

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.521:613.2

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Вдосконалення технології січених напівфабрикатів  
функціонального призначення»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки  
м'яса»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**Керівник магістерської роботи**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Богдана ЛЕОНОВА

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Тарас КОВАЛЬ

**КИЇВ – 2024**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

**Ковалю Тарасу Тарасовичу**

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «Вдосконалення технології січених напівфабрикатів функціонального призначення», затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. №53 «С»

**Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедрі - 15.11.2024 р.**

**Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:**

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва січених напівфабрикатів

**Перелік питань, що підлягають дослідженню:**

сучасне уявлення про харчування та функціональні продукти; характеристика рослинних білків, які застосовуються в м'ясній промисловості; дослідження технологічного процесу виробництва та виходу готового продукту; проведення оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників січених напівфабрикатів; висновки.

**Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):**

таблиці, рисунки, графіки

**Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.**

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_ **Богдана ЛЕОНОВА**  
Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ **Тарас КОВАЛЬ**

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 75 джерел. Робота виконана на 76 сторінках і включає в себе 7 рисунків, 22 таблиці.

Тема магістерської роботи: «Вдосконалення технології січених напівфабрикатів функціонального призначення».

Метою магістерської роботи є вдосконалення технології напівфабрикатів функціонального призначення.

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень січених напівфабрикатів. Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

*Об'єктом дослідження* є технологія м'ясних січених напівфабрикатів.

*Предметом дослідження* є показники якості і безпеки січених напівфабрикатів.

*Методи дослідження* – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: СІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, РОСЛИННИЙ БЛОК, ДОСЛІДЖЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ХАРЧОВІ ВОЛОКНА, РЕЦЕПТУРА, РОСЛИННА СИРОВИНА.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Сучасне уявлення про харчування та функціональні продукти.....	7
1.2. Зміни якісних показників січених напівфабрикатів, під час зберігання .....	8
1.3. Дієтичні волокна.....	9
1.4. Створення м'ясних січених напівфабрикатів.....	14
1.5. Значення харчової та біологічної цінності комбінованих м'ясних продуктів.....	17
1.6. Застосування рослинних білків при виробництві напівфабрикатів...	21
Висновки до розділу 1.....	28
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
2.1. Об'єкт і предмет досліджень .....	30
2.2. Схема проведення досліджень .....	30
2.3. Методи дослідження.....	30
2.4. Методи статистичної обробки даних.....	35
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	36
3.1. Технологія виготовлення січених напівфабрикатів.....	36
3.2. Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів	41
3.3. Дослідження фізико-хімічних показників січених напівфабрикатів	43
3.4. Дослідження структурно-механічних показників січених напівфабрикатів.....	49
3.5. Мікробіологічні дослідження січених напівфабрикатів.....	50
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	51
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	59
5.1 Техніко-економічне обґрунтування	59
5.2. Розрахунок техніко-економічних показників	63
ВИСНОВКИ .....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70

## ВСТУП

Одна з основних проблем, що стоять перед суспільством у наш час, це забезпечення населення земної кулі продуктами харчування. Будучи найважливішим чинником навколишнього середовища, харчування з моменту народження до самого останнього дня життя людини впливає на організм. Інгредієнти харчових речовин, потрапляючи в організм людини з їжею і перетворюючись в ході метаболізму (складні біохімічні перетворення) на структурні елементи кліток, забезпечують організм пластичним матеріалом і енергією, створюючи необхідну фізичну і розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини, його здібність до відтворення. Тому стан харчування є одним з найважливіших чинників, що визначають здоров'я нації. [1]

**Актуальність проблеми.** Продукти харчування повинні не лише задовольняти потреби людини в основних поживних речовинах і енергії, але і виконувати профілактичні і лікувальні функції. [2]

У вітчизняній харчовій індустрії великий сегмент ринку швидкозаморожених напівфабрикатів займає виробництво м'ясних січених напівфабрикатів. Цей напрям дозволяє вирішувати питання раціонального використання сировини, організації харчування людей, скорочення витрат праці і часу. Останнім часом ринок м'ясних напівфабрикатів активно розвивається, а тому найперспективніший. [3]

Створення функціональних продуктів різного спеціалізованого напрямку: дієтичного, лікувального, лікувально-профілактичного харчування, засноване на рекомендаціях Всесвітньої організації охорони здоров'я і «Концепції державної політики в області здорового харчування населення України на період до 2030 року», можливо шляхом комплексного використання різних видів білків тваринного походження, рослинного походження, а також харчових волокон. [4]

Аналіз структури харчування українців показує стабільне збільшення споживання напівфабрикатів і продуктів швидкого приготування, зокрема

заморожених м'ясних напівфабрикатів. Отже виробництво швидко заморожених продуктів – один з перспективніших напрямів розвитку м'ясопереробної галузі.

**Мета і завдання дослідження.** Метою магістерської роботи є вдосконалення технології напівфабрикатів функціонального призначення.

Відповідно до поставленої мети передбачено вирішення наступних завдань:

- підбір та обґрунтування складових спеціальної суміші і її подальшого використання при виробництві м'ясних продуктів;

- розробка рецептури м'ясних дієтичних продуктів з урахуванням взаємодії компонентів за допомогою вивчення впливу кожного компоненту при їх введенні в систему фаршу;

- вивчення впливу спеціальної суміші на харчову і біологічну цінність, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні, мікроструктурні показники, втрати маси при термообробці;

- на підставі отриманих експериментальних даних розробити рецептуру і технологію виробництва функціональних м'ясних напівфабрикатів, підготувати проект нормативної документації, подати заявку на винахід.

*Об'єктом дослідження* є технологія м'ясних січених напівфабрикатів.

*Предметом дослідження* є показники якості і безпеки січених напівфабрикатів.

*Методи дослідження* – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Сучасне уявлення про харчування та функціональні продукти

Збереження і зміцнення здоров'я людей є найважливішою задачею будь-якої цивілізованої держави.

У більшості населення України, за даними Інституту харчування, виявлені порушення повноцінного харчування, зумовлені як недостатнім споживанням харчових речовин, так і порушенням харчового раціону, в першу чергу недовітком вітамінів, макро і мікроелементів, повноцінних білків, і нераціональним їх співвідношенням [5]. За оцінкою учених дефіцит білка складає 30-40%, а вітамінів - 40-60% [2].

В Україні, де негативні тенденції в стані здоров'я населення посилюються нестабільністю економічної ситуації і неблагополучною екологічною обстановкою, оздоровлення нації набуває особливої актуальності

Існуюча протягом багатьох років у Японії традиція лікування харчовими продуктами призвела до ухвалення на початку 1990-х терміну «функціональні харчові продукти». В 1991 році в Японії було узаконено керівництво по виробництву харчових продуктів ФОШУ - продукти із специфічною лікувальною дією. На 2001 рік в Японії було зареєстроване близько 150 найменувань таких продуктів. Японські дієтологи активно розробляють індивідуальні програми харчування для людей залежно від їх віку, фізичного і фізіологічного стану [2].

Функціональні харчові продукти - це продукти харчування, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують його опірність захворюванням, здатні поліпшити багато фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяючи йому довгий час зберігати активний спосіб життя. Позитивний вплив функціональних продуктів харчування на здоров'я включає: зменшення рівня холестерину в крові, збереження здорових зубів і кісток, забезпечення енергією, зменшення захворювань деякими формами раку і т.д. [8]

Функціональне харчування повинне перешкоджати проникненню в організм небажаних речовин, дії несприятливих фізичних чинників виробництва, сприяти посиленню всіх фізіологічних функцій організму людини. При цьому поліпшується стан рогового шару шкіри і функція сальних і пітних залоз. Знижується проникність шкіри, слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і шлунково-кишкового тракту. Падає активність гнильної мікрофлори кишечника, а активність нормальної мікрофлори підвищується. Нормалізується перистальтика кишечника, знижується всмоктування ендотоксинів і інших ксенобіотиків з шлунково-кишкового тракту.

Функціональне харчування підвищує антитоксину функцію окремих органів і систем організму (печінки, легенів, шкіри і ін.), надає ауто регуляторні реакції організму, особливо на нервову і ендокринну, регуляцію імунної системи, обмін речовин [9].

Зростаючий інтерес до так званої "здоровій їжі" також робить помітний вплив на промисловість, що виробляє харчові добавки. Вимоги до зниження вмісту жирів і калорійності продуктів, поява цілого ряду "функціональних продуктів" харчування забезпечила зростання в секторах заміників жирів, гідроколлоїдів, підсолоджувачів, вітамінів і мінералів та інших функціональних харчових добавок. З подальшим розвитком ринку функціональних харчових продуктів сектор функціональних харчових добавок безперервно розвиватиметься [9].

## **1.2. Зміни якісних показників січених напівфабрикатів, під час зберігання**

Заморожування забезпечує тривале низькотемпературне зберігання харчових продуктів за рахунок запобігання розвитку мікробіологічних процесів і істотного пониження швидкості ферментативних і фізико-хімічних реакцій. Будучи одним з найпоширеніших методів консервації, заморожування за оптимальних умов здійснення процесу забезпечує високий ступінь збереження поживної цінності продуктів і їх смакові достоїнства [1].

Інтенсивність заморожування значно впливає на якість заморожуваного продукту. Основна частина води, що міститься в продукті повинна бути швидко перетворена на дрібнозернисту кристалічну структуру, щоб запобігти пошкодженню тканин і негайно інгібувати небажані мікробіологічні і ферментативні процеси [11].

При повільному заморожуванні молекули води з клітин проникають в міжклітинний простір, де утворюються крупні кристали льоду, які руйнують стінки клітин. При цьому зростає концентрація вільних солей, відбувається денатурація білків, змінюється молекулярна структура продуктів, знижується їх здатність поглинати воду при відтаванні, внаслідок чого міжклітинна рідина витікає через пошкоджені стінки клітин [6].

При зберіганні в замороженому стані м'ясних січених напівфабрикатів протікають окислювальні і гідролітичні процеси ліпідів. В результаті цих процесів кількість вільних жирних кислот в жирах збільшується, і якість жирів погіршується. Окислювальне псування жирів на першій стадії супроводжується утворенням гідро перекисів, а при більш глибокому псуванні - альдегідів, кетону, низькомолекулярних кислот, спиртів. Всі ці речовини впливають на якість жиру, погіршуючи його запах і смак і інші показники [7].

Також досліджені січені котлети з додаванням біологічно активної добавки «Кальмарін» (білковий гідролізат з гонад кальмарів). Дослідження показали, що м'ясні січені вироби, які містять БАД, характеризуються більш високою стабільністю якісних показників як при короткочасному, так і тривалому зберіганні в замороженому стані [8].

### **1.3. Дієтичні волокна**

Історично термін «дієтичні волокна» був введений для позначення не перетравлюваних рослинних матеріалів, які не несуть поживної цінності і, отже, розглядаються як зайві. До промислової революції основне призначення їжі полягало в тому, щоб служити основним джерелом енергії для організму людини. Оскільки харчові звички змінилися у бік продуктів, що містять невелику кількість, або зовсім не містять харчових волокон, а також у зв'язку з

тим, що люди все менше і менше рухаються, роль харчових волокон зросла як ніколи.

Сьогодні рослинні компоненти, якими раніше нехтували, називають «продуктами для схуднення» або «активними речовинами», епідеміологічні і наукові дослідження підтвердили істотний внесок харчової клітковини в підтримку здоров'я. Більшість організацій охорон здоров'я рекомендує щоденне споживання харчових волокон в кількості від 30 до 40 грамів. Проте, не дивлячись на науково доведено кореляцію між виникненням ряду захворювань і низьким споживанням харчових волокон, середній рівень споживання харчових волокон все ще складає лише 15-20 грамів в день.

Дієтичні волокна (харчові волокна) – це компоненти їжі рослинного походження, які не перетравлюються ферментами шлунково-кишкового тракту людини. Вони відіграють важливу роль у підтримці здоров'я травної системи та загального стану організму.

#### Класифікація дієтичних волокон

##### 1. Розчинні дієтичні волокна:

- Легко розчиняються у воді, утворюючи гелеподібну структуру.
- Знижують рівень холестерину та цукру в крові.
- Джерела: вівсянка, бобові, фрукти (яблука, цитрусові), ягоди, насіння подорожника.

##### 2. Нерозчинні дієтичні волокна:

- Не розчиняються у воді, сприяють покращенню моторики кишківника.
- Знижують ризик закріпів і підтримують регулярність випорожнень.
- Джерела: цільозернові продукти, висівки, овочі (морква, капуста), горіхи.

#### Основні функції дієтичних волокон

##### 1. Поліпшення травлення:

- Стимулюють перистальтику кишківника.
- Запобігають закріпам та знижують ризик розвитку геморою.

## 2. Зниження рівня холестерину:

- Розчинні волокна зв'язують жовчні кислоти, що сприяє виведенню холестерину з організму.

## 3. Регуляція рівня глюкози:

- Волокна сповільнюють всмоктування вуглеводів, що допомагає контролювати рівень цукру в крові.

## 4. Підтримка здорової мікрофлори кишківника:

- Служать поживним середовищем для корисних бактерій.

## 5. Зниження ризику хронічних захворювань:

- Волокна сприяють зниженню ризику ожиріння, серцево-судинних захворювань, цукрового діабету 2 типу та деяких видів раку (зокрема раку товстої кишки).

## Рекомендована норма споживання:

- Дорослій людині рекомендується споживати 25–38 г дієтичних волокон на добу, залежно від віку, статі та рівня фізичної активності.

## Джерела дієтичних волокон у харчуванні:

1. Зернові продукти: цільнозерновий хліб, коричневий рис, вівсянка.

2. Овочі: броколі, морква, кабачки, шпинат.

3. Фрукти та ягоди: яблука, груші, банани, чорниця, малина.

4. Бобові: сочевиця, нут, квасоля.

5. Горіхи та насіння: мигдаль, насіння льону, соняшнику.

## Поради щодо збільшення споживання волокон:

- Обирати цільнозернові продукти замість рафінованих.

- Включати в раціон більше овочів і фруктів із шкіркою.

- Додавати насіння до страв (салатів, каш, йогуртів).

- Пити достатню кількість води для полегшення дії волокон у травному процесі.

Харчові волокна є невід'ємною частиною збалансованого раціону, сприяючи підтримці здоров'я та профілактиці багатьох захворювань.

Регулярне споживання харчових волокон відповідно до рекомендацій лікарів і дієтологів дозволяє знизити ризик виникнення таких захворювань, як рак кишечника або захворювання серцево-судинної системи.

В сучасних умовах розширяється спектр захворювань, в патогенезі яких можуть брати активну участь мікроорганізми, що постійно мешкають в організмі людини. Для підтримки нормальної мікрофлори кишечника необхідні речовини, що надають нормалізуючу дію.

