

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«20» лютого 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Василь ПАСІЧНИЙ

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«20» лютого 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

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

на тему: Дослідження технологічних процесів виготовлення харчових продуктів на основі або з використанням молочних продуктів з впровадженням розроблених рекомендацій в умовах СТ «Лідер» с.м.т. Муровані-Курилівці Вінницької області. Розділ 4. Дослідження ефективних шляхів використання сироватки молочної у технологіях м'ясних продуктів

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М

Бірюк Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по-батькові повністю)

(підпис)

Керівник Чернюшок Ольга Анатоліївна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Наталія ПУШАНКО

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри технології  
м'яса і м'ясних продуктів**

Василь ПАСІЧНИЙ  
**«10» листопада 2023 року**

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Бірюк Юлії Вікторівни**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Дослідження технологічних процесів виготовлення харчових продуктів на основі або з використанням молочних продуктів з впровадженням розроблених рекомендацій в умовах СТ «Лідер» с.м.т. Муровані-Курилівці Вінницької області. Розділ 4. Дослідження ефективних шляхів використання сироватки молочної у технологіях м'ясних продуктів**

керівник роботи Чернюшок Ольга Анатоліївна доцент, кандидат технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «10» листопада 2023 року №924-кв

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм і Манганом, вівсяне борошно, м'ясо птиці, свинина напівжирна, яловичина знежилowana, модельні фарші, варена ковбаса, посічені напівфабрикати, біологічна цінність

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел. Розділ 2. Методологія проведення наукових досліджень. Розділ 3. Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці. Розділ 5 Розрахунок економічної ефективності наукової розробки. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

## 5. Перелік графічного матеріалу

---

---

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Реферат . Вступ	13.11. -17.11.2023	
2.	Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	20.11. - 01.12.2023	
3.	Методики досліджень	02.12.-09.12.2023	
4.	Експериментальна частина	11.12.-22.12.2023	
5.	Охорона праці	25.12.-30.12.2023	
6.	Техніко-економічні показники наукової розробки	02.01.-13.01.2024	
7.	Висновки. Список літературних джерел	15.01.- 19.01.2024	
8.	Подання завершеної роботи на кафедру	22.01.2024	
9.	Попередній захист		
10.	Рецензування роботи		

**Здобувачка**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Юлія БІРЮК**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Ольга ЧЕРНЮШОК**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Анотація .....	7
Summary .....	8
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	9
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1.....	14
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....	14
1.1. Продукти функціонального призначення.....	14
1.2. Доцільність збагачення м'ясних продуктів .....	16
1.3. Використання молочних і рослинних білків в м'ясній технології .....	19
1.4. Характеристика сухих продуктів переробки молочної промисловості.....	21
1.4.1. Характеристика сухої молочної сироватки.....	21
1.4.2 Суха демінералізована молочна сироватка.....	23
1.4.3 Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом .....	23
1.4.4. Обґрунтування використання молочних білків у виробництві збагачених м'ясопродуктів.....	26
1.5. Характеристика різних видів борошна зернової промисловості .....	28
1.5.1. Обґрунтування використання вівсяного борошна у виробництві м'ясопродуктів.....	30
1.6. Характеристика основної сировини для виробництва збагачених м'ясних продуктів.....	33
1.7. Характеристика допоміжної сировини для виробництва фортифікованих м'ясних продуктів.....	36
Висновки до РОЗДІЛУ 1. ....	38
РОЗДІЛ 2.....	39
МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
2.1. Мета, завдання, об'єкт та предмети досліджень .....	39
2.2. Схема проведення досліджень .....	40
2.3 Методики досліджень.....	41

2.3.1 Органолептичні показники.....	41
2.3.2 Визначення вологості і масової частки сухих речовин.....	41
2.3.3 Визначення вмісту золи (мінеральних речовин).....	42
2.3.4 Визначення рН.....	42
2.3.5 Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ).....	43
2.3.6 Визначення пластичності фаршу.....	44
2.3.7 Визначення вологоутримуючої здатності готового продукту (ВУЗ).....	44
2.3.8. Визначення виходу готових виробів.....	45
2.3.9 Визначення біологічної цінності розрахунковим методом.....	45
2.3.10. Визначення індексу розчинності сухої молочної сироватки.....	47
Висновки до РОЗДІЛУ 2.....	48
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	49
3.1. Удосконалення технології вареної ковбаси «Лікарська».....	51
3.1.1. Розробка рецептур варених ковбасних виробів.....	51
3.1.2. Технологічна схема виробництва ковбаси «Лікарська збагачена», етапи підготовки сировини.....	53
3.1.3. Дослідження показників якості розробленого продукту.....	57
3.2. Удосконалення технології шніцеля посіченого.....	65
3.2.1. Розробка рецептур посічених напівфабрикатів.....	66
3.2.2. Технологічна схема виробництва «Шніцеля збагаченого», етапи підготовки сировини.....	67
3.2.3. Дослідження показників якості розробленого продукту.....	69
3.3. Математико-статистична обробка даних.....	79
3.3.1. Обробка результатів досліджень вареної ковбаси «Лікарська збагачена»	79
3.3.2. Обробка результатів досліджень шніцеля посіченого збагаченого.....	81
Висновки до РОЗДІЛУ 3.....	83
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	84
4.1 Служба охорони праці на виробництві.....	84
4.2. Фактори робочого середовища.....	85
4.3. Виробничий травматизм та санітарія на підприємстві.....	87

4.4. Заходи з протипожежної безпеки.....	89
4.5 Електробезпека .....	90
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОБОТИ.....	92
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	98
Список використаних джерел .....	99
ДОДАТКИ .....	107

## Анотація

Бірюк Ю.В. Дослідження технологічних процесів виготовлення харчових продуктів на основі або з використанням молочних продуктів з впровадженням розроблених рекомендацій в умовах СТ «Лідер» с.м.т. Муровані-Курилівці Вінницької області. Розділ 4. Дослідження ефективних шляхів використання сироватки молочної у технологіях м'ясних продуктів:

Випускова магістерська робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності І81 Харчові технології», освітня-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

У вступі обґрунтовано актуальність теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, визнано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі наведено аналітичний огляд науково-технічної літератури щодо інноваційних рішень створення функціональних м'ясних продуктів підвищеної якості, харчової та біологічної цінності. Обґрунтовано доцільність компонування м'ясної сировини, вівсяного борошна та збагаченої сухої де мінералізованої молочної сироватки, що багата на Магній та Манган.

У другому розділі наведена схема і методи згідно яких проводили дослідження з розробки нових зразків м'ясних продуктів, склад яких збагачували білками рослинного та молочного походження.

У розділі три представлено експериментальну частину роботи, по кожному виду обраних продуктів розроблено рецептури, проведено їх дозування компонентами збагачення, а також наведено результати досліджень, які підтверджують вплив додаткових інгредієнтів на зміну органолептичних та фізико-хімічних показників модельних фаршів та готових виробів.

У четвертому розділі наведено загальні питання з охорони праці, виробничої санітарії та техніки безпеки.

П'ятий розділ містить економічні розрахунки щодо доцільності впровадження даної розробки.

Магістерська робота включає 107 сторінок тексту, містить 29 таблиць, 13 малюнків, 14 додатків, список літературних джерел з 68 найменувань.

Ключові слова: м'ясо птиці, суха молочна сироватка збагачена Mn і Mg, вівсяне борошно, варена ковбаса, шніцель посічений, функціональний продукт.

## Summary

**Biryuk Yu.V. Research of the technological processes of manufacturing food products based on or using dairy products with the implementation of the developed recommendations in the conditions of ST "Leader" s.m.t. Murovani-Kurylivtsi, Vinnytsia region. Chapter 4. Research of effective ways of using whey in meat products technologies:**

Graduation master's thesis for obtaining the educational degree "Master" specialty I8I Food technologies", educational and professional program "Meat storage, canning and processing technologies"

The introduction substantiates the relevance of the topic of the master's thesis, formulates the purpose and tasks of the research, recognizes the scientific novelty and practical significance of the obtained results.

The first chapter provides an analytical review of the scientific and technical literature on innovative solutions for creating functional meat products of increased quality, nutritional and biological value. The expediency of the composition of raw meat, oat flour and enriched dry demineralized milk whey rich in Magnesium and Manganese is substantiated.

The second chapter presents the scheme and methods according to which research was conducted on the development of new samples of meat products, the composition of which was enriched with proteins of vegetable and dairy origin.

Chapter three presents the experimental part of the work, recipes were developed for each type of selected products, their dosing with enrichment components was carried out, and the results of research confirming the effect of additional ingredients on changes in the organoleptic and physicochemical parameters of model minced meat and finished products are given.

The fourth chapter deals with general issues of labor protection, industrial sanitation and safety technology.

The fifth section contains economic calculations regarding the feasibility of implementing this development.

The master's thesis includes 107 pages of text, contains 29 tables, 13 figures, 14 appendices, a list of literary sources with 68 names.

Key words: poultry meat, dry whey enriched with Mn and Mg, oatmeal, boiled sausage, chopped schnitzel, functional product.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

**ВЗЗ** – вологозв'язувальна здатність

**ВУЗ** – вологоутримуюча здатність

**ДСТУ** – державний стандарт України

**СМВ** – структурно-механічні властивості

**Mn** – Манган

**Mg** – Магній

**ПФЕ** – повний факторний експеримент

**ФТВ** – функціонально-технологічні властивості

**год** – години

**хв.** – хвилини

**t** – температура

**τ** – тривалість

**°С** – градус Цельсія

**%** - відсоток

**pH** – водневий показник

## ВСТУП

Актуальність теми. В умовах життєдіяльності однією з найважливіших галузей вважається харчова промисловість. У теперішній ситуації підприємства харчової промисловості стикнулися з деякими «викликами», які пов'язані зі запровадженням на території країни військового стану. Тому основною задачею для підприємств є пошук шляхів для поліпшення своєї діяльності. Зробити це можна шляхом удосконалення виробничих процесів, застосування ефективних методів управління, підвищення біологічної цінності, впровадження інноваційних технологій, вдосконалення асортименту продукції тощо.

М'ясна промисловість вважається однією з найбільших галузей харчової індустрії. М'ясні вироби вважаються одним з найважливіших продуктів харчування, оскільки містять велику кількість поживних речовин, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини. Одним з основних завдань, яке постало перед виробниками нових видів продуктів є забезпечення населення виробами, які мають високі споживчі якості та володіють комплексом заданих корисних властивостей.

Використання в технології м'ясних продуктів комбінованих молочних і рослинних компонентів забезпечує високу харчову і біологічну цінність, покращення смако-ароматичних якостей та структуру виробу.

Суха молочна сироватка містить лактозу, а також вітаміни групи В та велику кількість мікроелементів. В харчових продуктах виконує функцію регулювання співвідношення між сироватковими білками та казеїном.

Вівсяне борошно містить антиоксиданти, вітаміни групи В, Е і РР, а також корисні для організму амінокислоти, кальцій, фосфор, магній, мідь, залізо, ефірні масла, харчові волокна, які зв'язують холестерин, а також слизові речовини, що здатні нормалізувати функцію роботи кишечника.

За допомогою молочних та рослинних білків можна сформувати стабільну структуру фаршу та покращити, в процесі приготування, консистенцію готових м'ясних виробів. Завдяки високій вологозв'язувальній здатності м'ясні білки здатні активізувати молочні, це сприятиме зниженню

втрат під час термічної обробки продукту. Крім того, при додатковому внесенні комбінованих молочних і рослинних сухих компонентів - продукт збагачується мікроелементами необхідними для повноцінного функціонування організму.

**Мета і задача дослідження.** Мета даної міжкафедральної кваліфікаційної магістерської роботи (МКМР) - розширення асортименту, шляхом удосконалення класичних рецептур вареної ковбаси «Лікарська» та шніцеля посіченого із використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Манганом і Магнієм.

Опираючись на поставлену мету визначено наступні завдання МКМР:

- вивчити стан ринку м'ясної продукції та визначити шляхи покращення споживчих властивостей готових виробів;
- науково обґрунтувати доцільність використання молочних та рослинних компонентів у складі фаршевих структур обраних рецептур;
- розробити нові рецептури;
- дослідити комбінування обраних компонентів та обрати найкращі їх співвідношення у рецептурі;
- вивчити вплив компонентів на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники модельних фаршів та готової продукції;
- зробити аналіз амінокислотного СКОРу у шніцелі посіченому;
- встановити економічну ефективність використання сухих рослинних і молочних компонентів у виробництві м'ясних виробів.

**Об'єкт дослідження** - технологія вареної ковбаси «Лікарська» та шніцеля посіченого з вівсяним борошном та молочними компонентами на основі сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg і Mn.

**Предмети дослідження** - модельні фарші ковбасних виробів та напівфабрикатів без використання добавок, модельні фарші з додатковим внесенням молочної та рослиної сировини, готові вироби.

**Методи дослідження.** Методи системного аналізу, традиційні та загальноприйняті методи досліджень органолептичних, фізико-хімічних,

структурно-механічних показників та планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних.

**Наукова корисність одержаних результатів.** Полягає в науковому обґрунтування ефективності комбінування вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn у складі м'ясних виробів. Досліджено органолептичні показники, функціонально-технологічні характеристики, біологічну цінність готових виробів.

Науково встановлено позитивний вплив використання рослинних та молочних білків на технологічні показники варених ковбасних виробів та посічених напівфабрикатів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Дослідження відбувались у лабораторіях університету. Доведено покращення фізико-хімічних та споживчих властивостей готових виробів при додаванні до їх складу компонентів збагачення. Вдосконалено та обрано найкращу рецептуру вареної ковбаси та посіченого напівфабрикату з використанням комбінованих сухих продуктів зернової та молочної промисловості.

