

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'яса і м'ясних продуктів

_____ Василь ПАСІЧНИЙ
“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ Фіненка Валерія Михайловича _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів для спеціального харчування

Керівник роботи Гашук Олександра Ізидорівна к.т.н., доцент кафедри ТММП _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти № 907-кс від “06” 11. 2023 року

2. Строк подання здобувачем роботи _____ 1 лютого 2024 року _____

3. Вихідні дані до роботи м'ясо-рослинні напівфабрикати, модельні системи, куряче м'ясо-механічного дообвалювання, рослинна сировина, сочевиця, показники якості _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень . Розділ 2. Методологія проведення досліджень. Розділ 3.Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва. Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки. Висновки. Список літературних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина	<u>доцент Гащук О.І.</u>		
Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва.	<u>доцент Гащук О.І.</u>		
Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	<u>доцент Гащук О.І.</u>		

7. Дата видачі завдання _____ 25.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Реферат . Вступ	26.11.2023	
2	Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	26.11.2023	
3	Експериментальна частина	20.12.2023	
4	Охорона праці заданого виробництва	10.01.2024	
5	Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	20.01.2024	
6	Висновки. Список літературних джерел	25.01.2024	
7	Попередній захист	04.02.2024	
8	Подача на рецензію	08.02.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Валерій ФІНЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олександра ГАЩУК
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
АНОТАЦІЯ	7
ABSTRACT	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	13
1.1. Аналіз ринку курятини в Україні	13
1.2 Аналіз ринку натуральних та січених напівфабрикатів в Україні	14
1.3 Характеристика фаршу курячого	16
1.4 Характеристика, хімічний склад та харчова цінність рослинної сировини	23
1.5 Аналіз факторів, що впливають на термін зберігання напівфабрикатів	32
1.6. Характеристика вимог до продуктів для шкільного харчування	41
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	43
РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
2.1 Схема проведення досліджень	44
2.2 Об'єкти і предмет досліджень	45
2.3. Методи визначення якісних показників досліджуваних об'єктів	45
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	55
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
3.1 Аналіз та вибір технологічних схем виробництва	56
3.2. Дослідження властивостей сочевиці	61
3.3 Дослідження впливу рослинної сировини на якість м'ясо-рослинних напівфабрикатів	64
3. 4 Органолептична оцінка якості м'ясо-рослинних напівфабрикатів	67
3.5 Загальний хімічний склад м'ясо-рослинних напівфабрикатів	68
3.6 Біологічна та харчова цінність виробів	70

3.7. Дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів	72
3.8 Дослідження впливу пакування на термін зберігання м'ясо-рослинних напівфабрикатів	75
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	77
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА	78
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4	85
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	86
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	96
Додаток	101

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДСТУ – національний стандарт України

МАФАНМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкової палички

pH – водневий показник

ЖК – жирні кислоти

НЖК – насичені жирні кислоти

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

МЖК – мононенасичені жирні кислоти

ТУ – технічні умови

ФТВ – функціонально-технологічні властивості

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ЕЗ – емульгуюча здатність

СЕ – стабільність емульсій

АНОТАЦІЯ

Фіненко В.М. Удосконалення технології м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів для спеціального харчування

Магістерська робота складається зі вступу, огляду літературних матеріалів, загальних методів дослідження, експериментальної частини, розділів охорони праці, та техніко-економічного обґрунтування, висновків і списку літературних джерел, що містить 41 найменування. Роботу викладено на 109 сторінках, що містять 8 рисунків і 32 таблиць

Метою наукової роботи є теоретичне обґрунтування та розробка рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів для спеціального харчування.

Об'єкт дослідження: технологія м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Предмет дослідження: куряче м'ясо, капуста, кабачки, гарбуз, морква, селера, сочевиця, модельні м'ясні системи, м'ясо-рослинні напівфабрикати.

Розроблено шість рецептур кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів з рослинною сировиною, а саме морква - 10%, капуста – 20%, кабачки - 15%, з селерою - 15%, з гарбузом - 15%.

Проведено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні дослідження модельних фаршів та готових виробів.

На основі проведених досліджень, оцінки економічної ефективності використання фаршу курячого у напівфабрикатному виробництві зроблено рекомендації, щодо виготовлення м'ясо-рослинних напівфабрикатів на м'ясокомбінатах для загального споживання.

Ключові слова: посічені м'ясо-рослинні напівфабрикати, шкільне харчування, фарш курячий, рослинна сировина, показники якості, продукти.

ABSTRACT

Finenko V.M. Improvement of the technology of chopped meat and vegetable semi-finished products for special nutrition

The master's thesis consists of an introduction, a review of literary materials, general research methods, an experimental part, sections on labor protection, and technical and economic justification, conclusions and a list of literary sources containing 41 titles. The work is presented on 109 pages containing 8 figures and 32 tables

The aim of the scientific work is theoretical substantiation and development of recipes for meat and vegetable semi-finished products for special nutrition.

Object of research: technology of meat and vegetable semi-finished products

Subject of research: chicken meat, cabbage, zucchini, pumpkin, carrot, celery, lentils, model meat systems, meat-vegetable semi-finished products.

Six recipes of culinary meat-vegetable semi-finished products with vegetable raw materials have been developed, namely carrots - 10%, cabbage - 20%, zucchini - 15%, with celery - 15%, with pumpkin - 15%.

Organoleptic, physico-chemical, functional-technological, microbiological studies of model minced meat and finished products were conducted.

On the basis of the conducted research and evaluation of the economic efficiency of using minced chicken in semi-finished products, recommendations have been made regarding the production of meat-vegetable semi-finished products at meat processing plants for general consumption.

Keywords: chopped meat and vegetable semi-finished products, school meals, minced chicken, vegetable raw materials, quality indicators, products.

ВСТУП

Серед основних проблем, які стоять перед суспільством у наш час, однією з найважливіших і складних є забезпечення населення продуктами харчування. Харчування з моменту народження людини до останнього дня життя впливає на її організм. Інгредієнти харчових речовин, надходячи в організм людини з їжею та перетворюючись у ході метаболізму в результаті складних біохімічних перетворень у структурні елементи клітин, забезпечують організм пластичним матеріалом і енергією, створюють необхідну фізіологічну та розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини. Тому стан харчування є одним із найважливіших факторів, що визначає здоров'я нації. Продукти харчування повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних харчових речовинах і енергії, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції.

Статистичні дані останніх років свідчать про зростання попиту населення на продукти швидкого приготування, зокрема січені м'ясні напівфабрикати. Одним з найбільш перспективних напрямів учасники м'ясного ринку рахують виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці. За статистикою за останні п'ять років споживання продукції з м'яса птиці зростає в 2 рази швидше, ніж продуктів з яловичини, і в 2,5 рази швидше, ніж з свинини. На сьогоднішній день в раціоні харчування середньостатистичного жителя України на м'ясо птиці припадає 30-35% від всього об'єму споживаного в м'яса.

Напівфабрикати - це різні харчові продукти, що надходять в продаж підготовлені для подальшої кулінарної обробки.

Заморожені за допомогою сучасних методів «шокового заморожування» різні види напівфабрикатів зберігають всі корисні властивості початкових продуктів. Заморожені напівфабрикати вносять різноманітність до повсякденного меню і дозволяють швидко приготувати смачні і корисні страви в умовах дефіциту часу.

На ринку заморожених напівфабрикатів спостерігається тенденція до виробництва більш технологічних продуктів. Заморожені продукти з різноманітною начинкою та готові обіди спрощують життя споживачів, що призводить до розширення ринку. Покупці висувають вимоги до якості, дизайну, інформаційної підтримки та легкості пошуку продуктів.

Вибираючи м'ясні заморожені напівфабрикати, споживачі враховують співвідношення ціна/якість та шукають якісні продукти. Ринок характеризується розширеним асортиментом та збільшеним споживанням напівфабрикатів високого ступеня готовності чи готових м'ясних страв.

Однак у галузі існують проблеми, такі як дефіцит складських приміщень, відсутність стандартів реалізації та зберігання продукції, що впливає на імідж компаній-виробників. Проблеми також виникають із якістю сировини, упаковкою та транспортуванням.

Використання власної сировинної бази дозволяє забезпечити високоякісну м'ясну сировину. Згідно сучасної теорії збалансованого харчування, для нормальної життєдіяльності людини важливо отримувати адекватну кількість енергії, білка та збалансоване співвідношення амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин. Білок, який будує клітини та забезпечує структуру організму, відіграє ключову роль у раціональному харчуванні. За даними досліджень Міжнародного комітету з білкових потреб добова потреба у білку (за умов повноцінності білків) в середньому становить 0,55 г на 1 кг ваги людини, за умов задоволення енергетичних потреб організму за рахунок вуглеводів та жирів. Рекомендовано вживати білок у такому співвідношенні: 55 % тваринного і 45 % рослинного.

Дана проблема вирішується шляхом поєднання м'ясної сировини з рослинними наповнювачами. До рослинних наповнювачів належить соєве борошно, концентрати, ізоляти, крохмаль, клітковина.

Для досліджень з метою використання в напівфабрикатному виробництві були вибрані: картопля, капуста, селера, кабачки, морква.

Розробка нових рецептур кулінарних напівфабрикатів дає можливість збалансувати за біологічною та харчовою цінністю, розширити асортимент та створити продукт із зниженою калорійністю.

Мета і задачі дослідження

Метою наукової роботи є теоретичне обґрунтування та розробка рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів для спеціального харчування..

Задачі дослідження:

- проаналізувати вимоги до виробництва м'ясних продуктів для харчування школярів;
- удосконалити технологію м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням курячого м'яса механічного дообвалювання та обґрунтувати способи технологічної обробки;
- визначити режими попередньої технологічної обробки рослинної сировини;
- визначити вплив співвідношення складових рецептури на якісні характеристики виробів
- оцінити харчову та біологічну цінність розроблених продуктів;
- визначити фізико-хімічні, функціонально-технологічні та структурно-механічні показники розроблених продуктів і комплексно оцінити їх якість;
- розробити рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням курячого м'яса механічного дообвалювання та рослинної сировини.
- дати економічне обґрунтування використання рослинної сировини у виробництві м'ясо-рослинних напівфабрикатів для спеціального харчування.

Об'єкт дослідження: технологія м'ясо-рослинних напівфабрикатів

***Предмет дослідження:** куряче м'ясо, капуста, кабачки, гарбуз, морква, селера, сочевиця, модельні м'ясні системи, м'ясо-рослинні напівфабрикати.*

Наукова новизна одержаних результатів:

- на основі теоретичних та експериментальних досліджень науково обґрунтовано доцільність використання фаршу курячого у технології м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального призначення;
- удосконалено технологію м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням фаршу курячого та обґрунтовано способи технологічної обробки білоквмісного наповнювача на основі сочевиці;
- встановлено параметри попередньої технологічної обробки рослинної сировини;
- досліджено комплекс технологічних властивостей м'ясо-рослинної композиції на основі фаршу курячого;
- розроблено рецептури кулінарних напівфабрикатів з використанням фаршу курячого та рослинної сировини для шкільного харчування.

Практичне значення одержаних результатів.

Розроблено шість рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів для шкільного харчування.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

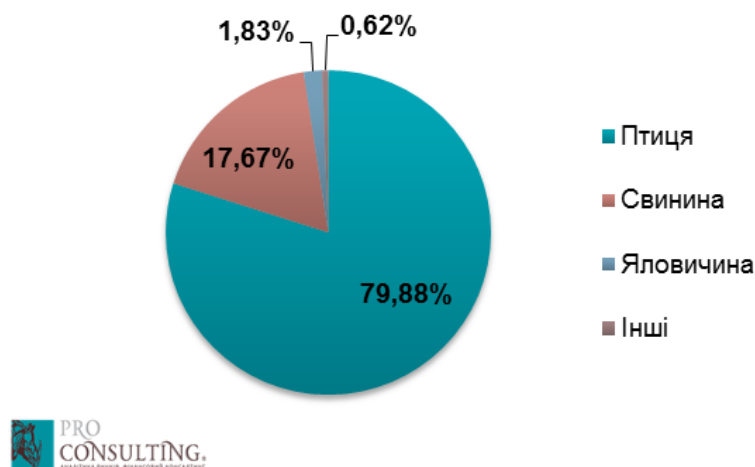
1.1. Аналіз ринку курятини в Україні

Одним з найбільш перспективних напрямів учасники м'ясного ринку вважають виробництво напівфабрикатів з м'яса птиці. [1]

У 2021 році виробництво яловичини від бугаїв молочних та сухостійних корів склало 51,7 тис. тонн. За рахунок високої вартості яловичини порівняно з курятиною та свининою, а також особливостей харчових вподобань українців, внутрішнє споживання цього виду м'яса залишається невисоким. Приблизно 50% (27 тис. тонн) виробленої яловичини експортували до Китаю, Казахстану, Узбекистану, Азербайджану, Туреччини, Молдови та країн Близького Сходу.

Станом на 1 січня 2023 року в Україні нараховувалося 2,3 млн голів великої рогатої худоби. З початку війни в областях, які були або є під окупацією і стали найбільш постраждалими від військової агресії, сконцентровано 43,2% промислового поголів'я великої рогатої худоби. У зв'язку з воєнними подіями до кінця 2022 року втрачено близько 15% загальної кількості великої рогатої худоби.

Найбільший обсяг виробництва м'яса в 2022 році припадає на ринок птиці, частка якого становить майже 80%.



Джерело: Державна служба статистики України, оцінка Pro-Consulting

Рис. 1.1 Структура виробництва м'яса в Україні в 2022 році, %.

Україна стикається з меншим попитом на яловичину порівняно з куркою та свининою, основними причинами є відсутність традиційного споживання цього виду м'яса та вищі ціни. Індустріальні представники тваринництва вказують на те, що інвестиції в цю сферу вимагають тривалого часу на повернення. Брак прозорого ринку землі в Україні протягом багатьох років гальмував розвиток галузі, оскільки орендарі не завжди були готові вкладати в бізнес із великим терміном окупності. Запуск ринку землі може сприяти прискоренню розвитку галузі, а також відновленню пасовищ, які майже повністю розорані в Україні.

Незважаючи на збільшення виробництва української яловичини у 2021 році, у 2022 році спостерігався значний спад, що може вплинути на зниження експортного потенціалу країни.

Компанія "Миронівський хлібопродукт" (ТМ "Наша Ряба") визнана лідером у виробництві курятини, з другим місцем належить "Групі Агромарс" (ТМ "Гаврилівські курчата"), а третє місце посідає "Птахокомплекс Дніпровський" (ТМ "Знатна курка"). Далі у списку йдуть "Агро-Овен" (ТМ "Золотко") та "Володимир-Волинська птахофабрика" (ТМ "Епікур")[2].

Дослідження вказує на зростання виробництва курятини в Україні на 12% за останні три роки, а експорт українського продукту за кордон збільшився на 38%. Лише дві компанії, які пройшли тестування якості продуктів – "Миронівський хлібопродукт" та "Птахокомплекс Губин", можуть експортувати курятину в країни ЄС. Україна посідає третє місце серед країн ЄС за обсягами поставок курятини, переганяючи лише Бразилію та Таїланд.

1.2 Аналіз ринку натуральних та січених напівфабрикатів в Україні

На сьогоднішній день, за оцінками учасників ринку, в раціоні харчування середньостатистичного жителя України на частку м'яса птиці припадає 30-35% від всього об'єму споживаного в країні м'яса.

Чим більше часу віднімає у середньостатистичного українця боротьба за виживання, тим менше його залишається на виконання трудомістких побутових обов'язків. Тому в раціоні економічно активної, а значить, платоспроможній частині населення, все частіше з'являються різні продукти швидкого приготування, серед яких не останнє місце належить м'ясним і рибним напівфабрикатам.

Напівфабрикати – це різноманітні харчові продукти, що поступають в продаж підготовленими для подальшої кулінарної обробки.

Заморожені за допомогою сучасних методів «шокового заморожування» різні види напівфабрикатів зберігають всі корисні властивості сировини. Заморожені напівфабрикати вносять різноманітність до повсякденного меню і дозволяють швидко приготувати смачні і корисні блюда в умовах дефіциту часу. [3]

М'ясні кулінарні вироби являють собою продукти з яловичини, свинини, м'яса птиці або субпродуктів кулінарно оброблені до готовності для споживання. Вони поділяються залежно від способу попередньої обробки на натуральні і січені, а за тепловою обробкою — на варені смажені, запечені та заливні.

В залежності від технології виробництва та призначеності випускають такі напівфабрикати:

- напівфабрикати кулінарні;
- напівфабрикати кулінарні в маринаді;
- напівфабрикати кулінарні в декорі;
- напівфабрикати кулінарні посічені.

Основною тенденцією ринку заморожених напівфабрикатів стало зростання виробництва більш технологічних продуктів. Раніше переважали котлети і битки, а тепер з'явилися заморожені продукти зі складною начинкою, натуральні обіди, які економлять час споживачів. Збільшення ринку пояснюється не тільки збільшенням обсягів, але й появою нових сегментів. Споживачі висувають підвищені вимоги до продуктів,

оформлення, подання в рітейлі, інформаційного супроводу та легкості пошуку і придбання [3].

Виробництво якісних м'ясних продуктів – це складне завдання, що вимагає вдосконалення технології, автоматизації, енергозбереження та виробничої дисципліни [3].

Створення нових м'ясопродуктів з низькою калорійністю та високою харчовою цінністю зумовлено комбінуванням тваринної та рослинної сировини. Це дозволяє отримувати продукти із рослинними білками та біологічно активними речовинами, знижує калорійність та вміст холестерину [4].

Поєднання тваринної сировини з біологічно активними добавками дозволяє досягати ефекту синергії, збільшуючи терапевтичний ефект. Важливими характеристиками рослинних добавок є їх функціонально-технологічні властивості, визначаючи механізм структурування інгредієнтів рецептури [4].

1.3 Характеристика фаршу курячого

В умовах зростання економічного впливу на підприємства перспективним є розширення асортименту м'ясної продукції через раціональне перероблення птиці [4]. Сучасна технологія у переробці птиці в Україні відповідає високим стандартам, включаючи використання всієї тушки, максимальне зібрання сировини та застосування безвідходної технології [4].

Отримана м'ясна маса з каркасів та шиї тушок є популярною формою м'ясної сировини, широко використовуваною виробниками. Це м'ясо часто відоме як "м'ясо птиці механічного обвалювання." Воно отримується за допомогою механічного відокремлення м'яса від кісток туші, що може змінювати структуру волокна м'яза [4].

Згідно з Технічним регламентом та ДСТУ 8379:2015, м'ясо птиці механічного обвалювання є продуктом, отриманим з патраних тушок птиці механічним відокремленням м'яса від кісток. Це представляє собою

тонкоподрібнену м'ясну масу з нормованим вмістом та розміром кісткових включень [4].

Таблиця 1.1

Вимоги до м'яса механічного дообвалювання

Найменування показника	Характеристика показника і норма м'яса механічного дообвалювання
Зовнішній вигляд	Тонкоподрібнена пастоподібна маса
Консистенція	В'язка
Колір	Від світло-рожевого до червоного без присутності сірого кольору
Запах	Притаманний свіжому даному продукту
Аромат бульйону	Притаманний аромат бульйону свіжого вареного курячого м'яса
Масова частка вологи, %, не більше	70,0
Масова частка білку, %, не менше	12,0
Масова частка жиру, %, не більше	18,0
Масова частка кальцію, %, не більше	0,28
Масова частка кісткових включень, %, не більше до маси м'яса механічного дообвалювання	0,6
Масова частка загального фосфору, %, не більше	0,25
Перекисне число, % йоду, не більше	0,25
Кислотне число жиру, мг КОН/1 г жиру, не більше	3,0

М'ясо птиці механічного дообвалювання помітно відрізняється від фаршів, виготовлених з м'яса птиці, обваленого вручну, за рахунок своєї пастоподібної консистенції, що зумовлюється принципом дії обладнання, яке застосовують у його виробництві (сепаратори, преси). В основі дії цього обладнання лежить об'ємне стискування м'ясо-кісткової фракції до створення у робочому об'ємі тиску порядку $3,0 \times 10^7$ Па, під час чого м'ясна фракція набуває колоїдну структуру. У сепараторі, наприклад, ця текуча фракція відводиться зовні радіальними каналами крізь отвори в перфорованій решітці, а тверда кісткова фракція з робочої зони виходить з іншого боку.

Значна напруга зрізування, що виникає при механічному обвалюванні м'яса, приводить до суттєвого руйнування клітин м'язової та кісткової тканин. Ступінь деструкції м'язової клітини в основному залежить від тиску в робочій зоні та розміру отворів перфорованої решітки сепаратора і є параметром регульованим [4].

Під час руйнування ж кісткової тканини вивільнюється кістковий мозок, що приводить до збільшення вмісту ліпідів (фосфоліпідів і холестерину) та гемових компонентів в м'язовій тканині. При виробництві м'яса птиці механічного обвалювання сировина піддається інтенсивній дії повітря, що прискорює процеси окислення гемових компонентів, яких, завдяки гемоглобіну кісткового мозку, в м'ясі птиці механічного обвалювання втричі більше, ніж у м'ясі птиці, обваленого вручну.