Особливої уваги заслуговує такий напрям функціонального харчування, як про біотичні продукти, тобто продукти, ті, що містять пробіотики - біопрепарати з нормальної мікрофлори кишечника [12].

Пробіотичні мікроорганізми, потрапляючи в шлунково-кишковий тракт, сприяють розвитку бажаних і гальмують зростання небажаних мікроорганізмів. Крім того, вони стимулюють імунну систему організму.

В першу чергу відомі пробіотичні молочні продукти, соки і напої, оскільки активність пробіотичних культур в рідких середовищах вища, ніж в твердих. Проте і для м'ясної промисловості відкриваються великі можливості застосування пробіотиків. Це, в першу чергу, відноситься до виробництва сиров'ялених і сирокочених продуктів, де ці культури нагромаджуються у великій кількості в процесі їх дозрівання [14].

Проте застосування одних лише пробіотиків не завжди дає стабільне поліпшення кишкової мікрофлори. Тому останніми роками інтенсивно розвиваються інші напрями: застосування пробіотичних речовин, що сприяють проліферації і адсорбції біфідо- і лакто-бактерій в кишечнику; використання синбіотиків - комплексу і пробіотиків. Пребіотики не розщеплюються у верхньому відділі шлунково-кишкового тракту через відсутність необхідних для цього ферментів, а транзитом проходять в товстий кишечник, де використовуються біфідобактеріями як джерело енергії і вуглецю. Ефективними пребіотиками є розчинні харчові волокна .

Останнім часом інулін досить широко став використовуватися в дієтотерапії хворих із захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

Встановлено, що додавання інуліну в їжу сприяє поліпшенню процесів травлення. Після ферментації в товстій кишці, інулін збільшує в ній кількість біфідобактерій і знижує популяцію патогенних мікроорганізмів, знижує вміст токсичних метаболітів, покращує метаболізм жовчних кислот, знижує рН фекальних мас, сприяє усуненню запорів. Одночасно інулін сприяє нормалізації в сироватці крові рівня глюкози і ліпідів, особливо холестерину, поліпшенню абсорбції мікроелементів ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

Доведено, що введення харчових волокон у продукти харчування знижує ризик таких захворювань, як дивертикульоз, рак товстої кишки, ожиріння [15]. Харчові волокна впливають на функцію товстого кишечника. Вони стимулюють перистальтику, посилюють виділення жовчі. Мають особливе значення в профілактиці запорів, геморою. Проте надмірне споживання харчових волокон викликає поноси, дискомфорт від надмірного утворення газів в кишечнику, болі в животі [12].

Значення харчових волокон підкреслюється тим, що їх вміст винесений в маркування харчової цінності продуктів.

Функції харчових волокон:

- Регулювання апетиту
- Зниження рівня холестерину в крові
- Дія на характеристики реологій (в'язкість, текстура їжі)
- Посилення кольору і запаху
- Оздоровлення травного тракту

Той факт, що продукти з високим вмістом харчових волокон у минулому користувалися поганою репутацією, практично оснований на тому, що вони не мають приємної дії на органи чуття. Проте сьогодні харчова промисловість має нагоду вибирати серед широкого спектру харчових волокон різноманітного походження, що дає можливість задовольнити різноманітні запити споживачів.

Вибір відповідного типу волокон або створення сумішевого продукту відповідно до конкретних задач дозволяє розробляти продукти, що збагатили волокнами, або продукти з високим вмістом волокон, які володіють приємним

смаком.

Правильний вибір волокон також дає технологічні і економічні переваги.

З хімічної точки зору велика частина харчових волокон, таких як целюлоза, геміцелюлоза, пектин і бета-глюкан, відносяться до вуглеводневого комплексу. Вони, зокрема, переважають в клітинних стінках рослин, що забезпечує цілісність міцність рослинних тканин. Основну кількість, що входять в щоденний раціон харчових волокон, людина одержує з круп, фруктів і овочів.

На фізичні і хімічні властивості харчових волокон, такі як здатність зв'язувати воду і іони, розчинність і здатність до набухання, істотно впливають: тип рослин, специфічна частина рослин, з якої отримують, а також використання різних способів отримання волокон. Ці чинники у свою чергу визначають поживні і технологічні характеристики харчових волокон.

Оскільки харчові волокна володіють високою здатністю до набухання і підвищення в'язкості, є основними компонентами низькокалорійних і знежирених продуктів харчування вони мають велике значення для просування на ринок продуктів здорового харчування. [17].

#### **1.4. Створення м'ясних січених напівфабрикатів**

Аналіз структури харчування українських громадян показує стабільне збільшення споживання напівфабрикатів і продуктів швидкого приготування, зокрема заморожених м'ясних напівфабрикатів і продуктів швидкого приготування.

Споживачі змінили своє відношення до якості продуктів і до часу, який вони витрачають на їх приготування. Якщо 10-12 років тому заморожені напівфабрикати асоціювалися з неякісною продукцією і асортимент їх був надзвичайно вузький, то зараз ситуація кардинальним чином змінилася [15].

Виробництво швидкозаморожених продуктів - один з перспективних напрямів розвитку промислової переробки м'ясної сировини.

На сьогоднішній день дуже інтенсивно в галузі пройшов "природний

відбір". Більшість виробників напівфабрикатів серйозно зайнялася переоснащенням своїх виробництв, і в найближчі декілька років прогнозується значне збільшення об'ємів виробництва. Особливо слід зазначити той факт, що відбувається не лише кількісне збільшення об'ємів і асортименту, але і якісне. Українські підприємства переходять до продуктів нового покоління. Проте існують істотні обмежуючі чинники. Мабуть, найважливішим для виробників сьогодні є питання якості сировини. На фоні великої кількості пропозицій і рекламних компаній виявляється превалювання неякісної продукції, а велику кількість посередницьких фірм не дають можливості безпосередньо працювати з виробниками сировини. Достатньо часто зустрічаються фальсифікації, тому виробнику доводиться власними силами перевіряти ще раз достовірність якості всієї сировини, що поступає, незважаючи на найідеальніші супровідні документи. Ці заходи - вельми морочливі і недешеві.

Проте, прогнозується розвиток даного ринку не лише в об'ємах, але і якісних показниках. Це обумовлено приходом нових технологій і сучасного устаткування.

Виходячи з сучасних уявлень про раціональне харчування і науково-теоретичних положень в області низькотемпературних дій на біологічні системи, розроблена програма багатопланових досліджень, направлених на розширення наукового базису і методичних підходів до рішення конкретних задач по створенню технології виробництва широкого асортименту швидкозаморожених м'ясних продуктів. В даний час проводяться комплексні дослідження по вивченню впливу на біологічну цінність, органолептичні показники, функціонально - технологічні характеристики швидкозаморожених січених напівфабрикатів таких чинників, як біохімічні і фізико-хімічні властивості м'ясної сировини, наявність в системі білкових препаратів рослинного і тваринного походження, вітамінів, харчових волокон, штучних м'ясних ароматизаторів [20].

Сировиною для виробництва напівфабрикатів є яловичина, свинина, баранина, субпродукти. Окрім м'ясної сировини при їх виготовленні

використовують білкові компоненти: сухе знежирене молоко, сироватку і плазму крові, рослинні (соєві) і інші білкові препарати, яйця курячі, меланж, яєчний порошок, свинячу шкурку. Як жирову сировину додають жир-сирець яловичий і свинячий, шпик несолоний. В рецептуру виробів входять також хліб пшеничний не нижче за 1-го сорту, панірувальні сухарі, картопля, пюре сухе, молочно - картопляне, спеції [21].

Субпродукти можуть бути використані як добавка або як основна сировина. Розроблені і запатентовані способи виробництва м'ясних напівфабрикатів із субпродуктів та з додаванням моркви і цибулі, а також метилцелюлози [22].

В Грузії, була проведена робота, в якій теоретично і експериментально обґрунтований застосування ферментного препарату -протосубтиліна Г 20 Х і мікроорганізмів для модифікації калогеновмісної сировини, для використання її у виробництві неординарних комбінованих напівфабрикатів з високими якісними показниками [24].

Були проведені дослідження швидкозаморожених січених напівфабрикатів з соєвим борошном і текстурамом. Згідно результатів досліджень, часткова заміна до 20% м'яса соєвим білком практично не позначається на зовнішньому вигляді і ароматі продуктів. Введення соєвої борошна збагатило продукт полі ненасиченими жирними кислотами, скорочує втрати маси при тепловій обробці і позитивно впливає на такі органолептичні показники, як соковитість і консистенція [1, 19].

Також були розроблені м'ясні напівфабрикати профілактичного призначення, зокрема котлети, шніцелі, ковбаски сирі. Спроектвані включають: м'ясо яловиче, свиняче, шпик, яйце, спеції, гідратований порошок морської капусти. Завдяки використанню останнього компоненту вміст йоду і селену в одній порції задовольняє добову потребу в цих мікроелементах [24].

Проведена робота по розробці технології виробництва структурованого наповнювача для м'ясних січених напівфабрикатів методом монотропного гелеутворення альгінату натрію. Для отримання наповнювача

використовували альгінат натрію, що є продуктом переробки бурих морських водоростей.

Клінічні дослідження показали, що м'ясні січені напівфабрикати із структурованим наповнювачем володіють антигіпокальцієвою, гіпохолестериномічною дією, що сприяє поліпшенню обміну речовин і зумовлює широке використання даного текстурату в дієтичному і лікувально-профілактичному травленні [25].

Фахівцями розроблені низькокалорійні січені м'ясні напівфабрикати з використанням Метилцелюлози (МЦ-100) і овочів (морква, гарбуз, капуста, кабачки), рекомендовані для харчування дітей шкільного віку і дорослого населення, страждаючого надмірною вагою. В асортимент входять котлети, битки, тюфтелі, фрикадельки [26].

### **1.5. Значення харчової та біологічної цінності комбінованих м'ясних продуктів**

Збільшення об'ємів випуску м'ясопродуктів нерозривно пов'язано з проблемою раціонального використання білкових ресурсів рослинного і тваринного походження. Застосування цих білків при виробництві варених ковбас компенсує недостачу м'язових білків у фарші, підвищує його функціональні властивості, харчову та біологічну цінність готових продуктів.

Створення комбінованих м'ясопродуктів на основі сполучення м'ясної сировини з білковими продуктами рослинного і тваринного походження дозволяє направлено впливати на склад і властивості виробів і раціонально використовувати білкові ресурси. Дякуючи специфічним характеристикам структури білковмісних текстуратів, які наближаються до текстури м'яса, їх використовують для виробництва напівкопчених, ліверних ковбас, м'ясних консервів, паштетів, фаршевих і січених напівфабрикатів та інші [27].

У зв'язку з отриманням комбінованих харчових продуктів виникає задача, яка заключається в регулюванні структури і властивостей сумішей складних дисперсних систем – традиційних і нових. Її ціль – отримання комбінованих

продуктів харчування, можливо які більш повно імітують традиційні [30].

Комбіновані м'ясні продукти, виготовляються в багатьох країнах. Їх асортимент нараховує сотні найменувань. Склад, властивості, методи отримання, умови зберігання, а також споживання нових видів продуктів харчування представлено в літературних джерелах [30].

При використанні функціональних білкових добавок у м'ясних фаршах рівень заміни м'ясної сировини може досягати 10-70%. В якості функціональних добавок частіше всього застосовують розчинні ізоляти або концентрати білка. Вони виконують роль емульгаторів, згущувачів, регуляторів водо - і жиру утримуючої здатності, дозволяючи покращити функціональні властивості м'ясних фаршів, знижувати брак, об'єм відходів, підвищувати вихід ковбасних виробів [28].

За теорією збалансованого харчування, запропонованій вітчизняними вченими, застосування рослинних білків дозволяє отримати фаршеві м'ясні продукти підвищеної біологічної цінності. Досягається це шляхом комбінування різних сировинних компонентів, при якому створюються продукти з підвищеним вмістом білка, оптимальним співвідношенням білка та жиру, вітамінів і мінеральних елементів [31].

Крім того, слід врахувати при цьому теоретичне положення про те, що сполучення різнорідних по своєму походженню білків сприяє підвищенню перетравленості в організмі людини комбінованих продуктів у порівнянні з використанням кожного з них окремо. Ця біологічна закономірність підтверджується при дослідженні м'ясо-молочних і м'ясо-рибних комбінованих фаршевих продуктів [29].

За принципом використання джерела білка харчові продукти підвищеної білкової цінності можна поділити на чотири групи.

**До першої групи** відносяться продукти, в яких частина дефіцитної білкової сировини замінена більш дешевою, але яка не погіршує органолептичних показників властивих даному продукту. Найбільш ефективні добавки-замінники (наповнювачі), які не знижують амінокислотної цінності

продуктів, а навіть підвищують її (суха білкова суміш) шляхом збалансованого амінокислотного складу.

**До другої групи** входять продукти з білковими добавками-збагачувачами, в рецептурі яких включені високобілкові, повноцінні по амінокислотному складу добавки з ціллю збільшення вмісту білка і підвищення біологічної цінності.

**До третьої групи** відносять продукти з підвищеною білковою цінністю, в рецептурі яких в якості основної сировини присутні два або більше різних по природі білкових компонентів, причому в значних кількостях. Продукти цієї групи мають підвищений вміст біологічно повноцінного білка, збалансований амінокислотний склад, а не рідко і жирно-кислотний, мінеральний і вітамінний у відповідності з науково обґрунтованими вимогами до харчування людей.

**В четверту групу** входять штучні харчові продукти підвищеної білкової цінності, які виготовляються нетрадиційним шляхом на нових виробництвах з використанням порівняно дешевої рослинної білкової сировини. При їх виробництві намагаються за товарним виглядом, кольором, смаком, запахом і консистенцією імітувати звичайні натуральні продукти [27].

Таблиця 1.1.

Порівняльна характеристика хімічного складу традиційних соєвих продуктів (в % на абсолютно суху речовину)  $p \leq 0,05$

Продукт	Білок, % (N*6,25)	Ліпіди, %	Вуглеводи		Зола, %
			Загальна Кількість, %	Харчові волокна, %	
Соєве борошно	Мін. 52	0,7 – 1,2	3,0 – 3,5	3,0	Макс. 5
Концентрат соєвого білку	68 – 72,0	0,7 – 1,0	Макс.18	Макс.4	Макс.7
Ізолят соєвого білку	90,0	Макс.1	Макс.1	0,2±0,1	Макс.5
Соєвий текстурат	70,0	0,8	17,0	3,8	6,5

На відміну від звичайних функціональних добавок, які використовують в харчових системах в малих кількостях (1-3%), білкові текстурати можна розглядати як суттєво більш функціональні білкові добавки, які мають ширший комплекс функціональних властивостей, важливих для отримання комбінованої системи, яку переробляємо, або готового продукту [27].