За результатами досліджень опубліковано:

1. Чернюшок, О. А. Поєднання сухої сироватки молочної збагаченої з м'ясною сировиною в технології напівфабрикатів / О. А. Чернюшок, І. Ю Шевченко, Ю. В. Бірюк // Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 24 квітня 2020 р. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ імені М. Туган-Барановського. – С. 143.

2. Чернюшок, О. А. Обґрунтування компонентів для фортифікації м'ясних посічених напівфабрикатів / О. А. Чернюшок, Ю. В. Бірюк // Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: III Міжнародна науково-практична конференція, 18 жовтня 2022р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2022. –С.36.

3. Чернюшок, О. А. Технологія фортифікованих посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної

сироватки / О. А. Чернюшок, Ю. В. Бірюк, А.С. Дубівко // Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", квітень-травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. С.-193

4. Chernyushok O. Fortification of cut semi-finished product using oat flour and dry demineralized milk whey / O. Chernyushok, Yu. Biryuk // 89 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv, P.264

5. Chernyushok O. Variety of raw materials in the production of sausage products / O. Chernyushok, Yu. Biryuk // 89 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv, P.303

6. Чернюшок, О. Використання продуктів збагачення у технології ковбасних виробів/ О. Чернюшок, Ю. В. Бірюк // Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3-7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1. С. 271

7. Бірюк, Ю. Доцільність використання фортифікованих м'ясних посічених напівфабрикатів для HoReCa / Ю. Бірюк, О. Архипчук, О. Чернюшок // Промисловість та крафт для HoReCa в туризмі: досвід, проблеми, інновації : програма та матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 23-24 травня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 28-30

8. Чернюшок, О. Фортифікація посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки / О. Чернюшок, А. Дубівко, Ю. Бірюк // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2023. – Т. 29, № 3. – С. 84-92

## РОЗДІЛ 1.

### АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 1.1. Продукти функціонального призначення

Теорію функціонального харчування започаткували у Японії в 80-х роках. Саме тоді було досліджено позитивний вплив деяких категорій інгредієнтів (вітаміни, ненасичені жирні кислоти, антиоксиданти) на здоров'я людей. У кінці 90-х років вже у Європі на законодавчому рівні була прийнята наукова концепція щодо функціональних продуктів харчування «Scientific Concepts of Functions Food in Europe». Схожі програми почали з'являтися у багатьох країнах, у тому числі і в Україні [2]. Концепція полягала у зміні продуктів харчування шляхом внесення додаткових інгредієнтів, які мали б позитивний вплив на організм людини та здатні корегувати деякі біохімічні реакції та фізіологічні функції. В теперішній час теорія розвивається і може включати в себе різні терміни та поняття: збагачені, спеціальні, фортифіковані, корисні, удосконалені, з бажаними властивостями, вітамінізація, відновлення, нітрифікація.

Функціональний продукт – це продукт, який відноситься до звичайного раціону та має позитивний ефект на нормальне функціонування організму, завдяки чому, при його регулярному вживанні, зменшується ризик виникнення захворювань. Функціональним харчовим інгредієнтом називають речовину чи сукупність речовин рослинного, тваринного, мінерального чи мікробіологічного походження, які входять до складу функціонального продукту та здатні позитивно впливати на одну чи кілька функцій, процеси обміну речовин в організмі людини при систематичному споживанні в кількості, що становить від 10 до 50% від добової потреби (рис.1.1.1). Їх роль в організмі не обмежується однією здатністю – вони можуть мати різноманітну фізіологічну дію [3].

До основних категорій компонентів функціонального харчування відносять харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни, антиоксиданти,

пробіотики, пребіотики, амінокислоти, пептиди, ферменти, представників нормальної кишкової мікрофлори людини і т.д.

Розробка збагаченого харчового продукту можлива двома шляхами:

- удосконалення традиційної технології харчових продуктів завдяки додатковому внесенню в їх склад компонентів в чистому вигляді або з заміною частини сировини;
- розробка нового продукту без урахування традиційних технологій відомих продуктів.



**Рисунок 1.1. Основні фізіологічно-функціональні інгредієнти**

До основних принципів збагачення харчових продуктів відносять:

1. Удосконалювати харчові продукти потрібно лише тими інгредієнтами дефіцит яких є небезпечний для здоров'я людини.
2. Об'єктами для фортифікації мають бути продукти масового споживання.
3. Додатково внесені компоненти не повинні погіршувати споживчі властивості готового продукту.

4. Необхідно враховувати про можливу взаємодію між собою інгредієнтів, якими збагачується продукт.

5. Обирати такі форми зв'язку між компонентами, які забезпечать максимальну їх корисність під час виробництва та зберігання.

Важливо також враховувати, що натуральні збагачувачі порівняно з синтетичними мають більше переваг, оскільки їх складові здатні легко засвоюватись.

До основних критеріїв при виборі збагачувальних компонентів відносять насамперед безпечність використання, корисність для здоров'я, біологічну доступність, рівень збереженості нутрієнта під час технологічного процесу, сумісність з іншими рецептурними інгредієнтами, відсутність негативного впливу на споживчі властивості продукту.

У сучасних технологіях основною умовою при розробці збагачених продуктів харчування є моделювання технологічної схеми та створення рецептур.

## **1.2. Доцільність збагачення м'ясних продуктів**

Харчові продукти вважаються функціональними через їх науково-підтверджену ефективність, тому вони можуть представляти як натуральні (немодифіковані) продукти, так і ті, в яких доданий, видалений або модифікований компонент шляхом технологічних процесів. Цей новий підхід до покращення стану здоров'я особливо цікавий для м'ясної промисловості [4].

Дослідження показують, що в багатьох країнах споживачі дуже прив'язані до м'яса та вважають його важливим і невід'ємним елементом свого щоденного раціону [5]. Український ринок виробництва м'ясних продуктів динамічно розвивається та займає вагомую частину у харчуванні населення країни. Сировина з м'яса містить важливі біологічні речовини, які мають деяку лікувально-профілактичну дію. Тому виробництво функціональних м'ясних продуктів є перспективним для сучасної м'ясопереробної галузі. Активний інтерес до «здорового харчування» підтверджує необхідність виробництва

продуктів, які здатні не лише задовольнити фізіологічні потреби організму, але і можуть мати профілактичну та лікувальну дію. Продукти харчування, які призначені для масового споживання всіх груп населення в повсякденному житті, потрібно удосконалювати різними біологічно активними речовинами [6].

Нині існує проблема незбалансованості харчування, саме тому особливого значення має впровадження у виробництво продуктів, які мають широкий спектр біологічно активних сполук, здатних підтримувати здоров'я людини.

М'ясні продукти можна вважати чудовою сировиною для створення функціональних продуктів, що здатні забезпечити організм не лише повноцінним білком з набором незамінних амінокислот, а й містити в своєму складі біологічно активні компоненти з захисними властивостями. Разом з м'ясними білками в організм можуть надходити харчові волокна, вітаміни, мікро- і мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти.

Для збагачення м'ясних продуктів використовують різноманітний діапазон функціональних інгредієнтів, це можуть бути натуральні компоненти, які містять біологічно активні речовини. Найбільш перспективними інгредієнтами для виготовлення лікувально-профілактичних м'ясних продуктів є: харчові волокна, вітаміни, додаткові джерела білку, поліненасичені жирні кислоти та мінеральні речовини.

Максимально функціональну дію на організм можна досягнути шляхом збагачення м'ясних продуктів рослинною та молочною сировиною. Характеризуючи процес створення продуктів збагаченого складу, все більша увага звертається на нетрадиційні джерела та інгредієнти, які здатні підвищити харчову та біологічну цінність кінцевого продукту з функціональними властивостями [7].

Позитивне уявлення споживачів про те, що м'ясо та його продукти є хорошим джерелом мінералів, вітамінів і містять повноцінний білок (тобто білок, який, на відміну від багатьох білків іншого походження, містить усі незамінні амінокислоти), поступово поступається місцем більш негативному

погляду. Наявність високого рівня насичених жирних кислот і холестерину, відсутність деяких основних поживних речовин - може бути основною причиною такого сприйняття. Основним недоліком м'яса та м'ясних продуктів є відсутність харчових волокон і наявність вищезгаданих жирних кислот [8].

Тому необхідно підвищити його функціональні властивості та поживну цінність. Зробити це можна, додавши нем'ясні інгредієнти, які можна включити в фаршеву систему.

Перевагами включення нем'ясних інгредієнтів у рецептуру виробів є:

- надання певних смако-ароматичних характеристик;
- сприяння зв'язуванню вологи через білки (наприклад, молочні продукти) та вуглеводи (наприклад, крохмаль, карагенан);
- підвищення стабільності при заморожуванні та зберіганні;
- покращення текстури (наприклад, альгінату, утворення гелю карагенану);
- забезпечити колір (наприклад, паприка);
- знизити вартість продукту;
- подовжити термін зберігання (наприклад, молочна кислота, екстракт спецій) [9,10].

Включення нем'ясних інгредієнтів необхідне не лише для харчування, але й для запобігання розладів, пов'язаних з харчуванням, і для психічного та фізичного благополуччя людини [11].

Додаткові компоненти вносять до складу м'ясних продуктів, щоб вміст білка. Білки складаються з амінокислот, з'єднаних пептидними зв'язками. Багата білком їжа, зазвичай складається з тваринного та рослинного білків. Ці незамінні речовини приносять користь здоров'ю, знижуючи ризик хронічних захворювань різного типу. Функціональними властивостями білка в харчовій системі є розчинність, в'язкість, зв'язування води, емульгування, гелеутворення, зволожуючі та текстуровані властивості. Функціональність білків визначається структурою, методами обробки, добавками та рН [12].

Висока біологічна цінність білка, незамінних амінокислот, вітамінів і мінералів робить м'ясні продукти особливо поживними [13].

Крім того, при переробці м'яса різноманітні добавки, такі як нітриди, фосфати та глутамат, можна замінити натуральними інгредієнтами [14].

### **1.3. Використання молочних і рослинних білків в м'ясній технології**

Нові тенденції харчування збільшили потребу в м'ясних продуктах, які мають низьку енергетичну цінність, високий вміст білка, низький вміст жиру, і містять речовини, які здатні покращувати засвоєння їжі. Сьогодні недостатнє надходження білків до організму людини вважається актуальною проблемою і потребує вирішення цього питання. Одним із шляхів збільшення вмісту цих незамінних органічних речовин є комбінування молочних, рослинних та м'ясних білків у продуктах масового споживання.

Молочні білки є одними з найпопулярніших і найцінніших інгредієнтів, які використовуються для розробки функціональних продуктів харчування. Їх поділяють на казеїни, сироваткові та мінорні білки. Мінорні білки знаходяться зверху жирових кульок. Сироваткові отримують в процесі виготовлення м'якого та твердого сирів. Сироваткові білки та казеїн мають високу харчову цінність завдяки своєму амінокислотному складу. Вони мають високу біологічну цінність, тому що містять важливі незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, цистеїн, метіонін, гістидин. Амінокислотний склад цих білків майже ідентичний ідеальному білку [15]. Білки, отримані з молока, також містять інші необхідні поживні речовини для метаболізму людини, такі як мінеральні речовини (кальцій, цинк, магній і фосфор) і вітаміни групи В [16].

Молочні білки мають місце у використанні не лише у молочній промисловості під час виробництва сирів, а й у м'ясній. Їх вносять з метою підвищення органолептичних та функціональних характеристик готових м'ясних виробів. Молочні білки додають при виробництві варених ковбас, напівфабрикатів, реструктурованих шинок. Засвоєння молочних білків високе і становить 98% [17].

Молочні білки демонструють такі функціональні властивості, як підвищення вологоутримуючої здатності, гелеутворення, створення стійких емульсій [18].

Здатність до стабілізації обґрунтована наявністю у білках лактоальбуміну та гідролізату. Саме вони здатні до коагуляції та покращувати структуру, підвищувати органолептичні показники, якість готових виробів, знижувати втрати під час термообробки. Молочні білки також є джерелом біоактивних пептидів, отриманих в результаті гідролізу, які позитивно впливають на здоров'я людини, наприклад покращують засвоєння кальцію та мають антиоксидантну дію.

Факти щодо можливостей отримання нових джерел білка спонукають виробників до збільшення частки не лише молочних, але й рослинних білків у раціоні [19]. Це можна зробити, використовуючи, наприклад, текстурований соєвий білок, пшеничну клейковину, бобові, борошно тощо. Також є можливість заміни частини м'ясної сировини (наприклад, від 20% до 50%) білками рослинного походження, що значно вплине на вартість готового продукту [20].

Останніми роками зернові культури та їх інгредієнти були прийняті як функціональні харчові компоненти, насамперед завдяки постійному використанню харчових волокон, білків, мінеральних речовин, вітамінів та антиоксидантів, необхідних для здоров'я людини. Зернові культури містять харчові волокна, такі як  $\beta$ -глюкан і арабіноксилан, і вуглеводи, такі як крохмаль і олігосахариди.

Сучасна промисловість використовує рослинні білки, оскільки вони мають збалансований амінокислотний склад, низьку ціну та високі функціональні характеристики. Внесення рослинних білків у фаршеву масу дозволяє коригувати технологічні властивості та забезпечити високу якість готових продуктів. Рекомендоване співвідношення рослинних і тваринних білків в раціоні людини має бути приблизно 1:1. Завдяки чому є можливість вводити в рецептури ковбасних виробів рослинні білкові компоненти. Функціонально– технологічні властивості продуктів харчування зміняться із введенням рослинних білків, тому характеристики білків надзвичайно важливі з точки зору збереження якості кінцевого продукту.