Гемоглобін є причиною багатьох проблем, пов'язаних з кольором продукту, тому що він легко піддається окисленню в процесі переробки та зберігання. Якщо не застосовувати під час виробництва продуктів, виготовлених з використанням м'яса птиці механічного обвалювання, смако-кольоро-ароматоутворюючих багатофункціональних добавок, то такі продукти можуть мати деякі дефекти, а саме — утворення коричневого, зеленого і сірого кольору та прогірклість (граничне значення кислотного числа жиру птиці — 1,0, а перекисного — 0,01) [4].

Інтенсивність процесів окислення ліпідів у м'ясі птиці механічного обвалювання зумовлена високим вмістом полінасичених жирних кислот (лінолевої та ліноленової) та оптимальним для окислення вмістом заліза. Надмірне збільшення вмісту жиру в м'ясі птиці механічного обвалювання відбувається за рахунок використання в якості сировини шкірки птиці. При цьому м'ясо з підвищеним вмістом жиру має більш світло-рожевий колір. Якість виготовленого м'яса птиці механічного дообвалювання в рівній мірі залежить як від якості сировини, що направляється на обвалювання, так і від типу та стану обладнання, що використовується при цьому [4].

Насамперед від якості сировини, яку використовують у виробництві, страждає безпечність м'яса птиці механічного дообвалювання. Треба уважно слідкувати за строком придатності сировини, тому що є випадки використання сировини з закінченим строком придатності. Крім того, всупереч всім заборонам, має місце використання розмороженої сировини, яка завідомо за мікробіологічними показниками не відповідає вимогам до сировини, що може бути використаною у процесі механічного обвалювання.

Слід визначити, що більшість обладнання, яке використовується для виробництва м'яса птиці механічного обвалювання, конструктивно не може переробляти заморожену сировину. Розморожена сировина, що додатково підігривається в процесі роботи обладнання, може стати для кінцевого продукту джерелом небажаних і прогірклості, і бактеріального обсіменіння. З урахуванням особливостей процесу механічного дообвалювання м'яса в м'ясній масі присутні кісткові включення, від чого теж залежить її якість. Кількість кісткових включень, що попадають в м'ясо птиці механічного обвалювання, та їх розмір регулюється і залежить від конструкції обладнання, його технічного стану та дотримування виробником нормативного виходу, який залежить від вмісту м'язової тканини в початковій сировині [4].

Навмисне збільшення виходу м'ясної маси негативно впливає не тільки на її функціональні властивості, але й підвищує в її складі вміст кісткових

включень. Розмір цих включень обмежується з метою фізичної їх безпечності. При цьому втрати при механічному дообвалюванні становлять 0,2%.

Для підвищення якості м'яса птиці механічного дообвалювання під час його виробництва необхідно дотримуватися таких основних правил:

Не перевищувати встановлені норми виходу.

Виробляти м'ясо птиці механічного дообвалювання з охолоджених або підморожених тушок та/або частин тушок (крім голів, ніг до заплюсневого суглобу та шкіри з голови та шиї) курей, курчат, курчат-бройлерів, індиків, індичат, які відповідають встановленим законодавством гігієнічним вимогам до м'ясної сировини.

Для підтримування в певних межах температурних параметрів процесу механічного дообвалювання м'ясо-кісткову сировину подавати в робоче приміщення поступово, за необхідністю.

Температура м'яса птиці механічного дообвалювання на виході з преса (сепаратора) повинна бути не вище 8 °С.

Вироблене м'ясо птиці механічного дообвалювання повинно бути негайно охолоджене до температури в товщі не вище 2 °С, якщо воно не було використане у виробництві м'ясопродуктів протягом однієї години після обвалювання.

Після охолодження м'ясо птиці механічного дообвалювання повинно бути використане протягом 24 годин або протягом 12 годин заморожене до температури в його товщі не вище мінус 18 °С.

Тривалість процесу заморожування при цьому повинна бути не більше 6 годин.

М'ясо птиці механічного дообвалювання, вироблене з підмороженої сировини з температурою на виході з преса (сепаратора) не вище мінус 2 °С, повинно бути використане протягом 8 годин.

Заморожене до температури в товщі не вище мінус 18 °С м'ясо птиці механічного обвалювання повинно бути запаковане і за цієї температури зберігатися у камерах холодильника не більше трьох місяців.

Крім цього, з метою підвищення безпечності продуктів харчування, виготовлених з використанням м'яса птиці механічного дообвалювання, не допускається наявність у ньому інших видів сировини тваринного і рослинного походження, харчових добавок будь-якого виду та сторонніх домішок.

Використання м'яса птиці механічного дообвалювання дозволено тільки для виробництва м'ясних продуктів, які обов'язково піддаються тепловій обробці. Відповідно до стандартів України, існують обмеження на використання цієї сировини: заборонено в їжу для дітей та у дієтичному харчуванні; в продуктах вищого гатунку масова частка не повинна перевищувати 10%, а в продуктах другого — 20%. М'ясо механічного дообвалювання (ММД) також включає кістковий мозок, що збільшує вміст гемових пігментів та заліза, сприяючи погіршенню якості. ММД схильне до мікробіологічного псування та окислення ліпідів. Пресуванням і сепаруванням кісткової сировини з невеликою кількістю м'ясного залишку отримують ММД. Під час механічної обробки, яка включає тиск близько 45 мПа, білок переважно денатурується, втрачаючи здатність формувати типову структуру натурального м'ясного білка. Також він не ефективно утримує вологу та містить багато кальцію, що заважає формуванню типової білково-жирової емульсії.

Французька фірма виготовляє сепаратори і машини для видалення кісток та сухожилів. Машини серії S (сепаратори) дають можливість переробляти кістки із залишками м'яса, каркаси птиць, шийні частини індик, горловину і нутрощі. Завдяки цьому забезпечується високий вихід тонко структурованого м'яса, розміром 1,3 мм. Машини серії D дають можливість отримати грубо структуроване м'ясо розміром 3,0 мм із кісток. Завдяки цій структурі отримують зовнішній вигляд, який відповідає м'ясу, подрібненому

на вовчку. Машина серії DD для видалення сухожиль мають великі перфоровані барабани, розраховані на всі сорти м'яса: свиней, ВРХ, овець і птиці.

Запропонований спосіб отримання м'язової тканини, що залишилась на кістках після обвалювання охолодженого м'яса. Він передбачає використання поршневого преса низького тиску. Разом із збільшенням виходу м'яса досягається суттєве зменшення затрат на утилізацію кісток, за рахунок зменшення їх об'єму і маси.

Дообвалювання кісток пресуванням здійснюється за допомогою шнекових і поршневих пресів періодичної дії. В установці фірми «Біхайв» під розвиваючим шнековим пресом-тиском м'яка тканина, що знаходиться на подрібнених до шроту кістках продавлюється крізь отвори конічної насадки, діаметром 0,4 мм (20 тис. шт.). Отримана маса, що називається в Україні м'ясо механічного до обвалювання, використовується для виготовлення ковбас і посічених напівфабрикатів. Цей спосіб дообвалювання отримав назву «жорстого сепарування», а продукт — сепараторне м'ясо. Недоліком його є те, що у шнекових сепараторах під високим тиском кістка руйнується і подрібнюється. Це приводить до підвищення вмісту заліза, загального пігменту, жиру, кальцію, холестерину, а також до погіршення структурних і органолептичних властивостей. [5]

Новий спосіб відділення залишків м'яса на кістках після обвалювання AMRS (Advanced Meat Recovery System) передбачає двохступеневе відділення прикріпленої до кісток м'якої тканини з допомогою поршневого преса з наступним м'яким сепаруванням. Внаслідок цього проходить вилучення небажаних фрагментів м'яса: кісток, жилок, хрящів, сполучної тканини. Нове визначення поняття сепараторне м'ясо введено в дію у відповідності з постановою парламенту ЄС № 853/2004 і воно характеризує його як продукт, «який відділено від м'яса несучих кісток або тушки птиці машинним способом таким чином, що структура м'язових волокон розчиняється або змінюється».

Слід зазначити, що надано чинності дії методики, розробленій фахівцями відділу переробки птиці ТІММ НААНУ, за допомогою якої можна визначити вміст механічно обваленого м'яса в продуктах.

1.4 Характеристика, хімічний склад та харчова цінність рослинної сировини

Цільове комбінування рецептурних інгредієнтів в складі продуктів забезпечує одержання харчової композиції з заданим хімічним складом. Даний підхід складає основу комплексного використання сировини, основною перевагою якого полягає в потенційній можливості збагачення інгредієнтами, що входять в рецептуру по одному або декільком есенціальним факторам, з метою забезпечення найбільш повної відповідності створених композицій у формулі збалансованого харчування. Існують різні способи комбінування продуктів, серед яких найбільший пріоритет займають м'ясо-рослинні. [6]

Наші предки, навіть не маючи уявлення про вміст вітамінів в овочах і про біологічні властивості рослин, широко використовували їх не тільки в харчуванні, але й при лікуванні ряду захворювань. Наприклад, що б попередити і лікувати таке важке захворювання як цинга, людині потрібно вітамін С. Цей вітамін в достатніх кількостях міститься в таких овочах, як перець (найбільший вміст), на другому місці - петрушка і кріп. У різних видах капусти (брюссельська, кольорова і білокачанна) також присутній вітамін С. У зимовий час велику частку вітаміну С ми отримуємо з капустою, особливо квашеною, так як цей овоч під час зберігання, повільніше, ніж інші, втрачає вітаміни. [6]

Людині для повноцінного життя необхідні й інші вітаміни. Наприклад, такими вітамінами, як фолацин і каротин, яким багаті рослини. Найбільше фолацину міститься в петрушці, шпинаті і салатах. А каротином особливо багаті морква, черемша, часник і цибулю. Так само його достатньо в червоному перці, салаті і петрушці. До складу овочів входять також і мінеральні речовини, такі як калій і натрій. Досить багато заліза, цинку,

алюмінію, марганцю і міді. В рослинах містяться органічні кислоти, такі як яблучна і лимонна, щавлева, виннокам'яна і бензойна. Усі кислоти покращують діяльність кишечника і мають бактерицидні властивості.

Всі овочі в залежності від хімічного складу відрізняються яскравим ароматом. Це походить від наявності в рослинах ефірних олій. Такі олії підсилюють травлення, мають сечогінну дію і, крім того, надають дізінфікуючу дію. Тому, якщо в овочах міститься велика кількість ефірних олій, то вони виключаються з раціону людей із захворюваннями шлунка, печінки і нирок. [7]

Містяться в рослинах фітонциди, які чудово знищують мікроорганізми порожнині рота і в шлунково-кишковому тракті. Бактерицидні властивості використовуються при лікуванні багатьох захворювань. Допомагають при запаленні верхніх дихальних шляхів, при грипі, дизентерії і запаленні очей. Навіть при тривалому зберіганні, під впливом високих і низьких температур, фітонциди зберігають свої властивості. Найбільшою кількістю фітонцидів володіють часник, цибуля, редька, хрін, червоний перець, помідори, морква та буряк. [7]

Одна з цінних особливостей овочів – це вміст достатньої кількості клітковини і пектинових речовин. Ці речовини покращують роботу травної системи, сприяють своєчасному очищенню нашого організму. Тому овочі, з багатим вмістом клітковини, такі як квасоля, зелений горошок, пшоно, сухофрукти, а також морква, петрушка і буряк, лікарі рекомендують вживати літнім людям, що страждають на атеросклероз і запорами.

Морква - цінний харчовий і лікувально-профілактичний продукт, її рекомендують дітям, вагітним жінкам, людям, чия професія пов'язана з напруженням зору - водіям, друкаркам, машиністам, мікрокопіювальникам, викладачам, студентам. Морквяний сік - лікувальний засіб для дітей, особливо з медом.

Користь моркви буде потрібна при профілактиці і лікуванні авітамінозів. Народна медицина рекомендує споживати її при недокрів'ї,

захворюваннях нирок і печінки. Сік з моркви має антисептичну дію, ним обробляють рани і використовують для полоскання горла. [7]

Морква корисна при хворобах нирок, печінки, гіпертонії, відкладеннях солей і запорах, але при колітах, загостренні виразкової хвороби – вона протипоказана. Вона так само покращує апетит, травлення. Морква рекомендується при виразці шлунка і дванадцятипалої кишки. Сік моркви підвищує імунітет організму, приводячи до зменшення інфекційних захворювань, а також зміцнює нервову систему і сприяє підвищенню енергії людини. Каротин, що міститься в моркві, необхідний для поліпшення зору, але каротин є жиророзчинним. Тому морквину корисно їсти з помірно жирною їжею, такою як сметана, олія.

Морква, крім зазначених речовин, містить близько 10 вітамінів: β -каротин - 9,0 мг/100 г, РР- 1,0, Е - 0,63, В₆ - 0,13, В₂ - 0,07, В₁ - 0,06, В₃ - 0,26 мг/100 г, а також вітамін В₂ (фолацин) - 9 мкг/100 г, біотин - 0,6 мкг/100 г. У моркві виявлено більш як 16 мінеральних елементів, яблучну, лимонну, щавлеву кислоти. Крім того, є пектинові речовини (1,1 %), незначна кількість фосфоліпідів, лецитину, стеролів. [7]

Калорійність моркви дозволяє включати її в раціон навіть найстрогішої дієти. У поєднанні з буряком і рослинною або оливковою олією вийде салат, який послужить джерелом вітамінів і легко засвоїться організмом. Незамінні амінокислоти і корисні цукру обумовлюють низьку калорійність моркви.

Багата морква також і мінеральними речовинами, які є необхідними для організму людини: залізо, калій, фосфор, мідь, кобальт, магній, цинк, йод, хром, фтор, нікель та іншими. А своєрідний запах моркви обумовлюється наявністю в ній особливих ефірних олій.

Бета-каротин, що міститься в моркві, сприятливо діє на функціонування легенів, позитивно позначається на роботі і стані органів зору, зміцнює сітківку очей, допомагає справлятися з кон'юнктивітом, блефаритом, нічною сліпотою. Особливо корисний він для організму молодих жінок – дозволяє зберігати молодість шкіри, її здоров'я і красу, а також зміцнює волосся і нігті.

Сира морква добре оздоровлює ясна, тому жувати моркву корисно. Застосовується морква як в сирому вигляді, так і у вареному, а також у вигляді соку. [7]

Селера буває коренеплідною, черенковою і листковою. У коренеплідній селері коренеплід має напівкруглу або овальну форму діаметром 10 см, масою 150-200 г і більше, досить розгалужений у нижній частині. В їжу використовують коренеплоди і листки. Черенкова селера має слабкорозвинені коренеплоди, утворює більше листя з широкими грубими черенками, які використовують в їжу сирими або відварюють. У листкової селери коренеплоди розвинені слабо і непридатні для використання в їжу. Листки використовують здебільшого для приправ. У коренеплодах селери міститься до 10 мг/100 г ефірної олії, а в листках дещо більше. [7]

В Україні з коренеплідних сортів поширені Яблучна, Коренеплідна грибовська, Апія, Голь, Магдебурзька ринкова, з листових – Листкова.

Селера одне з найпопулярніших рослин у дієтологів і людей, які бажають схуднути. Володіючи багатьма корисними властивостями, це пахуча рослина може використовуватися у вареному, тушкованому, смаженому вигляді. І в кожному з них він корисний для організму, але для збереження цілісності комплексу мікроелементів, бажано вживати у свіжому вигляді. Пряний смак цієї рослини додає пікантний відтінок будь-яким овочевим стравам або салатам, тому така дієта не буде нудною і прісною.

Найважливіша властивість селери – здатність виводити з організму шкідливі речовини. Крім цього, флавоноїди, що містяться в надлишку в цій рослині, сприяють нормалізації окислювально-відновних процесів, що призводить до поліпшення роботи всього організму. Деякі вчені говорять про здатність селери до виведення радіоактивних елементів із живих тканин. [8]

Всі види селери можуть застосовуватися як легкий проносний засіб, а також як кровоочисний і протиалергенні. Вона піднімає загальний тонус організму і підсилює фізичну та інтелектуальну працездатність.

Хімічний склад моркви та селери

Коренеплід	Цукри	Клітковина	Азотисті речовини	Зола	Вітамін С, мг/100г
Морква	3,5-12,0	0,5-3,5	1,2-2,2	0,6-1,7	5-10
Селера коренеплідна	2,1-6,7	0,6-1	1,2-1,4	0,9-1,1	11-42

У капусті міститься велика кількість аскорбінової кислоти (у качані), вітаміни В₁, В₂ і В₃, а також бета-каротин, пектин і фолієва кислота. [8]

Такий рідкісний антиоксидант - індол-3-карбінол, який міститься в капусті сприяє уникнути захворювання, як рак молочної залози. Тому що індол-3-карбінол допомагає прискоренню виведення шкідливого естрогену.

Для людей, страждаючих надмірною вагою, атеросклерозом, захворюваннями серця, дисбактеріозом і багатьма іншими захворюваннями незамінний продукт капуста. [8]

Білоголова капуста у посівах капустяних овочів займає близько 98 %, а в річній нормі споживання їх на одну людину - 72 % (30 кг).

За вмістом основних поживних речовин і вітаміну С білоголова, капуста поступається перед цвітною, савойською і брюссельською.

У білоголовій капусті міститься 16 амінокислот, 8 з яких незамінні, у тому числі такі важливі, як лізин, метіонін, триптофан. Крім вітаміну С містяться вітаміни: аскорбіген (зв'язана форма вітаміну С) - 100-120 мг/100 г, біотин - 0,1 мкг на 100 г; 18 мінеральних елементів (мг/100 г): калій - 185, кальцій - 48, магній 16, сірка - 37, фосфор - 31, хлор - 37. Із мікроелементів найбільше міститься заліза - 625 мкг на 100 г, алюмінію - 570, цинку - 400, бору - 200, марганцю - 170, міді - 75 мкг на 100 г. В капусті мало органічних кислот (0,05%). Тартронова кислота капусти затримує перетворення вуглеводів у жири та холестерин. Капуста містить також гормональні речовини, фітонциди. Тому вона має харчову і лікувально-профілактичну

цінність. Її використовують при хворобах печінки, селезінки, виразках, для лікування атеросклерозу, ожиріння. Вона поліпшує діяльність серцевих м'язів, зменшує кров'яний тиск, знімає головний біль. Сік капусти з цукром – добрий антисептичний і протизапальний засіб. [8]

За вмістом основних поживних речовин і вітаміну С білоголова капуста поступається перед цвітною, савойською і брюссельською (табл. 1.4).

Таблиця 1.3

Хімічний склад капусти

Капуста	Цукри	Клітковина	Азотисті речовини	Зола	Вітамін С, мг/100г
Білокачанна	1,5-5,7	0,6-1,2	1,2-2,5	0,6-0,8	20,0-60,0
Пекінська	1,0-2,4	0,8-1,2	1,2-2,6	0,4-0,8	34,0-48,0

Цибуля ріпчаста є найбільш поширеною серед інших видів цибулі.

Таблиця 1.4

Хімічний склад цибулевих

Цибулеві овочі	Вміст речовин (% сирої маси)				
	Сухих	Цукрів	Білків	Вітаміну С, мг/100г	Ефірної олії, мг/100г
Цибуля ріпчаста Гострих сортів	15-20	12-15	1,3-2,8	7-10	18-100
Напівгострих сортів	13-18	8-12	1,0-2,0	6-11	15-40
Солодких сортів	8-13	6-9	1,3-1,5	5-10	10-20

Цибуля ріпчаста, крім зазначених речовин, містить харчові волокна - 0,7%, мінеральні речовини (зола) - 1% (в тому числі калій - 175 мг/100 г, фосфор - 58, кальцій - 31, магній - 14, натрій - 18, залізо - 0,8 мг/100 г); вітамін В, - 0,05 мг/100 г, В2 - 0,02, ІРР- 0,2 мг/100 г.

Щодо гарбузів, існують три види: великоплідні, мускатні та твердокорі.

Великоплідні гарбузи:

Форма: Округла або плеската.

Колір: Зелений, білий, рожевий з різними відтінками.

Стан кори стиглих плодів: Дерев'яниста.

Насіння: Біле або жовте.

Мускатні гарбузи:

Плід: Видовжений, звужений посередині.

Стан кори недостиглого гарбуза: М'який.

Насіння: Сірувате із золотистою облямівкою.

Вирощуються в основному в південних районах.

Твердокорі гарбузи:

Форма плодів: Округла і овальна.

Стан корки стиглих плодів: Жовтувато-апельсинова, дерев'яниста.

Плодоніжка: Гранчаста призматична.

Україна вирощує різні сорти гарбузів, які класифікують за стиглістю:

- Скоростиглі: Український багатоплідний.
- Середньостиглі: Мигдальний 35, Мозоліївський 15, Арабатський.
- Пізньостиглі: Херсонський, Мраморний, Славута, Новинка, Хуторянка.

Гарбузи використовуються у кулінарії, для виробництва консервів, безалкогольних напоїв, кондитерських виробів.