Комплекс вимог, які пред'явлені до функціональних властивостей білкових текстуратів, специфічні для кожного конкретного виду комбінованого продукту. Отримання білкових текстуратів з різними функціональними властивостями дозволяє розробляти високоякісні комбіновані продукти з високим ступенем заміни м'ясної сировини, але й перейти до регулювання функціональних властивостей м'ясних систем по основним характеристикам [27].

Текстурати зазвичай вміщують розчинний і нерозчинний білок. Тому їх введення у фарш супроводжується зниженням вмісту розчинних білків у комбінованих фаршах. В той же час розчинні білки грають важливу роль у забезпеченні емульгуючи, реологічних і водозв'язуючих властивостей фаршу [27].

Нейтральний запах, смак і відсутність забарвлення сприятливі для застосування білка у великих кількостях і у більш широкому асортименті харчових продуктів, традиційних і нових. Наявність забарвлення, характерного смаку і запаху обмежує можливість використання білка лише в тих харчових продуктах, у складі яких можуть бути масковані органолептичні властивості білка [27, 29].

Використання білків рослинного походження при виробництві фаршевих м'ясних продуктів має два основних практичних аспекти: розширення сировинних ресурсів для збільшення об'ємів виробництва м'ясопродуктів і збільшення асортименту продукції.

Харчову цінність любого продукту харчування в першу чергу визначають харчові властивості його складових частин, їх біологічна цінність, доступність

до засвоєння [28].

Що до білкових речовин відрізняють їх біологічну доступність до засвоєння організмом, доступність розчеплення травними ферментами пептидних зв'язків білкових молекул і біоактивність.

Біологічна доступність білкових речовин характеризується їх здатністю розщеплюватися під дією перетравлюючих ферментів на окремі фрагменти (амінокислоти і пептиди), які можуть бути адсорбовані стінкою кишечника і асимільовані організмом. Біоактивність характеризує здатність продукту стимулювати процеси внутрішнього обміну речовин, секретної діяльності [30].

По цій причині вище розглянуті показники являються складовою частиною комплексу біологічної оцінки харчових продуктів.

Зміна фізичної структури м'яса (степені дисперсності за рахунок подрібнення) і біохімічної структури білка (денатурація) підвищують доступність компонентів дії травними ферментами [31].

### **1.6. Застосування рослинних білків при виробництві напівфабрикатів**

Рослинні білки широко використовуються у виробництві харчових напівфабрикатів завдяки їх функціональним властивостям, економічній вигоді та здатності покращувати поживну цінність продуктів.

*Використання соєвих білків.* Характеристиці соєвих білків, технологічним особливостям їх виробництва, опису можливостей використання в продуктах харчування і тому позитивному ефекту, який вони надають на здоров'я, присвячено дуже багато публікацій [32].

Соє належить до сімейства бобових. Ці рослини можуть утилізувати азот із навколишнього середовища за допомогою бактерій, що знаходяться на їх коренях. В насінні сої міститься до 40% білка. Після видалення оболонки і виділенні масла знежирена пелюстка, яка є вихідним матеріалом для отримання більшості товарних білкових інгредієнтів, містить близько 50% білка.

Соєві білкові продукти підрозділяють на три основні групи: борошно, концентрати, ізоляти.

Ці групи відрізняються один від одного за змістом протеїну, який

знаходиться в діапазоні від 40% до 90% і за способом отримання [29]. амінокислотний склад соєвого білка є найдосконаліший.

Першим соєво-білковим компонентом для харчових продуктів стало соєве борошно. Містить приблизно 50% білка і виготовляється способом простого помелу. Але пошук більш рентабельного продукту тривав. Так, у 70-х з'явилися текстуровані соєві концентрати, властивості яких продовжували вдосконалювати [33].

Текстуроване соєве борошно не змінює склад борошна та лише злегка зменшує смакову характеристику. Застосовується переважно в недорогих м'ясних продуктах та в кормах для домашніх тварин. Раніше було невдало випробуване при зміні консистенції м'ясних продуктів [34].

Соєві ізоляти містять 90% білку в сухій речовині. Виробляються способом хімічного виділення білку з пластівців. Вони не містять харчових волокон і іноді мають високий вміст натрію.

Концентрати – містять приблизно 70% білку. Їх використовують у харчових продуктах, що піддаються обробці. Функціональні соєво-білкові концентрати відрізняються нейтральним смаком, високим вмістом білку, рентабельністю, низьким вмістом натрію і виявляють якісні функціональні властивості. В даний час ці концентрати випускаються у вигляді порошку, пластівців і крихти [35].

Соєве борошно (крупа) - це найпростіша форма соєвого білка , але оскільки не очищене від водорозчинних вуглеводів, продукти з борошна можуть мати присмак бобів .

Виробництво текстурованих продуктів, що виробляються із соєвого борошна, не змінює її склад, а лише зменшує соєвий смак. Текстуроване соєве борошно також відома як текстурований рослинний білок. Соєве борошно обробляють в одношнековому або в двохшнековому екструдері з метою отримання різної структури (волокна або шматочки), для використання як харчового інгредієнта. Цей процес звичайно проводять так, щоб текстуроване борошно після гідратації по своїй структурі і зовнішньому вигляду нагадувала

яловичину, свинину, морепродукти або птицю. Вона використовується в багатьох видах волоконних продуктів, січених м'ясних виробках, продуктах з птиці і морепродуктах [34].

Концентрованими соєвими білками (концентратами) називаються соєві продукти, отримані після очищення соєвого борошна від жиру і розчинних вуглеводів. Концентрати містять до 70% білка і до 20% харчових рослинних волокон (клітковина) [13,36 ].

Текстуровані концентрати отримують з традиційних концентратів або з концентратів, отриманих по методу кислотної промивки. Процес протікає в одношнековому або в двухшнековому екструдері. Процес екструдирования побудований так, щоб одержувати необхідну структуру, таку як шматочки або волокна, для використання як харчовий інгредієнт [32].

Ізольовані соєві білки (ізоляти) - високо функціональні, повністю очищені від жиру, вуглеводів і рослинної клітковини соєві продукти, що містять не менше 90% чистого білка в сухій речовині. Ізоляти випускають з наявністю або відсутністю гелеутворюючої здатності і з різним ступенем в'язкості [12, 37].

Ізоляти, концентрати соєвих білків, соєве борошно, текстурати стали одним із звичних білкових інгредієнтів української харчової індустрії при виготовленні широкого асортименту продуктів харчування. На сьогоднішній день основні об'єми цих білкових продуктів надходять в нашу країну по імпорту [ 64].

Все більшу популярність у виробників м'ясних продуктів набувають текстуровані соєві білки різних модифікацій з нейтральним смаком. Основна функція текстуратів - додання продуктам текстури, подібної м'ясу, і зниження їх вартості. Різноманітність розмірів, форм і кольорів (забарвлені - з кольором яловичини, свинини, так і незабарвлені) дозволяє використовувати текстуровані білки в багатьох харчових продуктах (напівкопчені і варено-копчені ковбаси, січені напівфабрикати, пельмені, консерви).

При використанні соєвих текстуратів м'ясні продукти зберігають такі

властивості, як нарізаємість, структура, малюнок, так само знижуються термовтрати і зберігається об'єм готового продукту. Текстурат вводиться в фарш у гідратованному вигляді, для чого його заливають водою на 20-30 хвилин. За цей час вся волога вбирається, і з 1 кг текстурата виходить 4,5 кг сировини, замінюючої м'ясо. Все більше текстурати застосовують не лише для виробництва, але і для вегетаріанського харчування - це текстурати, що імітують шніцель, азу, м'ясний фарш і ін. [14, 39 ]

В продуктах з м'яса грубого помелу особливо важливі властивості, що визначають текстуру. В січених м'ясних напівфабрикатах (котлети, тюфтелі, січені біфштекси і т.д.) перевага віддається текстурованим білкам сої.

У виготовленні котлет головні функції соєвих інгредієнтів - це створювати структуру продукту і зменшувати втрати при обсмажуванні. При правильному використанні соєвого інгредієнта кінцевий продукт виходить більш соковитим, містить більше білків і менше жиру, і таким чином, краще збалансований з погляду його поживності.

Соєві текстуровані білки володіють підвищеними водопоглинальною, водоутримуючою (до 390%) і жирутримуючою (до 138%) здатністю. Високі функціональні характеристики соєвих текстуратів забезпечують значне зниження втрат м'ясних продуктів, значно покращуючи їх органолептичні характеристики.

Експерименти і дослідження показали, що застосування текстурованих соєвих протеїнів при виробництві м'ясних виробів дозволяють не лише істотно понизити їх собівартість, але і підвищити їх поживну цінність, завдяки збільшенню вмісту білків, вітамінів, мінеральних речовин і зниженню загального вмісту жирів [25, 40].

В таких продуктах з м'яса тонкого подрібнення, як сосиски і варена ковбаса без жиру, ізоляти соєвих білків і нейтралізовані білкові концентрати використовуються із-за їх здатності зв'язувати жири і воду, а також емульгувати жири і надавати стабілізуючу дію. Ці функціональні якості роблять дані інгредієнти ідеальними для виготовлення продуктів з

емульгованого м'яса тонкого і грубого помелу, наприклад, котлети, рулети і ковбаси.

При дослідженні котлет з яловичини, що містять до 20%) гідратованого текстурованого білка, визначено, що споживач задоволений цими продуктами через їх приємний смак. При більш високому вмісті соєвих білків можливо додавання приправ для компенсації зайвого розбавлення м'ясного смаку.

Форма, подібна до пластівців, текстурованого соєвого продукту гарантує швидку гідратацію, що робить пластівці зручними для використання у виробництві. Смакові відчуття зберігаються навіть в процесі консервації, а також при заморожуванні і розморожуванні. Наголошується позитивний вплив даного продукту на загальну стабілізацію жиру.

Текстуровані концентрати, як і текстурована соєве борошно, можуть використовуватися в порівняно великих кількостях в консервованих продуктах, наприклад, в тушкованому м'ясі і солонині. Проте використання цих інгредієнтів може потребувати додавання жиру, щоб зберегти соковитість і смак готового продукту [29].

Застосування соєвої продукції, у тому числі борошна, концентратів, ізолятів і текстуратів, дає наступні позитивні технологічні ефекти:

- сприяє створенню стійких м'ясожирових емульсій в м'ясному фарші;
- зменшує втрати вологи при температурній обробці і зберіганні продуктів;

- підвищує густину і покращує структуру продукту; впливає на поліпшення консистенції, що забезпечує можливість кращого різання продукту;

- покращує зовнішній вигляд, органолептичні властивості, стандартність серій продуктів.

Січене м'ясо і січені напівфабрикати є значною групою м'ясної продукції. Вони надають підґрунття для застосування текстурованих соєвих протеїнів, не лише з метою здешевлення, але і з дієтичних міркуваннях. При 20-35% заміні м'яса текстуратом не спостерігається негативних змін якості

отриманих продуктів, а також не знижується їх поживна і біологічна цінність [42].

*Використання білків гороху.* В залежності від сортових властивостей і умов вирощування хімічний склад насіння гороху помітно коливається. Вміст окремих речовин у зерні гороху знаходиться в наступних межах (в % на суху речовину): білка від 20 до 35, крохмалю 40-56, цукрів 4-10, пентозанів 4,5-7,0, клітковини 2,8-7,7, жиру 0,6-2, золи 2,5-4,0 [33].

Насіннева оболонка багата клітковиною (33-46%). Переважаючими являються водорозчинні білки, вміст яких в окремих зразках досягає 86% від загального вмісту білка у насінні, що сприяє кращому засвоєнню їх у організмі людини. [43].

До складу білків гороху входять амінокислоти (в % на сухий знезолений білок): аргінін 9,3-12,6, гістидин 2,0-3,38, лізин 3,7-9,80, метіонін 1,4-1,9, тирозин 2,3-4,39, триптофан 0,95-1,30, цистин 0,7-1,5 лейцин 3,0, фенілаланін 3,7-5,9 [36].

Насіння гороху вміщує ферменти: амілази, мальтазу, цукразу, редуктази, каталази, уреазу, а також протеолітичні ферменти. Насіння багате вітамінами групи В, провітаміном А, недозрілі – також вітаміном С. [30].

Горохове борошно знаходить застосування у виробництві харчових концентратів та у м'ясній промисловості. Але із-за неприємного присмаку воно не дуже розповсюджено при виробництві продуктів харчування [35].

На жаль, в нашій країні харчові продукти з гороху поки ще не знайшли широкого застосування. Це пов'язано з відсутністю високоефективних вітчизняних технологій переробки гороху які б забезпечували видалення антихарчових компонентів і подальшого використання очищеного гороху в складі харчових продуктів. Особливо актуально використання продуктів переробки гороху замість тваринних білків (м'яса, яєць, риби, молока), які дозволяють суттєво знизити вартість кінцевих продуктів при збереженні їх позитивних властивостей [36].

Висока харчова цінність гороху викликала значний інтерес дослідників до

його переробки і використання на харчові цілі.

*Використання білків сочевиці.* По біологічній цінності і коефіцієнту використання білка в організмі людини сочевиця наближається до сої, а по коефіцієнту перетравності переважає її [29].

Хімічний склад насіння сочевиці характеризується наступними даними (в % на сухі речовини): білка 21,3-35,8%; крохмалю до 60%; жиру 0,53-2,5%; клітковини 2,42-4,95%; золи 2,30-3,60% [30].

Вуглеводи, які містяться в сочевиці, мають наступні функціональні властивості. Глюкоза, яка утворюється з вуглеводів сочевиці йде безпосередньо через кров до клітин. Це сприяє підтриманню кількості цукру в крові на постійному рівні протягом багатьох годин і рівномірному постачанню глюкозою клітин організму, особливо нервових і мозкових, яким для підтримки і підвищення працездатності потрібне безперервне постачання вуглеводів. Білок сочевиці складається головним чином із глобулінів (легумін і вітелін), а також альбуміну, проламіну і глютеліну [29].

Високо оцінений і рекомендований асортимент білкових препаратів із сочевиці для м'ясної промисловості: у вигляді борошна, концентратів, ізолятів і продуктів на їх основі (емульсії, пасти) [18].

## Висновки до розділу 1

Встановлений позитивний вплив білкових продуктів, що вводяться, ізолятів, борошна на вміст зв'язаної вологи в готовому продукті і його консистенцію, а також зниження втрат маси при тепловій обробці. Ці результати узгоджуються з даними органолептичної оцінки таких показників, як соковитість і консистенція.