Використання рослинних компонентів у технології удосконалених м'ясних продуктів здатне підвищити харчову і біологічну цінність, сприяє рівномірному розподілу інгредієнтів, мінімізації втрат при виробництві, що призводить до виготовлення кінцевого продукту відмінної якості. Існує багато різноманітних видів рослинної сировини, за допомогою якої можна створити продукт, що володіє корисними властивостями [21].

## **1.4. Характеристика сухих продуктів переробки молочної промисловості**

### **1.4.1. Характеристика сухої молочної сироватки**

При виробництві м'ясних виробів широко розповсюджується використання сухої молочної сироватки. Завдяки своїм функціонально-технологічним характеристикам, сироватка схожа до м'ясної сировини, що дозволяє збагати продукти з неї або частково замінити. Це дозволить підвищити біологічну та харчову цінність продукту, надати певних смако-ароматичних властивостей, покращити структуру готового виробу [22].

Молочна суха сироватка - це сухий молочний продукт, який отримують шляхом згущування з подальшим висушуванням молочної сироватки [23].

Сировиною слугує сироватка - вторинний продукт від виробництва сиру (сирна та підсирна) або казеїну (казеїнова).

**Виробництво сухої молочної сироватки.** Підготовка сировини для виробництва сухої молочної сироватки розпочинається зі зниження вмісту молочної кислоти та переведення лактози з в кристалічний стан. Це роблять з метою поліпшення та інтенсифікації процесу; отримання продукту, з гарною сипучістю, низькою гігроскопічністю та подовженим терміном зберігання; збільшення виходу готового продукту

Класифікують суху сироватку молочну залежно:

- від початкової сировини:
  - суху сироватку молочну;
  - суху сироватку молочну кислу.
- від способу виробництва:

- методом розпилювального сушіння;
- за допомогою плівкового сушіння;
- сушіння у псевдорозрідженому шарі.

Відповідно до нормативної документації ДСТУ 4552:2006 основні показники повинні бути такими:

Таблиця 1.4.1

**Характеристика сухої молочної сироватки [24]**

Назва показника	Характеристика
<b><i>Органолептичні показники</i></b>	
Зовнішній вигляд та консистенція	Тонкодисперсний порошок. Дозволяється наявність невеликих грудочок, що розсипаються при легкому механічному впливі. Від білого до світло-жовтого кольору. У крупно-дисперсному порошку дозволяється наявність укрупнень.
Смак і запах	Солодкий, зі солоним присмаком. Кислуватий, відсутність інших сторонніх домішків та присмаків.
<b><i>Фізико-хімічні показники</i></b>	
Вміст води, не більше	4,9 %
Вміст лактози, не менше	60 %
Вміст жиру, не більше	1,9 %
Вміст білку, не менше	9,9 %
Титрована кислотність не повинна перевищувати	20°Т
Індекс розчинності сирого осаду, має бути менше	0,8 см <sup>3</sup>

Сироваткові білки містять в своєму складі такі компоненти як β-лактоглобулін, імуноглобуліни, альбумін сироватки крові, а також різноманітні ферменти.

Молочна сироватка містить велику кількість мінеральних солей, макро- та мікроелементів. Найголовнішими макроелементами сухої молочної сироватки є кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор, залізо, алюміній,

селен, йод. Їх кількість може змінюватись, оскільки на це впливає спосіб харчування та рід тварини, фізіологічні особливості, пора року [25].

Склад молочної сироватки сухої дозволяє нормалізувати мікрофлору шлунку та уникнути поширення шкідливих мікроорганізмів. Достатній рівень вітамінів групи В має заспокійливий ефект на психо-емоційний стан.

#### **1.4.2 Суха демінералізована молочна сироватка**

Сушу демінералізовану сироватку молочну можна отримати шляхом висушування сирної або казеїнової сироваток, із яких попередньо видалили мінеральні речовини. В ході виготовлення ступінь демінералізації може бути 29...88%, процес проходить за допомогою електродіалізу, іонного обміну. При застосуванні способу нанофільтрації отримуємо частково демінералізовану сироватку з ступенем демінералізації 29,5...34,8 %.

Демінералізовану суху молочну сироватку можна використовувати коли потрібно замінити сухе знежирене молоко, а також для збагачення м'ясних продуктів з метою оптимізації біологічної цінності.

Під час процесу демінералізації зменшується вміст органічних кислот, кислих солей, золи та амінокислот, що призводить до зменшення значення титруємої кислотності і вміст азотистих речовин, підвищується присмак солодкуватості сироватки, розчинність та органолептичні показники.

Порівняно з звичайною сухою молочною сироваткою – де мінералізована характеризується поліпшеними органолептичними показниками, нижчою кислотністю та кращою розчинністю. У м'ясній промисловості використовується для збільшення в'язкості м'ясної субстанції.

#### **1.4.3 Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом**

Збагачена демінералізована молочна сироватка має підвищену біологічну цінність завдяки тому що додатково містить мікроелементи.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів (НУХТ) було впроваджено техніку збагачення сухої молочної сироватки елементами шляхом електрофізичного способу. Як результат було отримано суху демінералізовану молочну сироватку, що містила Магній (Mg) і Манган (Mn). Залежно від способу обробки нижче наведено основні показники отриманого продукту (табл. 1.4.2) [26]:

Таблиця 1.4.2.

### Показники якості збагаченої сухої молочної сироватки

Найменування показника	Суша молочно сироватка, вироблена з використанням:		
	електродіалізу	нано-фільтрації	нанофільтрації та електроіскрового оброблення
Масова частка вологи, %	3,6	3,0	2,2
Вміст Mg, г/кг	0,90	0,93	2,9
Вміст Mn, мг/кг	0,91	1,1	12,9
Титрована кислотність, °T	11,0	12,0	10,0
Індекс розчинності, см <sup>3</sup> сирого осаду	0,2	0,3	0,1
Показник активності води (Aw), ум. од.	0,245	0,196	0,130
Насипна густина, г/см <sup>3</sup>	0,611 ± 0,01	0,429 ± 0,02	0,376 ± 0,01
Середній розмір частинок, мкм	79,7	60,3	63,6
Ступінь злежування, %	17,3	16,4	2,2
Білизна, ум. од.	87,8	90,6	97,4

Магній та Манган є важливими для нормального функціонування організму, але у раціоні більшості людей наявний дефіцит цих мікроелементів.

Mg бере участь у великій кількості метаболічних процесів в організмі, виконуючи такі функції:

- запобігає відкладенню солей і формування каменів в органах сечостатевої системи;
- зміцнює кістки, зуби, нігті і волосся;
- сприяє кращому засвоєнню вітамінів В і С;
- знижує ймовірність виникнення цукрового діабету;
- бере участь в процесах відновлення шкіри;
- сприяє виробленню енергії;
- зміцнює імунітет;
- забезпечує нормальне функціонування кишечника;
- використовується в дієтології для схуднення;
- підвищує стійкість нервової системи зовнішнім стресам;

- підтримує нормальну роботу серцево-судинної системи, попереджаючи гіпертонію та атеросклероз;
- сприяє розслабленню м'язів

Магній потрібний для метаболізму таких елементів, як кальцій, фосфор, натрій, калій. Визначено, що такі речовини, як тіамін, піридоксин і аскорбінова кислота здатні повноцінно засвоюватись організмом лише в присутності магнію. Наявність Магнію в організмі зростає при тривалих фізичних та інтенсивних тренуваннях, а також у стресових ситуаціях [27].

Дефіцит Магнію в організмі негативно впливатиме на роботу всіх органів та систем і є небезпечним для здоров'я [28].

Манган міститься в усіх органах, тканинах і рідинах організму і відіграє важливу роль у забезпеченні численних реакцій проміжного та внутрішньоклітинного обміну. Марганець забезпечує дихання тканин і відповідає за кровотворення, має вплив на репродуктивні органи і роботу мозку, регулює метаболізм глюкози і холестерину, всмоктування кальцію, правильне функціонування щитовидної залози та статевих гормонів, регулює рівень цукру в крові та належний метаболізм жирів та вуглеводів. Локалізується у кістках, тканинах серця, нирок, печінки та підшлункової залози. Завдяки наявності в організмі марганцю - пошкоджені тканини швидко відновлюються, поліпшується мозкова активність, концентрація уваги, пам'ять. Манган необхідний для профілактики багатьох захворювань серця і судин. Без цього елемента неможливо відновити пошкоджені хрящі.

Марганець важливий для організму під час вірусних захворювань. Завдяки йому імунна система отримує здатність протистояти вірусам та інфекціям.

Манган тісно пов'язаний з вітамінами групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>), С, Е. Сприяє біологічній активності вітамінів В<sub>2</sub> і В<sub>12</sub>, має позитивний вплив на синтез вітаміну С *in vitro*, підвищує засвоєння йоду організмом та процес синтезу гормонів щитовидної залози. При недостатньому надходженні до організму

розвивається анемія, послаблюється імунна реакція, виникають зміни скелета [29].

#### **1.4.4. Обґрунтування використання молочних білків у виробництві збагачених м'ясопродуктів**

Популярність «здорового харчування» обумовило потреби у продуктах, які мають низьку енергетичну цінність, менший вміст жиру, більший вміст білків та речовин, які здатні покращувати засвоєння їжі та мають позитивний ефект на функціонування організму людини.

Молочні білки можна використовувати у виробництві різних видів м'ясопродуктів. Засвоєння молочних білків становить 98%. Сироваткові білки, мають здатність замінити основну сировину (свинину, м'ясо птиці), а також він: сприяє збільшенню виходу готового продукту; зменшує втрати під час термічної обробки; поліпшує органолептичні показники готового продукту; надає високої стабільності фаршевим системам; зменшує виділення вологи з продукту; покращує структуру та щільність м'ясних виробів в процесі виготовлення та зберігання [30].

Внесення молочних білків при виробництві різноманітних м'ясопродуктів дозволяє:

- розкрити білки м'яса;
- стабілізувати в'язкість фаршу;
- підвищити смакові характеристики кінцевого виробу;
- покращити консистенцію та структуру готових виробів після та в процесі зберігання;
- підвищити харчову та біологічну цінність готового продукту;
- знизити втрати при термообробці.

Дані функціональні характеристики забезпечують виготовлення продуктів із м'яса дрібного та великого подрібнення (напівфабрикати, котлети, ковбасні вироби).

Білки молока, у вигляді сухої демінералізованої молочної сироватки, використовують у виробництві посічених напівфабрикатів та ковбасних виробів задля стабілізації фаршевої системи. Молочні білки здатні активізувати здатність м'ясних до зв'язування вологи, що сприяє зменшенню втрат при термічному обробленні. Для максимального підвищення показника ВЗЗ м'яса, рекомендується внесення молочних білків на суху м'ясну сировину на початковій стадії складання фаршу, у кількості не більше 3,0 % [31].

Гелеутворюючі властивості молочних білків сприяють зміцненню структури готового продукту, а висока жирозв'язувальна та емульгуюча здатність дозволяють створювати різноманітні емульсії білок/жир/ як з холодною водою так і з гарячою. Так як, сироваткові білки мають низьку здатність до зв'язування, рекомендується використовувати їх у складі розчинів для ін'єктування виробів з цільного м'яса.

Відомо, що конструкторсько-технологічне бюро м'ясної та молочної промисловостей в Естонії створили рецептуру м'ясного виробу з фаршу, який містив суху молочну сироватку [32]. В результаті отримують фарш підвищеної вологозв'язувальної здатності і стабільної консистенції. Метою їхнього задуму було поліпшення органолептичних показників виробу і збільшення виходу продукту. Білок здатний поліпшити хімічний, амінокислотний та вітамінний склад виробу.

Отож, завдяки внесенню до рецептури фаршу молочного білка, можна отримати удосконалений та збагачений продукт, який дозволить вирішити питання недостачі білку в організмі людей.

## 1.5. Характеристика різних видів борошна зернової промисловості

Сучасні тенденції до споживання продуктів зі зменшеною калорійністю та підвищеною харчовою цінністю зумовлюють потребу вирішення інноваційних рішень шляхом використання нетрадиційної сировини, яка містить в своєму складі незамінні амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини та біологічно-активні макро- та мікронутрієнти. До рослинної сировини, що має перелік цих сполук, відносять борошно різних злакових культур. До них відносять пшеничне, кукурудзяне, рисове, вівсяне, гречане, горохове, амарантове та інші. Використання різних анатомічних частин зернових і бобових культур здатне покращувати баланс мікро та макроелементів, ферментів та позитивно впливати на здоров'я.

*Пшеничне борошно* виробляють шляхом помелу зерна пшениці. Воно є одним з основних компонентів для виробництва хлібобулочних виробів. Борошно містить всі необхідні (крохмаль, частинки клейковини), необхідні для надання тісту потрібної в'язкості у процесі виготовлення хліба.

Наукові дослідження підтверджують шкідливість даного виду борошна для організму, проте воно все ж має в своєму складі корисні елементи, які необхідні для життєдіяльності людини. Борошно містить велику кількість вітамінів, макро- та мікроелементів. Серед вітамінів присутні: вітаміни групи В, холін, вітамін РР і Е. Серед елементів наявні: кальцій, калій, залізо, цинк, натрій, магній, фосфор, хлор, алюміній, йод, селен, тобто практично всі мінеральні речовини, що необхідні для організму.

*Гречане борошно* містить порівняно велику кількість важливих макро- і мікроелементів (Са і Fe), лецитину та аргініну, що здатні знижувати рівень холестерину. Також до складу входить рутин, який підвищує міцність кровоносних судин.