Таблиця 1.5

Середній хімічний склад гарбуза, %

Овочі	Цукри	Білки	Крохмаль	Клітковина	Органічні кислоти	Мінеральні речовини	Вітамін С, мг/100г
Гарбузи	4,0	1,0	2,0	1,2	0,1	0,6	8

Картопля крім високої поживної цінності, є і важливим лікарським засобом. У багатьох рецептах народної медицини вона виступає як справжнє джерело лікувальних властивостей.

Кожна бульба містить 18% вуглеводів, 2% білка і 80% води. У ньому містяться вітаміни групи В (В₂, В₆, В₉), вітамін Е, і досить велика частка вітаміну С. Крім того картопля має в складі і безліч мінералів – калій, кальцій, фосфор, магній залізо, каротин та органічні кислоти.

Сочевиця – бобова культура, багата білком. Саме тому вегетаріанці прирівнюють сочевицю за поживними властивостями до м'яса. Засвоєння цієї злакової культури в організмі людини відбувається набагато легше зважаючи на відсутність супроводжуючих м'ясний білок жирних компонентів. [10]

Сочевиця багата різними амінокислотами, мінералами і вітамінами. Цей продукт має дивну властивість: в нім не накопичуються різні токсичні або шкідливі речовини (радіонукліди, нітрати та ін.). Ось чому сочевицю можна сміливо іменувати екологічно чистим продуктом.

Для людей, цукровим діабетом, що страждає, лікарі нерідко рекомендують включення в раціон сочевичних каш, супів, салатів з сочевиці.

Сочевиця багата залізом і фолієвою кислотою, такими необхідними речовинами для вагітних. Взагалі цю злакову культуру можна по праву назвати справжньою скарбницею різноманітних корисних речовин. У ній містяться: йод, мідь, цинк, магній, марганець, молібден, кобальт, бор, жирні кислоти групи Омега- 3, Омега- 6, вітаміни А, групи В, С. [11]

У сочевиці знаходиться велика кількість триптофану, що перетворюється в організмі в серотонін. Якщо в нашому організмі спостерігається недолік цієї речовини, то це веде до розвитку депресій, людина відчуває себе тривожно, у неї поганий настрій. Хороше джерело отримання триптофану – зелена сочевиця.

У сочевиці у великих кількостях міститься легко засвоюваний організмом рослинний білок, але одночасно вона відома досить низьким вмістом триптофану і сірчаних амінокислот.

Також ця культура є чудовим джерелом заліза і жиру в ній менше, ніж допустимо в горосі. [10]

Калій, що міститься в сочевиці, корисний при серцевних захворюваннях, є кровотворним продуктом, показаний до застосування при низькому показнику гемоглобіну.

Подібно бобовим культурам сочевиця багата магнієм, необхідним для повноцінної роботи серцевого м'яза, судинної і нервової систем, системи кровотворення. Також вона багата молібденом, залізом. Також у складі є мідь, марганець, молібден, кобальт, бор, цинк, йод, жирні кислоти груп Омега-3 і Омега-6. Сочевиця хороше джерело вітамінів А і ВВ, всіх вітаміном групи В. проростає зерно культури – справжнє джерело вітаміну С.

Безсумнівна перевага сочевиці – швидкість приготування страв з неї. Вона містить у декілька разів більше фолієвої кислоти, ніж будь-який інший продукт.

Сочевиця корисна для тих, що худнуть: її калорійність 119 калорій, а глікемічний індекс дорівнює 30. За поживністю сочевиця цілком може замінити хліб, крупи і навіть м'ясо. [11]

Одне з найбільш позитивних властивостей цієї крупи – в ній не накопичуються токсичні елементи, нітрати і радіонукліди, навіть якщо ґрунт у якого вона виростає забруднена. Тому, сочевиця заслужено вважається екологічно чистим, безпечним продуктом. Через наявність в сочевиці ізофлавонів страви з неї рекомендовані як засіб для профілактики остеопорозу і ракових захворювань, незамінні в період клімаксу.

Страви з сочевиці перевантажують шлунково-кишковий тракт, викликають в кишечнику підвищене газоутворення. Ще один мінус сочевиці – ця культура, як і решта бобові містить фітати, а вони, як відомо, знижують рівень засвоюваності людським організмом поживних речовин.

Але все ж саме в сочевиці їх міститься менше, ніж в інших бобових. З вини сочевиці, організмом погано засвоюються залізо, кальцій і цинк.

Кабачки, як продукт харчування, несуть значну харчову цінність та відзначаються високим вмістом вітамінів і мінералів. Зокрема, вони є важливим джерелом вітаміну С, сприяючи підтримці імунітету та вітаміну К, який відіграє ключову роль у здоров'ї кісток. Кабачки також багаті калієм, магнієм та міддю, сприяючи оптимальному функціонуванню організму.

Додатково, цей овоч славиться своїм вмістом антиоксидантів, які відіграють роль у боротьбі зі стресом від вільних радикалів та сприяють здоров'ю шкіри.

З врахуванням значного вмісту волокон, кабачки допомагають забезпечити нормальну роботу шлунково-кишкового тракту та сприяють відчуттю ситості.

Крім того, своєчасне споживання кабачків, орієнтоване на їхній сезон, дозволяє вживати свіжі та багаті на поживні речовини продукти. Це може слугувати важливим компонентом для раціонального харчування, забезпечуючи організм необхідними елементами для збереження його загального здоров'я.

1.5 Аналіз факторів, що впливають на термін зберігання напівфабрикатів

Існуючі методи консервування харчових продуктів призначені для зупинення дії ферментів або їх інактивації, а також для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів. Консервування не лише здійснюється з метою збереження якісного стану сировини, але й для отримання продуктів з певними технологічними та смаковими властивостями.

Способи зберігання харчових продуктів базуються на частковому або повному пригніченні біологічних процесів, що в них протікають. Існує багато факторів, які спричиняють псування харчових продуктів, і проблему зберігання можна звести до регулювання біохімічних процесів, що лежать в основі цього явища. Змінюючи умови середовища і впливаючи на мікроорганізми різними фізико-хімічними факторами, можна регулювати

склад та діяльність мікрофлори в продуктах, а також характер протікання ферментативних процесів [12].

Зниження якості харчових продуктів можна розглядати на основі ряду композиційних чинників, таких як концентрація хімічно активних речовин, кількість колоній утворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів, каталізаторів, інгібіторів реакцій, рН, активність води, а також чинників навколишнього середовища, до яких відносяться температура, відносна вологість, освітленість, механічне напруження і тиск.



Рис. 1.2. Чинники, які впливають на зниження якості продукції.

Фактори навколишнього середовища чинять значний вплив на швидкість реакцій, що погіршують якість харчових продуктів, у зв'язку з чим в ході кінетичних експериментів їх необхідно ретельно контролювати. Кінетична модель погіршення якості є специфічною не тільки для конкретної досліджуваної харчової системи, але і для сукупності умов середовища під час проведення експерименту з урахуванням проникності пакувального матеріалу. Бажано використовувати узагальнені моделі, що включають в якість параметрів ті фактори зовнішнього середовища, які є найбільш значущими відносно швидкості погіршення якості та піддаються коливанням в період зберігання харчового продукту. [13]

1.5.1 Вплив модифікованої атмосфери на термін зберігання м'яса

Зміною і регулюванням атмосфери, в якій зберігаються харчові продукти, можна досягнути значного зниження активності мікроорганізмів. Гальмування розвитку облигатних аеробних мікроорганізмів, таких як

плісені, може бути досягнуте в повністю анаеробних умовах. Але відомо, що деякі плісені переносять дуже низький парціальний тиск кисню.

В літературі і практиці відмічена тенденція до зростання використання атмосфери контролюємого і модифікованого газового складу для зберігання якості харчових продуктів при їх транспортуванні і зберіганні. Згідно законодавства, допускається зберігання харчових продуктів в атмосфері азоту та вуглекислого газу [14].

Азот по відношенню до м'яса є інертним, nereакційноспроможним газом, не має вираженого смаку і запаху. При дозріванні м'яса, упакованого під вакуумом, введення азоту служить для зниження вакууму і запобігання втрат, які викликаються витіканням соку. Для умов дозрівання м'яса в плівці достатньо введення 5% азоту (зниження ступеня вакуумування на 5%), при цьому потрібно використовувати плівки з дуже обмеженою проникністю для азоту.

Застосування атмосфери, яка містить 99% азоту при температурі 0°C, сприяє подовженню терміну зберігання охолодженого м'яса до 20 діб. При цьому забезпечується збереження кольору м'яса та загальмовується розвиток аеробної психрофільної мікрофлори [15].

Вуглекислий газ при низьких позитивних температурах пригнічує або повністю припиняє життєдіяльність мікроорганізмів. Він зупиняє розвиток плісень, а також гнилісних мікроорганізмів і бактерій *Achromobacter* і *Pseudomonas*, які частіше за все викликають ослизнення м'яса, дуже сильно пригнічує паратифозні бактерії. Ріст плісень уповільнюється при 10% концентрації CO₂, а при 20% зупиняється.

Сутність пригнічувальної дії CO₂ на мікроорганізми полягає не тільки у зменшенні кількості кисню у газоповітряному середовищі, але і в специфічній дії CO₂ на бактерії, які викликають псування м'яса. CO₂ здійснює вибіркочу дію на різні мікроорганізми, ефективність його впливу на мікроорганізми зростає зі зниженням температури. Вуглекислий газ володіє високою розчинністю, яка зростає зі зниженням температури, і добре

проникає через оболонки тваринного походження. Жири, білки і вода м'яса добре поглинають CO₂, тому у відносно короткий термін концентрація CO₂ збільшується до такого ступеня, який достатній для пригнічення росту мікроорганізмів не тільки на поверхні, а й в глибині тканин. У зв'язку з високою розчинністю вуглекислого газу в жирі зменшується вміст в ньому кисню і уповільнюються процеси [16].

1.5.2 Використання речовин, що подовжують термін зберігання продуктів

Одним із підходів при вирішенні питання збільшення терміну зберігання м'яса та м'ясопродуктів є використання антисептиків, хімічних речовин, які пригнічують розвиток або викликають загибель мікроорганізмів. Цей метод відрізняється від інших простотою здійснення, економічністю, ефективною дією на мікроорганізми і дозволяє розширити сировинну базу продуктів, які готуються про запас.

Проникаючи в клітину мікроба, ці речовини вступають у взаємодію з білками протоплазми, паралізуючи при цьому її життєві функції і приводячи мікробну клітину до загибелі. Існують антисептики, які можуть негативно впливати на організм людини, наприклад: формалін, фтористоводнева кислота і її солі, уротропін, саліцилова і борна кислоти, квасці, тощо, тому їх використовують з великою обережністю і в мінімально необхідних дозах.

1.5.3 Консерванти

Хімічні консерванти – це речовини, що використовуються для уповільнення або запобігання небажаним змінам у харчових та технічних продуктах біологічного походження, спричиненим мікроорганізмами, такими як бактерії, плісняві, дріжджі [17].

Ці речовини продовжують термін придатності готових продуктів і сировини, перешкоджають псуванню сировини під час технологічної обробки, і використовуються в мінімальних концентраціях, що нешкідливі

для вищих організмів і людей. Так як вони токсичні для мікроорганізмів, вони виявляються високою ефективністю в боротьбі з ними [17].

До числа хімічних консервантів, які широко використовуються у харчовій промисловості, входять кухонна сіль, нітрит натрію, цукри, хлористий кальцій, бензоати (бензоат натрію), сорбати (сорбінова кислота або сорбат калію), пропіонати (пропіонат натрію або кальцію), оцтова, молочна, лимонна, аскорбінова та інші кислоти і їх солі.

При виборі консерванта враховують його концентрацію, тривалість дії і можливість впливу на більшість мікроорганізмів. Щоб створити консерванти з розширеним "спектром дії", важливо зрозуміти причини відмирання мікроорганізмів за впливу конкретного консерванту [17].

Хлорид натрію (кухонна сіль) використовується як смакоутворювач, гальмує окислення жирів, має бактеріостатичний вплив на мікрофлору та є білкорозчинним реагентом для міофібрилярних білків. Вона використовується як:

- смакоутворювач;
- інгібітор окислення;
- бактеріостатик;
- білкорозчинний реагент.

Ефективність впливу залежить від концентрації, проявляючи бактеріостатичний чи бактерицидний ефект. Мікроорганізми можуть виявляти різну стійкість до цієї речовини, в залежності від концентрації NaCl, високий зміст якого може зменшити ріст галофільних і солетолерантних бактерій [17].

Дія кухонної солі на мікроорганізми повністю не розглянута, проте вважається, що NaCl в основному впливає бактеріостатично. Вона може викликати зневоднення та плазмоліз клітин шляхом створення високого осмотичного тиску, обмежувати розчинення кисню, запобігаючи розвитку аеробних мікроорганізмів, та збільшувати чутливість до вуглекислого газу.

Також сіль може інактивувати ферменти мікроорганізмів або утримувати протеолітичні ферменти, які спричиняють розкладання білків [15].

Інгібуюча дія солі залежить від рН середовища, температури та інших факторів. Наприклад, для пригнічення росту плісені при 0°C, достатньо 8% концентрації NaCl, а при 20°C, концентрацію солі слід збільшити до 12%. Розвиток дріжджів в солених продуктах залежить від рівня кислотності, при 14% NaCl в кислому середовищі та 20% в нейтральному відбувається пригнічення [15].

Треба враховувати, що сіль може містити велику кількість мікробів, тому у випадках використання NaCl в якості консерванту можуть використовувати стерильну поварену сіль або комбінацію її з іншими хімічними речовинами, такими як нітрити і нітрати [17].

1. Цукор – застосовують для покращення смаку (пом'якшення солоності) м'ясних виробів, як синергіст окислювально-відновлювальних реакцій в процесі кольоруутворювання м'яса, а також підтримує життєдіяльність молочнокислої мікрофлори в якості живильного середовища в технологіях м'ясних виробів з подовженим циклом посолу і дозрівання. Тобто: [19]

- покращення смаку;
- консервуюча дія;
- стабілізація забарвлення;
- підтримка діяльності молочнокислої мікрофлори.

Цукор покращує смак солених виробів при введенні 1,5..2,5% цукру до маси сировини. Але якщо більш ніж 2%, то можлива поява бактерій (слизь), плісняви, особливо при підвищенні температурі.

2. Прянощі – продукт виключно рослинного походження. Їх використовують у харчовій промисловості для збільшення терміну зберігання, додання продуктам приємного кольору, своєрідного присмаку, особливого характерного аромату.

До приправ належать інгредієнти, які додаються у м'ясні продукти з метою покращення або модифікації смаку і аромату готових виробів. [16]

До приправ належать:

- Стандартні спеції і прянощі (чорний, білий, червоний, запашний перець, гвоздика, мускатний горіх, кардамон, кориця, лавровий лист, кмин, часник);

- Екстракти прянощів – розчини ефірних олій в етиловому спирті або в рослинній олії;

- Підсилювачі смаку (глутамінат натрію) та підсолоджувачі (патока);

- Коптильні препарати.

Натуральні прянощі включають в себе групу сухих подрібнених традиційно використовуваних у м'ясному виробництві різних частин пряно-смакових рослин:

- Плоди (коріандр, кардамон, кмин, перець);
- Насіння (мускатний горіх, гірчиця, фісташки);
- Квіти та їх частини (гвоздика);
- Кора (кориця);
- Листя (лавровий лист);
- Коріння (імбир);
- А також цибуляні овочі (часник, цибуля).

Підготовка натуральних прянощів та їх застосування здійснюється згідно до нормативно-технічної документації.

Способи введення:

- Додавання до м'ясної сировини в процесі її масажування;
- У складі шприцювальних розсолів;
- Шляхом поверхневого натирання сировини;
- У складі заливних маринадів та розсолів.

Екстракти прянощів випускаються у рідкому та сухому вигляді, причому в останньому випадку екстракти диспергують на нейтральному порошковому

носії – солі, борошні, крохмалі. Одночасно до складу порошкоподібних композицій можуть входити підсилювачі смаку, підсолоджувачі, сухі натуральні прянощі, фарбуючі пігменти, фосфати та інші інгредієнти в залежності від призначення даної композиції. [17]

Емульсійні рідкі екстракти підрозділяють на водо-, жиророзчинні та універсальні. При використанні рідких екстрактів для більш рівномірного розподілення їх необхідно або розчинити у шприцювальному розсолі, або попередньо змішати ці препарати з іншими сухими інгредієнтами.

Екстракти різноманітних прянощів в дозах 0,5...1 г/кг гальмують розвиток клостридій, стафілококів, псевдомонад, ентерококів та інших мікроорганізмів, які зустрічаються на м'ясі і м'ясопродуктах з метою захисту від обсіменіння плісенню. Запропонований склад на основі водно-спиртового розчину пиперина та капсикума – біологічно-активних витяжок із різних видів перцю. Додавання до складу невеликої кількості ефірної олії шавлії, розмарину або гвоздики сприяє підвищенню стабільності жирової частини продуктів і знижує їх схильність до прогорання. [18]

1.5.4 Антиоксиданти

Антиоксиданти - це речовини, які сприяють подовженню терміну зберігання продуктів харчування, захищаючи їх від псування, такого як прогірклість жирів і зміна кольору, викликані окисленням [18].

В існує велика кількість сполук, які використовуються для запобігання окислювальних процесів у жирах і жировмісних продуктах. Серед них виділяють антиоксиданти або антиокислювачі, які гальмують процес окислення жиру, і синергісти, які посилюють стабілізуючий ефект окремих антиокислювачів чи їх комбінацій. Вони можуть бути природного або синтетичного походження, проте в останні роки зростає зацікавленість у природних антиоксидантах. Вони включають різні сполуки, багато з яких мають високу біологічну активність, підвищуючи харчову цінність продуктів, а деякі володіють лікувальними властивостями. Саме тому у

багатьох країнах в олієжировому виробництві віддається перевага використанню натуральних антиоксидантів [19].

Різноманітність антиоксидантів і синергістів в природі є значною. Багато з цих речовин містяться в рослинах, особливо у сполуках фенольної природи. Частина з них навіть володіє лікувальними властивостями. Наприклад, феноли і поліфеноли, що знаходяться в плодах, овочах і чаї, можуть зменшувати ризик виникнення ракових захворювань. Також вивчено, що 2% розчин кверцетину і 4% розчин рутину можуть пригнічувати ріст пухлин.

Україна дозволяє використання антиоксидантів і синергістів без обмежень, таких як аскорбінова кислота (E 300), аскорбат натрію (E 301), концентрат суміші токоферолів (E 306), α -токоферол (E 307), γ -токоферол (E 308), δ -токоферол (E 309), лецитини (E 322) [19].

Консерванти дозволяють збільшити термін зберігання готових продуктів і сировини, а також запобігти псуванню сировини в процесі технологічної переробки.

В харчовій промисловості хімічні консерванти використовують головним чином в поєднанні з нагріванням, заморожуванням, сушкою або опроміненням, при цьому їх дія являється сумарною.

Спосіб обробки продуктів консервантами залежить від виду продукту та його стану.

Всі методи підвищення стійкості харчових продуктів за допомогою хімічних консервантів мають свої переваги і недоліки.

Для вирішення практичних задач, пов'язаних з обробкою м'яса і м'ясних продуктів консервантами не потребуються значні економічні витрати, а реалізація технології можлива в умовах поточно-механізованого виробництва.[21]

1.6. Характеристика вимог до продуктів для шкільного харчування

Харчування відіграє важливу роль у розвитку дітей, і раціональне харчування є ключовим фактором для забезпечення їхнього здоров'я на різних етапах росту. Для дітей шкільного віку харчування є особливо важливим, враховуючи їхні особливості зростання, навчання та фізичного навантаження.

Організм дітей шкільного віку продовжує активно розвиватися, що включає збільшення швидкості росту, маси тіла та інтенсивність обмінних процесів. Окремі підсистеми, такі як скелет, м'язи, серцево-судинна та імунна системи, травний канал, завершують своє формування [20].

Деякі поживні речовини відіграють ключову роль у фізичному та нервово-психічному розвитку, опірності до негативних впливів довкілля, підтримці імунітету та нормалізації обміну речовин. З віком зростає важливість різноманітних джерел їжі та зовнішніх впливів на харчову поведінку, таких як школа, друзі та інші соціальні ситуації. Традиційні моделі харчування часто не відповідають сучасним реаліям, де прийоми їжі можуть відбуватися за межами дому, і діти часто обирають їжу поза контролем дорослих [21].

На сьогоднішній день реформування шкільного харчування спрямоване на створення системи здорового харчування, виховання культури харчування та формування правильних харчових звичок. Ця ініціатива впроваджується в рамках Національної стратегії розбудови безпечного і здорового освітнього середовища в Новій українській школі.

Відповідно до Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 25.09.2020 № 2205, у шкільних буфетах і автоматах заборонено продавати певні продукти, такі як снеки (чіпси, сухарики, поп-корн), м'ясні продукти промислового виробництва (ковбаси, сосиски), копчена та солена риба, а також цукерки й інші солодоці. Наказом МОЗ встановлені вимоги з обмеженням вмісту солі, цукру та жирів у продуктах.

Також рекомендується організувати умови для забезпечення дієтичного харчування для учнів з різними порушеннями стану здоров'я, включаючи непереносимість глютену, фенілаланіну та лактози. Дозволено використовувати кейтерінг (виїзне обслуговування та харчування дітей) за умови дотримання безпеки та якості продуктів [22].