Одним із основних напрямків вибору харчових добавок і інгредієнтів, що входять до складу м'ясних продуктів, являється використання речовин природного походження, які впливають не тільки на функціонально-технологічні властивості сировини, але і володіють високою біологічною і фізіологічною активністю.

З позиції адекватного харчування очевидна позитивна роль харчових волокон, що впливають на процес травлення, виділення з організму холестерину, а також шкідливих токсичних речовин. Ця обставина визначає перспективність їх використання при виробництві швидкозаморожених продуктів для лікувально-профілактично призначення.

Наукових даних по розробці спеціальних сумішей з подальшим використанням їх для створення функціональних продуктів поки що не має.

На підставі вище сказаного, метою роботи є розробка і моделювання рецептури спеціальної суміші «Дієтика» і технології нових видів функціональних м'ясних січених напівфабрикатів.

Відповідно до поставленої мети та на підставі аналізу сучасних технологічних прийомів і рецептур напівфабрикатів з урахуванням вимог до функціональних продуктів передбачалося вирішення наступних задач:

- підбір та обґрунтування складових для спеціальної суміші «Здоров'я» і її подальшого застосування при виробництві м'ясних продуктів;
- створення спеціальної суміші за допомогою математичного моделювання і вимог до процентного вмісту окремих інгредієнтів;
- розробка рецептури м'ясних дієтичних котлет з урахуванням взаємодії компонентів за допомогою вивчення впливу кожного компоненту при

їх введенні в систему фаршу;

- вивчення впливу спеціальної суміші на харчову і біологічну цінність, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні, мікроструктурні показники, втрати маси при термообробці, а також на антиоксидантні процеси в м'ясних січених напівфабрикатах після закінчення термінів зберігання;

-на підставі отриманих експериментальних даних розробити рецептуру і технологію виробництва функціональних м'ясних січених напівфабрикатів, проект нормативної документації, подати заявку на винахід.

## Розділ 2

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наукова робота спрямована на розробку функціональної суміші та вдосконалення технології виробництва м'ясних напівфабрикатів функціонального призначення, а саме застосування функціональної суміші «Дієтика», яка складається з пшеничного борошна та харчового волокна – інуліну (1:1) при виробництві січених напівфабрикатів її впливу на консистенцію функціональні властивості, встановлення оптимальних співвідношень.

#### 2.1. Об'єкт і предмет дослідження

*Об'єктом дослідження є технологія м'ясних січених напівфабрикатів.*

*Предметом дослідження є показники якості і безпеки січених напівфабрикатів.*

#### 2.2. Схема проведення досліджень

Схема експериментальної частини представлена на рис 2.1. Дослідні роботи проводилась в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

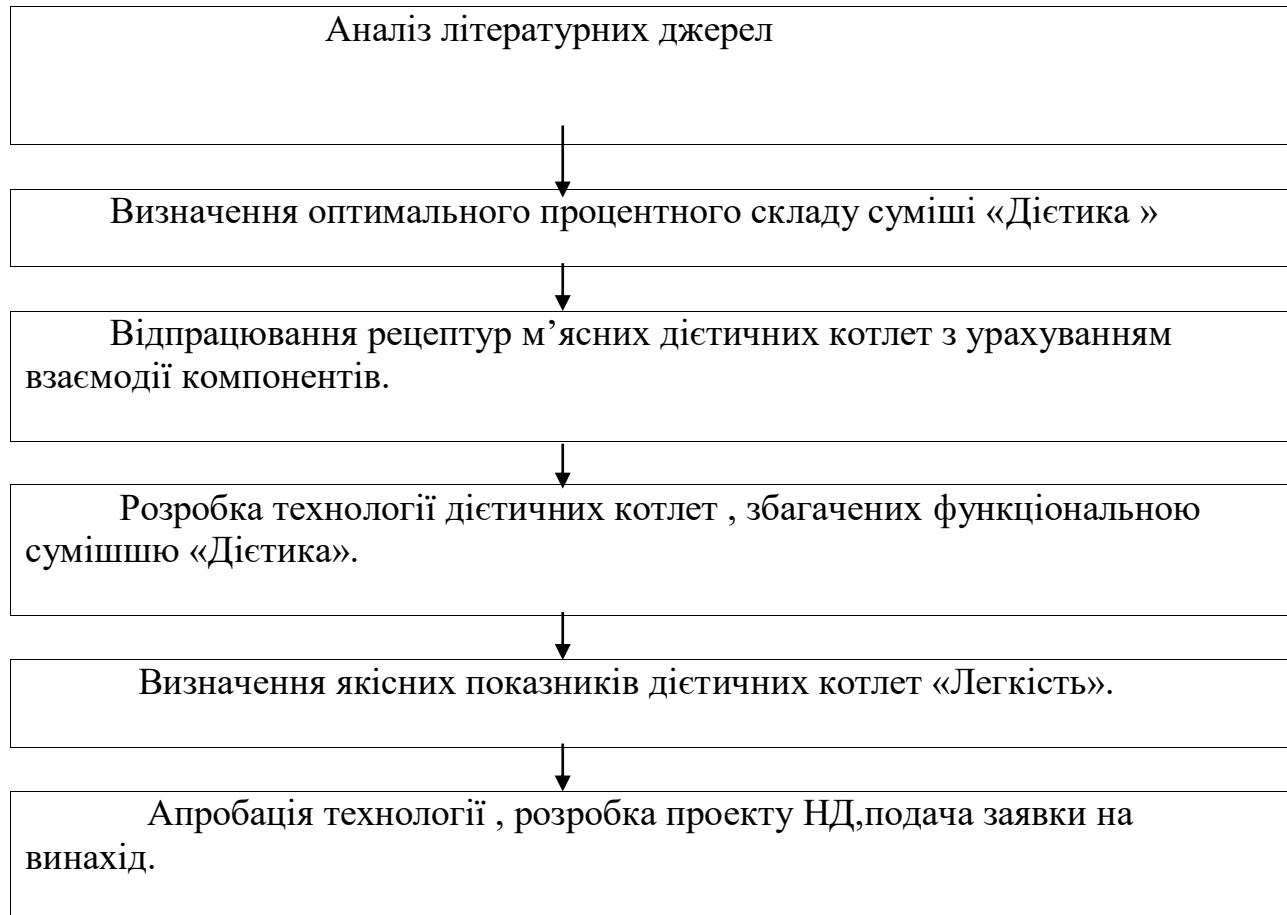
В експериментальній частині роботи проведенні дослідження якості готового продукту : фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні показники досліджуваного продукту.

Під час виконання досліджень використовували таку сировину:

- м'ясо котлетне яловиче
- м'ясо котлетне свинина
- сіль кухонна харчова
- хліб пшеничний вищого гатунку
- цибуля ріпчаста свіжа
- сухарі панірувальні
- перець чорний мелений

- вода питна
- яйця курячі харчові

Рис. 2.1. Схема проведення експерименту.



### 2.3. Методи дослідження

Для контролю фізико-хімічних показників використали такі методики :

- органолептичні – зовнішній вигляд, запах, смак, консистенція;
- фізико-хімічні – масова частка вологи, жиру, рН;
- структурно-механічні – вологлозв'язуюча здатність, вологоутримуюча здатність, пластичність фаршу;
- мікробіологічні – загальна кількість мезофільних аеробних та анаеробних, патогенних мікроорганізмів.

Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені [41].

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015 [42], відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 7992:2015, ДСТУ 8051:2015 [43].

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001 [44];
2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 ° С за ДСТУ ISO 1442:2005 [45];
3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою [39].

Вміст зв'язаної води розраховують за допомогою формул:

$$x_1 = \frac{(a-8,4 \times b)}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(a-8,4 \times b)}{a} \times 100 \quad (2.2)$$

де  $x_1$  – вміст зв'язаної води, % до маси;

$x_2$  – вміст зв'язаної води, % до загальної води;

$a$  – загальний вміст води в наважці, см<sup>2</sup>;

$b$  – площа вологої плями, см<sup>2</sup>;

$m$  – маса наважки м'яса, мг;

4. Дослідження вологоутримуючої здатності проводили шляхом центрифугування.

Вологоутримуючу здатність (%) визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100 \quad (2.3)$$

де  $M$  – маса зразка, г;

$M_1$  – маса пробірки зі зразком до центрифугування, г;

$M_2$  – маса пробірки зі зразком після центрифугування, г.

5. Показник пластичності визначали за методом пресування проби після визначення її здатності до втримування води. Для обчислення використовували площу вологої плями, що була залишена дослідним зразком на фільтрувальному папері (внутрішня пляма) [54].

Показник пластичності розраховували за формулою:

$$P = \frac{V_{\phi} \times 10^6}{m_0} \quad (2.4)$$

де  $P$  – пластичність, см<sup>2</sup>/кг;

$V_{\phi}$  - площа вологої плями від наважки, см<sup>2</sup>;

$m_0$  - маса наважки, мг;

$10^6$  – показник для переведення мг у кг.

6. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С за ДСТУ ISO 936:2008 [46];

7. Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011–81 за ознакою масової частки загального азоту за методом Кьельдаля [47];

8. Масову частку загального вмісту жиру визначали методом Сокслета, який полягає у вилученні жиру із зразка розчинником, висушуванням зразка, зважуванням та за різницею між зважуванням до і після екстракції згідно ДСТУ 8380:2015 [48];

9. Якість напівфабрикатів оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки сирих виробів і дегустації приготованих з них продуктів. Органолептичні показники посічених напівфабрикатів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4436:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови» та ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості» [41]. Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

10. Відбір та підготовку проб для визначення мікробіологічних показників здійснювали за ДСТУ 8051:2015 [48]. Визначення мікробіологічних змін сировини і готової продукції оцінювали за: кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) у відповідності з ДСТУ 8446:2015 [75], бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) згідно з ДСТУ ГОСТ 30726-2002, патогенних мікроорганізмів, у т.ч. роду Сальмонела у відповідності з ДСТУ EN 12824:2004 [46].

Вірогідність результатів експериментальних досліджень забезпечувалася триразовою повторністю визначень.

Комп'ютерне моделювання, обробку даних і побудову графіків проводили за допомогою Microsoft Excel для Windows 2010.

#### **2.4. Методи статистичної обробки даних**

Математичне узагальнення результатів досліджень виконували за методами математичної статистики даних з використанням комп'ютерної техніки та інформаційних технологій [53] в редакторі Microsoft Excel, STATISTICA. Для отримання достовірних експериментальних даних досліджування проводили за допомогою Ст'юдента за довірчої ймовірності  $\leq 0,03$  за кількості паралельних визначень не менше 3.

### Розділ 3.

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

### 3.1. Технологія виготовлення січених напівфабрикатів.

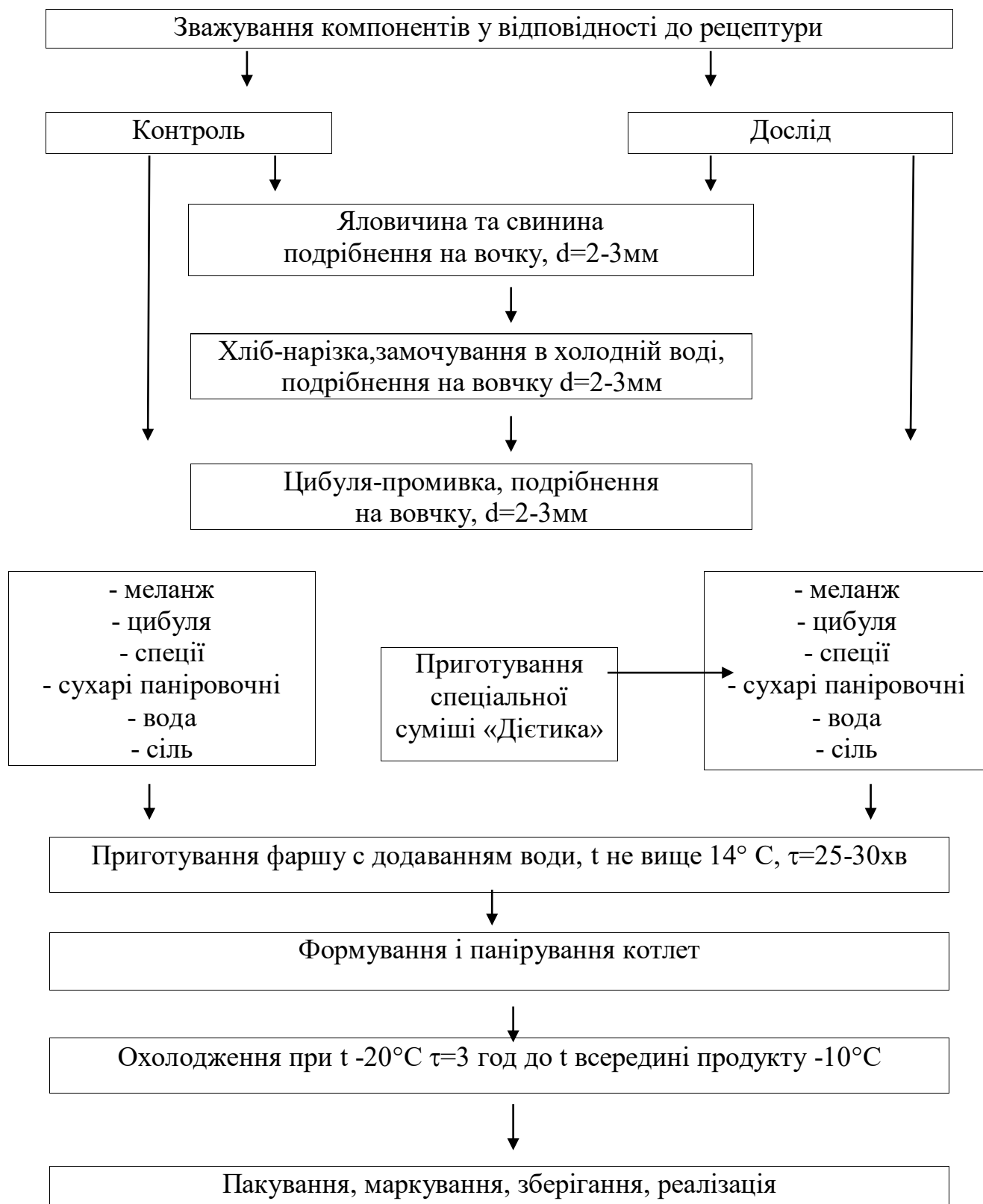


Рис.2..2 Технологічна схема виробництва січених напівфабрикатів

**Опис технологічної схеми виробництва січених напівфабрикатів**

Підготовка м'ясної сировини. Для виготовлення напівфабрикатів використовують сировину в остиглому і охолодженому стані. Вся сировина, що надходить на виробництво напівфабрикатів при необхідності попередньо зачищається від забруднень, кров'яних згустків, клейм. Після зачищення сировину направляють на обвалювання і жилування.