Присутність гречаного борошна у харчуванні сприяє зменшенню ризиків виникнення атеросклерозу, цукрового діабету, гіпертонії. Воно також є джерелом білка, ліпідів, в ньому міститься більше незамінних амінокислот,

порівняно з пшеничним борошном. Вміст водорозчинних білків становить 58 % від загальної кількості, солерозчинних – 28 %.

**Кукурудзяне борошно.** Порівняно з пшеничним борошном - кукурудзяне містить більше цукрів, ліпідів, геміцелюлози. Серед макро- і мікроелементів переважають калій, магній, кальцій, сірка, фосфор. Борошно багате вітамінами В6, Е, біотином та іншим. Серед жирних кислот переважають поліненасичені (лінолева та ліноленова) кислоти. Білки слабо набухають і не здатні до клейстеризації. Такому виду борошна притаманний специфічний смак, який може відображатись і на готових виробах. Борошно кукурудзяне краще використовувати у складі сумішей для хлібобулочних та кулінарних виробів (як компонент панірувальних сухарів) [33].

**Рисове борошно** призначене більше для використання в рецептурах хлібобулочних виробів, для безглютенових дієт. Воно багате вітаміном-біотином, а також цинком, що має важливе медико-біологічне значення. До основних корисних властивостей впливу на організм відносять:

- полегшує роботу шлунку, усуває токсини, допомагає функціонуванню кишечника;
- знижує рівень холестерину, зменшує відчуття голоду;
- регулює рівень цукру, позитивно впливає на серцево-судинну систему;
- через низьку калорійність не призводить до ожиріння [34,35].

**Пшоняне борошно** багате клітковиною, білком, вітамінами групи В і β-каротином. Воно містить значну кількість фосфору і магнію, відрізняється високою засвоюваністю та калорійністю. Вважається, що пшоняне борошно, як і пшоняна крупа, сприяють виведенню токсинів, що накопичилися в людському організмі, не містить глютену.

**Амарантове борошно** містить у своєму складі сквален - поліненасичений вуглевод, основна функція якого полягає у забезпеченні достатньою кількістю кисню та провітамінами тканин і органів. Загальний вміст незамінних амінокислот, якими багаті білки амарантового борошна, дозволяє стверджувати про повноцінність його амінокислотного складу. Це підтверджує і наявність

лізину та метіоніну, які у насінні амаранту містяться в 2 рази більше порівняно з іншими культурами. Також борошно багате на кальцій, залізо, калій, вітаміни групи В, Д, Е, містить лінолеву кислоту, яка не здатна самостійно вироблятися в організмі людини, тому має надходити з їжею [36,37].

**Вівсяне борошно.** Овес вважається одним з напоживніших злаків, зерна якого містяться у середньому 12,0-15,8 % білку, 41% крохмалю, до 5% жиру, 4,05 % золи, 2,35 % цукру. Він не містить транс-жирів, холестерину, сприяє зниженню глюкози в крові, багатий на кальцій, цинк, фосфор, які слугують профілактикою остеопорозу та запобіганню анемії. Цинк бере участь у реакціях біосинтезу білка і метаболізму нуклеїнових кислот, забезпечуючи ріст і статеве дозрівання організму. Разом зі сіркою бере участь у процесах відновлення шкіри та росту волосся. Вівсяне борошно є майже єдиною злаковою культурою, що містить кремній, який відіграє важливу функцію у процесах обміну речовин.

За амінокислотним складом вівсяне борошно вважається найближчим до цінного м'язового білка. У ньому міститься багато легкозасвоюваних вуглеводів. Вівсяне борошно має невеликий вміст крохмалю та підвищений вміст жиру та рослинних харчових волокон. Розчинна клітковина попереджує зміну рівня цукру в крові, а нерозчинна здатна відновлювати мікрофлору кишечника. Дієтичні та оздоровчі властивості вівсяному борошну надає значна кількість харчових волокон, а саме полісахарид бетта-глюкан, дія якого полягає у зниженні холестерину в крові [38].

Вівсяне борошно відрізняється від пшеничного підвищеним вмістом макро- і мікроелементів та кращою збалансованістю амінокислотного складу.

### **1.5.1. Обґрунтування використання вівсяного борошна у виробництві м'ясопродуктів**

Розробками вчених підтверджено, що використання харчових добавок рослинного походження у технології м'ясних продуктів дозволяє отримати широкий асортимент продуктів зі стабільними властивостями.

Ефективним способом підвищення харчової цінності виробів є розвиток виробництва продуктів емульсійного типу, до складу яких додатково можна вносити борошно злакових культур, а саме вівсяне [38].

Зацікавленість харчової промисловості до вівса останнім часом збільшується за рахунок його корисних властивостей. Амінокислотний склад вівся відрізняються від білків пшениці, жита та ячменю тим, що містить більшу кількість лізину, метіоніну, тирозину (таблиця 1.5.3)

Таблиця 1.5.3.

**Вміст основних харчових речовин і енергетична цінність зернових продуктів**

Амінокислота	Вміст незамінних амінокислот (мг/м білка) у:				Потреба людини за даними ФАО, %
	пшениці	житі	ячмені	вівсі	
Ізолейцин	40	36	37	41	40
Олейцин	75	63	72	72	70
Лізін	26	37	36	38	55
Метіонін+ цистин	36	40	38	42	35
Фенілаланін+тирозин	80	74	89	92	60
Триптофан	11	13	12	15	10
Треонін	28	30	34	33	40
Валін	45	46	52	61	50
Мінімальний скор.	6,473	0,673	0,655	0,691	
Коефіцієнт збалансованості білка	0,556	0,779	0,708	0,685	

Згідно ДСТУ 7698:2015 «Крупи вівсяні. Технічні умови» вівсяне борошно повинно відповідати таким вимогам [39]:

**Показники якості вівсяного борошна**

Найменування показника якості	Характеристика показника якості
<b>Органолептичні</b>	
Колір	Світло-коричневий
Смак і запах	Нейтральний
<b>Фізико- хімічні</b>	
Масова частка вологи, не більше %	15,0
Масова частка вуглеводів, не більше %	66,0
Масова частка білка, не менше %	10,0
Масова частка жиру, не більше %	7,0
Кислотність, °Т, не більше	4,5
Здатність до набухання, % не нижче	16,0

На підприємствах практична реалізація виготовлення м'ясних посічених та ковбасних виробів з додаванням вівсяного борошна у комбінації з молочною сироваткою здійснюється в недостатній мірі [40].

Деякі закордонні країни використовують борошно і спеціально оброблені модифіковані крохмалі в якості воологоутримуючого компонента. Наукових даних щодо використання вівсяного борошна при виробництві ковбасних виробів та посічених напівфабрикатів в доступних джерелах не виявлено. Доцільність використання вівсяного борошна у складі рецептури м'ясних виробів обумовлюється наявністю харчових волокон, вітамінів, повноцінним складом амінокислот у білку та здатністю до покращення функціонально-технологічних, органолептичних властивостей збагаченого кінцевого продукту [21].

## 1.6. Характеристика основної сировини для виробництва збагачених м'ясних продуктів

Основною сировиною для виробництва м'ясних виробів є свинина, яловичина, м'ясо птиці.

Проаналізувавши ринок споживання продукції з м'яса птиці збільшується, а популярність виробів готових до вживання стрімко зростає. Смакові переваги, низька вартість та доступність сировини у нашій країні визначає популярність м'ясних виробів з м'яса птиці.

Куряче м'ясо широко використовується в харчуванні і є одним з найцінніших видів м'яса. Воно містить велику кількість повноцінних білків, вітамінів, мінеральних речовин та, порівняно з іншими видами, меншу кількість жирів, тому вважається ідеальним дієтичним продуктом.

Біле м'ясо багате різноманітними вітамінами, мікро – і макроелементами. В ньому присутні вітаміни групи В, РР, С, Е, А, Н; високий вміст калію, кальцію, сірки, натрію, фосфору, йоду, цинку тощо.

Харчова цінність та хімічний склад тканин курячого м'яса подібні до м'яса інших. Білок білого м'яса характеризується високим рівнем біологічної та харчової цінності, легко піддається дії травних ферментів. Коефіцієнт засвоєння білка організмом вище 90%.

Порівняльна характеристика хімічного складу м'яса птиці з іншими видами тварин представлена у табл. 1.6.5.

Таблиця 1.6.5.

### Хімічний склад м'яса (на 100 г продукту) [41]

Хімічний склад, г/100 г м'яса	М'ясо птиці		Яловичина	Свинина
	Кури	Індики		
Вода	62,6	66,8	67,7	51,7
Білки	18,3	21,2	18,9	14,7
Жир	18,5	10,9	12,5	34,0
Зола	0,85	1,2	1,0	0,9
В тому числі:				
Na, мг	70,0	57,0	60	51

К, мг	194,0	335,0	315	242
Ca, мг	16,0	20,0	9	7
Mg, мг	18,0	25,0	21	21
P, мг	165,0	190,0	198	163
Fe, мг	1,6	3,3	2,6	1,6
Енергетична цінність, ккал	242	182	190	354

Вміст білка в м'ясі птиці знаходиться на одному рівні з м'ясом яловичини і містить набагато більше білків ніж свинина.

Харчова й біологічна цінність (табл. 1.6.6) визначається вмістом та співвідношенням в м'ясі незамінних амінокислот [42].

Таблиця 1.6.6.

#### Амінокислотний склад м'яса птиці

Незамінні амінокислоти, мг/100 г	М'ясо птиці		Ідеальний білок ФАО/ ВООЗ
	Кури	Індики	
Валін	1516	902	5000
Ізолейцин	1612	796	4000
Лейцин	2294	1925	7000
Лізин	2583	2282	5500
Метіонін	844	724	3500
Треонін	1288	1006	4000
Триптофан	359	291	1000
Фенілаланін	1218	904	6000
Загальна кількість незамінних амінокислот	11714	8826	36000

Зокрема, білок курячого м'ясо включає такі амінокислоти та їх функції в організмі людини:

- валін - зумовлює відновлення тканин, впливає на роботу печінки та жовчного міхура;
- триптофан - захищає від безсоння, тривоги, депресивних станів;
- ізолейцин - впливає на апетит і запаси енергії людини, при недостатній кількості підвищується дратівливість і головні болі;
- пурін – відповідає за надходження кисню до тканин;
- лізин - амінокислота, що відповідає за імунітет, фізичну і розумову активність;

- лейцин - бере участь в синтезі білка організму людини, а також відповідає за ріст м'язів;
- таурин – бере участь у відновленні тканин, захищає від хвороб очей;
- аргінін – амінокислота від якої залежить якість генетичного матеріалу та репродуктивних можливостей;

Біле м'ясо складають грудні м'язи, легкі, менш щільні та жорсткі. До червоного м'яса належать стегнові м'язи, які представлені сухожиллями та щільною сполучною тканиною. Вони містять порівняно менше білків, але більше жиру, холестерину і аскорбінової кислоти. В червоному м'ясі знаходиться більше екстрактивних речовин, які забезпечують більш виражений приємний аромат та смак.

Цінність ліпідів м'яса птиці відзначається високим рівнем поліненасичених жирних кислот і жиророзчинних вітамінів. Серед поліненасичених ЖК переважає лінолева, а серед моно- – олеїнова. Кількість ненасичених та насичених жирних кислот в м'ясі птиці становить 0,6...0,7.

Куряче м'ясо містить в своєму складі різноманітні кислоти, спирти, ароматичні вуглеводи, складні ефіри, які формують приємний смак і аромат.

Хімічний склад, зокрема повноцінність білка, курячого м'яса зумовлює перспективність використання його у якості сировини для створення функціонального продукту при комбінуванні м'яса птиці, продуктів переробки борошномельної промисловості та вторинної сировини молочної промисловості.

## 1.7. Характеристика допоміжної сировини для виробництва фортифікованих м'ясних продуктів

При виробництві м'ясних виробів, окрім м'ясної сировини додають також компоненти, які безпосередньо впливають на смакові характеристики готового продукту: кухонна сіль, мелений чорний перець, меланж та вода. Вся сировина повинна відповідати вимогам до нормативних стандартів:

**ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.**  
Використовують кухонну сіль екстра, вищого і I сортів.

Таблиця 1.7.7.

### Характеристика кухонної солі [43]

Найменування показника якості	Характеристика показника якості
<b>Органолептичні</b>	
Зовнішній вигляд	Кристалічно-дрібний. Не дозволяється наявність не природніх механічних добавок
Смак	Солоний
Запах	Відсутній
Колір	Білий з різними відтінками (сірим, жовтим)
<b>Фізико-хімічні</b>	
Кількість хлористого натрію, % не менше ніж	96,90
Кількість вологи, % не більше ніж:	
вивареної солі	0,70
кам'яної солі	0,25
самоосадної солі та осадної солі	4,00
рН розчину	6,5 – 8,0

**ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змелений. Технічні умови.**

Таблиця 1.7.8.

**Характеристика чорного меленого перцю [44]**

Найменування показника якості	Характеристика показника якості
Зовнішній вигляд	поршкоподібний
Запах та смак	Властивий даному виду сировини
Колір	чорний/сірий різних відтінків

**ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні.;**

Використовують для підвищення зв'язаності фаршу, тому в рецептури доцільно вносити курячі яйця, меланж або яєчний порошок. Вони мають бути високоякісними, без домішків запаху і смаку, відповідати вимогам документації [45].

Таблиця 1.7.9.