Відповідно до нових стандартів та порядку організації харчування у шкільних закладах в Україні, внесено зміни до вимог до кондиції та складу харчової продукції. Встановлено, що приблизно 75% харчової продукції у шкільних їдальнях повинні мати рослинного походження, такі як салати, овочі, злакові, фрукти та ягоди. Також визначено обмеження на подачу картоплі як окремої страви та рекомендації щодо використання цільнозернових хлібобулочних виробів.

У ресторанному та готельному консалтингу акцентовано на використанні рафінованої олії з понад 50% мононенасичених жирів та обмеженні використанні сала та яловичого жиру, що містять менше 50% мононенасичених жирів. Дозволяється використання соняшникової та кукурудзяної олії для приготування їжі в шкільних їдальнях. Також надається перевага продуктам з обмеженим вмістом солі та цукру.

У рамках розробки раціону для школярів враховано нормативно-розпорядчі документи, вік учнів (6–18 років), енергетичну цінність продуктів, смакові якості, сумісність харчових продуктів та медико-біологічні вимоги до нутрієнтного складу. Зазначено, що харчовий раціон школярів повинен бути збалансованим як з точки зору енергетичної цінності, так і якісного складу, що відіграє важливу роль у функціонуванні організму.

Важливою складовою розробки раціонів є також методологічні підходи, які включають моніторинг харчування, аналіз аналогів, врахування рекомендацій ФАО/ВООЗ та комбінаторику харчових продуктів. Інноваційні харчові та ресторанні технології спрямовані на забезпечення повноцінного росту та розвитку дітей шкільного віку, зокрема, включають у раціон страви з яєць, жирну рибу, цілісні зерна, бобові, молоко, йогурт та сир.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Провівши аналіз ринку м'яса в Україні спостерігається стрімкий розвиток птахівництва, і як наслідок, збільшення потужностей виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці.

В умовах посилення впливу економічних факторів на діяльність підприємств одним з перспективних напрямків щодо підвищення рентабельності є розширення асортименту м'ясної продукції за рахунок раціонального перероблення птиці. За безвідходною технологією частини тушки з великим вмістом кісток направляються на механічне дообвалювання для повного вилучення їстівних тканин.

Комбінування рецептурних інгредієнтів в складі продуктів забезпечує одержання харчової композиції з заданим хімічним складом. Даний підхід складає основу комплексного використання сировини тваринного і рослинного походження.

Проаналізована сучасні вимоги, щодо шкільного харчування, за результатами проведеного літературного можна зробити висновок, що розробка напівфабрикатів, а саме колет є актуальним за новітніми вимогами. Збагачення такого продукту рослинною сировиною дозволить отримати продукт високої харчової та біологічної цінності.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Схема проведення досліджень

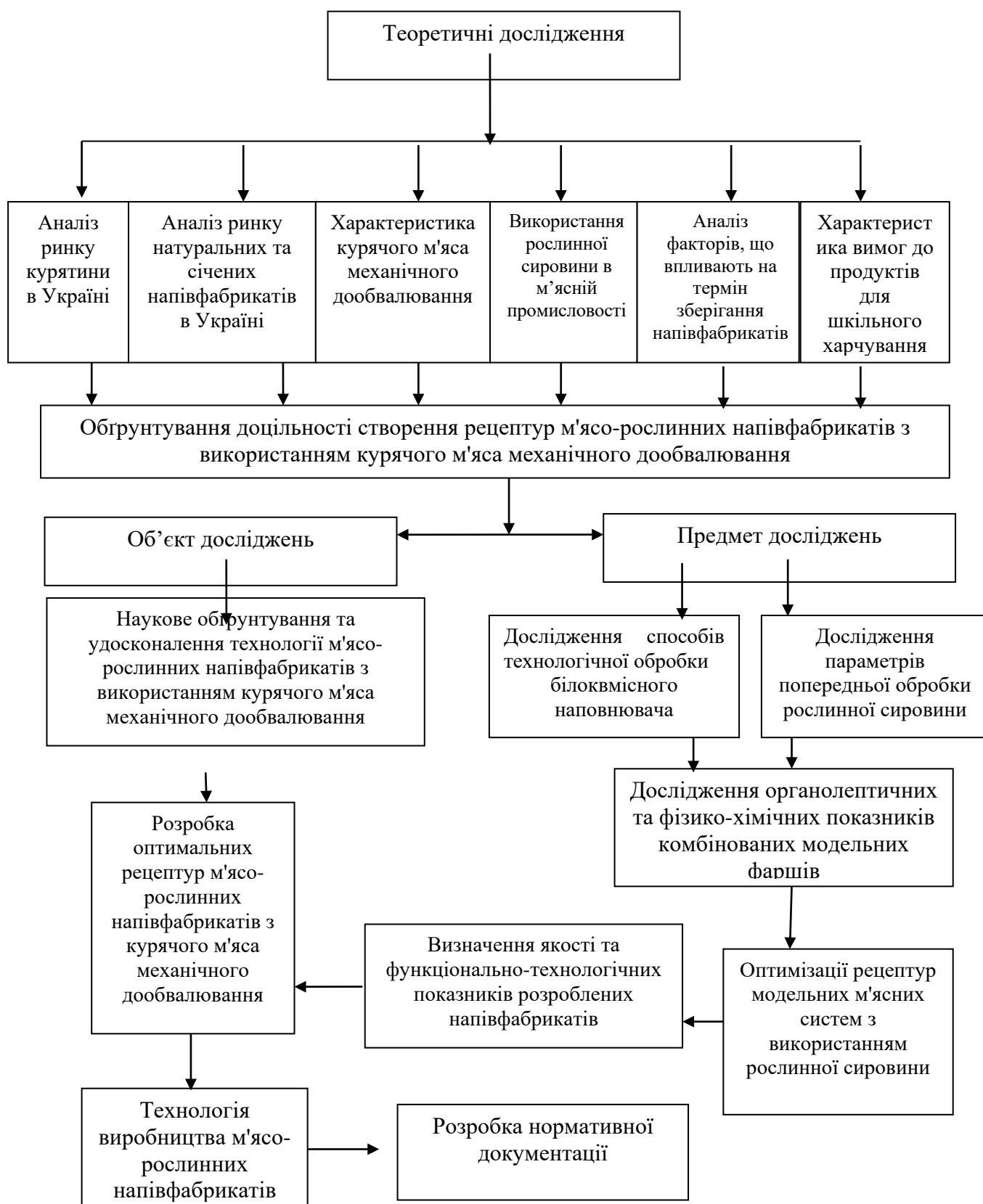


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.2 Об'єкти і предмет досліджень

Об'єкт дослідження: технологія м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Предмет дослідження: куряче м'ясо, капуста, кабачки, гарбуз, морква, селера, сочевиця, модельні м'ясні системи, м'ясо-рослинні напівфабрикати.

Предметами дослідження є як нові продукти, обрані до розгляду в цій роботі, так і промислові продукти, що вже використовуються:

Експериментальна частина роботи проводилася за розробленою схемою (рис.2.1) і виконувалася у лабораторних умовах кафедри м'яса і м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій,

В роботі використовувались методи, які дозволяють охарактеризувати хімічний склад, харчову та біологічну цінність, органолептичні, функціонально-технологічні, структурно-механічні та економічні показники об'єктів дослідження.

Принципова схема досліджень ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень і показників та відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктами і методами досліджень (рис. 2.1).

2.3. Методи визначення якісних показників досліджуваних об'єктів

2.3.1 Органолептична оцінка якості

Відбір проб для органолептичних і фізико-хімічних досліджень та підготовку їх до аналізу здійснювали у відповідності до вимог ДСТУ 4823.2:2007. [23]

Органолептичне оцінювання якості ковбасних виробів здійснювалося за 5-бальною шкалою. До основних показників якості ковбасних виробів, які визначалися при оцінюванні, належать: зовнішній вигляд, вид і колір на розрізі, аромат, смак, консистенцію.

Органолептичну оцінку здійснювали у такій послідовності:

- зовнішній вигляд - за структурою, малюнком на розрізі,

рівномірним розподілом шматочків кабачків у фарші, виглядом оболонки;

- колір - візуально на розрізі напівфабрикату;
- запах (аромат), смак і соковитість - випробуванням продуктів одразу після того, як їх нарізали шматочками; визначали відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь вираженості аромату пряностей і солоність;
- консистенцію - надавлюванням на виріб.

На підставі результатів органолептичної оцінки робили висновки про розроблену рецептуру та якість м'ясо-рослинних напівфабрикатів.

2.3.2. Масову частку вологи і сухих речовин

Визначення проводили методом висушування наважки продукту в металевих бюксах в сушильній шафі при $t=105^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) за втратою маси досліджуваних зразків, з похибкою при зважуванні не більш ніж $\pm 0,0002$ г. (ДСТУ ISO 1442:2005)

Вміст вологи розраховували за формулою:

$$X = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \right) * 100,$$

де X - вміст вологи, %;

m_1 - маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 - маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса пустої бюкси, г. [23]

2.3.3. Визначення вмісту жиру

Метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки летючими розчинниками з наступним вилученням розчинника та висушуванням екстрагованої гільзи до постійної маси. Екстракцію проводили в апараті Сокслета, з розчинників використовували дихлоретан.

Наважку продукту, висушену до постійної маси, переносили у паперову гільзу. Металеву чи скляну бюксу два-три рази протирали сухою

гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, і також вміщували в екстракційну гільзу. Гільзу з наважкою зважували на аналітичних вагах і вміщували в екстрактор апарату Сокслета. Тривалість екстрагування становить 4-6 годин. [23]

Масову частку жирів у вихідній наважці розраховували за формулою:

$$X=(m_1 - m_2)*100/m_0.$$

де X - вміст жиру, %;

m_1 - маса гільзи з матеріалом до екстракції, г;

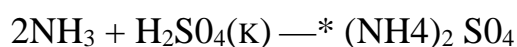
m_2 - маса гільзи з матеріалом після екстракції, г;

m_0 - маса наважки до висушування, г.

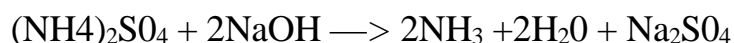
2.3.4. Визначення загального вмісту білкових речовин

Наявність білкових речовин в продукті визначали за кількістю білкового азоту, який знаходиться за різницею між кількістю загального і небілкового азоту. Метод визначення азоту (метод К'ельдаля) базується на мінералізації органічних сполук і визначенні азоту за кількістю утвореного аміаку. [24]

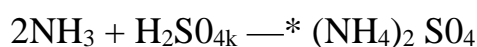
Мінералізацію проводили шляхом нагріванням наважки з концентрованою сірчаною кислотою в присутності сульфатно-мідної суміші. Утворений аміак вступає в реакцію з надлишком концентрованої сірчаної кислоти і утворює сульфат амонію:



Для визначення аміаку сульфат амонію розкладають концентрований гідроксид натрію:



Утворений аміак поглинається розчином сірчаної кислоти при титруванні:



Надлишок сірчаної кислоти відтитровували гідроксидом натрію і за кількістю зв'язаної кислоти вираховували кількість поглинутого аміаку або відповідаючу йому кількість азоту.

Масову частку загального азоту, %, визначали за формулою:

$$X = [0,14 * (V_1 - V_2)] / m,$$

де m - маса проби, г; V_1 - об'єм кислоти (0,1 н), витраченої на титрування дослідної проби, см³; V_2 - об'єм кислоти (0,1 н), витраченої на титрування контрольної проби, см³.

Масову частку загального білку, %, розраховували за формулою:

$$X_i = 6,25X,$$

де 6,25 - коефіцієнт перерахунку на білок.

2.3.5. Визначення масової частки соле- та водорозчинних білків біуретовим методом

Для проведення дослідження готували водну витяжку продукту із дистильованою водою у співвідношенні 1:10, настоювали при кімнатній температурі протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні, потім фільтрували розчин через паперовий фільтр. Для визначення соле- та водорозчинних білків до фільтрату приливали біуретовий реактив у співвідношенні 1:4, настоювали протягом 30 хв., а потім за допомогою фотокалориметра при довжині хвилі $\lambda = 550$ нм вимірювали оптичну густину розчину. [24]

За отриманими даними визначали вміст розчинних білків за калібрувальним графіком $D=f(c)$, де c - концентрація білків у мг/см.

2.3.6. Визначення вмісту мінеральних речовин

Загальну кількість мінеральних речовин визначали мінералізацією шляхом спалювання органічної частини продукту при 500-800°C у тиглі, попередньо підготовленому до випробування. [23]

У прокалений до постійної маси тигель вмішували наважку продукту (2-5г), зважену з точністю до 0,0002г і розміщували у муфельну піч. Спочатку продукт озолювали при слабкому нагріванні, а потім при температурі червоного каління протягом 1 -2 год, потім тиглі охолоджували в ексикаторі і зважують.

Вміст мінеральних речовин (золи) розраховували за формулою:

$$X = [(m_2 - m)/(m_1 - m)] \cdot 100\%.$$

де m_1 - маса тигля з наважкою, г; m_2 - маса тигля з золюю, г; m - маса порожнього тигля, г.

2.3.7. Визначення амінокислотного складу

Визначення амінокислотного складу проводилося у відповідності з методом іонообмінної хроматографії. [24] Якісне і кількісне визначення компонентів полягало в розділенні їх на окремі компоненти після гідролізу білку і визначення їх кількісної оцінки за допомогою автоматичного аналізатора амінокислот типу Т-339. виробництва фірми „Mikrotechna” (Чехословаччина), на сульфполістирольних іонообмінних смолах „Ostion LJ ANB” в Лі-цитратному буферному одноколонковому режимі. Елюції амінокислот із колонки проводять по черзі Лі-цитратними буферами з рН 2,75±0,01; рН 2,95±0,01; рН 3,2±0,02; рН 3,8±0,02; рН 5,0±0,2. Амінокислоти детектувалися за допомогою розчину нінгідриду на проточному фотометрі при довжиною хвилі 560 нм. Результати детекції реєструвалися самописцем на папері у формі піків абсорбції світла нінгідрил позитивними речовинами в елюаті, що кількісно прямо пропорційно концентрації даної речовини в розчині. Співвідношення розчину нінгідринового реактиву і елюентів 1:2; температура термостатування $T_1 = 38,5^\circ\text{C}$, $T_2 = 65^\circ\text{C}$. Дослідний зразок розводився в Лі-цитратному буфері рН 2,2±0,02 і наносився на іонообмінну колонку за допомогою дозатора. Кількісна оцінка хроматограм дослідного зразка розраховується відносно стандартної суміші амінокислот фірми BioRad. Кількість міліграм кожної амінокислоти A_i у досліджуваному розчині обчислюють за формулою:

$$A_i = \frac{M_i \cdot S_i}{S_i^3},$$

де A_i - масова частка i -тої амінокислоти, мг/ 100 г білку;

M_i - молекулярна маса i -тої амінокислоти;

S_i - площа піку i -тої амінокислоти на амінограмі з досліджуваного розчину;

S_i^3 - площа піку i -тої амінокислоти на амінограмі з розчину стандартної суміші амінокислот, що відповідає одному мікромоллю.

Амінокислотний СКОР розраховували згідно з довідковою шкалою FAO/WHO.

2.3.8. Амінокислотний СКОР

Амінокислотний СКОР є індексом біологічної цінності білків. Метод розрахунку амінокислотного скору зводиться до визначення відношення вмісту кожної незамінної амінокислоти в досліджуваному білку до їх вмісту у стандарті – еталоні, збалансованому за незамінними амінокислотами і рекомендованому комітетом FAO/WHO. Визначали за формулою:

$$A = \frac{AK_{пр}}{AK_{ст}} * 100,$$

$AK_{пр}$ – вміст незамінної амінокислоти в 1 г досліджуваного білка, мг;

$AK_{ст}$ – вміст тієї самої амінокислоти в 1 г «ідеального» білка, мг;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Амінокислотою що лімітує біологічну цінність, вважається та, СКОР якої найменший. [24]

2.3.9. Визначення енергетичної цінності

Для визначення енергетичної цінності (калорійності) 100 г продуктів харчування, ккал, використовуємо формулу:

$$E_p = (Ж_{np} - 9,0) + (B_{np} - 4,0) + (B_{p} - 4,0),$$

де 9,0 - коефіцієнт калорійності для жиру; 4,0 - для білків та вуглеводів, ккал/г.

2.3.10. Вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ).

Визначення проводили методом пресування. Наважку м'ясного фаршу масою 0,3 г зважують на торсійних вагах на кружальцях із поліетилену діаметром 15 – 20 мм., після чого її переносять на беззольний фільтр, вміщений на скляну пластинку так, щоб наважка виявилася під кружком.

Зверху наважку накривають такою самою скляною пластинкою, що і знизу, встановлюють на неї вагу масою 1 кг і витримують 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від ваги і нижньої пластини, а потім олівцем обкреслюють контур навколо плями навколо спресованого м'яса.

Вміст зв'язаної води, % до загальної води, визначають за формулою:

$$X_2 = \frac{(M - 8,4S) * 100 \%}{M}$$

де X_2 - вміст зв'язаної води, до загальної води, %;

M – загальний вміст води в наважці, мг;

S – площа вологої плями, мг. [24]

2.3.11. Пластичність

Пластичність фаршів визначали методом пресування паралельно з визначенням вологозв'язуючої здатності за площею м'ясної плями на фільтрувальному папері. Розрахунок виконували за формулою:

$$X = S / m_0, \text{ см}^2/\text{г},$$

де X – пластичність фаршу, $\text{см}^2/\text{г}$;

S – площа плями від м'ясної частини, $\text{см}^2/\text{г}$;

m_0 – маса наважки, г. [23]

2.3.12. Визначення рН середовища

рН визначали потенціометричним методом на лабораторному рН - метрі. Метод ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили елемента,

який складається із електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині. Визначення проводили у відфільтрованій водній витяжці при співвідношенні продукту і води 1:10. [25]

2.3.13. Визначення виходу готових виробів.

Вихід готових виробів визначали відразу після завершення технологічного процесу їх виробництва за формулою:

$$X=A/B*100,\%$$

де X – вихід готового виробу, %;

A – маса сирого батону, кг;

B – маса готового батону, кг.

2.3.14. Визначення вологоутримуючої (ВУЗ), та жирутримуючої здатності (ЖУЗ)

Зразки фаршу масою 180 – 200 г, вміщені у герметично закриті консервні банки № 3, зважують і піддають тепловому обробленню при режимах, що відповідають виробничим (варіння на водяній бані за температури 78 – 80 °С протягом 1 год, охолодження у проточній воді до температури 12 – 15 °С).

Потім консервні банки розкривають, бульйон і жир, що виділилися, переносять у попередньо зважені алюмінієві бюкси. Після видалення бульйону і жиру фарш промокають фільтрувальним папером і зважують.

Бюкси з бульйоном вміщують у сушильну шафу і сушать до постійної маси за температури 103 – 105 °С. Визначають масову частку вологи, що виділилася при тепловому обробленні фаршу і вологоутримувальну здатність фаршу. [26]

З бюкс із залишками бульйону і жиру екстрагують жир 10 – 15 см³ розчинника (суміш хлороформу з етанолом у співвідношенні 1:2).

Екстрагування жиру проводять протягом 3 – 4 хв з три-, чотирикратною повторністю. Встановивши масову частку жиру, що залишився після теплового оброблення фаршу, розраховують жируотримувальну здатність.

Стійкість фаршевої емульсії, % до маси фаршу,

$$\tilde{A} = \frac{m - m_{a_1}}{m} 100;$$

$$CE = \frac{m_c}{m} 100;$$

$$m = m_{a_1} - m_a;$$

$$m_{a_1} = m - m_c,$$

де m — наважка фаршу, г; m_{a_1} — маса всього виділеного бульону із жиром, г; m_z — маса згустку фаршу після термооброблення, г; $m_{б.н}$ — маса герметизованої консервної банки з наважкою фаршу, г; $m_б$ — маса консервної банки, г.

Вологоутримувальна здатність, % до маси фаршу,

$$\hat{A}O\zeta = W - \frac{m_{a_1} m_a}{m_{a_2} m} 100,$$

де W — масова частка води у фарші, %; m_e — маса води у досліджуваному бульоні, г; m_{a_2} — маса досліджуваного бульону із жиром, г.

Жируотримувальна здатність фаршу, % до маси фаршу,

$$\mathcal{A}EO\zeta = \mathcal{A}e_{\delta} - \frac{m_{a_1} m_{\mathcal{A}e}}{m_{a_2} m},$$

де \mathcal{J}_ϕ — масова частка жиру у фарші, %; $m_{\mathcal{J}}$ — маса жиру в досліджуваному бульоні, г.

2.3.15. Визначення емульгувальної здатності та стабільності фаршевої емульсії:

Наважки подрібненого м'яса масою 7 г суспендують у 100 см³ води в гомогенізаторі (або міксері) при частоті обертання 66,6 с⁻¹ протягом 60 с. Потім додають 100 см³ рафінованої соняшникової олії і суміш емульгують у гомогенізаторі або міксері при частоті обертання 1500 с⁻¹ протягом 5 хв.