На обвалювання та жилування поступає охолоджене чи розморожене м'ясо з температурою в товщі м'язів 1-4°C. Жиловане яловиче та свине м'ясо подрібнюють на вовчку з діаметром отворів вихідної решітки 2-3мм.

Підготовка соєвої добавки. Соєву добавку подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3мм.

Підготовка цибулі. Ріпчасту свіжу цибулю чистять, промивають холодною водою і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3мм. Підготовка цибулі повинна проводитись у відокремленому приміщенні.

Підготовка яєчних продуктів. Меланж попередньо розморожують у ваннах з водою при температурі води не вище 45°C чи витримують в ємностях при кімнатній температурі до повного розморожування. Яєчний порошок перемішують з водою до мазеподібного стану у відношенні 274г яєчного порошку і 726г води. Розморожений меланж і гідратований яєчний порошок зберіганню не підлягають і повинні бути направлені на приготування фаршу не пізніше чим через 30 хвилин після закінчення процесів розморожування і гідратації водою.

Підготовка хліба. Хліб пшеничний нарізують, замочують водою і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3мм. Кількість води, яка пішла на замочування, враховують при приготуванні фаршу. Допускається подрібнення хліба без попереднього замочування, при цьому в горловину вовчка одночасно з кусками хліба додається вода, кількість якої повинно бути враховано при складанні фаршу.

Підготовка сухарів і солі. Паніровочні сухарі просіюють і пропускають через магнітні уловлювачі. Сіль використовують у сухому вигляді з попереднім просіюванням чи в розчині з водою після фільтрування.

Приготування фаршу. Для приготування фаршу застосовують мішалки періодичної дії. При складанні фаршу на агрегаті періодичної дії послідовно завантажують згідно рецептури: подрібнену м'ясну сировину, воду, сіль, добавку соєву, хліб, цибулю, меланж, перець. Перемішування компонентів фаршу проводять протягом 4-6 хвилин. Для пониження температури фаршу при перемішуванні в мішалку додають подрібнений або лускоподібний харчовий лід в кількості 20% від норми води, що додається у мішалку. Приготовлений фарш не зберігається і повинен бути відразу направлений на формування напівфабрикатів. Температура в товщі фаршу повинна бути не вище 12<sup>0</sup>С.

Формування. Приготовлений фарш формують на автоматах або поточно-механізованих напівфабрикативних лініях. При відсутності на підприємствах формуючого обладнання допускається формування напівфабрикатів вручну.

Форма напівфабрикатів - округло-приплюснута, маса одного виробу – 100г. По узгодженню із споживачем допускається виготовлення напівфабрикатів масою 50г і 75г.

Панірування. Поверхня напівфабрикатів повинна бути посипана тонким шаром панірувальних сухарів, без розірваних і ламаних країв. При формуванні напівфабрикатів на поточно-механізованих лініях укладка на лотки-вкладиші і посипання їх панірувальними сухарями проводиться механізованим способом. Загальна витрата панірувальних сухарів на один виріб з врахуванням паніровки, що залишається на лотку, складає : для 100г – 2,5-3,0г ; для 75г – 2,0-2,5г ; для 50г – 1,5-2,0г.

Допускається відхилення від маси одного виробу 100г -  $\pm 5$ г , від маси 10 штук -  $\pm 20$ г; від маси одного виробу 75 г -  $\pm 4$ г, від маси 10 штук -  $\pm 15$ г; від маси одного виробу 50г -  $\pm 2,5$ г , від маси 10 штук -  $\pm 10$ г.

Пакування. Охолоджені чи заморожені напівфабрикати пакують в пакети із плівки целюлозної і термозварені чи закриті іншим способом, що забезпечував би збереження продукту. Пакети з охолодженими чи замороженими напівфабрикатами укладають в чисті, сухі, без стороннього запаху багатооборотні ящики: з гофрованого картону чи іншого матеріалу, що

забезпечував би збереження продукту та дозволений Міністерством охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами.

Маркування. Транспортне маркування проводиться з нанесенням маніпуляційного знаку “Вантаж, що швидко псується”.

Охолодження чи заморожування. Напівфабрикати призначені для реалізації в охолодженому вигляді, після формування негайно направляють в камеру охолодження укладеними на лотки-вкладиші і упакованими в ящики. Охолодження проводять протягом 2 год. при температурі 0-4<sup>0</sup>С до досягнення в середині напівфабрикатів температури не вище 8<sup>0</sup>С.

Напівфабрикати призначені для реалізації в замороженому вигляді, заморожують на рамах чи етажерках в морозильних камерах при температурі не вище мінус 20<sup>0</sup>С. Тривалість заморожування – не менше 3 годин. Заморожування проводять до температури в середині напівфабрикатів не вище мінус 10<sup>0</sup>С.

Зберігання. Термін зберігання охолоджених напівфабрикатів при температурі 2 - 6 <sup>0</sup>С на підприємстві-виготовлювачі – не більше 6 годин із моменту закінчення технологічного процесу і в реалізації при тих же умовах зберігання – 12 год. Термін зберігання заморожених напівфабрикатів у упакованому вигляді – до 1 місяця з моменту закінчення технологічного процесу при температурі не вище мінус 18<sup>0</sup>С.

Транспортування. Транспортування напівфабрикатів може бути здійснено в ізотермічних засобах транспорту, або транспортних засобах які охолоджуються у відповідності з правилами перевезення продукції, яка швидко псується, діючих на відповідному виді транспорту.

Реалізація. Напівфабрикати випускають в реалізацію при умові відповідності умов транспортування і зберігання, з температурою в середині: охолоджених – не нижче 0<sup>0</sup>С і не вище 8<sup>0</sup>С; заморожених – не вище мінус 10<sup>0</sup>С.

На основі проведених досліджень комбінованих модельних м'ясо-рослинних фаршів, результати яких викладені вище і органолептичної оцінки якості напівфабрикатів з різним вмістом спеціальної суміші «здоров'я» була

розроблена оптимальна рецептура комбінованого подрібненого м'ясо-рослинного напівфабрикату, яка приведена в табл. 3.10.

По результатам даних досліджень найкращі показники отримав дослідний зразок № 1.

Таблиця 3.10. Рецептури контрольних та дослідного зразків.

Контрольний зразок «Богатирські»		Дослідний зразок №1		Дослідний зразок №2	
М'ясо котлетне яловичина	4	М'ясо котлетне яловичина	4	М'ясо котлетне яловичина	4
Свинина жирна	15	Свинина жирна	7,5	Свинина жирна	-
Серце свине	13	Серце свине	13	Серце свине	13
Соєвий концентрат	2	Суміш «Дієтика»	7,5	Суміш «Дієтика»	15
Соя	6,5	Соя	-	Соя	-
Вода на гідратацію	27,5	Вода на гідратацію	27,5	Вода на гідратацію	27,5
Хліб з пшеничного борошна	4	Хліб з пшеничного борошна	4	Хліб з пшеничного борошна	4
Часник свіжий	0,1	Часник свіжий	0,1	Часник свіжий	0,1
Цибуля свіжа	3,0	Цибуля свіжа	3,0	Цибуля свіжа	3,0
Перець чорний	0,1	Перець чорний	0,1	Перець чорний	0,1
Меланж	5,4	Меланж	5,4	Меланж	5,4
Крупа мана	4	Крупа мана	4	Крупа мана	4
Молоко сухе	1.1	Молоко сухе	1.1	Молоко сухе	1.1
Сіль поварена	1,2	Сіль поварена	1,2	Сіль поварена	1,2
Мононатрій глутамат	0,1	Мононатрій глутамат	0,1	Мононатрій глутамат	0,1
Сухарі паніровочні	8	Сухарі паніровочні	8	Сухарі паніровочні	8
Вода питна	5	Вода питна	5	Вода питна	5

### 3.2. Органолептична оцінка досліджуваних січених напівфабрикатів

При оцінюванні якості м'ясних продуктів важливе значення посідає органолептичне оцінювання. Адже реакція людини на продукт залежить від зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху, консистенції готового виробу, при цьому результати органолептичної оцінки частенько бувають остаточними і вирішальними при визначенні якості продукції, особливо нового виду. Вплив органолептичних характеристик на якість продукту полягає в тому, що впливаючи на органи чуття людини, вони збуджують секреторно-моторну діяльність травного апарату і апетит. Органолептичні показники міняються залежно від природи виробу, його хімічного складу, умов технологічної обробки, використання спецій, харчових і смакових добавок.

Основними перевагами органолептичної оцінки є наступні:

- Ці оцінки часто є остаточним і головним показником, що використовується для висновків про якість харчових продуктів.
- Органолептичні оцінки якості вимагають у більшості випадків значно менше часу порівняно з іншими методами.
- Для оцінки смаку харчових продуктів до теперішнього часу не знайдені апаратурні методи, рівноцінні органолептичним.

Органолептичне оцінювання починають з використання візуального методу, який ґрунтується на оцінюванні продукту за допомогою органів зору. За допомогою цього методу можна оцінити зовнішній вигляд продукту (форму, колір, стан поверхні). Оцінювали зразки за наступними характеристиками:

Зовнішній вигляд – властивість м'ясопродуктів, яку характеризує сукупність зовнішніх ознак, особливостей і яку визначають за допомогою органу зору.

Запах – властивість, яку характеризує дія на органи нюху летких речовин притаманних м'ясопродукти, яку визначають за допомогою органу нюху.

Смак - властивість, яку визначають за допомогою органів смаку.

Консистенція - властивість, яку характеризує щільність з'єднання

складових часток між собою та їх опором до натискування, розрізування, пережовування.

Вид на розрізі - властивість, яку характеризує сукупність зовнішніх ознак, особливостей і яку визначають за допомогою органів зору.

При проведенні органолептичної оцінки котлет «натхнення» було встановлено, що напівфабрикати з частковою заміною жирної сировини на функціональну суміш «здоров'я» мало відрізняються від контрольного, але повна заміна не сприяла покращенню зовнішнього вигляду та смаку. Результати досліджень приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

### Органолептичні показники напівфабрикатів

Характеристики	Продукт		
	Котлети «Богатирські»	Котлети «Легкість»	
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2
Запах	В сирих котлетах – властивий доброякісній сировині, в смажених запах спеції та прянощів.		
Смак визначається тільки в готовому продукті	Без сторонніх присмаків, властивий даному виду продукту	Без сторонніх присмаків, властивий смаженому продукту.	Злегка сухуватий, відчувався присмак борошна.
Зовнішній вид, форма	Форма округло-плоска, поверхня рівномірно покрита паніровочними сухарями, в смажених котлетах без розірваних і ламаних країв.		Форма округло-плоска, поверхня рівномірно покрита паніровочними сухарями, в смажених котлетах злегка потріскані краї.
Консистенція	В смажених котлетах – соковита, не крихка.		В смажених котлетах – сухувата, розсипчаста.
Вид на розрізі	Фарш добре перемішаний, однорідний, подрібнений на вовчку діаметром отворів решітки 2-3мм.		

Також органолептичні дослідження були проведені і за 5 бальною шкалою. За цим методом оцінка виражається балом шкали, відповідним різним

рівням якості. Основою цього методу є проста залежність між якістю і відповідною йому оцінкою в балах. Результати досліджень приведені нижче.

Таблиця 3.2.

Органолептичні показники напівфабрикатів за 5-ти бальною шкалою.

Характеристики	Продукт		
	Котлети «Богатирські»	Котлети «Легкість»	
	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Запах	4.9	4.9	4.9
Смак	4.9	4.9	3.5
Зовнішній вид, форма	4.9	4.9	3.0
Консистенція	4.9	4.9	3.0
Вид на розрізі	4.9	4.9	4.9
Середня оцінка	4.9	4.9	3.26

Після проведення органолептичних досліджень можна сказати, що дослідний зразок №2 не відповідає нормам вимог і тому отримав низьку оцінку.

### **3.3. Дослідження фізико-хімічних показників січених напівфабрикатів**

Харчова цінність м'яса обумовлена повноцінними білками, що входять до його складу, наявності в них незамінних амінокислот (валін, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін), ліпідів, до складу яких входять незамінні полі ненасичені жирні кислоти. З м'ясом в організм людини поступають мікроелементи і вітаміни.

В м'ясі розрізняють м'язову, жирову, кісткову, сполучну, хрящову тканини, а також кров. Кількісне співвідношення тканин суттєво впливає на харчову цінність м'яса, яка крім того залежить від його виду, породи,

вгодваності, віку. Якість м'яса залежить від вмісту в ньому сполучної тканини, чим її більше, тим менша біологічна та харчова цінність м'яса.

Великий вміст сполучної тканини призводить до поганого перетравлення їжі ферментами шлунково-кишкового тракту, і до поганого засвоєння білків м'яса. Нетривалий, у порівнянні з коровами час вирощування свиней, їх малорухливий спосіб життя і особливості харчування формують склад сполучної тканини: в свинині її менше і вона має більш просту структуру.

В залежності від видових особливостей, хімічний склад і властивості м'яса відрізняються. Свинина має більш ніжну консистенцію, підвищений рівень жирової тканини, специфічний приємний аромат і смак. Завдяки цьому промислове значення свинини визначається вмістом як м'язової так і жирової тканини. Яловичина представлена більш грубими м'язовими волокнами, має яскравий колір, містить менше екстрактивних речовин, тугоплавкий жир.

В дипломній роботі було досліджено хімічний склад січених напівфабрикатів, а саме м'ясорослинних котлет «Богатирські» та дослідних «Легкість», результати дослідження приведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Хімічний склад в 100г продукту

Показник	Зразки		
	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Білок, г	20,1	20	19.6
Жир, г	8,9	8,0	7,5
Вуглеводи,г	2,56	2,8	3,3
Енергетична цінність, ккал	<b>161</b>	<b>160</b>	<b>159</b>

Вміст жиру зменшується за рахунок заміни жирної сировини на рослинні волокна, вуглеводи збільшуються також за рахунок харчового волокна. Вода є найважливішим компонентом всіх харчових продуктів. Вона має вплив на багато якісних характеристик готової продукції, особливо на терміни зберігання.

Масова частка вологи в м'ясі і м'ясних продуктах коливається в широких

межах, наприклад, в напівфабрикатах її вміст складає до 68%, а в жирному м'ясі від 50 до 60%.

Вода в харчових продуктах може знаходитися у вільній і зв'язаній формах.

Вільна волога, будучи розчинником органічних і неорганічних сполук, бере участь у всіх біохімічних і фізико-хімічних реакціях і процесах, що протікають при зберіганні і переробці м'ясної сировини, впливає на життєдіяльність мікроорганізмів.