**Мікробіологічні показники яєць**

Назва показника	Норма для яєць		Метод контролювання
	дієтичних, extra" та класу А	столових, охолоджених та класу В	
Кількість мезофільно- аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM), КУО/г, не більше	від $5 \times 10^2$ до $5 \times 10^3$	від $5 \times 10^4$ до $5 \times 10^5$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), маса продукту, г, в якому не дозволено	0,1 г	від 0,01 до 0,1	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду <i>Salmonella</i> , маса продукту, г, в якому не дозволено	5 x 25	25	Згідно з ДСТУ EN 12824
Використовуються лише жовтки			

## Висновки до РОЗДІЛУ 1.

На підставі аналізу сучасних літературних джерел можна стверджувати, що популярність здорового харчування в нашій країні набирає обертів. Цей тренд не оминув і м'ясну промисловість. В результаті огляду літератури великий потенціал має створення інноваційних збагачених м'ясних продуктів, які в своєму складі містять компоненти рослинного та молочного походження.

Проаналізувавши ринок сировини, її склад, функціонально-технологічні властивості, можна стверджувати про можливість часткової заміни основної м'ясної на продукти переробки іншої промисловості. Цим самим можна збагатити виріб мінеральними речовинами, молочними та рослинними білками, амінокислотами, вітамінами і відповідно зменшити собівартість готового продукту.

Докладно описано властивості сухої молочної демінералізованої збагаченої Mg та Mn сироватки та вівсяного борошна. Додаткове внесення цих компонентів дозволить отримати високоякісний м'ясний продукт з регульованими властивостями, який матиме покращену біологічну та харчову цінності, поліпшені фізико-хімічні і споживчі властивості. Тому була розглянута можливість використання вівсяного борошна та сухої молочної сироватки збагаченої з метою створення нових фортифікаційних м'ясних виробів

Таким чином, магістерська робота з удосконаленням технології виробництва м'ясних виробів з використання продуктів молочної та борошно-мельної промисловості є актуальною та перспективною.

## РОЗДІЛ 2.

### МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Мета, завдання, об'єкт та предмети досліджень

**Метою** проведення наукового дослідження було отримання м'ясного продукту збагаченого поживними речовинами, які важливі для організму людини.

**Об'єктами** досліджень обрано класичні технології вареної ковбаси «Лікарська» та шніцеля посіченого.

**Предмет дослідження** представлений модельними фаршами обраних продуктів згідно класичної технології (без додаткових компонентів) та удосконаленої – з додаванням у рецептуру композиційної суміші у вигляді сухої молочної сироватки збагаченої і вівсяного борошна.

Основними завданнями до виконання роботи були:

- вибір технології та додаткових компонентів для збагачення продукту;
- визначення співвідношення корисних інгредієнтів для удосконалення;
- створення нових рецептур, які б містили молочні та рослинні компоненти, згідно попередньо обраного їх співвідношення;
- розроблення модельних фаршів, згідно змінених рецептур;
- визначення фізико-хімічних характеристик готових фаршів;
- розроблення виробів, доведення їх до вживання після термічної обробки;
- визначення основних показників, проведення порівняльного аналізу отриманих виробів з контрольним зразком та згідно вимог до нормативних документів;
- проведено визначення ПФЕ шляхом математично-статистичного оброблення.

Експериментальні дослідження виконувались згідно розробленої схеми у лабораторних умовах Національного університету харчових технологій на кафедрі технології м'яса та м'ясних продуктів.

## 2.2. Схема проведення досліджень

Експериментальні дослідження обраних класичних технологій вареної ковбаси «Лікарська» та шніцеля посіченого виконано за наведеною схемою:



## 2.3 Методики досліджень

У магістерській роботі застосовувалися такі методи, що дозволили визначити органолептичні характеристики, фізико-хімічні показники. Розрахунковим методом визначено амінокислотний склад та економічні показники предметів дослідження [46].

### 2.3.1 Органолептичні показники

Органолептичне дослідження проводилось згідно вимог, які регламентуються у нормативних документах обраних виробів [47,48].

При органолептичній оцінці розроблених виробів визначали:

- зовнішній вигляд;
- колір;
- консистенцію;
- запах і смак;
- соковитість – для посічених напівфабрикатів;
- вигляд фаршу на розрізі та формі – у варених ковбасних виробках.

Враховуючи результати органолептичного дослідження, дегустаційна комісія надала свою оцінку, згідно якої сформульовано висновок стосовно кожного зразка.

### 2.3.2 Визначення вологості і масової частки сухих речовин

Визначення проводилось шляхом висушування наважки продукту масою від 3...5г. (для шніцеля – 5 г). В попередньо висушені, охолоджені та зважені бюкси з піском поміщають продукт, перемішують і висушують в сушильній шафі при температурі 103°C (для посічених напівфабрикатів) і 150°C (протягом 1 години для вареної ковбаси). Сушіння проводиться до тих пір поки маса не буде сталою. Після охолодження різниця між двома результатами не повинна перебільшувати 0,0004 г [49,50].

Визначення кількості вологи розраховують за формулою:

$$W = \frac{m - m_2}{m_1 - m} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

де W – кількість води, %;

$m_1$  – маса продукту із бюксою до сушіння, г;

$m_2$  – маса продукту із бюксою після висушування, г;

$m$  – маса порожньої бюкси, г.

Масова частка СР розраховується:

$$X = 100 - W, \% \quad (2.2)$$

### 2.3.3 Визначення вмісту золи (мінеральних речовин)

Наважку 2..3 г зважують і розміщують до прокаленого (прогрівають 600...650°C,  $\tau = 1...2$  год) і попередньо охолодженого ( $\tau = 35-40$ хв), зваженого тигля. Прогрівання тигля із самою золою роблять до сталої маси [49,50].

Вміст мінеральних речовин розраховують:

$$X = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \cdot 100\%, \quad (2.3)$$

де  $X$  – кількість золи, %;

$m_1$  – маса тигля із продуктом, г;

$m_2$  – маса тигля із золою, г;

$m$  – маса пустого тигля, г .

### 2.3.4 Визначення рН

Визначення починають зі зважування 5 г продукту, який вносять у колбу об'ємом 100 мл, в яку додають 50 мл води із дистилляту. Вміст колби настоюють 30 хв, періодично помішуючи. Після екстрагування, екстракт фільтрують через паперовий фільтр в склянку 50 мл та роблять визначення рН на рН-метрі-340 [51].

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

Для визначення ВЗЗ застосовують метод пресування. Формують наважку з фаршу масою 0,3 г, яку поміщають до попередньо зважених кружалець із поліетилену ( $d=15..20$  мм), та зважують на торсійних вагах. Після чого наважку переміщують на беззольний фільтр, який розміщений на пластинці з скла так, щоб наважка була під скляним кружком. Досліджуваний фарш зверху покривають тією ж пластинкою та кладуть гирю 1 кг. Витримування проводять 10 хв. Через цей час знімають гирю і обкреслюють олівцем контур плями, що утворилась під спресованим м'ясом, внаслідок виділення вологи. Площу вимірюють планіметром.

Розмір вологої плями визначають шляхом різниці між загальною та площею плями, що утворилась. Встановлено, що  $1 \text{ см}^2$  площі плями відповідає 8,4 мг вологи.

Дослідження показника ВЗЗ, % до загального вмісту вологи, розраховують так :

$$\text{ВЗЗ} = \frac{a - 8.4b}{a} \cdot 100\%, \quad (2.4)$$

$a$  – загальна кількість вологи у наважці, мг;

$$a = \frac{m \cdot W}{100}, \quad (2.5)$$

$b$  – площа самої вологої плями,  $\text{см}^2$ ;

$W$  – масова частка вологи у виробі, %;

$m$  – вага наважки, взята для дослідження, мг.

Вміст ВЗЗ, % до ваги виробу, розраховується за формулою:

$$\text{ВЗЗ} = \frac{a - 8.4b}{m} \cdot 100\%, \quad (2.6)$$

### 2.3.6

#### Визначення пластичності фаршу

Аналогічне визначенню ВЗЗ фаршу, різниця полягає у формулі:

$$X = \frac{S}{m_0}, \text{ см}^2/\text{г} \quad (2.7)$$

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

$S$  – площа утвореної плями,  $\text{см}^2/\text{г}$ ;

$m_0$  – вага наважки, г [51].

### 2.3.7 Визначення вологоутримуючої здатності готового продукту (ВУЗ)

Наважку виробу масою 4-6 г подрібнюють та наносять, за допомогою скляної палички, на внутрішню частину молочного жироміра. Міцно закривають пробкою та поміщають у водяну баню при температурі кипіння, так вузька частина жироміра знаходилась у воді. Кип'ятіння проводять 13-15 хв.

Фіксують кількість поділок на шкалі жироміра, що відповідає масі води, яка виділилась [51].

Розрахунок ВУЗ проводять:

$$\text{ВУЗ} = \text{В} - \text{ВВЗ}, \quad (2.8)$$

де  $\text{В}$  – загальна кількість води у наважці, %;

$\text{ВВЗ}$  (вологовиділяюча здатність), % визначається:

$$\text{ВВЗ} = a \cdot n \cdot m^{-1} \cdot 100, \quad (2.9)$$

$a$  – ціна поділки жироміра, ( $a = 0,01 \text{ см}^3$ );

$n$  – кількість поділок шкали жироміра;

$m$  – вага наважки, г.

### **2.3.8. Визначення виходу готових виробів**

Визначення проводиться відразу після термічного оброблення. Визначається за формулою:

$$X = \frac{A}{D} \cdot 100, \% \quad (2.10)$$

де X – вихід, %;

A – вага продукту після обробки, г;

D – вага виробу до обробки, г.

### **2.3.9 Визначення біологічної цінності розрахунковим методом**

Визначити біологічну цінність продукту можна розрахунковим методом у програмі «Розрахунок моделей хімічного складу харчових продуктів» [52].

Для оцінки біологічної цінності було підраховано амінокислотний СКОР - співвідношення кількості амінокислот білку у досліджуваному продукті до показника еталонної моделі білку в ідеальному продукті за даними ФАО/ВООЗ).

Визначення включає такі пункти:

**1. Вибір еталонної моделі, необхідної для розрахунків, відповідно до представленого у програмі номеру.**

**2. Після вибору ідеального зразка, програма поетапно виводить на екран значення елементів, які оптимізуються при розрахунках, де вказується їх розмірність.**

**3. На наступному етапі необхідно вказати значення вологи обраної моделі, масова частка білка і жиру удосконаленому виробі відповідно до вимог, нормативних документів.**

**4. На цьому етапі необхідно обрати компоненти сировини, які здатні моделювати хімічний склад продукту.**

Обирається саме та кількість категорій, які плануємо використати в удосконаленому продукті. Важливо вказати кількість обраних компонентів (від 1 до 10) і ввести їх номер за зростанням. Необхідно врховувати, що кожна нова

категорія активується вслід написання номера категорії і обов'язково натисненням на клавішу «Enter».

Після чого програма сама завантажує, на вибір, сировину з бази, яка має мінімальний номер категорії. Згідно вказаного переліку сировини, необхідно визначитись з наявністю потрібних сировинних складових. Формується список з бази, вказується кількість необхідних сировинних компонентів, вводиться їх порядковий номер і кількість в рецептурі. Після чого на екрані з'являються значення оптимізаційних елементів згідно попередньо обраної сировини, відповідно до її хімічного складу. Після введення клавіші «Enter» у програмі автоматично визначається кількість білка та значення СКОРу по 8-ми незамінним амінокислотам. По завершенню роботи формується протокол.

При визначенні ступеня засвоєння білка розраховується коефіцієнт розбалансованості амінокислотного складу – КРАС - середнє арифметичне різниць СКОР-ів незамінних амінокислот до СКОР-у першої лімітуючої амінокислоти [53].

$$\text{КРАС} = \sum_{i=1}^8 (I-L)/8, \quad (2.11)$$

де L – кількість амінокислотного СКОРу лімітуючої амінокислоти, %.

I – кількість амінокислотного СКОРу i-тої амінокислоти, %

Біологічна цінність розраховується:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}, \% \quad (2.12)$$

Для оцінки збалансованих незамінних амінокислот по відношенню до еталону білку було визначено коефіцієнт утилітарності (U) [54]:

$$U_{\text{АК}} = C_{\text{min}} \cdot \frac{\sum \text{НАК}_{\text{еталону}}}{\sum \text{НАК}_{\text{продукту}}}, \text{ одиниця частки} \quad (2.13)$$

де,  $C_{\text{min}}$  – найменший СКОР серед незамінних амінокислот,

$\frac{\sum \text{НАК}_{\text{еталону}}}{\sum \text{НАК}_{\text{продукту}}}$  - співвідношення кількості незамінних амінокислот еталонних

білків до білку у продукті, мг/г.

### **2.3.10. Визначення індексу розчинності сухої молочної сироватки**

Метод ґрунтується на визначенні об'єму осаду, що не розчинився в пробі досліджуваного продукту.

Підготовку проб проводять для двох паралельних вимірювань. В колбу місткістю 100 см<sup>3</sup> відважують наважку сухої молочної сироватки масою 6 г. До наважки поступово додають невеликі порції води температурою 40±2°C і, ретельно скляною паличкою розтирають грудочки. Об'єм суміші доводять до 100 см<sup>3</sup>. Отриману суміш витримують 15-20 хв при температурі 18...25°C.

Проводять паралельно 2 виміри. Відновлений продукт перемішують, відбирають 10 см<sup>3</sup> у центрифужні пробірки, які закривають пробками. Попередньо обгорненні фільтрувальним папером пробірки поміщають в патрони центрифуги, розташовуючи симетрично одну напроти іншої. Пробірки центрифугують 5 хв і візуально визначають об'єм осаду, що утворився.

Індекс розчинності сухої сироватки молочної виражають у см<sup>3</sup> сирого осаду згідно шкали пробірки..

За кінцевий результат вимірювання визначають середнє арифметичне значення двох паралельних вимірювань. Розбіжність між результатами не повинна перевищувати 0,1 см<sup>3</sup> [54].