Після цього емульсію розливають у чотири центрифужні пробірки, що калібруються, місткістю по 50 см³ і центрифугують при 500 с⁻¹ протягом 10 хв. Далі визначають об'єм емульгованого масла. Емульгувальна здатність, %,

$$\mathring{A}\mathring{C} = \frac{V_1}{V} 100, ,$$

де V_1 — об'єм емульгованого масла, см³; V — загальний об'єм масла, см³.
[27]

Стабільність емульсії визначають нагріванням за температури 80 °С протягом 30 хв і охолодження водою протягом 15 хв. Потім заповнюють емульсією чотири центрифужні пробірки, що калібруються, місткістю по 50 см³ і центрифугують при частоті обертання 500 с⁻¹ протягом 5 хв. Після цього визначають об'єм емульгованого шару.

Стабільність емульсії, %,

$$\mathring{N}\mathring{A} = \frac{V_1}{V_2} 100,$$

де V_1 — об'єм емульгованого масла, см³; V_2 — загальний об'єм емульсії, см³.

Експериментальні дані для різних варіантів модельних фаршів оформляються у вигляді таблиці 6.1.

3.3.16. Визначення вмісту кухонної солі

Вміст кухонної солі у ковбасних виробх визначають титруванням іону хлору у водній витяжці із продуктів азотнокислим сріблом, використовуючи як індикатор хромовокислий калій [28].

У процесі підготовки до аналізів проби напівфабрикатів подрібнювали на м'ясорубці і ретельно перемішували,

5 г подрібненої проби зважували у хімічну склянку, додавали 100 см² дистильованої води. Настоювали 45 хв при періодичному перемішуванні, а потім розчин фільтрували. 5 мл фільтрату відбирали у конічну колбу, приливали 0,5 мл розчину хромовокислого калію і титрували 0,05 н розчином азотнокислого срібла до появи оранжевого забарвлення.

Вміст кухонної солі, %, визначали за формулою:

$$X = (0,00292 * K * V) * 100 / (BM),$$

де 0,00292 - кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 мл 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, г; K - поправка до титру 0,05 н розчину азотнокислого срібла; V — кількість точно взятого 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, витрачена на титрування досліджуваного розчину, см²; B - кількість водяної витяжки, взятої для титрування, мл; M — наважка продукту, г.

2.4. Математико – статистична обробка експериментальних даних.

Результати досліджень піддавали статистичній обробці

Для характеристики варіаційного ряду розраховували з врахуванням числа спостережень n середнє арифметичне X з квадратичним (стандартним) відхиленням S (середньою квадратичною похибкою):

$$X = \sum x_i / n,$$

де x_i – значення окремого показника;

$$S = \sqrt{\sum (x_i - X)^2 / n - 1},$$

Середня квадратична похибка:

$$S_m = S / \sqrt{n}$$

Результати визначень записували наступним чином:

$$X \pm S \text{ або } X \pm S_m$$

При незначному числі вимірів застосовували t – значення, які є поправочними коефіцієнтами до величини S_m . Значення t знаходили за таблицею Стьюдента, а вимірювану величину визначали за формулою:

$$X \pm (S_m * t).$$

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Описані методики проведення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних досліджень дають можливість дослідити властивості фаршевої системи, готового продукту та при отриманні незадовільних результатів зробити висновки щодо їх поліпшення.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Аналіз та вибір технологічних схем виробництва

В контексті сучасних змін до вимог шкільного харчування виготовлення напівфабрикатів, а саме котлет є шляхом впровадження у раціон м'ясних продуктів зі покращеною харчовою цінністю.

У сучасному харчовому виробництві спостерігається тенденція створення нових м'ясопродуктів з підвищеною харчовою цінністю шляхом комбінування тваринної та рослинної сировини. Це дозволяє отримувати продукти з високим вмістом рослинних білків і багатими на біологічно активні речовини. Заміна частини тваринної сировини на рослинну не лише знижує калорійність та вміст холестерину, але й збагачує продукти вуглеводами, вітамінами та мінералами.

У магістерській роботі розроблялися рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням різних рослинних інгредієнтів, таких як морква, капуста, гарбуз, селера та сочевиця. Враховуючи їх широку доступність та включення до раціону українців, ці складові були обрані для створення продуктів. Овочі, такі як капуста та морква, тушкувалися перед внесенням у фарш для збереження вітамінів та біологічно активних речовин.

Проаналізувавши властивості рослинної сировини після теплової обробки, були створені модельні фарші з різною кількістю рослинних інгредієнтів. Також проведено заміну соєвого білка на сочевицю, яка є традиційною та екологічно чистою бобовою культурою в Україні.

Перед внесенням у фарш компоненти із рослинної сировини подрібнювалися для отримання однорідної маси.

3.1.1 Вимоги нормативно-технічної документації

Відповідно ДСТУ 4437:2005 Відповідно до вмісту м'ясної сировини напівфабрикати поділяють на [31]:

а) м'ясні – з масовою часткою м'ясної сировини у відповідно до рецептури, % не менше: фарші – 75; біфштексах – 80; гамбургерах – 100; котлетах – 50; ромштексах – 60; фрикадельках – 50; шніцелях – 75.

б) м'ясо-рослинні – з масовою часткою м'ясної сировини у відповідно до рецептури, % не менше: котлетах – 35; фрикадельках – 40.

Класифікація за термічним станом:

- охолоджені – з температурою в середні виробу від 0°C до 8°C
- заморожені – з температурою в середині виробу від мінус 10°C до мінус 18°C

3.1.2 Вимоги до якості м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів згідно ДСТУ 4437:2005[32]

Вимоги до якості регламентуються за органолептичними і фізико-хімічними показниками

Таблиця 3.1.

Органолептичні показники напівфабрикатів посічених (котлети)

Назва показника	Вимоги	Метод контролювання (нормативний документ)
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не деформовані, Форма округла, округло-приплюснута Поверхня рівномірно вкрита паніровкою, без розірваних ломаних країв	Згідно ДСТУ 4437:2005.
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від темно-червоного до світло-рожевого кольору з наявністю овочів, круп згідно рецептури	Згідно СТУ 4437:2005.
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, ніжна, некрихка	Згідно СТУ 4437:2005.
Запах і смак	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині та спеціям У смаженому – властиві даному продукту без стороннього присмаку, запаху	Згідно ДСТУ 4437:2005.

Таблиця 3.2.

Фізико-хімічні показники напівфабрикатів посічених (котлети)

Назва показника	Норма		Метод контролювання
Масова частка вологи у фарші, %, не більше ніж	65		Згідно ДСТУ 4437:2005.
Масова частка жиру, %, не більше ніж	25		Згідно ДСТУ 4437:2005.
Масова частка хіба з врахування паніровки, %	Від 15 до 20		Згідно ДСТУ 4437:2005.
Масова частка кухонної солі, %	Від 1,2 до 1,5		Згідно ДСТУ 4437:2005.або ДСТУ ISO 1841-1 або ДСТУ ISO 1841-2
Маса однієї штуки, г	50±3 75±5 100±5		Згідно ДСТУ 4437:2005.
Температура в товщі напівфабрикату, °С, не вища ніж	Охолоджені Заморожені	8 мінус 10	Згідно ДСТУ 4437:2005.

3.1.3 Технологічна схема виробництва м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Виробництво м'ясо-рослинних напівфабрикатів полягає у виконанні технологічних операцій у відповідності до схеми, вибір якої залежить від властивостей сировини, параметрів підготовки до використання та термічної обробки виробів.

За основу нових рецептур ми обрали фарш м'ясо-рослинних напівфабрикатів – котлети “Домашні” в яких варену картоплю замінюємо на моркву, капусту, кабачки, селеру, гарбуз та сочевицю. за ТУУ 9214-424-23476484-05. Вироби Кулінарні м'ясні.

При виробництві м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів використовують наступну сировину: фарш курячий, меланж, манку, сою, рослинну сировину (картопля). Для надання специфічного аромату, притаманного даному виду продукції, до фаршу у відповідності з рецептурою додають спеції, прянощі.

Таблиця 3.3.

Рецептура посічених напівфабрикатів, обраних як контрольний зразок відповідно ТУУ 9214-424-23476484-05. [33]:

Назва інгредієнта	Вміст, %
фарш курячий	50,0
меланж	5,0
картопля варена	10,0
крупа манна	5,0
соя гідратована (1:4)	20,0
цибуля ріпчаста свіжа	6,0
сухарі панірувальні	4,0
сіль кухонна	1,1
перець чорний	0,15

Процес виготовлення м'ясо-рослинних напівфабрикатів розпочинається з контролю якості основної та допоміжної сировини відповідно до нормативів. Перш за все, розпаковують та перемелюють заморожені блоки м'яса. Подальша обробка передбачає тонке подрібнення на вовчку із отворами діаметром 2-3 мм.

У виробництві використовується різноманітна сировина, така як фарш курячий, меланж, а також рослинні елементи, наприклад, картопля, капуста, сочевиця, селера, кабачки та морква. З метою надання специфічного аромату, притаманного даному продукту, до фаршу додають різноманітні спеції та прянощі відповідно до рецептур.

Процес підготовки фаршу розпочинається завантаженням в фаршмішалку м'ясної сировини, солі, сочевиці, цибулі, меланжу, перцю та інших інгредієнтів, які перемішують протягом 4-6 хвилин до утворення однорідної маси. Формування котлет відбувається на котлетному автоматі, після чого їх направляють у панірувальну машину для обробки панірувальними сухарами.

Після цього котлети фасують поштучно в лотки з полімерних матеріалів або пакети з целофану. Термін зберігання охолоджених напівфабрикатів складає не більше 3 діб з моменту виготовлення.

Для зберігання в замороженому вигляді, кулінарні вироби заморожують при температурі не вище -18°C до температури в товщі продукту не вище -8°C . Термін зберігання заморожених кулінарних м'ясо-рослинних продуктів при температурі -18°C становить не більше 3 місяців, при температурі не вище -12°C – не більше 1 місяця з дня виготовлення.

Підготовка рослинних компонентів фаршу включає гідратацію соєвого білка, заміщення його сочевицею та обробку різних овочів. У цьому процесі сочевицю гідратують водою при температурі 100°C протягом 3 год., охолоджують та подрібнюють. Очищену картоплю, моркву, цибулю, печериці, капусту та селеру також піддають відповідній підготовці.

Нарешті, у процесі підготовки матеріалів, спецій та паніровки сіль, чорний перець та панірувальні сухарі проходять певну обробку перед використанням в виробництві. На основі проаналізованих даних технологічна схема виробництва м'ясо-рослинних напівфабрикатів матиме наступний вигляд (рис. 3.1):

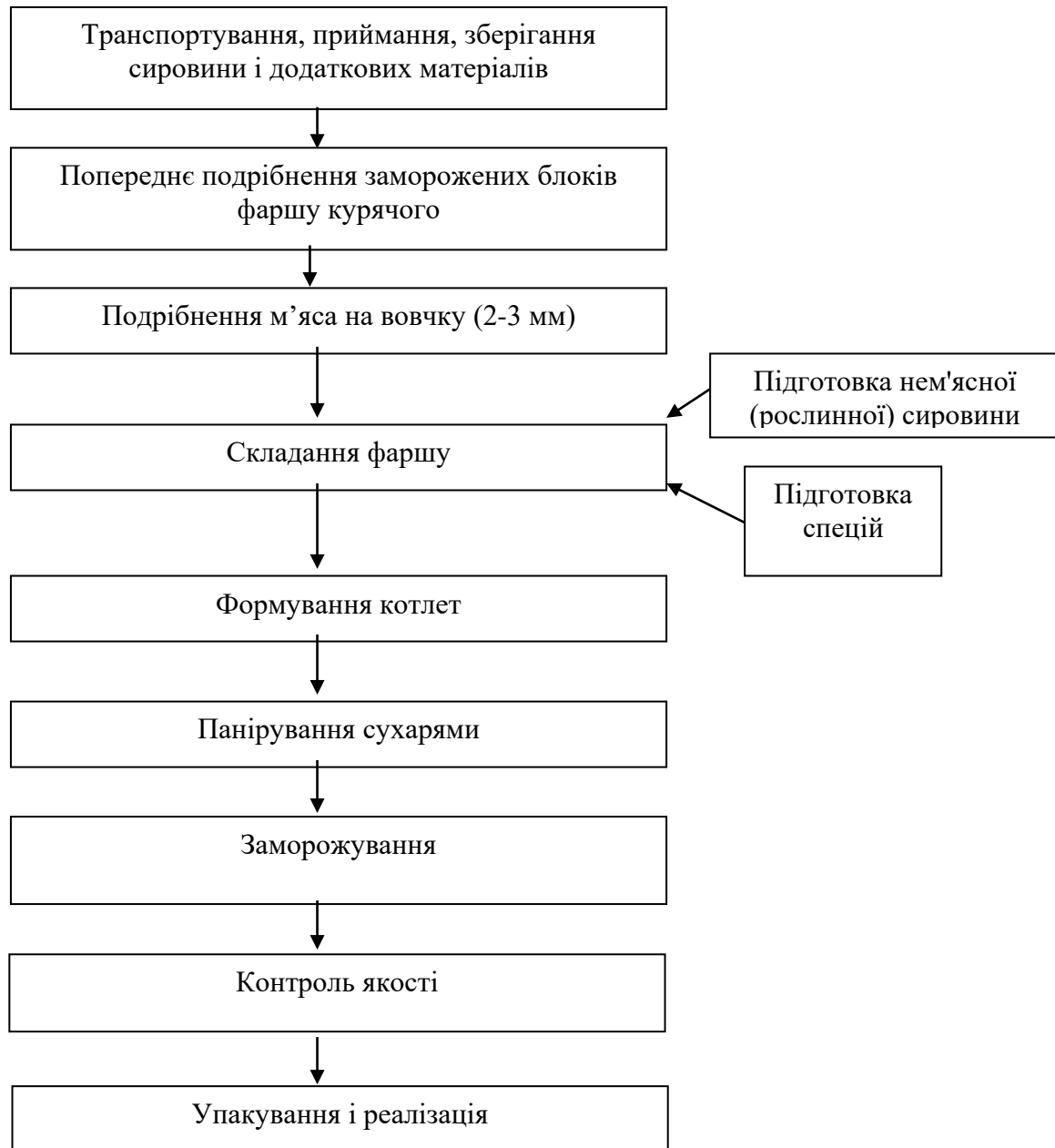


Рис. 3.1 Технологічна схема м'ясо-рослинних напівфабрикатів (котлети)

3.2. Дослідження властивостей сочевиці

3.2.1 Дослідження способу гідратації і фізико-хімічних властивостей сочевиці

Відповідно до рецептури [33] передбачено при виготовленні посічених м'ясо-рослинних напівфабрикатів використання соєвого ізоляту, який має високу ціну і його отримують шляхом лужної екстракції та в більшій частині

випадків з модифікованої сировини. Нами запропоновано використовувати сочевицю, як білковмісну сировину.

Попередня підготовка сочевиці полягає у гідратації водою у співвідношенні 1:3. протягом 3 год.

В ході досліджень визначали вплив температури води на ступінь гідратації полімерів сочевиці (білок, крохмаль).

- гідратація при температурі 20°C;
- гідратація при температурі 60°C;
- гідратація при температурі 100°C;

Після закінчення гідратації була визначена вологоутримуюча (ВУЗ) здатність білків сочевиці. Як видно з діаграми (рис. 3.2) найвищу ВУЗ має сочевиця яка була гідратована при температурі 100°C протягом 30 хв.

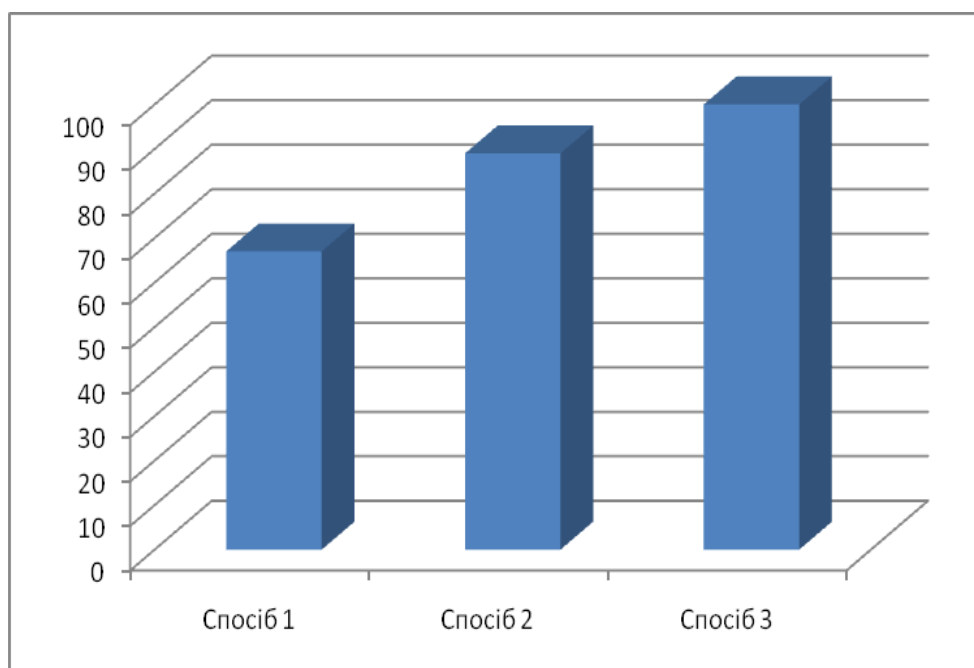


Рис. 3. 2 Залежність вологоутримуючої здатності сочевиці від способу гідратації

3.2.2 Дослідження впливу способу гідратації сочевиці на функціонально-технологічні властивості продукту

Для визначення впливу способу гідратації сочевиці на функціонально-технологічні властивості продукту виготовляли модельні фарші за рецептурою м'ясо-рослинних напівфабрикатів [33].

Таблиця 3.4

Рецептура модельних фаршів з сочевицею з різними способами гідратації

Інгредієнт	Контроль	Рецептура I	Рецептура II	Рецептура III
ММД	50	50	50	50
Меланж	5	5	5	5
Крупа манна	5	5	5	5
Соевий ізолят гідратований	20	-	-	-
Сочевиця гідратації I	-	20	-	-
Сочевиця гідратації II	-	-	20	-
Сочевиця гідратації III	-	-	-	20
Картопля варена	10	10	10	10
Сіль кухонна	1,1	1,1	1,1	1,1
Перець чорний мелений	0,15	0,15	0,15	0,15
Цибуля ріпчаста свіжа	6	6	6	6
Сухарі панірувальні	4	4	4	4

Для визначення способу підготовки сировини було проведено визначення оптимального способу гідратації сочевиці. Результати представлені у таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Вихід дослідних продуктів залежно способу підготовки сочевиці

Зразок	Вихід, %
Контроль	81,97
Рецептура I	82,87
Рецептура II	84,87
Рецептура III	88,07

Для визначення оптимальних параметрів гідратації визначали вихід готового продукту. За даними таблиці 3.5 видно, що зразок з сочевицею гідратованою 1:3 при температурі 100°C протягом 30 хв. має найкращі показники.

Дослідження фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів з сочевицею показали (табл. 3.6), що найвищі показники вологозв'язуючої (ВЗЗ), вологоутримуючої (ВУЗ), жиру утримуючої (ЖУЗ) здатності у зразка з сочевицею гідратованою 1:3 при температурі 100°C протягом 30 хв.

Таблиця 3.6

Функціонально-технологічних показники модельних фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів з сочевицею

Модельний фарш	ВЗЗ,%	ВУЗ,%	ЖУЗ,%	pH
Контроль	48,53±	72,03	74,14	6,55
Рецептура I	51,58	73,29	76,75	6,5
Рецептура II	54,01	74,54	76,08	6,45
Рецептура III	52,6	75,81	79,12	6,4

Отже, в результаті дослідження встановлено, що доцільно у фарші м'ясо-рослинних напівфабрикатів здійснювати заміну соєвого білку гідратованого 1:4 на сочевицю гідратовану 1:3 у кількості 20%.

3.3 Дослідження впливу рослинної сировини на якість м'ясо-рослинних напівфабрикатів

3.3.1 Органолептична оцінка якості модельних фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів

При виробництві м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів ми використовували наступну рослинну сировину: картоплю, капусту, сочевицю, селеру, моркву.

Для визначення припустимої кількості рослинної сировини проведено дослідження впливу на якість комбінованих виробів. Основний склад: фарш курячого м'яса (50%), гідратована сочевиця (1:3) 10-20%, капуста, морква,

селера, сочевиця замість соєвого білка. Контроль: фарш курячого м'яса (50%), картопля (10%), сочевиця (20%), цибуля (6%), манна крупа (5%), меланж (5%), панірувальні сухарі (4%).

