові витрати через використання більш дорогої сировини.

Розрахунок прибутку здійснюють за формулою:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - \Delta B_d, \quad (5.7)$$

де  $\Delta\Pi\Pi$  – приріст обсягу реалізованої продукції, тис.грн;

$\Delta B_d$  – додаткові витрати, тис. грн.

Обсяг виробництва напівфабрикатів до удосконалення рецептури складало 0,3 т на зміну або 60 т на рік при ціні реалізації 212,71 грн/кг.

Відповідно до проведених маркетингових досліджень оптова ціна за 1 кг із удосконаленою рецептурою може скласти 234 грн/кг. (на 10 % вище базової) при виробництві 0,3 т на добу або 60 т на рік.

Розрахунок приросту доходу від реалізації представлено у табл. 5.4.

Таблиця 5.4

**Розрахунок додаткового доходу від реалізації продукції**

Показники	Значення		Відхилення
	До реалізації проекту	Після реалізації проекту	
Обсяг виробництва на добу, кг	300	300	
Кзм	250	250	
Кввп	0,8	0,8	
Обсяг виробництва, т на рік	60	60	
Ціна 1 т, тис.грн	212,71	233,98	21,27
Дохід від реалізації, тис.грн	12762,79	14039,07	1276,28

Збільшення витрат на сировину відбудеться за рахунок використання у рецептурі кальцієвмісної домішки замість хліба з пшеничного борошна. Розрахунок представлено в табл. 5.5.

## Розрахунок зміни витрат на сировину за проектом

Сировина і основні матеріали	Ціна, грн/кг	Контрольний зразок		Дослідний зразок	
		Норма витрат на 100 кг	Вартість на 1 т, грн	Норма витрат на 100 кг	Вартість на 1 т, грн
1. М'ясо кролів	175,0	62	108,50	62	108,50
2. Кальцієвмісна сировина	420,0	0	0,00	2	8,40
3. Хліб з пшеничного борошна	35,0	12	4,20	2	0,70
4. Меланж	90,0	5	4,50	5	4,50
5. Сіль	25,0	0	0,00	0	0,00
6. Перець чорний	320,0	0	0,00	0	0,00
7. Перець духмяний	350,0	0,1	0,35	0,1	0,35
8. Сухарі панірувальні	120,0	0	0,00	0	0,00
9. Вода пітна	4,0	15,6	0,62	0	0,00
Усього			118,17		122,45

Таким чином, зміна витрат на 1 т котлет складе

$$\Delta Вд_1 = 122,45 - 118,17 = 4,28 \text{ тис. грн}$$

Зниження витрат на виробництво котлет на рік складе

$$\Delta Вд = 4,28 \times 60 = 256,56 \text{ тис. грн}$$

Враховуючи ці дані приріст прибутку підприємства становить:

$$\Delta П = 1276,28 - 256,56 = 1019,72 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток розраховуємо за формулою:

$$ЧП = П - (П * 0,18) \quad (5.8)$$

де, ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

0,18 – ставка податку на прибуток

$ЧП = 1019,72 - (1019,72 * 0,18) = 836,17$  тис. грн.

Розрахунок терміну окупності

$$T = I / \Delta ЧП \quad (5.9)$$

$$T = 1412,50 / 836,17 = 1,7 \text{ роки}$$

Термін окупності проекту - 1,7 роки, що свідчить про економічну ефективність та інвестиційну привабливість проекту. Це означає, що проведення НДР є доцільним та удосконалення технології використання рослинних добавок у виробництві м'ясних продуктів є економічно ефективним.

Таблиця 5.4

#### Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Значення показників
Інвестиції, тис. грн	1412,50
у тому числі:	
інвестиції на проведення прикладних науково-дослідних робіт (НДР), тис. грн.	1131,71
інвестиції у маркетинг, тис. грн.	280,78
Приріст доходів у результаті реалізації проекту, тис. грн	1276,28
Приріст витрат, тис. грн.	256,56
Приріст прибутку, тис. грн.	1019,72
Чистий прибуток від реалізації проекту, тис. грн.	836,17
Термін окупності проекту, років	1,7

**Висновки:** проведені розрахунки показали економічну ефективність удосконалення технології використання кальцієвмісної домішки у виробництві м'ясних продуктів.

Чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції в сумі 836,17 тис. грн. дозволить окупити необхідні для проведення прикладних науково-дослідних робіт та на впровадження у виробництво результатів досліджень інвестиції у сумі 1412,50 тис. грн. за 1,7 років.

### ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

Найменування показників	Значення показників
Інвестиції, тис. грн	1412,50
у тому числі:	
інвестиції на проведення прикладних науково-дослідних робіт (НДР), тис. грн.	1131,71
інвестиції у маркетинг, тис. грн.	280,78
Приріст доходів у результаті реалізації проекту, тис. грн	1276,28
Приріст витрат, тис. грн.	256,56
Приріст прибутку, тис. грн.	1019,72
Чистий прибуток від реалізації проекту, тис. грн.	836,17
Термін окупності проекту, років	1,7

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Ідентифікація (НШВФ), являє собою складний процес, який включає ряд етапів. На першому етапі виділяємо і класифікуємо (НШВФ), які можуть діяти на працівника при виконанні ним посадових обов'язків. Наступні етапи передбачають: оцінку і визначення допустимих рівнів впливу негативних факторів на працівників; визначення кількісних характеристик (НШВФ); визначення найбільш значимих джерел виникнення небезпек і оцінку наслідків прояву небезпек.

Згідно шкідливі та небезпечні фактори поділяються на:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні.

При проведенні науково - дослідницької роботи в хімічній лабораторії кафедри ТМіМП, Д114, були виявлені наступні небезпечні та шкідливі фактори:

Фізичних факторів:

- 1) пересувне обладнання (ваги, лабораторний посуд);
- 2) підвищена температура повітря робочої зони (сушильна шафа, газова плита);
- 3) знижена температура повітря робочої зони (холодильник);
- 4) підвищена температура поверхонь обладнання (сушильна шафа, спиртівка);
- 5) підвищений рівень шуму на робочому місці (витяжна шафа);
- 6) підвищена вологість повітря (газова плитка, умивальник);
- 7) підвищена загазованість (газова плита, холодильник);
- 8) небезпека ураження електричним струмом (сушильна шафа, ваги);
- 9) слизька підлога (умивальник);

10) недостатня освітленість робочої зони (зона розміщення витяжки, спиртівки);

11) гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях допоміжних матеріалів, інструментів та обладнання (ножі).

Хімічних факторів:

12) токсичні, подразнювальні (нітрит натрію, хлороформ, сірчана кислота, їдкий натр);

Біологічних факторів:

13) патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності (ті, що знаходяться в сировині, яка була отримана після переробки хворих забійних тварин), котрі викликають такі захворювання, як бруцельоз, туберкульоз, сальмонельоз, сказ, сибірську язву, ящур, сап).

Психофізіологічних факторів:

13) фізичні перенавантаження (гіподинамія, титрування);

14) перенапруга здорового аналізатора.

## **6.2 Заходи щодо усунення та зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників**

Перш ніж працювати з вагами, термокамерою та сушильною шафою потрібно ретельно ознайомитися з інструкцією експлуатації обладнання та дотримуватися її вимог.

Пересування і встановлення вагів в лабораторії здійснюється згідно інструкції експлуатації обладнання.

При роботі з сушильною шафою робітники повинні користуватися спеціальними щипцями. Також, сушильна шафа обладнана спеціальною тепло - ізоляцією поверхні, що забезпечує температуру на поверхні установки 40-45 °С. А також шафи обладнані термометрами для контролю температури.

Устаткування із примусовим охолодженням (холодильник) мають блокувальний пристрій, що виключає його пуск при відсутності холодоагенту.

Для захисту шкірного покриву при роботі з газовою плитою використовуються спеціальні гумові рукавички, необхідно дотримувати при роботі безпечну дистанцію для попередження травм.

Контролювати рівень шуму витяжки необхідно не рідше 1 разу на рік. При цьому необхідно її правильно експлуатувати, своєчасно ремонтувати і при необхідності використовувати індивідуальні засоби захисту. Допустимий рівень шуму 50дБА.

Щоб усунути підвищену вологість повітря біля плити, встановлюємо витяжку. Роботу зі спиртівкою ведуть під витяжкою.

Для зменшення рівня вмісту газу в повітрі робочої зони передбачена примусова вентиляція. Кратність повітрообміну складає 3м<sup>3</sup>/ч.

Для зниження небезпеки ураження електричним струмом всі проводи й проводка повинні бути ізольовані, обладнання заземленим, а робітники проінструктовані і перевірені на знання техніки безпеки при роботі з приладами наявними в лабораторії. На підлозі перед кожним електроприладом повинен бути гумовий килимок. У кожного електроприладу, повинна бути інструкція з коротким описом. При роботі з електроприладами слід використовувати діелектричні рукавички та чоботи. Залишаючи приміщення лабораторії, необхідно переконатися, що всі електроприлади відключені.