## **Висновки до РОЗДІЛУ 2**

У РОЗДІЛІ 2 визначено мету, об'єкт, предмет і задачі проведення досліджень. Для раціоналізації робочого процесу представлено схему досліджень, де детально вказано послідовність виконання магістерської роботи щодо використання інгредієнтів збагачення молочного та рослинного походження у вареній ковбасі «Лікарська» та шніцелі посіченому. Дослідження включають теоретичну та практичну частини. Описано методики проведення різноманітних досліджень сировини, фаршевих систем, згідно удосконалених рецептур, та готового виробу.

### РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Асортимент м'ясних продуктів розширюється завдяки створенню нових удосконалених виробів. До їх складу додатково можуть вносити різноманітні функціональні добавки рослинного та молочного походження, зокрема вівсяне борошно та суху деємініралізовану молочну сироватку збагачену. Основне призначення таких змін традиційної технології м'ясних виробів є отримання високоякісного збалансованого продукту, підвищення вмісту білків, вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин шляхом максимального використання рослинних та молочних ресурсів.

З цією метою було запропоновано створення нових технологій:

1. Удосконалена технологія вареної ковбаси «Лікарська»
2. Удосконалена технологія шніцеля посіченого.

При розробці нових видів м'ясопродуктів враховували критерій нормалізація складу продукту - оптимального співвідношення білків, жирів та вуглеводів, а також підвищення споживчих та функціональних властивостей готових виробів.

Білки м'яса беруть головну роль у формуванні функціонально-технологічних властивостей фаршевих м'ясних систем. М'ясний білок, завдяки своїй природі біополімера з величезною кількістю гідрофільних і гідрофобних складових, має здатність до набухання та утворення стабільних колоїдних систем.

М'ясо птиці поступається традиційним видам м'яса за своїми технологічними, структурно-механічними показниками і повноцінною збалансованістю амінокислотного складу білків. Саме тому однією з перспективних задач згідно технологічного спрямування є розроблення та вирішення завдань щодо підвищення біологічної та харчової цінності м'ясних продуктів на основі м'яса птиці. Для вирішення поставленого питання важливо враховувати сумісність використання рослинних і молочних компонентів у фаршевих системах на основі курячого м'яса, а також дослідження їх впливу на технологічні характеристики фаршів [55-56].

Ефективним і з максимально функціонуючою дією є збагачення м'ясних продуктів функціонально спрямованими компонентами, шляхом використання рослинної сировини. Вчені все більше звертають увагу на створення збагачених незамінними харчовими речовинами продуктів, що матимуть широкий спектр функціональних властивостей та підвищену харчову та біологічну цінність.

Для обґрунтування доцільності використання у виробництві м'ясних продуктів вівсяного борошна та сухої молочної сироватки збагаченої Mn і Mg було визначено ряд показників, значення яких порівнювали з контрольними зразками відповідного виробу, згідно чинного нормативного стандарту на даний вид.

При комбінуванні в одному продукті м'ясних, рослинних та молочних білків можна отримати виріб з оптимальним співвідношенням незамінних біологічно-активних сполук, які не здатні синтезуватись в організмі людини, тому повинні надходити з їжею.

### **3.1. Удосконалення технології вареної ковбаси «Лікарська»**

Варені ковбасні вироби – один з найпопулярніших продуктів харчування, які користуються великим попитом серед населення України. Завдяки тому, що їх не потрібно готувати, а достатньо лише порізати зростає виробництво даного продукту. Тому перед виробниками ковбасних виробів сформоване важливе завдання – задовольнити бажання споживачів щодо якісної продукції, акцентуючи увагу одночасно на стабілізації якості продукції та їх постійному вдосконаленні [57].

У виробництві варених ковбасних продуктів, демінералізовану молочну сироватку сушу збагачену і вівсяне борошно, використовують для поліпшення якості готового виробу. Вони впливають в першу чергу на смак, аромат, текстуру. Білки, додатково внесених компонентів, здатні зв'язувати вологу в процесі приготування фаршевих систем і утримувати її в процесі термічної обробки [58-59].

У якості продукту збагачення, серед варених ковбасних виробів, було обрано традиційну технологію ковбаси «Лікарська».

#### **3.1.1. Розробка рецептур варених ковбасних виробів**

Основною м'ясною сировиною для виробництва варених ковбас є знежилвані свинина, яловичина і м'ясо птиці.

Свинина вважається ідеальним джерелом повноцінного тваринного білка та важливих мінеральних речовин, таких як залізо, фосфор і калій. Яловичина містить величезний комплекс вітамінів групи В, а також перелік мікро- і макроелементів. М'ясо птиці вважається дієтичним продуктом і є ефективною заміною більш жирної основної сировини з метою зменшення калорійності готового виробу. Біле м'ясо птиці є чудовим джерелом білка і незамінних амінокислот. До його складу входить азотовмісні сполуки, глютамінова кислота та ефірні масла [60].

Проаналізувавши харчову цінність м'яса різних видів птиці, сформовано, що найкращу має біле м'ясо – куряча грудка. Тому було вирішено замінити

частину м'ясної сировини, згідно класичної рецептури, а саме свинину знежилвану напівжирну на дієтичне м'ясо птиці.

Під час виконання роботи розроблено рецептури фаршевих систем варених ковбас, до складу яких входять: яловичина знежилвана, біле м'ясо птиці, суха демінералізована молочна сироватка фортифікована Mg і Mn, вівсяне борошно, меланж яєчний, сіль кухонна, цукор, натрій нітрит, чорний перець мелений, горіх мускатний, вода.

Розроблені рецептури відрізнялись кількістю внесення інгредієнтів збагачення, а також частина м'ясної сировини – свинини, була замінена на біле м'ясо птиці. Рецептури представлені у таблиці 3.1.10.

Таблиця 3.1.10

**Рецептури варених ковбас з використанням сухої молочної сироватки і вівсяного борошна**

Складові компоненти фаршу	Рецептури			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
<b>Основна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини</b>				
Яловичина знежилвана в/с	25	25	25	25
Свинина знежилвана напівжирна	70	20	20	20
Біле м'ясо птиці	-	48	48	48
Молоко коров'яче сухе незбиране	2	-	-	-
Суха молочна сироватка	-	4	2	-
Вівсяне борошно	-	-	2	4
Яйця або меланж	3	3	3	3
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Допоміжна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини</b>				
Сіль кухонна	2	2	2	2
Цукор	0,1	0,1	0,1	0,1
Нітрит натрію	0,005	0,005	0,005	0,005
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1
Горіх мускатний	0,05	0,05	0,05	0,05
Вода холодна	20- 25	28	28	28

Виготовлення зразків відбувалось згідно з технологією приготування фаршу варених ковбас.

### **3.1.2. Технологічна схема виробництва ковбаси «Лікарська збагачена», етапи підготовки сировини**

**Підготовка сировини.** Охолоджені туші свинини, яловичини, а також тушки птиці до 4°C обвалюють та піддають жилуванню. М'ясо звільняють від кісток, сухожиль, плівок та хрящів. Жиловані яловичину і свинину сортують залежно від кількості сполучної тканини. З м'ясної частини тушок птиці видаляють грубі шари сполучної тканини. Жиловане куряче м'ясо не сортують.

Борошно вівсяне витримують в спеціальних приміщеннях при  $t = 20-22^{\circ}\text{C}$   $\tau = 2-5$  діб до досягнення температури в середині  $16-18^{\circ}\text{C}$ . Перед використанням просіюють через дрібні сита, які облаштовані магнітом.

Демінералізовану суху молочну сироватку збагачену Магнієм і Манганом та вівсяне борошно вводять в сухому вигляді для повної дії корисних властивостей. Їх просіюють і також пропускають через магнітовловлювач.

Підготовка замороженого меланжу полягає у розморожуванні, шляхом занурення банок в теплу воду температурою не вище  $45^{\circ}\text{C}$ . Після цього перевіряють якість меланжу в кожній банці.

Сіль, цукор, мелений чорний перець та мускатний горіх, перед використанням просіюють та пропускають через магнітоуловлювач.

**Подрібнення та соління сировини.** М'ясну сировину подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 16-25 мм. Це необхідно для прискореного і однорідного процесу соління по всій м'ясній сировині та переходу водо- та солерозчинних м'ясних білків у дисперсійне середовище.

Вносять суху кухонну сіль або розсіл та перемішують ще 5-7 хв. Перед використанням розчин пропускають через фільтрувальний папір. М'ясо відправляють на витримування протягом 24 год, при  $t=2..6^{\circ}\text{C}$ .

**Приготування фаршу.** Після закінчення часу витримки проводять вторинне подрібнення, діаметр отворів решітки 2...3 мм. Наступним етапом є складання фаршу.

До подрібненої соленої сировини (яловичина і курятина) додають невеликими порціями холодну воду або лід і подрібнюють 1..2 хв. Воду вносять в декілька етапів, бо якщо ввести занадто багато можна спостерігати розведення концентрації кухонної солі і натрій нітриту. При додаванні недостатньої кількості води призводить до втрати соковитості готових виробів. Додавання льоду порівняно з водою, підвищує ніжність, соковитість та збільшує вихід готових виробів.

На I-й фазі кутерування у перші хвилини відбувається руйнування клітинної структури тканин та м'язових волокон, що призводить до виділення м'ясного соку та екстракції білків у додану воду. Оптимальна температура сировини повинна бути в межах від 0 до +2°C. Такі значення позитивно впливатимуть на екстракцію солерозчинних білків, що призводить до їх набухання та здатності зв'язувати вологу. Білки вторинно структуроутворюються, а це означає початок утворення емульсії.

На II-й фазі кутерування спочатку додають свинину напівжирну, вівсяне борошно, суху молочну сироватку, цукор та прянощі (перець чорний мелений, мускатний мелений горіх), меланж [61].

Додавання сухих компонентів в кінці кутерування обумовлено тим, що вони гігроскопічні і швидко поглинають надлишок води. Це може створити негативні умови для екстракції білків м'яса, яка все ще продовжується. Якщо при солінні м'яса не вносили натрій нітрит, то його 2,5% розчин виливають на поверхню фаршу.

**Підготовка оболонки.** Поліамідні оболонки замочують у воді  $t=30..35^{\circ}\text{C}$  протягом 35..40 хвилин. Замочена з двох сторін оболонка повинна бути використана не пізніше 1 години.

**Формування батонів** відбувається шляхом наповнення оболонки за допомогою шприців різних конструкцій. Сформовані батони що пройшли

вакуумування не підлягають штрикуванню. Перев'язані батони навішують на палиці таким чином, щоб вони не торкалися один до одного і для того, щоб тепле повітря могло повністю охопити поверхню батонів. Палиці із батонами розміщують на раму.

**Термічна обробка** включає декілька етапів:

I. Батони ковбас підсушують при температурі  $50-60^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 25-40$  хв.

Підсушування забезпечить відновлення зв'язків між складовими фаршу, у результаті чого він набуде щільної структури. Також під час цього процесу продовжуються реакції із стабілізацією забарвлення фаршу.

II. Варіння при  $t = 78-85^{\circ}\text{C}$  до температури в центрі батона  $71\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

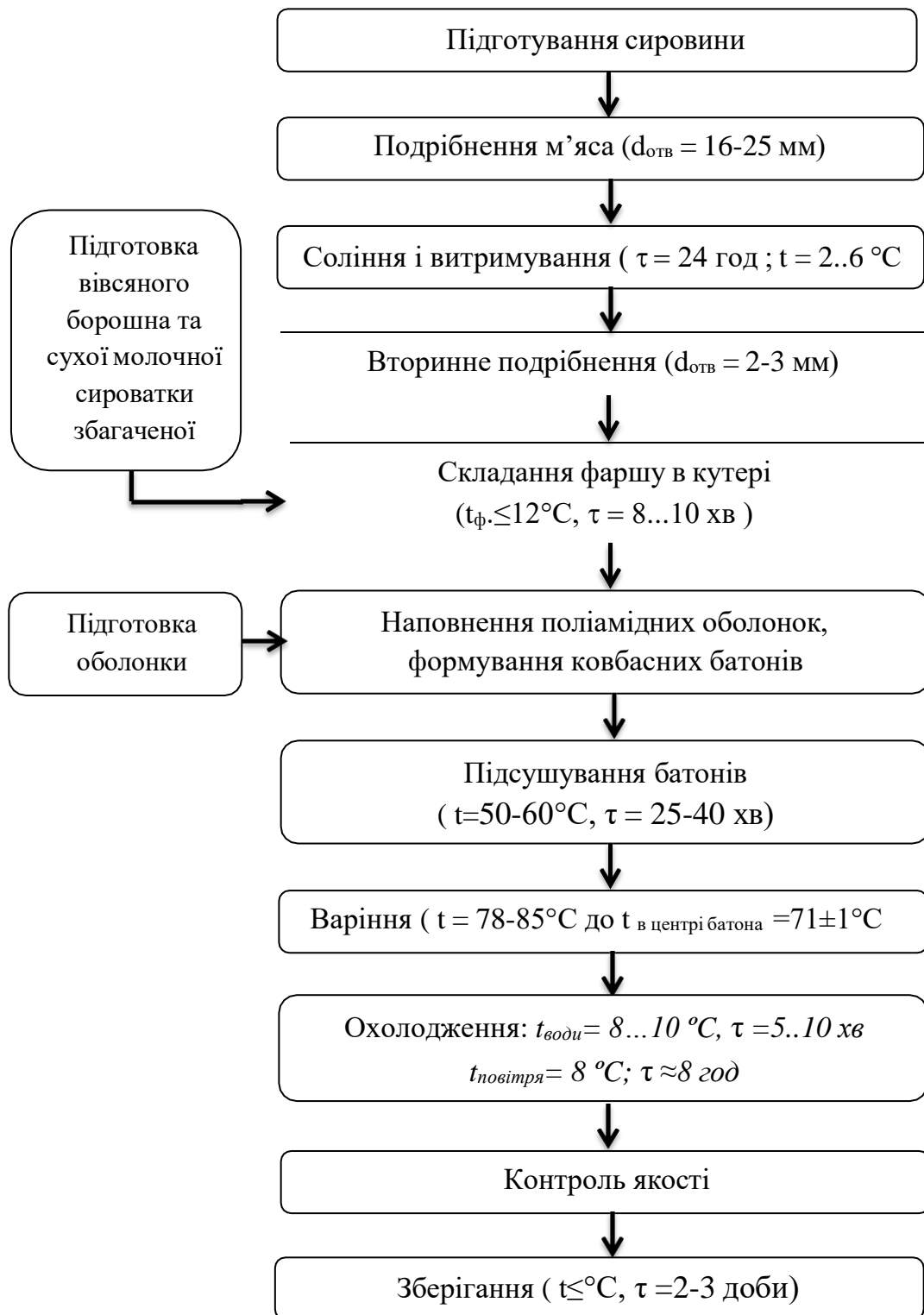
Під час варіння денатуруються білки, тому ферменти білкової природи руйнуються і автолітичні процеси практично припиняються. При такій температурі знищуються майже 99% мікроорганізмів. Структура фаршу змінюється, утворюється пружний каркас. Це пов'язано зі здатністю внесених компонентів утримувати значну кількість вологи, тому вихід варених ковбас зазвичай перевищує 100%. При варінні натрій нітрит гідролізується і частково вступає у реакцію з амінокислотами. Структурно-механічні характеристики готового продукту безпосередньо пов'язані з властивостями фаршевої системи: складом, кількістю білка, ступенем подрібнення і водозв'язувальною здатністю. Це дає змогу заздалегідь визначати показники готових виробів шляхом змін властивостей сирого фаршу.