Оцінка якості за зовнішнім виглядом, коліром, запахом, смаком та консистенцією. Проводили в послідовності: зовнішній вигляд - структура, малюнок на розрізі та рівномірний розподіл рослинних компонентів; колір - візуально на розрізі; запах, смак і соковитість - випробування одразу після нарізання; визначення сторонніх ароматів, присмаку та ступеня вираженості смаку; консистенція - оцінка при надавлюванні на виріб.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники дослідних модельних м'ясних виробів
з різною кількістю внесеної рослинної сировини

Модельний м'ясний фарш	Номер зразка	Кількість сировини, %	Зовнішній вигляд	Консистенція	Вигляд на розрізі	Запах	Смак	Соковитість	Загальна оцінка
Контроль	Контроль	ТУ	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Морква-сочевиця	Зразок 1	10-20	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,95
Морква-сочевиця	Зразок 2	15-15	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,83
Морква-сочевиця	Зразок 3	20-10	4,5	3,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,08
Капуста-сочевиця	Зразок 4	10-20	3,5	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
Капуста-сочевиця	Зразок 5	15-15	3,0	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5	3,25
Капуста-сочевиця	Зразок 6	20-10	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Гарбуз-сочевиця	Зразок 7	10-20	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,95
Гарбуз-сочевиця	Зразок 8	15-15	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Гарбуз-сочевиця	Зразок 9	20-10	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,5	4,33
Селера-сочевиця	Зразок 10	10-20	4,5	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0	4,5
Селера-сочевиця	Зразок 11	15-15	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,83
Селера-сочевиця	Зразок 12	20-10	5,0	4,5	4,5	5,0	5,0	4,0	4,66
Кабачки -сочевиця	Зразок 13	10-20	4,5	4,5	4,5	4,0	5,0	4,0	4,41
Кабачки -сочевиця	Зразок 14	15-15	5,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,67
Кабачки -сочевиця	Зразок 15	20-10	4,0	4,5	4,0	4,0	4,5	4,5	4,25

В результаті проведеної нами, з участю фахівців кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів, дегустації модельних комбінованих виробів з різним рівнем заміни вареної картоплі на капусту, моркву, кабачки, селеру та гарбуз відповідно та соєвого білку зневодненого на сочевицю показала, що досліджувані зразки відзначалися високими смаковими якостями, мали приємний смак і аромат. Консистенція однорідна, ніжна, щільна у зразках з кількістю моркви – 10%, капусти – 20%, кабачків – 15%, селери – 15%, гарбуза – 15%. Із збільшенням кількості рослинної сировини спостерігається погіршення консистенції, вигляду на розрізі і кольору. А при збільшенні вмісту сочевиці відчувається присмак притаманний бобовим культурам.

Органолептичні показники готових модельних комбінованих м'ясних виробів дозволили зробити висновок, що при розробленні рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів необхідно вносити рослинну сировину у кількості моркви – 10%, капусти – 20%, кабачків – 15%, селери – 15%, гарбуза – 15%, які додаємо до фаршу у тонкоподрібненому вигляді на етапі перемішування. Збільшення кількості рослинної сировини приводить до погіршення органолептичних показників досліджуваних зразків.

За основу нових рецептур ми обрали фарш м'ясо-рослинних напівфабрикатів – котлети “Домашні” в яких варену картоплю замінюємо на моркву, капусту, кабачки, селеру та гарбуз за ТУ 99214-424-23476484-05Вироби кулінарні м'ясні .[33]

3. 4 Органолептична оцінка якості м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Розроблені рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Сировина і спеції	Контрольний зразок	З капустою	З кабачками	З гарбузом	З морквою	З селерою
М'ясо куряче	50	50	50	50	50	50
Меланж	5	5	5	5	5	5
Картопля варена	10	-	-	-	-	-
Капуста	-	20	-	-	-	-
Кабачки	-	-	15	-	-	-
Гарбуз	-	-	-	15	-	-
Морква	-	-	-	-	10	-
Селера	-	-	-	-	-	15
Крупа манна	5	5	5	5	5	5
Сочевиця	20	10	15	15	20	15
Цибуля ріпчаста свіжа	6	6	6	6	6	6
Сухарі панірувальні	4	4	4	4	4	4
Сіль кухонна	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Перець чорний	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Органолептичне дослідження якості м'ясо-рослинних напівфабрикатів за розробленими рецептурами проводилося у відповідності з ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. [31] Оцінювання здійснювали за п'ятибальною системою (5 - відмінна якість, 4 - добра, 3 - задовільна, 2 - погана, 1 - дуже погана).

На основі даних органолептичного оцінювання виведено загальну оцінку якості м'ясо-рослинних напівфабрикатів в балах по кожному зразку продукту у вигляді діаграми рис. 3.3.

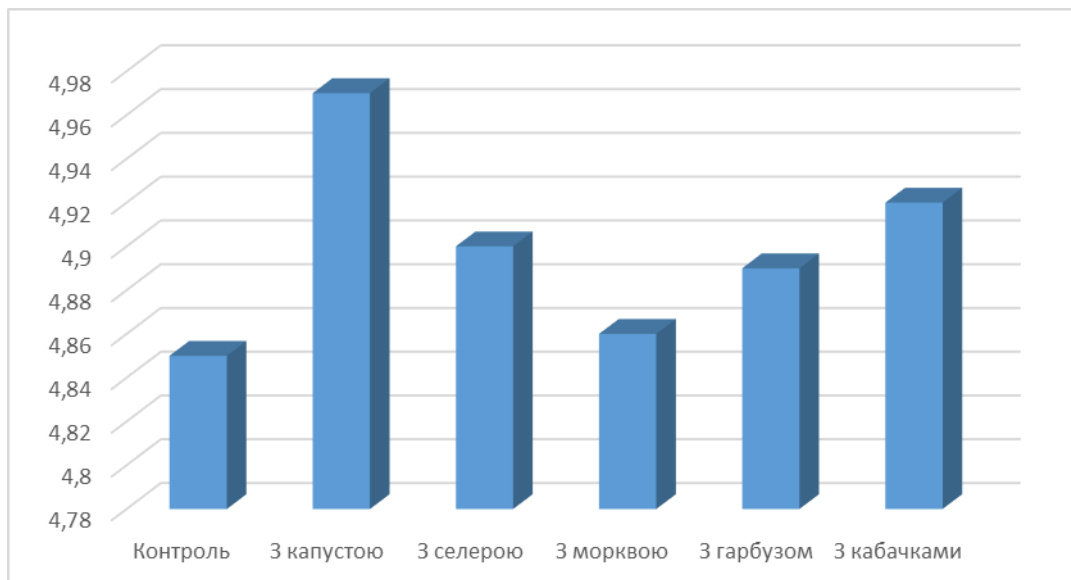


Рис. 3.3 Порівняльна характеристика органолептичних показників м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Всі зразки напівфабрикатів мають високі показники якості і придатні для вживання. Як видно з діаграми найбільшу перевагу дегустатори надали зразкам напівфабрикатам з капустою. Дані зразки мають приємний смак, аромат, високу соковитість, відсутній аромат капусти.

3.5 Загальний хімічний склад м'ясо-рослинних напівфабрикатів

При проектуванні нових видів м'ясних виробів перш за все враховується той факт, що їжа є джерелом не тільки енергії, але й пластичних речовин, які необхідні для побудови і відновлення білкових структур організму, а також вітамінів і мінеральних солей, без яких неможливі нормальні обмінні процеси.

Направлена зміна вихідних властивостей м'ясої сировини приводить до зниження калорійності продукту, він збагачується сполучнотканинними аналогами харчових волокон, які сприяють регуляції холестеринового обміну, сорбції і виведенню із організму токсичних речовин.

Нами був досліджений хімічний склад м'ясо-рослинних напівфабрикатів, який дає можливість охарактеризувати якість та харчову і

біологічну цінність м'ясопродуктів. Результати досліджень представлені в табл.3.9.

Таблиця 3.9

Хімічний склад готових продуктів

Зразок	Вміст, %		
	Білок	Волога	Жир
За вимогами ДСТУ 4437:2005	Не менше 14,0	70	Не більше 16,0
Контроль	14,03	69,94	13,5
З капустою	16,12	69,43	13,43
З селерою	16,76	69,23	12,26
З морквою	15,95	69,98	11,14
З гарбузом	17,02	68,98	12,19
З кабачками	16,19	69,17	11,66

Аналіз приведених даних показує, що в залежності від виду рослинної сировини у напівфабрикатах, проходить перерозподілення масових часток білку, жиру. Масова частка жиру у зразках з капустою дещо більша ніж у інших зразках це пов'язано з тим, що її попередньо тушкують з олією. Масова частка білку є майже незмінною.

Дефіцит білкових речовин у продуктах харчування спонукає до пошуку шляхів його підвищення, тому під час досліджень ми намагалися знайти оптимальне співвідношення компонентів фаршу, щоб досягти бажаного технологічного ефекту. В результаті наукового пошуку були розроблено продукт з підвищеним вмістом загального білку, низьким вмістом жиру та калорійністю порівняно з аналогом. Вміст білку та жиру у розроблених напівфабрикатах наведено на рис. 3.4.

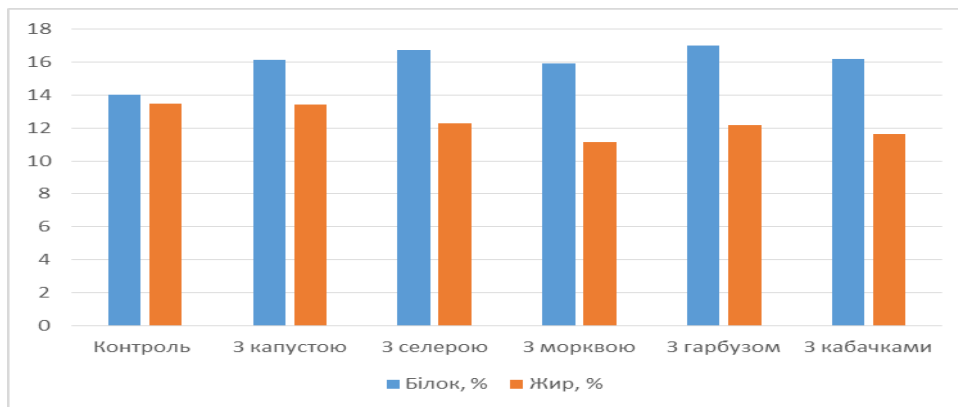


Рис.3.4 Вміст білку та жиру у розроблених м'ясо-рослинних напівфабрикатах

Дана діаграма показує, що вміст білку в розроблених продуктах становить 15,98-17,01 %, жиру – 10,83-12,97 %, на відміну від контролю (14,02 % білку і 13,9 % жиру), що вказую на високу біологічну цінність м'ясо-рослинних напівфабрикатів.

3.6 Біологічна та харчова цінність виробів

Біологічна цінність є критерієм визначення ефективності використання білку організмом людини. З точки зору повноцінного харчування несуттєво білок рослинного чи тваринного походження ми споживаємо. Проте, надлишок білку не може накопичуватися в тканинах і повинен поступати з їжею щодня .

Для дослідження зміни амінокислотного складу м'ясо-рослинних напівфабрикатів в залежності від заміни картоплі на моркву, капусту, селеру, кабачки, гарбуз нами були проведені розрахунки по визначенню амінокислотного складу за допомогою комп'ютерної програми BIO BASS.

Для визначення біологічної цінності на аналіз обрали зразки м'ясо-рослинних напівфабрикатів з картоплею (контрольний зразок) та напівфабрикату з кабачком (дослідний зразок)

Аналізуючи дані табл. 3.10 можна зробити висновок, що всі зразки мають досить повноцінний амінокислотний склад, велику кількість незамінних амінокислот.

Таблиця 3.10

Амінокислотний склад білків комбінованих м'ясних виробів з рослинною сировиною (мг на 100 г продукту)

Назва амінокислоти	Ідеальний білок	Фарш курячий	Контроль	Дослідний зразок
1	2	3	4	5
Валін	7,0	5,6	5,49	5,39
Лізин	5,5	6,22	8,44	6,12
Метіонін	2,2	3,13	2,75	2,24
Ізолейцин	4,0	3,21	3,0	2,87
Треонін	4,0	4,47	3,95	4,21
Лейцин	7,0	9,54	7,64	8,18
Фенілаланін	3,3	4,64	4,23	4,07
Аргінін	6,8	8,69	8,56	7,25
Гістидін	4,0	3,5	3,12	2,37
Аспарагінова к-та	9,5	5,8	6	7,47
Серін	5,7	3,98	5,1	5,1
Глутамінова к-та	16,5	14,01	18,11	19
Пролін	6,5	5,53	6,21	5,76
Гліцин	6,0	6,26	7,95	7,23
Аланін	6,5	7,78	7,51	7,55
Цистін	1,3	1,32	0,79	0,97
Тирозин	3,0	4,32	3,15	3,22
Всього	100	100	100	100

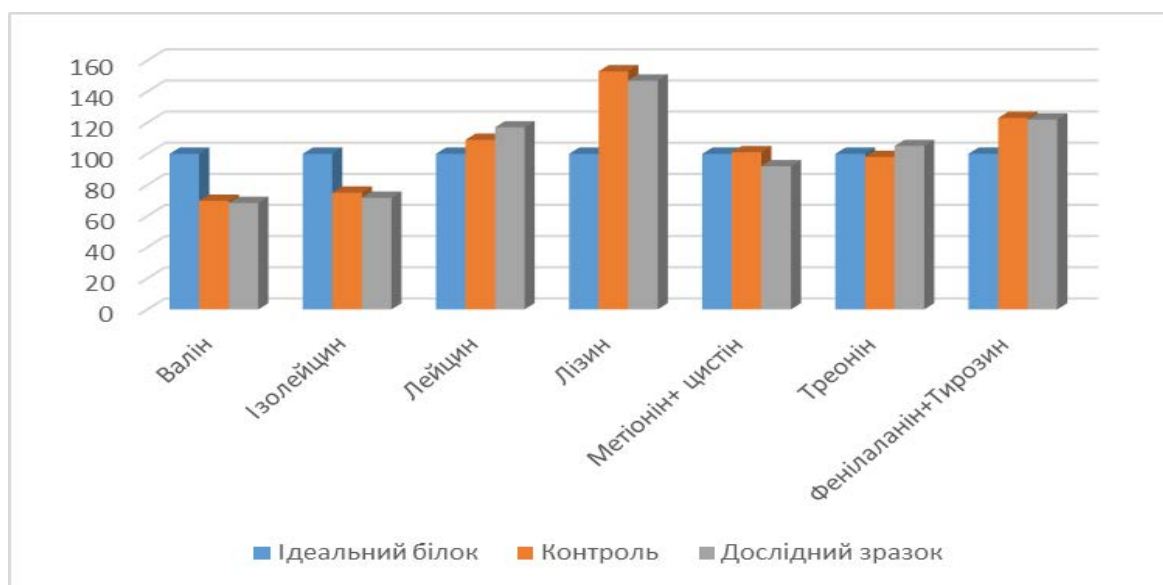


Рис. 3.5 Амінокислотний СКОР досліджуваного зразка напівфабрикату з кабачками

Для визначення відповідності комбінованих м'ясних виробів до потреб раціонального харчування використовувався метод амінокислотних шкал шляхом порівняння відсоткового вмісту амінокислот у досліджуваних продуктах і у такій же кількості умовного “ідеального” білка (білка, що в цілком задовольняє потреби організму за вимогами FAO/WHO), який найчастіше використовується для визначення біологічної цінності білкових продуктів.

Таблиця 3.10 демонструє, що у дослідних зразках є всі наявні незамінні амінокислоти у кількості близькій до “ідеального”, також в м'ясних системах лімітуючими амінокислотами є валін+ізолейцин, є що характерним для фаршів з рослинними добавками.

3.7. Дослідження функціонально-технологічних властивостей фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Необхідність оцінки функціонально-технологічних показників нового виду білкової сировини та ступінь сумісності її з основною сировиною при виробництві напівфабрикатів є основною вимогою при розробці технології нового продукту. Спроможність білкової сировини виконувати структурні функції, забезпечуючи необхідні споживчі властивості харчового продукту, визначається його функціонально-технологічними властивостями. [33]

Під функціонально-технологічними властивостями м'ясних систем розуміють сукупність показників, які характеризують рівень вологозв'язуючої, і вологоутримуючої здатності, структурно-механічні властивості (в'язкість, пластичність і т.п.).

Значні зміни функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем залежить від величини їх рН, зокрема високий рівень рН впливає на збільшення вологоутримуючої здатності м'ясного фаршу. Нами був досліджений рівень рН дослідних м'ясо-рослинних напівфабрикатів з вмістом моркви – 10%, капусти – 20%, кабачків – 15%, селери – 15%, гарбуза – 15%. Результати досліджень функціонально-технологічних та хімічних

показників фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатів представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11.

Функціонально-технологічні та хімічні показники м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Зразок	До термічної обробки			
	pH	Вміст вологи, %	ВЗЗ, %	Пластичність
Контроль	6,55	68,93	49,14	4,47
З капустою	6,45	69,26	47,64	4,74
З селерою	6,55	69,12	50,48	4,32
З морквою	6,50	68,89	50,12	4,89
З гарбузом	6,45	69,54	48,17	4,43
З кабачками	6,55	69,05	48,76	4,55

Таблиця 3.12

Функціонально-технологічні показники готових продуктів

Зразок	pH	Вміст вологи, %	ВЗЗ, %	Пластичність ь, см ²	ВУЗ, %	ЖУЗ, %	СЕ, %
Контроль	6,4	65,25	54,56	4,02	71,12	77,23	82
З капустою	6,45	65,87	55,02	3,42	72,78	78,32	81
З селерою	6,5	65,93	54,94	4,32	71,86	78,65	82
З морквою	6,55	64,86	54,23	4,01	72,43	78,87	83
З гарбузом	6,45	65,32	55,15	4,12	72,12	78,29	83
З кабачками	6,5	65,03	56,31	4,15	72,53	78,56	82

Проаналізувавши результати досліджень функціонально-технологічних показників фаршів м'ясо-рослинних напівфабрикатах виявили, що пластичність, вологозв'язуюча та водоутримуюча здатність фаршів розроблених рецептур корелюється з контролем. Під час проведення термічної обробки напівфабрикатів відбувається максимальне поглинання та

утримування водної фази полімерами складових частин продукту, що призводить до незначних втрат маси готового продукту. Вихід готового продукту розроблених рецептур представлено в таблиці 3.13

Таблиця 3.13

Вихід м'ясо-рослинних напівфабрикатів після термічної обробки

Назва зразка	Вихід після обжарювання, %	Вихід після розморожування, %
1	2	3
Контроль	82,20	81,59
З капустою	88,14	87,64
З морквою	87,04	87,11
З селерою	87,534	86,19
З кабачками	88,67	88,91
З гарбузом	87,45	87,02

Органолептичні показники м'ясо-рослинних напівфабрикатів згідно ДСТУ 4437:2005 [31] наведено в таблиці 3.14

Таблиця 3.14.

Органолептичні показники виробів кулінарних

Назва показника	Контроль	З капустою	З морквою	З селерою	З кабачками	З гарбузом
Зовнішній вигляд, форма	Не злиплі, не деформовані, Форма округла, округло-приплюснута Поверхня рівномірно вкрита паніровкою, без розірваних ламаних країв					
Смак і запах	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині та спеціям У смаженому – властиві даному продукту без стороннього присмаку, запаху					
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від темно-червоного до світло-рожевого кольору		Фарш рівномірно перемішаний від темно-червоного до світло-рожевого кольору з наявністю овочів, круп згідно рецептури			
Консистенція	Соковита, не крихка					

За фізико-хімічними показниками готові м'ясо-рослинні напівфабрикати відповідають вимогам ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови: [31]

Вміст вологи та жиру, солі в даних рецептурах в межах норм, зазначених в ДСТУ 4437:2005 наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Хімічний склад м'ясо-рослинних напівфабрикатів

Назва зразка	Вміст, %		
	Вологи	Жиру	Кухонної солі
За вимогами ДСТУ 4437:2005	Не більше 70	Не більше 16,0	1.2-1.5
Контроль	69,45	15,86	1,38
З капустою	69,23	14,89	1,27
З селерою	69,01	14,06	1,31
З морквою	69,69	13,12	1,37
З гарбузом	69,97	13,67	1,39
З кабачками	67,06	13,64	1,27

Високі функціонально-технологічні показники розроблених рецептур свідчать про правильний підбір сировини, допоміжних матеріалів, харчових добавок, поєднання яких дало можливість створити продукцію з високим виходом та хорошими органолептичними показниками.

3.8 Дослідження впливу пакування на термін зберігання м'ясо-рослинних напівфабрикатів

З метою подовження терміну зберігання м'ясо-рослинних напівфабрикатів на основі проведеного аналізу методів пакування та пакувальних матеріалів було вирішено дослідити термін зберігання

охолоджених напівфабрикатів без упаковки та з використанням полімерної плівки, вакуумне пакування та пакування у модифікованому середовищі.

В ході досліджень м'ясо-рослинні напівфабрикати зберігали при температурі +5°C без упаковки, у полімерній плівці, вакуумній упаковці та в упаковці з модифікованим газовим середовищем.