Від масової частки вільної вологи залежать терміни зберігання м'яса і м'ясних продуктів, формування кольору і запаху, а також втрати в процесі термообробки і зберігання.

Зв'язана волога по своїх властивостях значно відрізняється від вільної: вона не замерзає при низьких температурах (аж до мінус 40 °С); не розчиняє електроліти, має щільність вільної вологи. Зв'язана волога на відміну від вільної не доступна мікроорганізмам. Тому для придушення розвитку мікроорганізмів в харчових продуктах вільну вологу повністю видаляють або переводять в зв'язану, додаючи вологозв'язувальні компоненти (солі, функціональні добавки, полісахариди).

Вологу з продуктів видаляли гравіметричним методом висушування наважки продукту до постійної маси при температурі 105С°. Результати досліджень приведені нижче в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Вміст вологи в сирих та готових продуктах

Вміст вологи,%:	Продукт		
	Контроль	Дослід №1	Дослід №2
В сирому вигляді	65	65	60
В готовому вигляді	62	62	57

З показників вологи видно, що в дослідному зразку №2 вміст вологи значно менший чим в контрольному, що зумовлено відсутністю жирної сировини яка здатна утримувати вологу.

Золюю називають мінеральну частку органічних продуктів, що залишаються після процесу озолення. Кількість золи в м'ясі і м'ясних продуктах коливається від 2 до 16 %. Спільне уявлення про вміст мінеральних речовин дає саме масова частка золи.

Для визначення масової частки золи застосовують метод озолення. [14]

Білки в організмі людини виконують найважливіші функції. Білки містяться у всіх продуктах харчування, але масова частка їх дуже різна. Наприклад, в м'ясі їх 18-22%, рибі - 17 - 20%, яйці - 20-36%.

Важливість інформації про кількісний вміст білків пов'язана з визначенням потенційних можливостей продуктів харчування в забезпеченні фізіологічних потреб організму людини, норма яких складає близько 100 г білка в добу.

Білки самі по собі не є незамінними компонентами їжі людини. Для нормального живлення і підтримання здоров'я необхідні незамінні амінокислоти, що містяться в них. Наявності їх в харчових раціонах пов'язана з тим, що вони не синтезуються тваринними організмами. У зв'язку з цим дуже важливе їх якісне і кількісне співвідношення. Білки, що містять всі незамінні амінокислоти, називають повноцінними. Якщо в білці немає хоч би однієї незамінної амінокислоти, то він вважається за неповноцінного.

Вміст білку визначали за методом Кьельдаля, що заснований на мінералізації проб і кількісному визначенні азоту.

Серед речовин, що спеціально додаються до м'ясних продуктів для поліпшення смакових і технологічних характеристик, особливе місце займає куховарська сіль. Вміст її в різних продуктах регламентується стандартами.

Для визначення вмісту хлоридів в м'ясних продуктах використовували метод Мора.

Тваринні жири (ліпіди) є сумішшю однокислотних (або простих) і різнокислотних (або змішаних) тригліцеридів, представлених в різних співвідношеннях. У них також присутня невелика частка ди- і моносахаридів, а також вільних жирних кислот.

Роль жирів у технології м'ясопродуктів багатofункціональна. Вони можуть

використовуватися як самостійних продукт харчування (шпик), як харчові тваринні жири, а також як добавка у напівфабрикатів у вигляді шпику і свинини жирної також яловичого жиру сирцю.

У зв'язку з необхідністю збалансованого харчування важливо визначати в продуктах масову частку жиру. Масову частку жирів визначали за допомогою методу Сокслета. Результати дослідження приведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

## Вміст жиру в напівфабрикатах

Вміст жиру,%:	Продукт		
	Контроль	Дослід №1	Дослід №2
В сирому вигляді	8,9	8,0	7,5
В готовому вигляді	8,3	7,7	7,0

Величина рН м'яса - важливий показник якості м'яса з позицій технологій його переробки і зберігання.

Від концентрації іонів водню в м'язовій тканині залежить вологозв'язувальна здатність м'яса (ВЗЗ), що впливає на вихід продукту, а також стійкість продукту відносно розвитку гнильної мікрофлори.

Разом з іншими показниками величину рН використовують для з'ясування доцільних напрямів переробки м'яса. рН м'яса визначали згідно з загальноприйнятою методикою на рН метрі.

Результати фізико-хімічних досліджень в контрольних та дослідних зразках напівфабрикатів, що містять спеціальну суміш «Дієтика», приведені нижче у таблицях 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6

## Фізико-хімічні дослідження сирих напівфабрикатів

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2
----------	--------------------	---------------------	---------------------

Масова доля вологи, %	65	65	60
Масова доля білку, %	20,1	20	19,6
Вміст жиру, %	8,9	8,0	7,5
Вміст вуглеводів, %	2,56	2,88	3,3
Вміст золи, %	0,85	1,0	1,1
pH	6,6	6,7	6,8

Таблиця 3.7

## Фізико-хімічні дослідження готових напівфабрикатів

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2
Масова доля вологи, %	62	62	57
Масова доля білку, %	20,1	20	19,6
Вміст жиру, %	8,3	7,7	7,0
Вміст вуглеводів, %	2,56	2,88	3,3
Вміст золи, %	0,85	1,0	1,1
pH	6,8	6,8	6,9

З даних таблиць видно, що внесення спеціальної суміші «Дієтика» до м'ясо-рослинних напівфабрикатів сприяє зниженню вмісту жиру, але в свою чергу підвищує вміст вуглеводів.

### 3.4. Дослідження структурно-механічних показників січених напівфабрикатів

З метою визначення оптимального складу модельних напівфабрикатів були досліджені функціонально-технологічні показники, завдяки яким забезпечується необхідна структура, технологічні і споживчі властивості готових харчових продуктів і які є необхідними для визначення поведінки фаршу при переробці сировини та виготовленні виробів. Водоутримувальна здатність та інші властивості, забезпечують зменшення втрат сировини при термообробці, збільшення виходу, створення ніжної консистенції готового продукту, зменшення браку через виділення жиру під час термічного оброблення та деформування готового продукту, тому їх необхідно визначити і проаналізувати при розробці комбінованих січених виробів. Результати досліджень приведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

Структурно-механічні дослідження фаршевих систем напівфабрикатів.

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок №2
Водоутримуюча здатність, г води/г продукту	1,2	1,3	1,35
Пластичність фаршу, см <sup>2</sup>	8999	9666	10543

Внесення спеціальної суміші «Дієтика» до фаршевих систем позитивно сприяє пластичності та водо утримуючій здатності фаршу, що зумовлює збільшення твердо подібних властивостей і жорсткості системи.

### 3.5. Мікробіологічні дослідження січених напівфабрикатів.

Під час оцінювання якості м'ясних продуктів значущим показником є визначення мікробіологічного стану готового продукту, який характеризує його безпечність. Результати мікробіологічних досліджень приведені в таблиці 3.9

Таблиця 3.9.

Мікробіологічні дослідження контрольних та дослідних зразків напівфабрикатів

Найменування показника	Характеристика продукту	
	Контроль	Зразки №1 та №2
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^7$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду сальмонела, в 25 г продукту	Не дозволено	Не виявлено
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,001 г продукту	Не дозволено	Не виявлено
Сульфит-редуючі клостридії, в 0,1 г	Не дозволено	Не виявлено

Наведені дані свідчать про те, що дослідні зразки напівфабрикатів з додаванням рослинної сировини задовольняють вимоги, якісного продукту. У зразках не виявлено бактерій групи кишкових паличок, сульфід-редуючих клостридій, патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду сальмонела. Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала  $1,0 \cdot 10^7$ .

## РОЗДІЛ 4 . ОХОРОНА ПРАЦІ

За умов широкого впровадження у м'ясопереробній галузі сучасних технічних засобів механізації та автоматизації виробничих процесів, індустріальних технологій, нових форм організації та оплати праці особливого значення набуває проблема безпеки праці. Поліпшення умов і безпеки праці, доведення їх до нормативних вимог є одним з резервів зростання продуктивності та екологічної ефективності виробництва, а також дозволяє уникнути травмування і професійної захворюваності працівників. Суттєво покращити стан охорони праці можна, впровадивши на м'ясопереробних підприємствах державні та галузеві стандарти безпеки праці і об'єднавши їх у систему управління охороною праці.

На будь-якому м'ясопереробному підприємстві є шкідливі та небезпечні фактори виробництва, які поділяють за походженням на чотири групи :

*фізичні фактори, до них належать:*

- недостатність освітлення або надмірна яскравість;
- підвищена або знижена вологість ;
- підвищений рівень шуму ;
- підвищена або понижена температура і поверхня обладнання ;
- машини, механізми, окремі деталі, що рухаються;
- конструкції, що можуть руйнуватися;
- рівень вібрації ;
- рухомість повітря;
- пошкодження електропроводки, відсутність заземлення;
- електромагнітні випромінювання.

*хімічні фактори, їх поділяють на такі групи :*

- токсичні – викликають отруєння (нітрит натрію);
- подразливі – аміак, сірководень;
- сенсibiliзуючі – викликають алергію (борошняний пил);
- канцерогені – спричиняють неправильний поділ клітин в організмі (копильний дим);

- мутагенні – спричиняють генну мутацію (генно-модифікована соя);
- гонадогенні – впливають на репродуктивну функцію (електромагнітні випромінювання)

*біологічні фактори :*

- патогенні мікроорганізми;
- препарати, що містять живі організми;
- білкові препарати що мікробіологічного походження;
- отруйні комахи, дикі та свійські тварини .

*психофізіологічні фактори :*

- монотонність;
- важкість і напруженість праці.[37]

Дипломна робота виконувалась в Товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрофірма Столична», яке розташоване у Васильківському районі Київської області на відстані 30км від м. Києва. На підприємстві працює 100 чоловік.

На підприємстві створено власну службу охорони праці згідно вимогами статті 15 Закону України «Про охорону праці» (2002) та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці». Чинні вимоги щодо створення служби охорони праці наголошують, що на підприємствах у тому числі і переробних, з чисельністю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює самостійну службу охорони праці.[60]

Згідно вимог НПАОП 0.00-4.09-07 «Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства» на підприємстві працює дана комісія , яка контролює своєчасне проведення інструктажів з охорони праці та виконання своїх обов'язків посадових та відповідальних за виконання правил охорони праці осіб.

Функціональні обов'язки з охорони праці керівника виробничої ділянки (начальник цеху ) такі :

- створює безпечні умови праці у своєму цеху ;

- проводить інструктажі на робочих місцях , про що свідчать записи у відповідних журналах .
- бере участь у проведенні атестацій та контролює санітарний стан робочих місць;
- слідкує за своєчасним технічним обслуговуванням ;
- складає перелік необхідних засобів індивідуального захисту та слідкує за забезпеченням ними робітників ;
- слідкує за діями служби охорони праці на рівні свого цеху ;
- розслідує нещасні випадки які трапилися в цеху. .[60]

На підприємстві «Агрофірма Столична» дотримуються режиму праці та відпочинку який відповідає Кодексу законів про охорону праці. Робітникам своєчасно надаються відгули, вихідні дні та відпустки. Наднормові навантаження та надурочні роботи оплачуються додатково.

На підприємстві згідно з НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій» та «Переліком професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23 травня 2001 р. № 559 і доповненням до цього Переліку "Про внесення змін до переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам" від 2 червня 2004 р. №720., всі робітники вчасно проходять щорічні медичні огляди, про результати яких робляться записи у санітарні книжки працівників. До професій, які проходять обов'язкові медичні огляди, належать: знежилувальники та обвальники м'яса, оператори технологічного обладнання, працівники, які готують цибулю, часник та спеції, майстер цеху, головний технолог, працівники їдальні, фасувальники та пакувальники готової продукції.[62,43]

Стаття 18 Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» передбачають проведення для працівників інструктажів,

спеціального навчання та навчання посадових осіб і перевірку знань. Згідно цих документів працівники за рахунок підприємства під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять інструктажі і спеціальні навчання з охорони праці та надання першої медичної допомоги. Працівники, які працюють на роботах з підвищеною та на тих роботах, де є потреба в професійному доборі, проходять раз в рік спеціальні навчання і перевірку знань з охорони праці. Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу проходять навчання та перевірку знань з охорони праці раз на три роки. Всі працівники незалежно від стану, професій в разі не проходження інструктажу та навчання не допускаються до роботи. [64]

Адміністративно-громадський оперативний контроль за станом охорони праці на підприємстві здійснюється за трьома ступенями. Перший ступінь полягає в тому, що, начальник цеху разом з уповноваженим трудового колективу з охорони праці щоденно перед початком роботи перевіряє стан охорони праці на робочих місцях і вживає заходи щодо усунення виявлених недоліків. У кінці зміни вони доповідають вищому керівнику про не усунуті недоліки, які записують у спеціальний журнал. Другий ступінь – головний технолог, начальник цеху разом з уповноваженим трудового колективу з охорони праці один раз на 7-10 днів обходять виробничі ділянки, контролюють стан охорони праці (дотримання трудового законодавства, технічний стан обладнання, наявність інструкцій, проведення інструктажів, наявність допусків, застосування працівниками засобів індивідуального захисту та ін.), а також виконання контролю першого ступеня, встановлюють строки виконання пропозицій або усунення недоліків. Недоліки записують у спеціальний журнал. Третій ступінь – комісія у складі директора, уповноваженого трудового колективу, інженера з охорони праці, головного технолога один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку окремих цехів, галузей або всього підприємства. Заслуховуються звіти керівників цих підрозділів. Контролюють виконання заходів, передбачених першими і другими ступенями. Оформляють перевірку у протокол. Основними недоліками при проведенні контролю були

такі : недотримання санітарно - гігієнічного стану робочих місць. [63]

Працівники підприємства забезпечуються безкоштовно всіма засобами індивідуального захисту, яких потребують залежно від виробничого процесу. Наприклад обвальщики та знежилувальники м'яса забезпечуються кольчужними фартухами та рукавицями. Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту проводиться згідно вимоги НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» та НПАОП 15.0-3.03-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної і молочної промисловості». Працівники також забезпечені туалетами, душовими та гардеробними кімнатами [68]

Атестації робочих місць за умовами праці проводиться на робочих місцях де технологічний процес може бути джерелом небезпечних виробничих факторів обвалювання та знежилування м'яса. Після проведення атестації робочих місць на підприємстві «Агрофірма Столична» зроблено висновок, що робочі місця обвалювання та знежилування м'яса відносяться до третього класу першого ступеня шкідливих умов праці. Працівники забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням. [61]

Безпека праці при виконанні технологічних процесів при виготовленні м'ясних напівфабрикатів відповідає вимогам ГОСТ 12.3.002-75. У процесі виготовлення напівфабрикатів крім наведених вище небезпечних та виробничих факторів можливі ще й такі:

- гострі кромки, задирки та шорстка поверхня інвентар'я;
- слизька підлога;
- підвищені значення напруги в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини.