III. Охолодження при  $t=10-15^{\circ}\text{C}$  до температури в центрі батона  $t = 4...8^{\circ}\text{C}$ .

Охолодженні вироби відправляють на контроль якості, для виявлення деформованих батонів з дефектами.

Зберігають варені ковбаси в холодильних камерах, де підтримується стала температура не вище  $+8^{\circ}\text{C}$  і відносна вологість повітря 75-80%.

## Технологічна схема виробництва ковбаси вареної «Лікарська збагачена»



### 3.1.3. Дослідження показників якості розробленого продукту

Дослідження проводили у 2 етапи:

1. Визначали функціонально-технологічні властивості розроблених зразків фаршу;
2. Проводили органолептичну оцінку готової продукції, а також визначали фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники готового продукту розроблених зразків.

**Функціонально-технологічні властивості** — це сукупність показників, які характеризують рівень емульгуючої, вологозв'язуючої, жиро- та вологоутримуючої здатності, що обумовлюють структурно-механічні властивості (пластичність, в'язкість, граничне напруження зсуву, адгезію тощо), органолептичні властивості (колір, запах, смак) і вихід готового продукту.

Результати досліджень функціонально-технологічних властивостей модельних зразків наведено у таблиці 3.1.11.

Таблиця 3.1.11

#### Функціонально-технологічні показники досліджуваних модельних фаршів

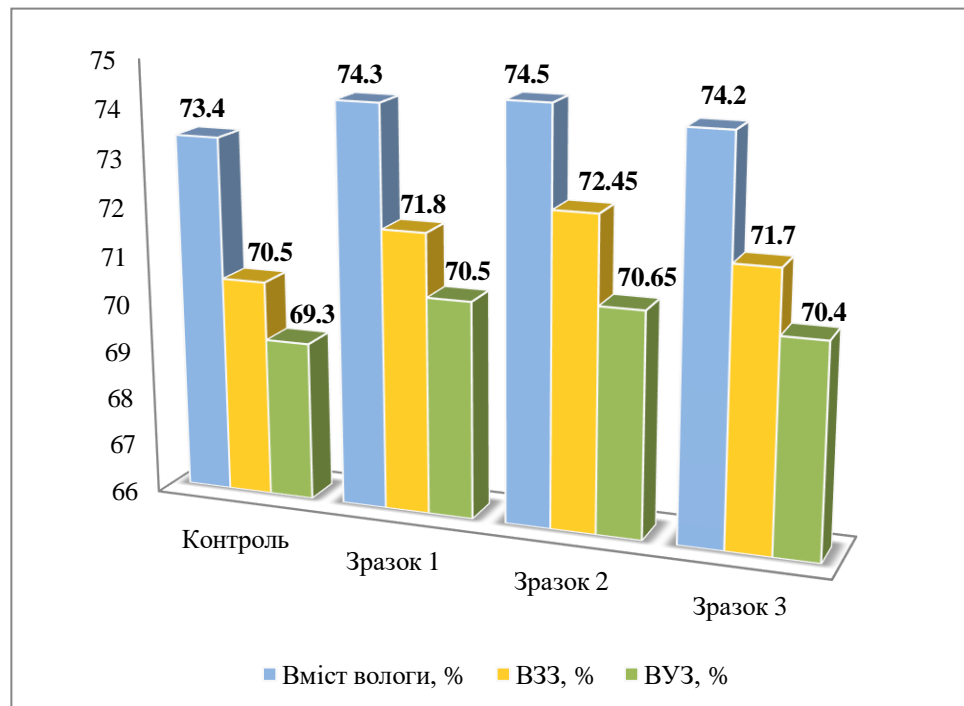
Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст води у фарші, %	73,4±0,73	74,3±0,74	74,5±0,74	74,2±0,74
ВЗЗ фаршу, %	70,5±0,70	71,8±0,71	72,45±0,72	71,7±0,71
ВУЗ готового продукту, %	69,3±0,69	70,5±0,70	70,65±0,70	70,4±0,70
pH фаршу	6,35 ± 0,02	6,42± 0,02	6,45± 0,03	6,38± 0,02

Масова частка води в контрольному зразку становив 73,4±0,73 %, у рецептурі № 1 цей показник підвищився на 1,1 %, для рецептури № 2 – на 1,2 %, у рецептурі № 3 - на 0,8 % порівняно з зразком виготовленим за класичною технологією.

Отримані дані свідчать про те, що додатково внесені компоненти здатні стабілізувати показники дослідних фаршів, оскільки вологозв'язувальна здатність модельних фаршів дослідних рецептур знаходиться на рівні 71,7-72,4 %, що на 1,2-1,9 % вище, порівняно з контролем. Найбільше значення ВЗЗ виявилось у фарші зразка № 2 і становило  $72,45 \pm 0,2$  %. Це пояснюється раціональним співвідношенням у розроблених рецептурах ковбас сухої молочної сироватки збагаченої і вівсяного борошна, які характеризуються високим вмістом білкових речовин, здатних зв'язувати й утримувати вологу.

При внесенні компонентів збагачення в процесі кутерування вологозв'язуюча здатність м'яса значно підвищується.

Отримані дані детально представлені на рисунку 3.2.



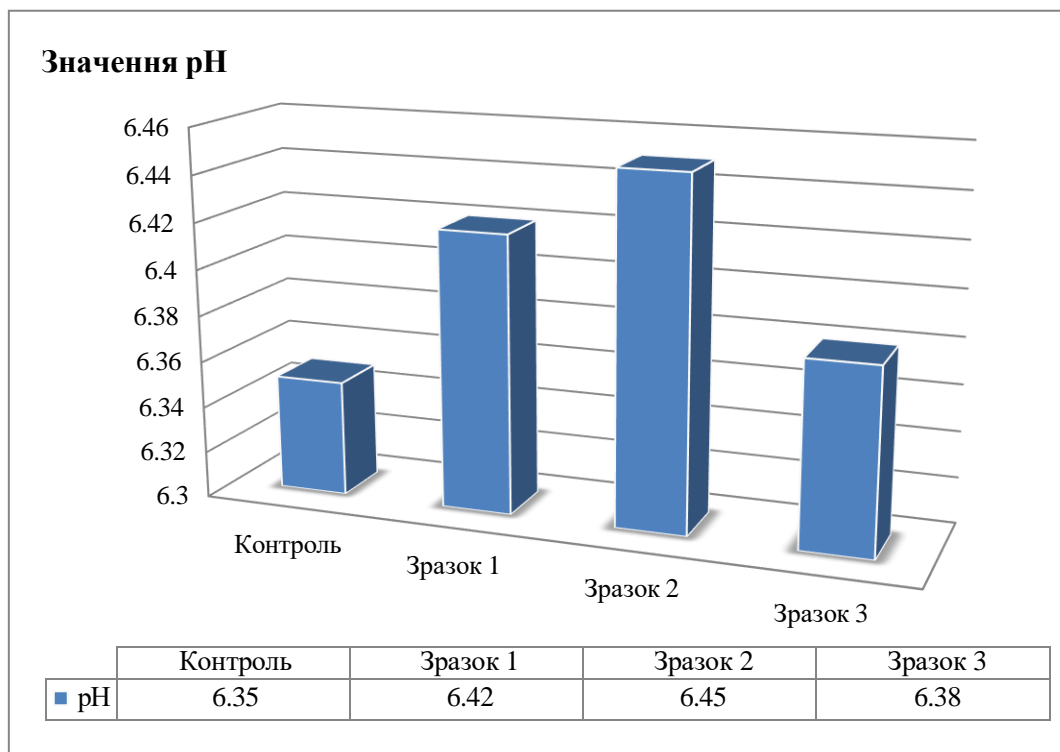
**Рисунок 3.2. Гістограма функціонально-технологічних характеристик розроблених зразків**

При виготовленні ковбас вареної групи важливе значення має величина рН фаршу.

При визначенні показника рН м'ясного фаршу, було виявлено, що при заміні частини свинини на біле м'ясо птиці та додаткове внесення інгредієнтів збагачення – здатні збільшувати значення рН з 6,35 до 6,45. Це зумовлено тим,

що контрольний зразок фаршу у своєму складі містить яловичину та свинину, значення рН яких нижче (рН = 5,9), порівняно з індексом рН курятини (рН = 6,2), сухої молочної сироватки збагаченої (рН = 6,32) і вівсяного борошна (рН = 6,0-6,2).

Діаграма рН контрольного та дослідних модельних фаршевих систем варених ковбас наведена на рисунку 3.3.

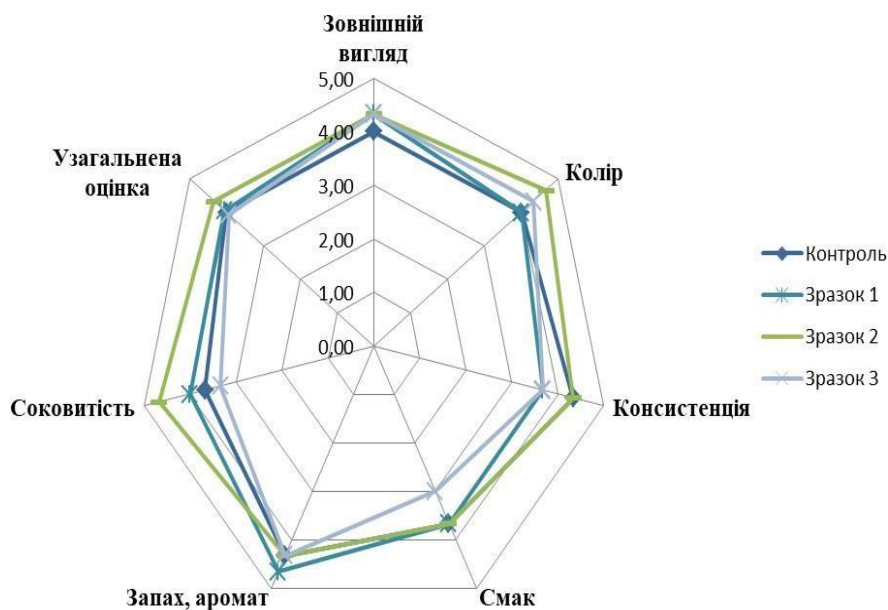


**Рисунок 3.3. Гістограма значення індексу рН фаршевих систем**

Проаналізувавши отримані результати можна стверджувати, що рецептура модельного фаршу зразку № 2 має найкращі функціонально-технологічні показники, порівняно з іншими дослідними зразками.

Наступні дослідження проводились з метою визначення показників якості продукту після термічної готовки.

Результати *органолептичної оцінки* ковбас представлено на рисунку 3.4. Дані рисунка свідчать про те, що всі ковбасні вироби за сенсорними характеристиками відповідають вимогам стандарту. Слід відмітити, що зразки розроблених варених ковбас отримали порівняно вищі оцінки ніж контрольний зразок. Дегустаційна комісія оцінила у найвищу кількість балів – 4,3 зразок №2.



**Рисунок 3.4. Профілограма органолептичної оцінки розроблених зразків варених ковбас**

Усі досліджувані зразки характеризувались приємним запахом, батони ковбас були чисті, однакового розміру, мали суху поверхню та гарні смакові властивості.

Консистенція виробів пружна, з стабільним кольором. Це пояснюється тим, що у складі сухої молочної сироватки збагаченої міститься лактоза, яка інтенсифікує дію натрій нітриту і призводить до його взаємодії з білками м'яса. Зразки № 1 та №3 за консистенцією поступаються контрольному зразку та зразку №2. Найменшу кількість балів отримав зразок №3. Це вказує на те, що використання лише борошна вівсяного знижуються смакові характеристики готового продукту. Виріб має сухішу консистенцію та набуває специфічного присмаку.