Таблиця 3.16

Органолептична оцінка охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів при зберіганні

Тип упаковки	Термін зберігання, діб									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Без упаковки	5,0±	4,4	4,2	4,0	3,5					
Полімерна плівка	5,0	4,7	4,4	4,0	3,75	3,5				
Вакуумна	5,0	5,0	4,6	4,4	4,0	3,5	3,0			
У модифікованому середовищі	5,0	5,0	5,0	4,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,5	3,0

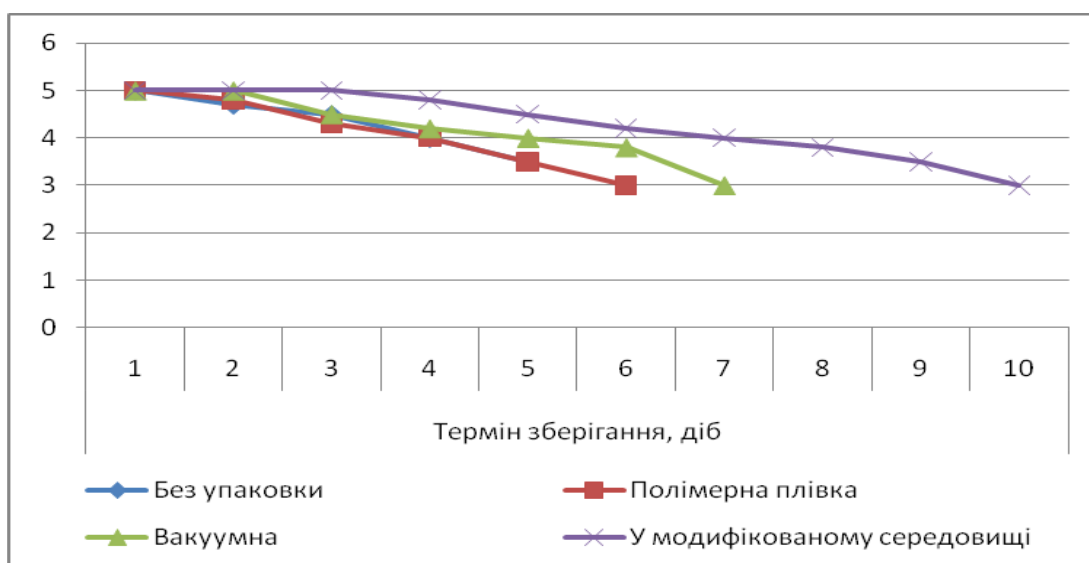


Рис 3.5 Залежність органолептичної оцінки охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів при зберіганні

Отже, термін зберігання охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів найбільший в упаковці з модифікованим газовим середовищем. Використання вакуумної упаковки та модифікованого середовища збільшує

термін зберігання на 4 доби. Бар'єрна упаковка дозволяє вберегти упакований продукт від проникнення всередину упаковки ззовні забруднюючих речовин, кисню, вологи, сторонніх запахів, сонячних променів, мікроорганізмів, а також не допустить небажаних втрат вологи і ароматичних речовин.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

В результаті дослідження встановлено можливість заміни соєвого білку гідратованого 1:4 на сочевицю гідратовану 1:3 у кількості 20%.

В результаті досліджень розроблено шість рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів з вмістом: сочевиці гідратованої 10-20%, моркви – 10%, капусти – 20%, кабачків – 15%, селери – 15%, гарбуза – 15%. Розроблені рецептури дають можливість збагатити даний продукт незамінними речовинами, розширити асортимент м'ясо-рослинних напівфабрикатів.

За результати органолептичних досліджень зразки мають високі показники (4,93-4,96 балів). За хімічним складом та функціонально-технологічними властивостями відповідають вимогам ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови. Мікробіологічні дослідження м'ясо-рослинних напівфабрикатів свідчать про їх безпечність і придатність для вживання.

Дослідження термінів зберігання охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів у різних типах упаковок показали, що використання вакуумної упаковки та модифікованого середовища збільшує термін зберігання на 4 доби.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Стан охорони праці на виробництві

Охорона праці є системою законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, що мають за мету забезпечення безпеки, збереження здоров'я і підтримання працездатності людини під час праці.

Сучасний стан охорони праці в Україні є предметом серйозного занепокоєння. Створення безпечних умов праці є невід'ємною частиною соціально-економічного розвитку держави і важливою складовою державної політики, що покликана забезпечувати безпеку працівників.

Протягом останніх 10 років в Україні спостерігається позитивна динаміка у зменшенні рівня виробничого травматизму. Загальний травматизм скоротився в 4 рази, смертельний - в 2 рази [34].

Але за минулий рік ситуація в галузі охорони праці в Україні залишається стурбованою. Спостерігається "стабілізація" стану травматизму та смертельних випадків порівняно з попередніми роками. Зберігається висока кількість травмованих і загиблих, що викликає обурення щодо майбутнього країни та її активної частини населення. Навіть в умовах відсутності війни в Україні продовжують траплятися нещасні випадки та травмування на виробництві.

Інтерес до поліпшення умов праці на підприємствах обумовлений необхідністю підвищення рівня виробництва враховуючи сучасні економічні умови. Проте, економічна складність ускладнює можливість значного поліпшення умов та безпеки праці. За останні роки в Україні спостерігається зниження рівня виробничого травматизму при зростанні обсягів виробництва в країні.

Згідно із статистикою, щомісяця на виробництві травмується близько 2200 чоловік, з них приблизно 100 отримують смертельні травми. Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань налічує 301 тис. потерпілих [36].

Протягом II півріччя 2021 року було зафіксовано понад 36 тисяч випадків нещасних випадків, які сталися як на виробництві, так і поза ним, що є на 5% більше, ніж за аналогічний період минулого року. Президент України визначив проблему зниження виробничого і побутового травматизму як особливо важливу для держави і суспільства, а її вирішення визначено як пріоритетне завдання національної безпеки. Ця проблема стосується всіх членів міжнародної спільноти, оскільки за даними МОП, щороку у світі реєструється 270 млн випадків виробничого травматизму та 160 млн випадків професійних захворювань.

Світові втрати від професійних захворювань і травм продовжують залишатися на високому рівні. Незважаючи на поліпшення умов праці в багатьох країнах, особливо щодо виробничої гігієни та техніки безпеки, глобальна ситуація в сфері охорони праці залишається складною.

Майбутні фахівці м'ясної промисловості повинні глибоко розуміти законодавчі акти і вміти впроваджувати в практику заходи, спрямовані на запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також на поліпшення умов праці працівників.

Охорона праці найбільш ефективно реалізується за допомогою новітніх технологій та наукової організації виробництва. Ключовим фактором полегшення та покращення умов праці, а також підвищення продуктивності, є комплексна механізація і автоматизація робіт і технологічних процесів, а також використання засобів обчислювальної техніки в наукових дослідженнях і на виробництві.

У напівфабрикатному цеху відповідальний за охорону праці – інженер з ОХП, який повинен виконувати функції та завдання, передбачені "Типовим положенням про службу охорони праці". Всі працівники цього цеху, приймаючи на роботу, повинні пройти інструктаж та навчання з охорони праці, вивчити правила надання першої медичної допомоги та правила поведінки при виникненні аварій.

Працівники, які виконують роботу підвищеної небезпеки, регулярно проходять спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці, згідно з встановленими галузевими нормативами, не рідше одного разу на рік. Всі керівні посадові особи, згідно з наказом Держнаглядохорони праці, також проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці перед початком роботи і періодично кожні три роки.

4.2. Аналіз виробничого травматизму

Виробничий травматизм визначається як раптове ушкодження організму робітника внаслідок різних факторів, таких як поранення, переломи, порізи, хімічне або термічне опіки, удари, вивихи, крововиливи та інші події, які відбуваються в процесі виробничої діяльності.

Аналіз причин виробничого травматизму та класифікація нещасних випадків має важливе значення для проведення профілактичних заходів та розробки планів для поліпшення умов праці. У випадках, коли встановлено декілька причин нещасного випадку, основною слід вважати ту, яка має найбільший вплив.

У напівфабрикатному виробництві домінують механічні травми, а порізи становлять половину всіх таких випадків. Це пояснюється використанням гостро відточених ножів для операцій, таких як зачищення курячих тушок, обвалювання та жилкування.

Поранення при роботі з ножами можуть виникати через порушення правил роботи, використання непридатних для певної операції ножів, наявність несправних або тупих інструментів, а також через слизькі ручки ножів або носіння інструментів без захисних кожухів.

Травми від ударів, викликані поганим станом підлоги в цехах (слизька, жирна, у вибоїнах), також можуть стати причиною нещасних випадків.

Характерні виробничо-шкідливі умови для напівфабрикатного виробництва включають значні тепловитрати, сирість, неблагоприятні метеорологічні умови, шум, вібрації та інші фактори.

Оцінка мікроклімату та санітарних умов праці визначається температурою, вологістю, тиском, швидкістю повітря та тепловими випромінюваннями в робочих зонах. Негативні умови праці можуть виникнути внаслідок недостатньої механізації трудових процесів, неповної технології виробництва, неправильного використання засобів безпеки та невиконання робітниками встановлених правил безпеки.

Майбутні заходи мають на меті запобігти травмам та забезпечити безпеку працівників, регулюючи умови праці, використовуючи стандартні та безпечні інструменти, а також забезпечуючи відповідні навчання та інструктажі з охорони праці.

4.3 Мікроклімат виробничих приміщень

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються трьома основними параметрами: температурою, відносною вологістю та швидкістю руху повітря.

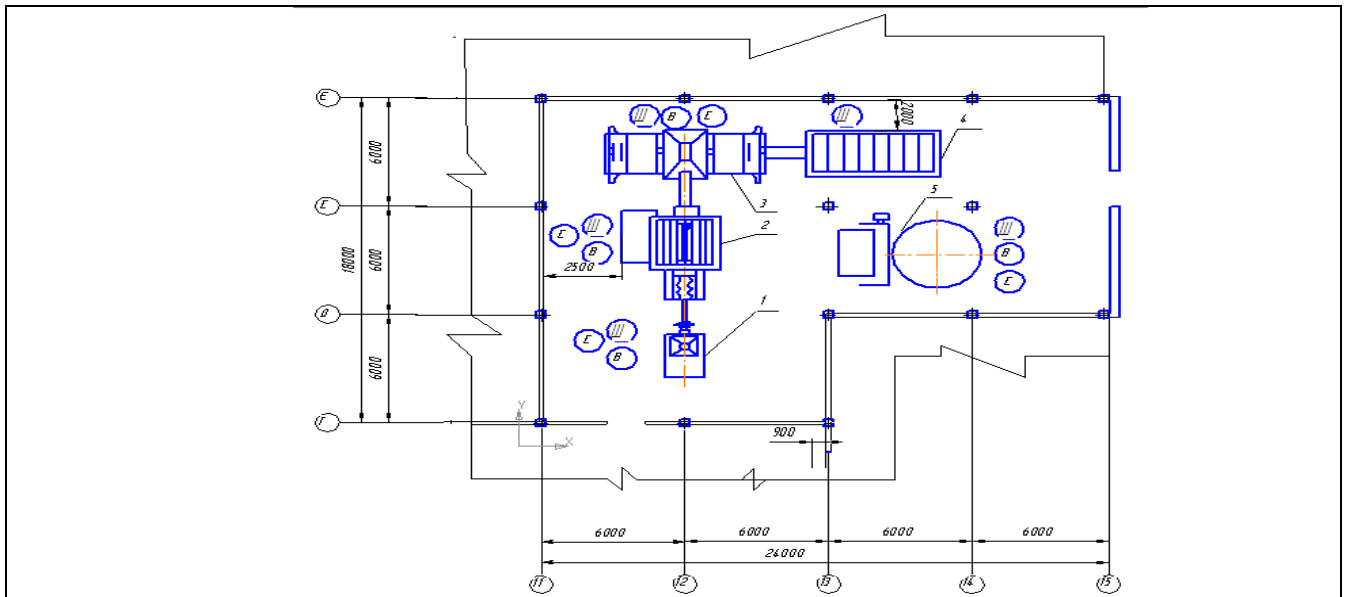
Різке змінювання цих параметрів на виробничих ділянках може призвести до порушень терморегуляції організму, що викликає надмірну стомливість, утруднює функціонування серця та може сприяти виникненню простудних захворювань.

Оптимальні умови для легкої фізичної праці, за спокійного стану робітника, включають температуру від 18 до 22 °С, відносну вологість повітря в межах 40-60%, та швидкість руху повітря від 0,1 до 0,2 м/с. Для важкої фізичної праці рекомендована температура 14-17 °С при тій же вологості.

Нормування мікроклімату виробничих приміщень визначається залежно від теплових характеристик приміщення, категорії робіт за їх важкістю та сезону року. Основні нормативні документи, які встановлюють ці норми - це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Стан мікроклімату підтримується за допомогою систем опалення та вентиляції, а також шляхом застосування заходів для зменшення виділення тепла та вологи в робочу зону. Контроль за станом мікроклімату можна забезпечити за допомогою приладів, таких як термометри для вимірювання

температури, анемометри для визначення швидкості повітря, і психометри для визначення відносної вологості повітря.



1	Вовчок	Ш	Шум
2	Фаршмішалка	В	Вібрація
3	Формувальна машина	Вд	Вологовиділення
4	Камера шоквої заморозки	Т	Тепловиділення
5	Кутер	Гв	Газо- та паровиділення в повітря робочої зони
		Мт	Механічні травми
		Е	Електробезпека

Шум

Шум є хаотичним поєднанням різних за частотою і силою звуків. Визначення шуму включає частоту коливання звуку, звуковий тиск, інтенсивність (сила) звуку та рівень гучності. Шуми можуть бути широко полосними, з безперервним спектром більше однієї октави, або тональними, де спектр містить чутливі дискретні тони.

За часовими характеристиками шуми бувають постійними та непостійними. Постійні шуми мають рівень, який протягом 8-годинного робочого дня змінюється не більше, ніж на 5 дБ, тоді як непостійні шуми мають рівень, що змінюється не менше ніж на 5 дБ.

Допустимі рівні звукового тиску в робочій зоні регулюються згідно зі стандартами, наприклад, ДСН 3.3.6.037-99 "Шум. Загальні вимоги безпеки". Ці рівні встановлюються відповідно до частоти коливання звукових хвиль і можуть бути в межах від 99 до 74 дБ для середньо-геометричних частот в октавних полосах від 63 до 8000 Гц.

При розробці технологічних процесів, проектуванні машин та будівель слід вживати заходів для зниження шуму до допустимих значень, які вказані відповідно до стандартів, наприклад, ДСТУ 3273-95. Вимірювання шуму на робочих місцях виробничих приміщень проводяться згідно з вказівками ДСТУ 2867-94, за допомогою шумомірів, таких як Ш-3М.

Шумоміри, такі як Ш-3М, використовуються для вимірювання рівнів звукового тиску шумів промислового обладнання і транспортних засобів. Ці прилади також можуть використовуватися для акустичного контролю якості обладнання. Стандартні частотні характеристики А, В, С дозволяють оцінювати суб'єктивне сприйняття шуму. Шумомір Ш-3М має діапазон вимірювань рівнів звукового тиску від 25 до 130 дБ і рівнів звуку від 25 до 130 дБ.

Вібрація

Вібрація, або струс, представляє собою рухи пружних тіл, машин, станків, механізмів та приладів, які періодично повторюються і передаються на будівельні конструкції через опори та перекриття. Основні характеристики вібрації включають амплітуду, частоту, швидкість та прискорення, які визначають вплив вібрації на людину, обладнання та будівельні конструкції.

Коли йдеться про вібрацію, яка передається на робітника, основними параметрами є:

Значення швидкості коливань: Це вимірюється в октавних полосах частот в точках контакту машин з руками робітника.

Сила нажимання (подачі): Це сила, яка застосовується робітником до ручної машини в процесі роботи. Зазначено, що ця сила не повинна перевищувати 200 Н.

Маса ручної машини або її частин: Це маса обладнання, яке сприймається руками робітника в процесі роботи. Зазначено, що ця маса не повинна перевищувати 100 Н.

Для запобігання передачі вібрації на будівельні конструкції, вібруюче обладнання може бути встановлене на окремих фундаментах, які не пов'язані з будівельними конструкціями. Також можуть використовуватися різні віброізолюючі або віброгасячі подушки (прокладки), щоб зменшити передачу вібрації. Ці заходи спрямовані на збереження безпеки та комфорту працівників, а також на запобігання негативного впливу вібрації на будівлі та споруди.

Електробезпека

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму виробничі приміщення, включаючи приміщення цеху розливу, повинні бути розподілені залежно від небезпеки ураження людини електричним струмом на різні категорії, відповідно до "Правил улаштування електроустановок" (ПУЕ) та "Правил техніки безпеки електроустановок споживачів". Визначені категорії включають:

Категорія I - без підвищеної небезпеки:

- Приміщення, де немає або мінімальна ймовірність доторкання до електроустановок під напругою.
- Застосовуються засоби захисту, але ризик ураження струмом дуже малий.

Категорія II - з підвищеною небезпекою:

- Приміщення, де існує ймовірність доторкання до електроустановок під напругою внаслідок непрофесійних дій працівника або пошкодження ізоляції.

- Вимагається використання засобів захисту та заходів безпеки для уникнення ураження струмом.

Категорія III - особливо небезпечні:

- Приміщення, де існує висока ймовірність доторкання до електроустаткування під напругою через специфічні умови роботи.

- Вимагається введення додаткових заходів безпеки та використання спеціальних засобів захисту.

Розглядаючи приміщення цеху розливу, яке встановлює обладнання згідно з класифікацією ПУЕ до зон підвищеної небезпеки, важливо дотримуватися всіх вимог щодо електробезпеки та використовувати відповідні засоби захисту для мінімізації ризику ураження струмом.

Освітлення виробничих та складських приміщень

Освітлювальні умови впливають на зір, нервову систему, і в кінцевому підсумку на весь організм людини. Правильне і раціональне організація освітлення забезпечує достатню і рівномірну освітленість робочих місць, зменшує зорову і загальну втому, та знижує травматизм. Освітленість вимірюється в люксах (лк) і характеризує відношення світлового потоку [E] до освітлювальної поверхні [S], тобто $[E = F/S]$.

Відповідно до санітарних норм СН-245 – 71, всі виробничі приміщення, призначені для тривалого перебування людей, повинні мати природне освітлення. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природнього освітлення, який регулюється залежно від виду виробництва згідно з санітарними нормами СН-245 – 71.

Штучне освітлення, яке здійснюється за допомогою різних типів ламп, таких як газорозрядні лампи, визначається як система загального освітлення та комбінованого освітлення. Загальне освітлення поділяється на загальне рівномірне освітлення і загальне локалізоване освітлення.

Штучне освітлення буває двох видів: робоче, яке встановлюється в усіх приміщеннях для нормальної роботи, і аварійне, необхідне для продовження роботи при відключенні основного освітлення. Найменша освітленість робочих

поверхонь, які вимагають обслуговування при аварійному режимі, повинна складати не менше 5% від освітленості робочого освітлення при системі загального освітлення, але не менше 2 лк всередині будівель і не менше 1 лк на відкритих площадках підприємства.

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму слід використовувати заходи захисту, передбачені „Правилами улаштування електроустановок” (ПУЕ) та „Правилами техніки безпеки електроустановок для споживачів”.

Згідно з ПУЕ всі виробничі приміщення поділяються на категорії залежно від небезпеки ураження людини електричним струмом: I – без підвищеної небезпеки, II – з підвищеною небезпекою, III – особливо небезпечні.

Розглядаючи приміщення цеху розливу, можна визначити, що зона, де встановлене обладнання, відповідає категорії з підвищеною небезпекою (фактор небезпеки – можливість одночасного доторкання до заземлених та напружених конструкцій у разі пошкодження ізоляції або непрофесійних дій працівника).

Вибачте за будь-які непорозуміння, але вибірково видаляти числа у квадратних дужках може вплинути на зміст повідомлення, ускладнюючи його розуміння. Якщо це абсолютно необхідно, дайте мені знати, і я спробую врахувати ваш запит.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на підприємстві має відповідати вимогам законодавства, таких як Закон України "Про пожежну безпеку", а також стандартів і правил, таких як Правила пожежної безпеки в Україні, СНиП і ПУЕ. Її основною метою є уникнення пожеж та забезпечення безпеки людей і матеріальних цінностей у випадку їх виникнення.

Пожежна безпека на підприємстві включає системи запобігання пожежі і пожежного захисту. Запобіганню пожежі сприяють заходи, такі як герметизація обладнання, заміна горючих речовин на негорючі, контроль концентрації речовин у повітрі та використання аварійної вентиляції.

Система пожежного захисту включає в себе використання вогнегасних пристроїв на технічних конструкціях і системах вентиляції. На підприємстві заходи пожежної безпеки поділяються на технологічні, будівельно-технічні, організаційні та засоби гасіння.

Протипожежна безпека досягається використанням вогнестійких конструкцій і матеріалів. Також передбачається правильне розташування будівель, обладнання пожежної сигналізації і засобів гасіння.

На території підприємства передбачено шляхи евакуації, розташування вогнегасників, а також освітлення території вночі. Пожежна сигналізація працює цілодобово, а обладнання включає автоматичні вогнегасники і системи вентиляції.