При виробництві напівфабрикатів подача сировини на технологічні процеси здійснюється механізовано. Робочі столи оснащені дошками які виготовленні з твердих порід дерева (дуб, граб), поверхня дошки гладенька без задирок,

легко знімається для санітарної обробки. Робоча зона виготовлювача м'ясних напівфабрикатів сягає 1.6м. Приміщення для пакування напівфабрикатів оснащено витяжною вентиляцією. Підготовка цибулі та спецій проводиться в окремому приміщенні. Рухомі деталі і вузли машин, які є джерелом небезпеки закриті захисними кожухами. Керування роботою котлетного автомата заблоковано загальною кнопкою з нагромаджувачем. На ньому встановлена кнопка аварійного відключення від електромережі. Листи для укладки котлет мають гладку, легко очищувальну поверхню з добре пропаяними швами. Устаткування на час миття і ремонту вимикають. Для зменшення виділення пилу в робочу зону на технологічному устаткуванні встановлено герметичні кришки. Кришка мішалки при приготуванні меланжу заблокована пристроєм автоматичної зупинки мішалки при її відкриванні. Обслуговуючий персонал забезпечений протипиловими респіраторами. Швидкоморозильні агрегати для заморожування відповідають вимогам Правил будови і безпечної експлуатації аміачних холодильних установок. Присутня звукова сигналізація, яка сповіщає про пуск автомата для пакування заморожених котлет. Під час фасування для зменшення величини вібрації на штоках засувки живильника фасувального автомата встановлені гумові амортизатори. Робоча поверхня обертового конуса живильника має гумове покриття.

Приклад потенційних виробничих небезпек, наслідки наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

## Потенційні виробничі небезпеки та їх наслідки

Технологічний процес, обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
Приготування фаршу у фаршмішалці	Працівнику не проведено інструктаж з безпеки праці (НУ <sub>1</sub> ). Відсутність огорожі.(НУ2)	Працівник нахиляється надто низько над не вимкненим механізмом.	Одяг працівника потрапляє до робочого механізму	Травми поверхні тіла.	Інструктаж з безпеки праці. Встановлення огорожі.
Подрібнення м'яса на кутері.	Працівник не ознайомлений з технікою безпеки (НУ <sub>1</sub> ). Неповне вивантаження фаршу (НУ2).	Працівник до-вивантажує фарш рукою.	Рука працівника потрапляє на робочі органи кутера.	Травма руки.	Вивчення техніки безпеки при роботі з кутером.
Обвалювання м'яса.	Працівнику не проведено інструктаж з безпеки праці (НУ <sub>1</sub> ). Відсутність захисту на руках. (НУ2).	Працівник зробив необережний рух ножем.	Ніж потрапляє на руки.	Поріз руки.	Інструктаж з безпеки праці. Забезпечення робітників спеціальними рукавицями

Потенційні виробничі небезпеки виникають через недотримання правил техніки безпеки або незнання цих правил. Для уникнення небезпечних ситуацій потрібно проводити відповідні інструктажі та перевірку знань працівників з охорони праці. [59]

Випадків виробничого травматизму та професійних захворювань на підприємстві за період останні роки не було.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві за 2022 -2024 роки наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

## Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2022	2023	2024
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	20000	25000	35000
У тому числі на: засоби індивідуального захисту	3000	3500	3500
атестацію робочих місць за умовами праці	4000	3500	5500
проведення медичних оглядів	3000	6000	9000
інше	10000	13000	17000
В % від суми реалізованої продукції	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>

Загальний обсяг фінансування охорони праці відповідає вимогам ст.19 Закону України «Про охорону праці», що передбачають для бюджетних підприємств щорічні витрати на охорону праці – 0,2% від фонду зарплати, а для не бюджетних – 0,5% від суми реалізованої продукції. [37]

На підприємстві присутні первинні засоби пожежогасіння працівниками дотримуються правила пожежної безпеки у виробничих приміщеннях відповідно вимогами НАПБ А.01.001-2004 «Правил пожежної безпеки в Україні». [55,36,35]

На підприємстві ВАТ «Агрофірма Столична» потрібно краще дотримуватись санітарно – гігієнічного стану на робочих місцях. Заходи з охорони праці проводяться вчасно

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

### 5.1. Техніко-економічне обґрунтування

За даними Держкомстату України, на 1.07.22 чисельність ВРХ в усіх категоріях господарств скоротилася порівняно з даними на 1.06.22 на 0.1% і склала 3572,5 тис. голів. Найбільше зменшилось поголів'я в Тернопільській області – 3,6%. Регіонально на 1 липня 2010 року найбільша кількість ВРХ по областях представлена нижче [85].

Таблиця 5.1

#### Регіональна кількість ВРХ

Область	Кількість ВРХ тис. голів
Вінницька	190,9
Львівська	159,5
Хмельницька	326,9
Полтавська	321,9
Чернігівська	294,0
Запорізька	129,2
Луганська	141,3

Співвідношення між поголів'ям ВРХ в господарствах населення сільгоспідприємствах складає 69,9:30,1.[7]

Таблиця 5.2

Кількість ВРХ в сільгоспідприємствах станом на 1.07.2022 року.

Область	Кількість ВРХ тис. голів
Полтавська	175,4
Чернігівська	168,8
Черкаська	141,3
Закарпатська	5,8
Івано-Франківська	9,8

Найбільша кількість поголів'я в приватних господарствах на 1.07.2022 року утримувалося в Львівській (131,7 тис. голів) і Вінницькій (276,5 тис. голів) областях, а найменша в Київській (61,5 тис. голів).[67]

Таблиця 5.3

## Основні показники тваринництва на 1.07.2022 рік

Показник	Загальний сектор			Приватний сектор			Всього 2022рр
	2022р.	2023р.	23/22р р. %	2022р.	2023р.	23/22рр %	
Реалізація скоту і птиці на забій в ж.м. тис.т.	647,4	740,9	114,4	625,9	625,5	99,9	1273,3
Виробництво молока, тис.т.	1152,3	1151,2	99,9	4515,5	4337,4	96,1	5667,8
Виробництво яєць, млн.шт.	4381,3	4773	108,9	3706,4	3755,2	101,3	8087,7
Чисельність поголів'я ВРХ, тис. голів	1775,1	1679,6	94,6	3983,8	3892,9	97,7	5758,9
Чисельність поголів'я свиней, тис.	3068,5	3571,7	116,4	4193,1	4742,1	113,1	7261,6
Чисельні. поголів'я птиці, тис.	97017,8	103242,1	106,4	125523,8	129824,5	103,4	222541,6

Поголів'я великої рогатої худоби, що утримувалося населенням на 1 листопада 2023 р., порівняно з минулорічним скоротилося на 1,1%, у тому числі корів – на 3,4%; зросло поголів'я свиней (на 11,0%), птиці всіх видів (на 0,9%). У приватних господарствах на початок листопада 2010р. утримувалося 70% загальної чисельності великої рогатої худоби, у тому числі корів – 78%, свиней – 56%, птиці всіх видів – 51% [84].

У сільськогосподарських підприємствах порівняно з 1.11. 2023 р.

відбулося скорочення чисельності великої рогатої худоби на 6,3% (у тому числі корів - на 3,9%); зросло поголів'я свиней (на 12,4%) та птиці всіх видів (на 9,6%).

Критична ситуація в Українському тваринництві, в більшій своїй частині, обумовлена проблемами саме сільськогосподарських виробників. [6]

Високі ціни на м'ясо виробники обумовлюють тим, що збільшились ціни на зерно, газ, електроенергію, паливо, а таким чином і на корми [33].

Таблиця 5.4

Динаміка поголів'я худоби та птиці в 2018-2023 роки

Роки	Поголів'я худоби та птиці на 1 січня, тис. голів			
	Велика рогата худоба		Свині	Птиця, млн. голів
	усього	у т. ч. Корови		
2018	6902,9	3926,0	6466,1	152,8
2019	6514,1	3635,1	7052,8	162,0
2020	6175,4	3346,7	8055,0	166,5
2021	5490,9	3095,9	7019,9	169,3
2022	5079,0	2856,3	6526,0	177,6
2023	4902,4	2736,7	7566,1	183,2

В червні 2022 року імпорту основних видів м'яса і м'ясопродуктів в Україну склав близько 31,8 тис.т. Це на 19,1% більше чим в травні. Ріст поставок відмічений в основному за рахунок поставок птиці. Разом з цим спостерігається скорочення імпорту м'ясопродуктів. В значному ступені оператори ринку пов'язують це з посиленням контролю якості продукції яка постачається зі сторони ветеринарних та митних служб. Всього з початку року в Україну імпортовано близько 121,2 тис.т м'яса і м'ясопродуктів, що на 30% менше чим за аналогічний період минулого року.[45]

Таблиця 5.5

## Імпорт основних груп м'ясопродуктів, 2022-2023 рр.

Товар	Найбільші країни експортери	Травень, т	Червень, т	Червень, тис.дол.	Всього за перше півріччя 2023р.,т	Всього за перше півріччя 2022р.,т
Яловичина охолоджена	США	1,0	1,1	8,6	40,8	1,2
Яловичина заморожена	Бразилія	277,4	376,7	727,2	1585,3	6281,7
Свинина свіжа, охолоджена, заморожена.	Бразилія, Польща, Германія, Китай.	10620,7	9398,6	17363,1	46263,8	65674,0
М'ясо домашньої птиці свіже, охолоджене, заморожене.	США, Бельгія, Германія, Венгрія, Польща, Нідерланди.	15409,5	21488,6	22488,9	71152,0	98408,0
Ковбасні вироби	Германія, Іспанія, Італія, Естонія.	45,2	29,6	121,1	256,4	201,8
М'ясні консерви	Германія, Польща,	380,8	461,5	1228,1	1919,2	2562,9
Всього		26734,6	31756,1	41937,0	121217,5	173129,6

Що стосується купівельної спроможності населення, то в Україні існує складна соціально-економічна ситуація, зумовлена економічною, соціальною й політичною нестабільністю, порушенням економічних зв'язків, спадом виробництва, інфляцією, що призвело до зниження рівня платоспроможності

населення і, відповідно, до зниження обсягів виробництва сільськогосподарської продукції і зокрема м'ясної.[84]

Оцінивши ринок можна зробити висновок, що населення України не в повному обсязі забезпечене м'ясними продуктами доброї якості. Саме тому вводяться нові технології у виробництві м'ясних виробів.[67]

М'ясні напівфабрикати мають велике значення у харчуванні населення, але зважаючи на сучасний темп життя та на тенденції харчування, великим попитом користуються м'ясорослинні напівфабрикати. Саме тому тема дипломної роботи є актуальною, оскільки ми робимо заміну жирної сировини на харчові волокна. Розрахунок техніко- економічної ефективності впровадження докладно надано в наступному підрозділі.

## **5.2.Розрахунок техніко-економічних показників**

Розрахунок техніко-економічних показників економічної ефективності проекту провидимо на основі розрахунку змін собівартості продукту по класичній та запропонованій рецептурах використовуючи при цьому “Інструкція з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості України”[36]. Собівартість м'ясо-рослинних котлет “Богатирські” за даними підприємства складає 19,0 тис.грн./т. Порівнюємо витрати по кожній статті собівартості базового продукту з витратами на новий продукт та вносимо до таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

## Розрахунок витрат по статі сировина та основні матеріали

Назва сировини	Витрати до впровадження на 100 кг сировини, грн.				Витрати після впровадження на 100кг сировини, грн.				Різниця “_” “+”
	Норма, %	Вага, кг	Ціна, грн	Вартість, грн	Норма, %	Вага, кг	Ціна, грн	Вартість, грн	
М'ясо котлетне яловиче	4	4	25	100	4	4	25	100	0
Серце свине	13	13	8	104	13	13	8	104	0
Свинина жирна	15	15	28	420	7,5	7,5	28	210	-210
Крупа мана	4	4	6,5	26	4	4	6,5	26	0
Соевий ізолят	2	2	24	48	-	-	-	-	-48
Хліб з пшеничного борошна	4	4	4,5	18	4	4	4,5	18	0
Сухарі паніровочні	8	8	5	40	8	8	5	40	0
Цибуля	3	3	2,5	7,5	3	3	2,5	7,5	0
Перець	0,1	0,1	8,5	8,5	3	3	2,5	7,5	0
Меланж	5,4	5,4	18,75	101,25	5,4	5,4	18,75	101,25	0
Сіль	1,2	1,2	0,9	2,1	1,2	1,2	0,9	2,1	0
Інулін	-	-	-	-	3,75	3,75	35	131,25	+131,25
Борошно	-	-	-	-	3,75	3,75	2,2	8,25	+8,25
Молоко сухе	1,1	1,1	25	27,5	1,1	1,1	25	27,5	0
Вода на гідратацію	27,5	27,5	6	165	0,1	0,1	22	2,2	0
Часник	0,1	0,1	22	2,2	0,1	0,1	22	2,2	0
Соя	6,5	6,5	22	143	-	-	-	-	-143
Вода питна	5	5	6	30	5	5	6	30	0
Всього на 100кг	100	100		133,0	100	100		121,3	-116
Всього на 1т.				13300,6				12138,24	-1162,36

Розрахувавши сировину та основні матеріали по контрольному виробництву котлет “Богатирські” та дослідною рецептурою “Легкість” ми побачили, що витрати зменшилися 1164 грн.

Витрати по калькуляційній статті ”Покупні напівфабрикати” не змінилися;

“Зворотні відходи ”- до цієї статті відносяться: залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв, що утворилися у процесі виробництва

продукції, втратили споживчі властивості початкового ресурсу і через це використовуються частково - витрати не змінилися.

До статті «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, які зайняті у виробництві продукції, включається до собівартості продукту. Витрати по цій статі не змінилися.

Стаття «додаткова заробітна праця» включає витрати на виплату додаткової заробітної плати за понаднормову працю, трудові успіхи, винахідливість та за особливі умови праці. Витрати по цій статі не змінюються.

«Допоміжні та таропакувальні матеріали» ця стаття включає в себе витрати на матеріали які не є складовою продукції, але які беруть безпосередню участь у її виготовлені. Витрати по цій статі не змінилися.

До статті «Відрахування на обов'язкове соціальне страхування» відносяться відрахування на державне страхування, медичне страхування, пенсійне страхування. Витрати по цій статі не змінюються.

«витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва» належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції (підбір рецептур). Витрати по цій статі приведені в таблиці 5.8.