Щоб уникнути слизькості підлоги систематично і регулярно треба протирати підлогу сухою ганчіркою. А також біля раковини повинні бути гумові килимки.

Система освітлення в лабораторії - сумісна. Джерелом природного освітлення служать три вікна. Для штучного освітлення використовуємо люмінесцентні світильники типу: ЛС002х4С. Світильники встановлені рядами вздовж лабораторії паралельно вікнам. Забарвлення приміщення повинно бути виконано в теплих тонах слабкої насиченості. Вікна треба очищатися від пилу за мірою забруднення, але не рідше одного разу в квартал.

При роботі з ножами необхідно використовувати спеціальні кольчужні рукавички, для більш безпечного контакту. Довжина леза ножа повинна бути більше довжини рукоятки, не мати гострих граней. При роботі з ножом найбільш безпечним напрямом є рух руки "від себе". Не можна розмахувати ножом, робити різкі рухи під час обробки сировини.

При роботі з легкозаймистими рідинами забороняється:

- тримати їх біля відкритого вогню;
- мати на столі велику кількість цих рідин;
- залишати немитий лабораторний посуд та ємності, що звільнилися з-під займистих рідин;
- палити в лабораторії.

При переливанні легкозаймистих рідин в приміщенні не можна користуватися відкритим вогнем. Не допускається зливати в раковину луги, кислоти, гарячі і нерозчинні у воді рідини (хлороформ, сірчана кислота) Залишки і відходи кислот і лугів перед зливом в каналізацію необхідно нейтралізувати.

Для виконання робіт з хлороформом, оцтовою кислотою та їдким натрієм повинні бути передбачені гумові груші, спеціальні автоматичні піпетки та шприци. Готування лужного розчину передбачається проводити в окремому приміщенні. Над мийними машинами встановлюються парасолі витяжної вентиляції. Переливання необхідно проводити у витяжній шафі. Під час попадання їдких рідин на тіло працюючого необхідно негайно піддати вражені місця обробці протягом 10-15 хв. струменем води. Під час попадання кислоти чи лугів на обличчя або в очі необхідно негайно їх промити за допомогою спеціально влаштованого крана з направленням витоку води вгору або за допомогою гнучкого шланга, надітого на носик крана.

Під час попадання кислоти на тіло необхідно промити вражені місця 2-3%-вим розчином питної соди, а під час попадання лугу вражені міс-

ця - промити 3-5%-вим розчином оцтової кислоти або 2%-вим розчином борної кислоти.

Для того, що застерегти попадання мікроорганізмів на поверхню сировини, необхідно дотримуватися правил поводження з бактеріальними культурами, а також стежити за тим, щоб сировина, яка надходить в лабораторію для використання відповідала ветеринарним-санітарним нормам.

При вході в лабораторію поміщають дезінфекційний килимок для знезараження взуття. Співробітники зобов'язані надягати санітарний одяг і змінне взуття, виходити з лабораторії в цьому одязі і взутті заборонено.

На початку робочого дня, до і після перерв під час роботи і після закінчення робочого дня необхідно ретельно вимити руки з милом, продезінфікувати і вимити повторно. Для дезінфекції застосовують розчини хлораміну, лізолу або хлорного вапна.

Проби від зараженого або підозрюваного у зараженні матеріалу відбирають в гумових рукавичках з дотриманням запобіжних заходів. Проби поміщають в непроникні металеві ящики з кришками, які легко піддаються дезінфекції. Аналізи проводять на спеціальному столі, який повинен мати легко миюче покриття.

Препарати і мазки зберігають під скляними ковпаками, а при використанні знезаражують розчином карболової кислоти.

Передбачається організація виробничого процесу з виділенням часу на відпочинок і обіди.

На операціях, що супроводжуються монотонністю праці передбачається короткочасний періодичний відпочинок.

Контролювати час, протягом якого зоровий аналізатор піддається інтенсивному навантаженню, при відчутті втоми необхідно припинити роботу і якийсь час відпочити.

### 6.3 Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні вимоги до лабораторії включають: стан повітряного середовища виробничого приміщення, рівні освітленості на робочих місцях, рівні шуму й вібрації, знезаражування, особистої гігієни працюючих.

1) Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні передбачаються наступні заходи:

- вентиляція із розрідженням шкідливих речовин чистим повітрям до ГДК;

- засоби індивідуального захисту: білий халат;

- гранично припустимі концентрації: нітрит натрію-0,05 мг/м<sup>3</sup>; спирт бутіловий-10 мг/м<sup>3</sup>; оксид вуглецю-20 мг/м<sup>3</sup>.

2) Допустимі норми мікроклімату робочої зони виробничих приміщень наведені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1

Допустимі норми мікроклімату робочої зони виробничих приміщень

Категорія складності	Внутрішня t повітря в період року, °C		Відносна вологість,%		Швидкість руху повітря в період року, м/с	
	холодний	теплий	холодний	теплий	холодний	теплий
Середньої складності II а	17-23	28	40-60	75	0,3	0,2-0,7

3) Для забезпечення нормованої освітленості передбачене природне й штучне освітлення. Проектом передбачений необхідний рівень освітленості в лабораторії, що наведений у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Норми освітленості виробничих цехів у м'ясопереробній галузі

Приміщення	Штучне освітлення газорозрядні лампи, лк	Природне освітлення КЕО $e_{III}^H, \%$ (третій світловий пояс)
	Загальне	При боковому освітленні
Виробничі лабораторії	300	1,5

Висота підвіски світильників у лабораторії на рівні від підлоги - не менш 3 м.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму проектом передбачені організаційні й технологічні заходи:

- своєчасний профілактичний ремонт устаткування;
- організація процесу праці сполучена з відпочинком.

До заходів, що забезпечують необхідний санітарний стан виробництва, ставляться:

- мийка й профілактична дезінфекція приміщення і дератизація;
- механічне очищення інвентарю;
  - для захисту від комах - застосування липкого паперу;
  - для захисту від гризунів - оббивати пороги й двері приміщень на висоту 0,5 м листовим залізом;
- закривати отвору вентиляційних каналів захисними відсіками;
- вчасно очищати лабораторію від харчових відходів і залишків.

Для підтримки належного стану робочого місця, виконання технологічних і санітарних вимог передбачається:

- особиста й виробнича гігієна.

Робітники допускаються до роботи тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог.

Працівники перед початком роботи повинні надягти чистий санітарний одяг так, щоб вона повністю закривала особисту, підібрати волосся під косинку, ретельно вимити руки теплою водою з милом і продезінфікувати їхнім розчином хлораміну.

При виході з будинку на територію й приміщення невиробничих відділень (туалети, їдальня) санітарний одяг необхідно перемінити. Не дозволяється надягати на санітарний одяг яку-небудь верхню.

#### **6.4 Заходи з пожежо - та вибухонебезпеки**

За пожежну безпеку в академії відповідає ректор академії.

До протипожежного водопостачання відноситься мережа трубопроводів на території академії з гідрантами (зовнішній протипожежний водопровід), а також мережа трубопроводів у приміщеннях, з пожежними кранами (внутрішній протипожежний водопровід).

До пожежних гідрантів підведені під'їзди з твердим покриттям. На території об'єкту влаштовані під'їзди з майданчиками розмірами не менше 12 x 12 м для установки пожежних автомобілів.

Кришки , колодязів підземних пожежних гідрантів очищені від бруду, льоду і снігу, в холодний період утеплені, а стояки звільнені від води. Кришки люків забарвлюють в червоний колір.

Пожежний кран на внутрішніх протипожежних водопроводах встановлений в доступних місцях - біля входів, його розміщення не заважає евакуації людей.

Пожежні крани мають постійно бути справними і доступними для використання. Первинні засоби пожежогасіння розміщує на пожежних щитах.

За пожежну безпеку в лабораторії відповідає завідувач лабораторією.

За вибухопожежною і пожежною небезпкою хімічна лабораторія Д114, площа 47,5 м<sup>2</sup>, належить до категорії Д (знижена безпека). Негорючі речовини і матеріали в холодному стані.

У лабораторії встановлені 3 вогнегасники. Вогнегасник пінний ОХП - 10, повітрянно-пінний ОВП - 10 і вогнегасник ручний вуглекислотний ОУ-5. Для захисту об'єкту від прямих ударів блискавки застосовують громовідвід.

По конструктивному виконанню громовідвод відноситься до сітчастого, а по кількості і загальною площею захисту - до багатократного.