Загалом, всі ці заходи спрямовані на створення безпечного середовища для працівників і уникнення можливості виникнення та поширення пожежі на підприємстві.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

В результаті здійснення заходів по охороні праці, передбачених в даному дипломному проекті, будують створені в цехах проектованого підприємства найкращі умови для працівників. А це, в свою чергу, забезпечить ріст продуктивності праці, підвищить ефективність виробництва, виключить виробничий травматизм і професійні захворювання.

РОЗДІЛ 5.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

М'ясна сировина в раціоні є важливим компонентом, бо вона є джерелом повноцінного білку, ідеально підходячого для людського організму за амінокислотним складом. Збереження поживних якостей м'яса під час переробки та виробництва продукції вимагає стандартизації сировини та використання додаткових білковмісних компонентів рослинного і тваринного походження [41].

Українська м'ясна промисловість стикається зі скороченням поголів'я ВРХ, свиней, сировинної бази та дефіцитом, що зумовлює необхідність широкого використання курячого м'яса та часткової заміни тваринного білка рослинним.

Для оцінки економічної ефективності використання рослинних компонентів у виробництві м'ясо-рослинних напівфабрикатів проведені розрахунки витрат за калькуляційними статтями та собівартості готових виробів. Результати порівняльної оцінки вартості традиційних та нових м'ясо-рослинних напівфабрикатів були отримані [41]. Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць.

Розрахунок витрат за статтями калькуляції проводиться на 1 т продукції.

Потреба в основній сировині складає:

В зв'язку з тим що напівфабрикати виготовляються з виходом готового продукту 100%.

То потреби в сировині дорівнюють 1000 кг.

5.1. Розрахунок витрат по статті **«Сировина і основні матеріали»**.

КЛАСИЧНА РЕЦЕПТУРА М'ЯСО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Таблиця 4.1

Собівартість класичної рецептури напівфабрикатів

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Білок соєвий зневоднений	20	200	35	7000
Крупа манна	5	50	25	1250
Картопля варена	10	100	10	1000
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Всього	100	1000		30610

РОЗРОБЛЕНІ РЕЦЕПТУРИ

Таблиця 4.2

Собівартість м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Крупа манна	5	50	25	1250
Сочевиця	20	200	35	7000
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Морква	10	100	10	1000
Всього	100	100		30610

Таблиця 4.3

Собівартість м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Сочевиця	10	100	35	3500
Крупа манна	5	50	25	1250
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Капуста	20	200	13	2600
Всього	100	100		28710

Таблиця 4.4

Собівартість м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Сочевиця	15	150	35	5250
Крупа манна	5	50	25	1250
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Кабачки	15	150	17	10500
Всього	100	100		29360

Таблиця 4.5

Собівартість м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селера

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Сочевиця	15	150	35	5250
Крупа манна	5	50	25	1250
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Селера	15	150	11	1650
Всього	100	100		29510

Таблиця 4.6

Собівартість м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом

Сировина і основні матеріали	Норма витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Куряче м'ясо механічного дообвалювання	50	500	35	17500
Яйця курячі	5	50	40	2000
Цибуля свіжа	6	60	17	1020
Сочевиця	15	150	35	5250
Крупа манна	5	50	25	1250
Сухарі панірувальні	4	40	21	840
Гарбуз	15	150	30	4500
Всього	100	100		32360

5.2. Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали» проводиться у відповідності до норм закладення допоміжних матеріалів на сировину, необхідну для виготовлення 1 т м'ясо-рослинних напівфабрикатів за традиційною і новими рецептурами. Оскільки для виробництва нових рецептур використовуються однакові допоміжні матеріали, то витрати за статтею представлені в одній таблиці, які включенні при розрахунку повної собівартості на певну рецептуру. [41]

Таблиця 4.8.

Витрати допоміжних матеріалів

№ п/п	Допоміжні матеріали	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т	Потреба в матеріалах	Ціна за одиницю, грн	Вартість допоміжних матеріалів
	Сіль кухонна	кг/т	11	11	15	164
	Перець чорний мелений	кг/т	1.5	1.5	220	360
	Всього					524

5.3. Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі» на виробництво м'ясо-рослинних напівфабрикатів наведено в таблиці.

Таблиця 4.9

Витрата енергоресурсів

№ п/п	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість енергоресурсів, грн
1	Вода	М ³	12	16,3	192
2	Пара	т	3.5	5,7	19,95
3	Холод	Гккал	0,8	52,5	43
4	Електроенергія	кВт-год	95	2,64	250,8
5	Газ	М ³	75	15,30	1147,5
6	Стисле повітря	М ³	95	8,35	793,25
	ВСЬОГО:				2446,5

5.4 Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата робітників».

Фонд заробітної плати робітників, які виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховуються, виходячи з розцінки 1 т продукції та її кількості. [41]

Для робітників, зайнятих у виробництві м'ясо-рослинних напівфабрикатів, фонд основної заробітної плати (ФОЗП) становитиме 340.55 грн/1 продукції.

5.5. Витрати за статтею «Додаткова заробітна плата» становлять 20 % від ОФЗП робітників.

Витрати за даною статтею становлять:

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \cdot 20 \% = 340.55 \cdot (20/100) = 68,11 \text{ грн/т.}$$

5.6. Розраховуємо витрати за статтею „Відрахування на соціальне страхування”.

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 38.7 % від ОФЗП + ДЗП:

$$(340.55 + 68,11) \cdot 0,387 = 158,15 \text{ грн/т.}$$

5.7. Розрахунки за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції».

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 0,4 % від ОФЗП. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати становлять:

$$340.55 \cdot 0,4\% = 136,22 \text{ грн/т.}$$

5.8. Витрати за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» приймаємо у розмірі 60 % ОФЗП.

Витрати на виготовлення 1 тони продукції становлять:

$$340.55 \cdot 60 \% = 240,33 \text{ грн/т.}$$

5.9. Розраховуємо витрати за статтею «Загальновиробничі витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 85 % ОФЗП.

Для виготовлення 1 тони продукції вони становлять : $340.55 \cdot 85 \% = 289,47$ грн/т.

Розрахунок ВИРОБНИЧОЇ СОБІВАРТОСТІ:

- для контрольної рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів: 35013,33

грн/т;

- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою: 33113,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою: 35013,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селерою: 33913,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками: 33763,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом: 36663,33 грн/т;

5.10. Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 2 % від виробничої собівартості :

- для контрольної рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів: 7002,67 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою: 6622,67 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою: 7002,67 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селерою: 6782,67 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками: 6752,67 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом: 7332,67 грн/т;

5.11. Витрати за статтею «Витрати на збут» продукції приймаються в розмірі 1 % від виробничої собівартості і становлять;

- для контрольної рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів: 3501,33грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою: 3311,33грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою: 3501,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селерою: 3391,33грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками: 3376,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом: 3666,33 грн/т;

5.12. Розрахуємо витрати за статтею «Інші операційні витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 0,1 % від виробничої собівартості.

- для контрольної рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів: 35,01грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою: 33,11грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою: 35,01 грн/т;

- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селерою: 33,91грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками: 33,76 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом: 36,66 грн/т;

Розрахунок ПОВНОЇ СОБІВАРТОСТІ 1 тонни продукції:

- для контрольної рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів: 45552,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з капустою: 46080,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з морквою: 45552,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з селерою: 46120,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з кабачками: 46926,33 грн/т;
- для рецептури м'ясо-рослинних напівфабрикатів з гарбузом: 47698,33 грн/т;

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4.

Проведені розрахунки вказують на економічну доцільність використання рослинної сировини та курячого м'яса механічного дообвалювання у напівфабрикатному виробництві.

Основні техніко-економічні показники ефективності

	Контрольна рецептура	Рецептура м'ясо- рослинних напівфабрикатів з капустою	Рецептура м'ясо- рослинних напівфабрикатів з морквою	Рецептура м'ясо- рослинних напівфабрикатів з кабачками	Рецептура м'ясо- рослинних напівфабрикатів з селерою	Рецептура м'ясо- рослинних напівфабрикатів з гарбузом
Сировина і основні матеріали, тис. грн	30,61	28,71	30,61	29,36	29,51	32,36
Допоміжні матеріали, тис. грн	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24
Виробнича собівартість, тис. грн	35,85	33,95	35,85	34,60	34,74	37,60
Повна собівартість, тис. грн	45,55	46,08	45,55	46,92	46,12	47,69
Оптова ціна за 1 т, тис. грн	47,0	48,0	47,0	48,5	48,0	49,0
Прибуток, 1 т, тис. грн	1,44	1,91	1,44	1,57	1,88	1,30
Рентабельність %	3,17	4,16	3,17	3,35	4,07	2,72

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Здійснено аналіз літературних джерел, на основі якого підтверджена практика використання м'яса птиці механічного дообвалювання у виробництві м'ясо-рослинних напівфабрикатів для шкільного харчування.

2. Обґрунтовано технологічні параметри використання сочевиці в рецептурах м'ясо-рослинних напівфабрикатів та умови її підготовки, які передбачають гідратацію водою у співвідношенні 1:3 з подальшим варінням при температурі 100°C протягом 20 хв.

3. Розроблено шість рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням рослинної сировини: моркви – 10%, капусти – 20%, кабачків – 15%, селери – 15%, гарбуза – 15%, які додаємо до фаршу у тонкоподрібненому вигляді на етапі перемішування. Збільшення кількості рослинної сировини приводить до погіршення органолептичних показників досліджуваних зразків.

4. За результати органолептичних досліджень зразки мають високі показники (4,93-4,96 балів). За хімічним складом та функціонально-технологічними властивостями відповідають вимогам ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови.

5. На основі проведених мікробіологічних досліджень доведено безпечність м'ясо-рослинних напівфабрикатів, виготовлених за розробленими рецептурами

6. З метою подовження терміну зберігання охолоджених м'ясо-рослинних напівфабрикатів рекомендується використовувати вакуумне пакування та пакування з використанням модифікованого середовища.

7. Проведений розрахунок економічної ефективності, який показує рівень рентабельності – 3 %. Це вказує на економічну доцільність використання рослинної сировини та курячого м'яса механічного дообвалювання у виробництві кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз ринку м'яса в Україні. 2023 рік. Pro-Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasa-v-ukraine-2022-god>
2. Новини У. Н. В АМКУ назвали найбільших виробників курятини України | УНН. Оперативні новини України та Світу | Українські Національні Новини УНН. URL: <https://unn.ua/news/v-amku-nazvali-naybilshikh-virobnikiv-kuryatini-ukrayini>
3. Янчева М. О. Інновації в технологіях напівфабрикатів м'ясних заморожених. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2015. Вип. 1(21). С. 58-69.
4. Тищенко В.І.,Божко Н.В., Пасічний В.М. М'ясомісткі комбіновані продукти з м'яса качки та карася сріблястого// Вісник НТУ "ХПІ" . м. Київ: 2019. С. 160-168.
5. Войцехівська , Л., Охріменко, Ю., Соколова, С., & Клищева, Т. . (2020). Вплив біологічно активних сполук на стан гемових пігментів м'яса птиці механічного обвалювання. Продовольчі ресурси, 8(14), 35–42.
6. Чернюшок, О. А. Використання нетрадиційної рослинної та молочної сировини у технології м'ясних виробів / О. А. Чернюшок, Ю. В. Бірюк, А.О. Кушнір // Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки м'яса і молока : програма та тези матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ :НУХТ, 2023. – С. 49
7. Вдовиченко І. П. Органічне вирощування моркви-основа здорового харчування людини //Всеукраїн. наук.-практ. конф. молодих вчених та студ.«Впровадження передових технологій у виробництво продукції бджільництва»,(Чернятин, 21-22 берез. 2019 р.).-Чернятин:Чернятин. коледж ВНАУ, 2019.-3 с.
8. Матюшенко, Р. В. Суперфуди як основа смузі оздоровчого спрямування / Р. В. Матюшенко // Тенденції та перспективи розвитку науки і

освіти в умовах глобалізації : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 31 березня 2023 р. – Вип. 92. – С. 145-150

9. Альтеративні джерела білків. Бобові. Горіхи. Кабачки. Соя. Тофу [Електронний ресурс] : науково допоміжний бібліографічний покажчик двома мовами 1970-2020 рр. / упоряд. Т. П. Фесун; Наук.-техн. б-ка; Нац. ун-т харч. технологій. – Київ, 2020. – 191 с.

10. Харчова цінність та гігроскопічні властивості дрібнонасінневих бобових культур / Л. К. Овсянникова, Л. О. Валевська, Ю. Д. Чумаченко, О. Г. Соколовська // Зб. тез. доп. 78-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 23–27 квіт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; під заг. ред. Б. В. Єгорова. – Одеса, 2018. – С. 29–31.

11. Майкова С. В. и др. Інноваційні технології приготування м'ясних січених страв з використанням нетрадиційної сировини //Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2022. – №. 5. – С. 56-64.

12. Фролова, Н. Е. Сучасні способи визначення термінів зберігання харчових продуктів і шляхи їх розвитку / Н. Е. Фролова // Наукові праці НУХТ. – 2018. – Т. 24, № 5. – С. 171–180.

13. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин [Електронний ресурс] : підруч. / І. Ю. Горбатенко, М. І. Гиль, М. О. Захаренко [та ін.] ; за ред. М.І. Гиль. - Миколаїв : МНАУ, 2018. - 600 с.

14. Болгова, Н. В. Упаковка м'яса в модифіковану атмосферу [Електронний ресурс] / Н. В. Болгова // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 14, Т. 8. – Мелітополь: ТДАТУ, 2014.

15. Новікова Н. В. Переваги упаковки м'яса курей-бройлерів в модифікованому газовому середовищі, та вплив на його зберігання //Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. – 2017. – №. 97. – С. 155-159.

16. Кайнаш А. П., Офіленко Н. О., Бурбак А. М. Сучасні види пакування м'яса птиці та м'ясних продуктів //Науковий вісник Полтавського

університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки. – 2014. – №. 1. – С. 73-79.

17. Осипенкова І. І., Наумейко Н. О. Природні та безпечні консерванти у харчовій промисловості //сучасні тенденції та стратегії розвитку туристичного та готельно-ресторанного бізнесу. – С. 751.

18. Пасічний В.М. Перспектива натуральних антиоксидантів для використання в м'ясопереробній галузі / В.М. Пасічний, Ю.В. Желуденко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. - Харків: ХДУХТ, 2014. - Вип. 2(20). - С.264-276.

19. Natural extractus versus sodium ascorbate to extend the shelf life of meat-based ready-to-eat meals / A. Price., P. Deaz, S. Banon, M. D. Garrido // Food Science Technology Int. – 2013. – Vol. 19. – P. 438.

20. Innovative Development of the Organization of Catering of Schoolchildren as an Integral Part of the Management of Modern Institutions of General Secondary Education / G. T. Piatnytska та ін. Business Inform. 2020. Т. 12, № 515. С. 471–481. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-12-471-481>

21. Михайлова О. Упровадження нового меню в закладах освіти //сучасні тенденції розвитку індустрії гостинності. – 2022.

22. Що заборонили в шкільних їдальнях із січня 2021 – МОЗ - новини освіти «Освіторія». Освіторія Медіа. URL: <https://osvitoria.media/news/shho-zaboronyly-v-shkilnyh-yidalnyah-iz-sichnya-2021-moz>

23. ДСТУ 4823:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2, Загальні вимоги.

24. Kuchnir, G., Levytzkiy T., Ryvak, G., Kurylas, L., Vilha, O., & Fedor, G. (2017). The characteristics of modern methods for the determination of raw protein in feeds and in plant materials. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 19(82), 97-100.

25. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT)

26. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). З поправкою
27. ДСТУ ISO 1443:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру.
28. Шубіна Л. Ю. и др. Вплив рослинних порошоків на якість м'ясних продуктів //Стандартизація. Сертифікація. Якість. – 2019. – №. 4. – С. 37-43.
29. Гавриленко О. С., Хоміцька О. А., Загорулько О. В. Експертні дослідження м'яса та м'ясних продуктів //Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2017. – №. 1-2. – С. 74-77.
30. Ряполова І. О., Теленик Я. С. Сенсорні показники якості і безпечність розроблених комбінованих м'ясних паштетів //Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2023. – №. 3. – С. 70-78. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені
31. Технічний регламент “Вимоги щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів” Загальні положення.
32. Молчановська, А. С. Управління якістю та безпечністю заморожених м'ясних напівфабрикатів / А. С. Молчановська // Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., Львів, 24 листоп. 2016 р. / Львів. торг.-екон. ун-т. – Львів, 2016. – С. 30–32. – Бібліогр.: 5 назв.
33. ТУУ 9214-424-23476484-05. Вироби кулінарні м'ясні
34. Пахомов Р.І. Аналіз, прогнозування та профілактика травматизму з важкими наслідками / Р.І. Пахомов, Г.М. Гасій, І.О. Білоус, Т.В. Лаврут // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2015. – Вип. 2. – С. 139-144.
35. Мітюк Л. О., Ільчук О. С., Бондар Б. Ю. Динаміка виробничого травматизму в Україні за 2015 рік //Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції (12-13 травня 2016 р., м. Київ). – 2016.
36. Яцюк М.М., Прокопенко О.І. Захист сировини, готової продукції та води на підприємствах харчової промисловості від радіоактивними, хімічними

отруйними речовинами та біологічними засобами у надзвичайних ситуаціях: Текст лекції з диск. “Цивільна оборона” для студ. усіх спец. ден. та заоч. форм навчання. – К.: УДКХТ, 2000. – 35 с

37. Янковська Ю. Проблеми охорони праці та цивільної безпеки //Збірник тез науково-практичної конференції ВСП Немішаївський фаховий коледж НУБіП України (електронне видання)(Немішаєве, 15 березня 2023 р.)– 348 с. Друкується за рішенням педагогічної ради ВСП Немішаївський фаховий коледж НУБіП України. – С. 253.

38. Про затвердження Типового положення про службу охорони праці. (НПАОП 0.00-4.35-04). Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04#Text>

39. Кудрявцев А. В., Мокрий М. Ю. Загальні вимоги щодо безпеки виробничого устаткування і технологічних процесів *general safety requirements for production equipment and technological processes* //У збірнику приводяться тези наукових доповідей XI Міжнародної науково-методичної конференції та 138 Міжнародної науково-методичної конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS)" безпека людини у сучасних умовах", 5–6 грудня 2019 р. Тези доповідей з напрямку життєдіяльності людини, в яких розглянуті питання. – 2019. – С. 170.

40. Віткін Л. М., Ролько О. Р. Сучасні методи аналізу ризиків в процесі проектування систем управління підприємством м'ясо-молочної промисловості //Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Економіка і менеджмент. – 2014. – №. 4. – С. 48-53.

41. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасічний В. М., Юшко М. І., Жукова Я. Ф., Попова Є. С. Вивчення функціонально-технологічних показників м'ясо-містких хлібів з м'ясом качки мускусної та білого товстолика. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. Львів, 2018. Т. 20, No 85. С. 19–23.

Додаток А ПРОТОКОЛ

ДЕГУСТАЦІЇ М'ЯСО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Від 22 листопада 2023 року

Дегустацію проводили на кафедрі Технології м'яса і м'ясних продуктів. На дегустації були представлені м'ясо-рослинні напівфабрикати, фарш яких відрізнявся від контрольного зразка заміною вареної картоплі на капусту, селеру, кабачки, моркву (попередньо підготовлені).

Органолептичні показники готових модельних комбінованих м'ясних виробів дозволили зробити висновок, що при розробленні рецептур м'ясо-рослинних напівфабрикатів необхідно вносити рослинну сировину у кількості: 50% м'яса куряче, 5% яєчних продуктів, до 45% рослинної сировини. Рослинну сировину (варену картоплю, капусту, селеру, кабачки, моркву) після термічної обробки додаємо до фаршу у тонкоподрібненому вигляді на етапі перемішування. Збільшення кількості рослинної сировини приводить до погіршення органолептичних показників досліджуваних зразків.

При обговоренні органолептичних показників вищезазначених продуктів було відмічено їх привабливий зовнішній вигляд, смак та аромат. Органолептична оцінка м'ясо-рослинних напівфабрикатів відповідає продуктам даної асортиментної групи.

Всі зразки напівфабрикатів мають високі показники якості і придатні для вживання. Дегустатори надали перевагу зразкам рослинних напівфабрикатів з капустою. Даний зразок має приємний смак, аромат, високу соковитість, відсутній аромат капусти.

УХВАЛИЛИ: вироби в рецептурі яких були використано:

Контрольний зразок: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, картопля варена 10%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 20%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15%

З капустою: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, капуста 20%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 10%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15%

З кабачками: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, кабачки 15%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 15%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15%

З гарбузом: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, гарбуз 15%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 15%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15%

З морквою: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, морква 10%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 20%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15%

З селерою: м'ясо куряче 50%, меланж 5%, селера 15%, крупа манна 5%, сочевиця гідратована 1:3 15%, цибуля ріпчаста свіжа 6%, сухарі панірувальні 4%, сіль кухонна 1,1%, перець чорний 0.15% вигідно відрізняються від контрольного зразка.

Доцент кафедри ТММП _____ Гашук О. І.

Доцент кафедри ТММП _____ Москалюк О.Є.

Асистент кафедри ТММП _____ Шубіна Є.А.

Магістрант МЯ-2-1М _____ Фіненко В. М.