До транспортно-заготівельних витрат належать витрати на утримання приймальних пунктів, транспортування сировини та доставка матеріальних цінностей на склади підприємства. Витрати по цій статі приведені в таблиці 5.7.

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляється в цьому цеху. Витрати по цій статі не змінюються.

«Попутна продукція» витрати по цій статті вираховуються з собівартості основної продукції.

До статі «витрати на збут» належать витрати на реалізацію продукції. Зміни витрат по цій статі не має.

Таблиця 5.7

## Розрахунок зміни транспортних та заготівельних витрат

Показник по статі калькуляції	Витрати до впровадження			Витрати після впровадження			Різниця “-“ “+”
	Вартість	Норми на заготівлю	Показник	Вартість	Норми на заготівлю	Показник	
Заготівельні витрати	13300,6	6	48,4	12138,24	6	41,96	-6,46

Витрати по цій статі зменшуються за рахунок зменшення витрат на заготівлю жирної сировини та сої.

Таблиця 5.8.

## Розрахунок витрат на підготовку та освоєння виробництва

Показник по статі	Витрати до впровадження			Витрати після впровадження			Різниця “-“ “+”
	Норма	Ціна	Вартість	Норма	Ціна	Норма на витрати	
Суміш борошна пшеничного та інуліну	-	-	-	7,5	130,5	2	+4,8

Витрати по цій статі збільшуються за рахунок впровадження заміни жирної сировини на суміш з борошна та інуліну.

Зведені зміни витрат приведені в таблиці 5.9.

Таблиця 5.9.

**Витрати виробництва**

Стаття	До впровадження	Після впровадження	Різниця
Сировина та основні матеріали	13300,6	12138,24	-1162,36
Заготівельні витрати	48,4	41,96	-6,46
Витрати на освоєння виробництва	-	4,8	+4,8
Сума			-1164

Згідно цієї таблиці після впровадження заміни витрати виробництва скоротилися на 1164 грн.

В магістерській роботі економічну ефективність характеризують показники, які наведені у таблиці 5.10.

Таблиця 5.10.

**Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту**

Номер п/п	Показники	Од. вимір.	Значення показників		
			До впровадження	Після впровадження	Різниця «-> «+»
1	Обсяг виробництва	Т/добу	10	10	0
2	Оптова ціна 1т підприємства без ПДВ	Тис. Грн.	22,0	22,0	0
3	Дохід від реалізованої продукції	Тис. Грн.	22,0	22,0	0
4	Собівартість продукції	Тис.Грн.	19,0	17,836	-1164
5	Прибуток	Тис.Грн	3,0	4,164	+1164
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	Грн.	0,86	0,81	+0,05
7	Рентабельність	%	15,8	23,3	+7,5

З цих показників економічної ефективності ми можна зробити висновки, що:

- обсяг виробництва не змінився;
- ціна продукту не змінюється;
- дохід збільшився за рахунок зниження собівартості продукту.

Отже впровадження заміни жирної сировини на харчові волокна є доцільною.

## ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтована і експериментально доведена можливість використання спеціальної суміші «Дієтика» при виробництві січених напівфабрикатів.

2. Доведено переваги розроблених січених напівфабрикатів з рослинними добавками порівняно з традиційними котлетами з точки зору харчової та біологічної цінності, які полягають у: зниженні калорійності (для м'ясо-рослинного напівфабрикату – на 50 ккал/100 г); збагаченні полісахаридами (клітковиною) та мінеральними речовинами; покращеної збалансованості, що відповідає сучасній державній концепції України щодо здорового харчування населення.

3. Використання у технології виробів, зокрема січених напівфабрикатів, спеціальної суміші «Дієтика» супроводжує покращення смаку, кольору, консистенції, виду на розрізі та запаху.

4. У результаті проведених досліджень харчової та біологічної цінності, фізико-хімічних (масова частка вологи, білку, жиру, рН), функціонально-технологічних (водозв'язуюча, водо утримуюча здатність), органолептичних (зовнішній вигляд, аромат, смак, консистенція), мікробіологічних показників січених напівфабрикатів з використанням спеціальної суміші «Дієтика» встановлено доцільність використання запропонованого співвідношення заміни м'ясного ресурсу на рослинний.

5. Завдяки проведеному економічному аналізу процесу виробництва нових продуктів з використанням спеціальної суміші «Дієтика» в січених напівфабрикатах, встановлено їх конкурентоспроможність на ринку харчових продуктів. Очікуваний економічний ефект від впровадження напівфабрикатів у виробництво складає 1164грн на 1000кг готового продукту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аністратенко В.О., Федоров В.Г. Математичне планування експериментів в АПК. К.: Вища школа, 2003. 375 с.
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Світові і національні ресурси рослинного білка. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С. 69–77.
3. Баль-Прилипко Л.В., Залєток С., Загоруйко Л., Бурлака. Продукти збагачені соєю. Харчова і переробна промисловість. 2000. №5-6 . С. 24-25
4. Бобильова О.О. Умови та спосіб життя населення і здоров'я населення. Стан та здоров'я населення України та результати діяльності закладів охорони здоров'я (щорічна доповідь, 2000 рік). Київ: Український інститут громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України, 2001. С.107-108.
5. Варналш З.С. Основи підприємництва: Навч. посіб. -- 3-ге вид, випр. ідоп. К.: Знання-прес, 2006. 305 с.
6. Васильков В.Г. Організація виробництва: Навч. Посіб. К.:КНЕУ, 2002.
7. Гулий І. С. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Основи валеології: валеологічні аспекти харчування: підручник. К.: НУХТ, 2003. 336 с.
8. Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування: [Навчальний посібник для технологічних і товарознавчих факультетів торгівельних вищих навчальних закладів]. Х.: НВФ „Студцентр”, 1999. – 392 с.
9. Капрельянц Л. В., Гончарова К. Г. Функціональні продукти. О.: Друк, 2003. 312 с.
10. Зубар Н. М., Руть Ю. В., Булгакова М. К. Фізіологія харчування: практикум навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2013. 208 с.
11. Методрекомедації № 41. Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджені постановою Мінпраці від 01.09.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/FIN622?\\_ga=2.224156632.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*1rbld1q\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/FIN622?_ga=2.224156632.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*1rbld1q*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

12. Перелік № 15. Перелік робіт із підвищеною небезпекою, затверджений наказом Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/RE10511?\\_ga=2.265968332.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*1b4tauh\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/RE10511?_ga=2.265968332.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*1b4tauh*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)
13. Мінімальні вимоги № 1804. Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці, затверджені наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/RE32946?\\_ga=2.159537150.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*a30atn\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/RE32946?_ga=2.159537150.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*a30atn*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)
14. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник – 2-ге вид., доп. і переробл. К.: КНЕУ, 2004. 624 с.
15. Закон про охорону праці — Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/T269400?\\_ga=2.1275634.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*tnhgz6\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/T269400?_ga=2.1275634.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*tnhgz6*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)
16. Типове положення № 55 — Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства, затверджене наказом Держгірпромнагляду від 21.03.2007 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/RE13578?\\_ga=2.189552488.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*1uvukks\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/RE13578?_ga=2.189552488.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*1uvukks*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)
17. Порядок № 442. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджений постановою КМУ від 01.08.1992 р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/KMP92442?\\_ga=2.235700034.2115066496.16994568901160229127.1699456890#\\_gl=1\\*tcad9o\\*\\_gcl\\_au\\*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5](https://ips.ligazakon.net/document/KMP92442?_ga=2.235700034.2115066496.16994568901160229127.1699456890#_gl=1*tcad9o*_gcl_au*MTI0MTgxOTUzNS4xNjk5NDU2ODg5)

18. Вовк В. Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2020. № 4 (54). С. 186-206.
19. Карпенко П.О., Федорова Д.В. Аліментарний чинник у комплексному лікуванні хворих при метаболічному синдромі. Науковий журнал ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» Том 25, №1, 2016. С. 105-113.
20. Колтунов В. А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання. Ч. 2 : Якість і збереженість плодів та ягід. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 249 с.
21. Кирилів Я.І., Мартинюк І.О. Використання білків рослинного походження в ковбасному виробництві. Мясной бизнес. 2005. №12. С. 36-37.
22. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів: Підручник. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. 538 с.
23. Lan Y., Zha F., Peckrul A., Hanson B., Johnson B., Rao J., Chen B. Genotype x Environmental Effects on Yielding Ability and Seed Chemical Composition of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Varieties Grown in North Dakota, USA. *Journal of the American Oil Chemists` Society*. 2019. Vol. 96, № 12. P.1417–1425.
24. Mihoc M., Pop G., Alexa E., Dem D., Militaru A. Microelements Distribution in Whole Hempseeds (*Cannabis Sativa* L.) and in Their Fractions. *Revista De Chimie*. 2013. Vol 64, № 7. P. 776–780.
25. Sova N., Lutsenko M., Korchmaryova A., Andrusevych K. Research of physical and chemical parameters of oil obtained from organic and conversion hemp seeds varieties «Hliana». *Ukrainian Food Journal*. 2018. Vol. 7 (2). P. 244-252.
26. Shewry P. R., Napier J. A., Tatham A. S. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. *The Plant Cell*. 2000. № 7. P. 945–956.
27. Л.Г.Цимбалюк, Скригун Н.П. Управління витратами на підприємствах харчової промисловості. К.: «Корпорація», 2006.-154с.
28. Leonard, W., Zhang, P., Ying, D., Fang, Z. Hempseed in food industry: Nutritional value, health benefits, and industrial applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2020, Vol. 19(1), P. 282-308.

- 29.Кудряшов Л.С., Фізико-хімічні і біохімічні основи виробництва м'яса і м'ясних продуктів. М.: ДеЛіпрінт, 2008, 160 с.
- 30.Гніщевич В.А., Слащева А.В., Стіборовський С.Е. Дослідження зміни органолептичних показників фаршевих напівфабрикатів в процесі зберігання. Матеріали міжнар. Наук.-практ. конф. „Товарознавство та ринок споживчих товарів у 3-му тисячолітті“. Донецьк: ДонДУЕТ, 2004. С. 910.
- 31.Димитрієвич Л.Р. Харчові волокна в технології м'ясних продуктів. Мясное дело. 2011. № 4. С. 10 – 11.
- 32.Noelia M., Rodriguez-Martin N. M., Toscano R., Villanueva A., Pedroche J. Neuroprotective protein hydrolysates from hemp (*Cannabis sativa* L.) seeds. Food Function. 2019. Vol. 10. P. 112–120.
- 33.Zajac M., Świątek R. The effect of hemp seed and linseed addition on the quality of liver pâtés. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria. 2018. Vol. 17, № 2. P. 169–176.
- 34.Nissen L., Carlo E., Gianotti A. Prebiotic potential of hemp blended drinks fermented by probiotics. Food Research International. 2020. Vol. 131. P. 125–131.
- 35.Bartkiene E., Zokaityte E., Lele V., Sakiene V., Zavistanaviciute P. Technology and characterisation of whole hemp seed beverages prepared from ultrasonicated and fermented whole seed paste. Food Science Technology. 2020. Vol. 55, № 1. P. 406–419.
- 36.Pojić M., Mišan A., Sakač M., Darčević Hadnađev T., Šarić B., Milovanović I., Hadnađev M. Characterization of Byproducts Originating from Hemp Oil Processing. Journal of Agriculture Food Chemistry. 2014. Vol. 62, № 51. P. 12436–12442.
- 37.Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'ясних продуктів. Навчальний посібник. Ізмаїл, СМІЛ, 2000. 172 с.
38. Сірохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів: навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури. 2009. 120 с.

39. Янчева М. О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
40. Цехмістренко С. І. Біохімія мяса та м'ясопродуктів: навч. Посібник. Біла Церква, 2014. 192 с.
41. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. 01.07.2006. Київ : Держспоживстандарт, 2006. 24 с.
42. ДСТУ 7992:2015 М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбирання проб та органолептичного оцінювання свіжості.
43. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.
44. ДСТУ ISO 2917-2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (Контрольний метод).
45. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод).
46. ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення масової частки загальної золи.
47. ГОСТ 25011–81 М'ясо і м'ясні продукти. Методи визначення білка
48. ДСТУ 8380:2015 М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру.
49. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги.
50. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.
51. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів.
52. Клесов О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. ТВІМС. 2018, 427 с.
53. НАПБ Б.01.008-2004р. «Правила експлуатації вогнегасників»
54. НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників»

55. НПАОП 0.00–3.01–98 «Типові норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної та молочної промисловості».
56. НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»
57. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»
58. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці» (2004р.).
59. НПАОП 0.00-6.23.92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці».
60. НПАОП 0.03-4.02-07 «Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій»
61. НПАОП 1.9.40-4.02-87 «Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці», (1987р.).
62. НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів»
63. Піддубний В.А., Мазаракі А.А., Притульська Н.В., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В. Інновації в харчових технологіях: монографія. К.: Кондор Видавництво, 2015. 568 с.
64. Д.В. Федорова, Ю.В. Кузьменко "Інноваційні технології" для системи соціального харчування в Україні. Міжнародна науковопрактична конференції "Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку", 25-27 березня 2015 р.К.: НУХТ, 2015 р. С. 47-48.
65. Притульська Н. Науково-практичні аспекти розроблення харчових продуктів для військовослужбовців. Наукові праці Національного університету харчових технологій. К. : НУХТ. - 2017. Том 23. №5. Частина 2. - С. 169-185.
66. Притульська Н.В., Федорова Д.В. Нові сухі концентровані продукти поліфункціонального призначення. Міжнар. наук.-практ. конф. «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі:

- проблеми, перспективи, ефективність». - Харків, ХДУХТ, 19 травня 2016 р. [тези у 2-х ч.] - Ч. 1. Харків, ХДУХТ, 2016.-С. 355 75-76.
67. Смоляр В.І. Еволюція європейського харчування // Проблеми харчування. – 2004. – №1. – С.15-21.
68. McCarron, D. A. Are low intakes of calcium and potassium important causes of cardiovascular disease? *Am. J. Nutr.* 2001. 14. P. 206–212.
69. Reduction of renal stone risk by potassium-magnesium citrate during 5 155 weeks of bed rest. *J. Urol.* 2007. 177. P. 2179–2184.
70. MacDonald, H. M. Influence of organic salts of potassium on bone health: Possible mechanisms of action for the role of fruit and vegetables. *Int. Congr. Ser.* 2007. 1297. P. 268–281.
71. Ярославський А. О. Економічна ефективність діяльності підприємства: теоретичний аспект. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство.* (2018). 20 (3) 174-177.
72. Тваринництво в Україні у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 158 с.
73. Статистичний щорічник України у 2020 році: статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 453 с.
74. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 59 с.
75. Вовк В. Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики.* 2020. № 4 (54). С. 186-206.