При дії на людей небезпечних чинників пожежі або при виникненні безпосередньої загрози цієї дії забезпечений порятунок людей через евакуаційний вихід. Кількість евакуаційних виходів з приміщень і з кожного поверху будівель слід приймати по СніП2.09.02-85, але не менше двох.

У лабораторії передбачений евакуаційний вихід здатний забезпечити безпечну і швидку евакуацію людей. Евакуаційний вихід не має бути заставлений сторонніми предметами.

Двері евакуаційного виходу на шляху евакуації повинні відкриватися у напрямку до виходу з лабораторії. Ширина дверей сягає 1,5 метра. Для освітлення евакуаційних виходів та шляхів до них передбачені світильники типу «ВИХІД».

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003.
2. Молоканова Л.В. М'ясні січені напівфабрикати з використанням пасти з бобових культур [Текст] / Молоканова Л.В., Лукомський Ю.О. //2"Товарознавчий вісник». № 4. – Донецьк, Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, 2011. – С.77-86.
3. Герасімова Н.Ю. М'ясо-рослинний напівфабрикат із м'яса кролика для функціонального харчування дітей шкільного віку [Текст] / Герасімова Н.Ю., Голованєва Т.В. // Перспективні технології виробництва продукції із сировини тваринного і рослинного походження. Матеріали міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, 20 травня 2013. – С. 177-179.
4. Ключнікова О.В. Функціональні продукти на основі м'яса кролика [Текст] / Ключнікова О.В., Кожевнікова Н.П., Слободяник В.С., Сухарева І.А., Соколов А.В. // Донецьк. – 2012. – С.1-3.
5. Асауляк А.В. Спосіб виробництва напівфабрикатів із м'яса кролика [Текст] / Асауляк А.В., Сергієнко О.С. // Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса. – 2013. –С 1-4.
6. Вишнівська М. Розширення асортименту м'ясо-рослинних напівфабрикатів на основі кролятини [Текст] / Вишневська М., Васильєва А., Гащук О., Виноградова О. // Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ Столітті». – Київ, НУХТ. – 2017. –С. 310.
7. Хімічний склад морських водоростей [Текст] // [Електронний ресурс]. – [http://www.redov.ru/medicina/vodorosli\\_kotorye\\_lechat/p3.php](http://www.redov.ru/medicina/vodorosli_kotorye_lechat/p3.php)

8. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. –Київ. Держспоживстандарт України.
9. <http://www.spirulina.kh.ua/spirulina-book-09.html>
10. Шафранська І.С. Удосконалення технології м'ясного напівфабрикату функціонального призначення /Шафранська І.С., Авдєєва Л.Ю. // 4 міжнар. Наук.-практ.конф. вчених, аспірантів і студентів. – Київ, НУБІП, - 2014.- С. 184-186.
11. Ламінарія (морська капуста) сушена. Електронний ресурс: <https://есо-lavka.ck.ua>.
- 12.Зубар НМ. Теоретичні основи харчових виробництв . Київ.2020.304с.
- 13.Користь м'яса кролика : веб-сайт. URL: <https://nastanova.com/gospodarstvo/myaso-krolika-korist-i-shkodu-dlya-organizmu-kalorijnist-krolyatini.html>
14. Leshchenko R, Serik M, Pyvovarov Y, Zahorulko A,Zagorulko A. Effect of the improved protein-mineral additive on structural-mechanical characteristics of minced meat. EUREKA: Life Sciences.2021; 5: 46-53
- 15.Нормативно-директивні документи МОЗ України. URL: <https://mozdocs.kiev.ua/likiview.php?id=43276>
16. Pak C.Y. C. Calcium Metabolism. Journal of the American College of Nutrition. 1989. Vol.8, sup1. P.46S-53S.
17. Kryzhova Yu., Shevchenko I., Morozova M., Kovalenko S. “Development of new products for the prevention of calcium deficiency” . Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology 2017; 21(91): 110-117
18. Основи досліджень в області виробництва м'ясних напівфабрикатів: веб-сайт.URL:[https://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0a65625a3bc69b4d43b89421306d26\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0a65625a3bc69b4d43b89421306d26_0.html)

19. Rationale and Pathways Forward in the Implementation of Coronary Artery Calcium-Based Enrichment of Randomized Trials/ M.Cainzos-Achirica et al.American Heart Journal. 2021. 54-65

20. Skeletal Site Selectivity in the Effects of Calcium Supplementation on Areal Bone Mineral Density Gain: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial in Prepubertal Boys/ T.Chevalley et al.The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2005. Vol.90, no.6. P.3342-3349.