Найкращим на думку дегустаторів виявився зразок виробу № 2 - співвідношення сухої сироватки молочної та вівсяного борошна становить 1:1 %.

Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією та покращеними зовнішнім виглядом і смаковими характеристиками.

**Фізико-хімічні показники готових виробів.** Вміст вологи в готових ковбасних виробках коливається в межах 63,3-67,1 %, що відповідає

стандартним нормам згідно вимог для групи варених ковбасних виробів. Масова частка вологи дослідних ковбас була вищою порівняно з контролем на 3,9 %. Збільшення масової частки вологи в дослідних зразках призвело до покращення їх консистенції, соковитості, смаку й аромату. Результати досліджень наведено в таблиці 3.1.12.

Таблиця 3.1.12.

**Фізико-хімічні показники у приготовлених зразках**

Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка білка, %	12,4	14,3	15,6	14,0
Масова частка вологи, %	63,3±2,1	67,0±1,9	67,2±1,8	64,9±1,95
Масова частка жиру, %	22,2±0,13	20,5±0,11	20,1±0,12	20,3±0,1
Масова частка нітриту натрію, %	0,003	0,003	0,003	0,003
Масова частка кухонної солі, %	2,13	2,15	2,14	2,14
Вихід готового продукту, %	112,4	113,4	113,7	113,2

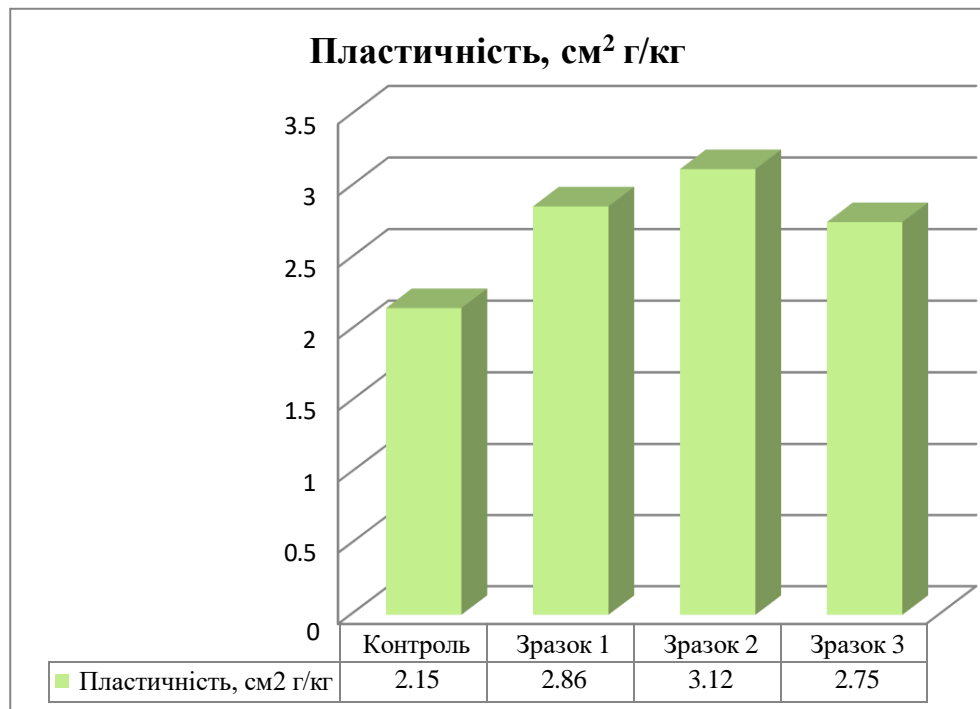
Використання більш дієтичного м'яса курятини та додаткове внесення молочних і рослинних білків вплинуло на його кількість в готовому виробі. Порівняно з контрольним зразком, який містив 12,4% білка, у модельних зразках масова частка коливається у межах 14,0-15,6%.

Вміст жиру в контрольному зразку становив 22,2 г/100 г продукту, що перевищує значення у дослідних зразках, що коливався в межах 20,1-20,5 г/100 г. Зменшення вмісту жиру у варених ковбасах із частковою заміною на м'ясо птиці призвело до зниження енергетичної цінності продукту.

Вплив сухої молочної збагаченої сироватки і вівсяного борошна на пластичність розроблених готових зразків варених ковбас представлено на рисунку 3.5.

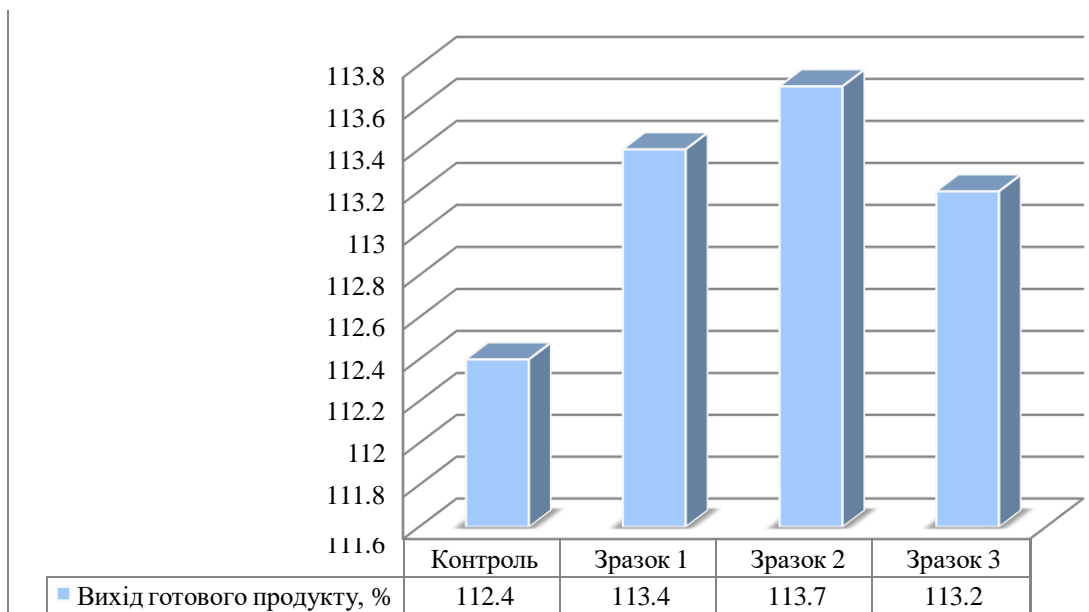
У результаті дослідження *структурно-механічних показників* встановлено, що внесення у рецептуру вівсяного борошна і збагаченої сухої сироватки молочної у кількості по 2%, призводить до зниження міцнісних

властивостей. Показник пластичності у дослідних зразках збільшується від 0,71 до 0,97 см<sup>2</sup> г/кг. Це можна пояснити зниженням частки міофібрилярних білків.



**Рисунок 3.5. Діаграма пластичності модельних зразків**

Вихід готового продукту розроблених зразків перевищує значення контрольного на 0,8 - 1,3%, що пов'язано з залежністю величин ВЗЗ фаршу та ВУЗ готового продукту.



**Рисунок 3.6. Діаграма виходу готових продуктів розроблених зразків**

Результати досліджень показників розроблених зразків варених ковбасних виробів, відповідають вимогам, зокрема ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.1.13

### Сенсорні показники ковбасних виробів

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Чиста, суха поверхня батонів ковбас, з цілісною оболонкою, без бульйонно-жирових набряків.
Вигляд на розрізі	Фарш рожевого або світло-рожевого кольору, має вигляд однорідної структури, без порожнин та сірих плям
Запах та смак	Притаманні даному виду продукту. Дозволяється присмак молочних продуктів
Консистенція	Пружна та соковита
Форма, розмір батонів	Прямі або зігнуті батони довжиною 15...60 см. В натуральній та штучній немаркованій оболонці — з поперечними перев'язками на кінцях та середині батона.

Таблиця 3.1.14.

### Фізико-хімічні показники

Показник	Норма показника			
	Варені ковбаси, сорт			
	Вищий	перший	другий	третій
Масова частка, %:				
- вологи, не більше	70	72		75
- білка, не менше	12	10		10
- жиру, не більше	30	32		35
- натрій нітрит, не більше	2,5			
- крохмалю, не більше	—	3	4	5
- кухонної солі, не більше	0,005			

Одним з важливих показників безпеки готової продукції є параметри її мікробіологічних показників. У варених ковбасних виробках не допускається наявність:

- ❖ Бактерії групи кишкових паличок (БГКП);
- ❖ Сульфитредукувальні клостридії;
- ❖ Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*;
- ❖ *Staphylococcus aureus*;
- ❖ Коагулазопозитивні стафілококи.

## Мікробіологічні показники [48]

Показник	Норма		
	Варені ковбаси, сорт		
	Вищого і першого сорту	Другого сорту з крупами	Третього сорту
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО в 1 г продукту	$1 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$

### 3.2. Удосконалення технології шніцеля посіченого

Посічені напівфабрикати - це м'ясні вироби, виготовлені на основі складання м'ясного фаршу. До складу якого можуть входити яєчний меланж, хліб, різні соєві та білкові препарати, овочі (морква, цибуля), плазма крові, борошно, сухарі та спеції

За видом використаного м'яса посічені напівфабрикати поділяють на ті, що виготовлені з м'яса птиці, свинини, баранини, яловичини

Виготовляють такі різновиди посічених м'ясних напівфабрикатів:

- з натурального посіченого м'яса (шніцель натуральний посічений, котлети натуральні, біфштекс посічений, биточки по-селянськи, люля – кебаб).

- з котлетної маси, до складу котрої входить хліб;

Посічені напівфабрикати виготовляють в охолодженому та замороженому вигляді. Лише замороженими випускають фрикадельки, пельмені, равіолі, вареники, кнелі. Шніцелі, котлети, ромштекси, біфштекси виготовляють як охолоджені так і заморожені.

Виготовляти напівфабрикати лише з посіченого м'яса не вигідно з економічних міркувань, а також через неприйнятну структуру фаршу.

Внесення у фаршеву систему хліба, яєчних та молочних продуктів, рослинних інгредієнтів багатих на білок – дозволяє стабілізувати фарш, отримати виріб з покращеною консистенцією та знизити його собівартість.

Серед посічених напівфабрикатів, у якості продукту збагачення було обрано класичну технологію виготовлення шніцеля посіченого.

**Шніцель** - це посічений охолоджений або заморожений напівфабрикат виготовлений із м'ясного фаршу з додаванням інших компонентів (згідно з рецептурою). Має кругло-приплюснуту форму товщиною 12...17 мм, масою  $125 \pm 5$  г [47].

### 3.2.1. Розробка рецептур посічених напівфабрикатів

Як аналог обрано класичну рецептуру шніцеля посіченого [62]. Склад фаршу традиційної технології включає: м'ясо котлетне свиняче, м'ясо яловиче котлетне, яйця або меланж, цибулю ріпчасту свіжу, перець чорний або білий мелений, часник свіжий, сухарі панірувальні, сіль кухонну, воду питну.

Метою розробки удосконаленої рецептури посіченого напівфабрикату було отримання виробу із збільшеним вмістом мінеральних речовин і з кращою засвоюваністю. Одним із поставлених завдань було виявити вплив вторинної сировини молочної та борошномельної промисловості на модельні фарші.

При розробці рецептур керувались наявністю м'ясної бази, доступністю цін та доцільністю використання гідратованих сумішей.

Розроблені зразки модельних фаршів шніцеля посіченого включали: філе куряче, м'ясо котлетне свиняче, яйця курячі, сухарі панірувальні з копченою паприкою, цибулю ріпчасту свіжу, перець чорний, сіль кухонну, часник свіжий, воду питну. Дані зразки відрізнялися вмістом вівсяного борошна і демінералізованої молочної сироватки збагаченою Mn та Mg.

Заміна яловичини на філе куряче дозволить значно підвищити засвоюваність готового виробу.

Розроблені рецептури представлені у таблиці 3.2.16.

**Рецептури посічених напівфабрикатів з використанням сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої і вівсяного борошна**

Сировина	Вміст, %				
	Зразок 1 (контроль)	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4	Зразок № 5
1	2	3	4	5	6
М'ясо котлетне яловиче	35,0	-	-	-	-
Біле м'ясо птиці	-	35,0	35,0	35,0	35,0
М'ясо котлетне свиняче	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
Демінерал. молочна сироватка збагачена	-	5	-	2,5	5
Вівсяне борошно	-	-	5	2,5	5
Яйця курячі	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Цибуля свіжа ріпчаста	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Часник свіжий	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Перець мелений чорний	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Сіль кухонна	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Сухарі панірувальні	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Копчена паприка	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Вода питна	26,25	21,25	21,25	21,25	16,25
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**3.2.2. Технологічна схема виробництва «Шніцеля збагаченого», етапи підготовки сировини**

Технологічний процес виробництва посічених напівфабрикатів включає такі етапи: підготовка сировини, приготування фаршу, формування виробів, пакування, маркування і зберігання.

Фаршеву посічену масу роблять з котлетного м'яса, оскільки воно містить значну кількість сполучної тканини. При подрібненні м'ясної сировини руйнується структура сполучної тканини, цим самим сприяючи здатності

утримувати рідини та отримати виріб з розм'якшеною структурою при тепловій обробці.

У виробництві м'ясних продуктів використовують молочні та рослинні білки, які мають подібні функціонально-технологічні властивості з м'ясною сировиною, що дає можливість частково її замінити.

**Підготовка сировини.** М'ясну сировину жилують та відправляють подрібнювати на вовчок з діаметром отворів решітки 2...3 мм.

При підготовці допоміжної сировини цибулю обчищають, промивають водою та подрібнюють на вовчку.

Хліб нарізають шматками, замочують у воді і подрібнюють на вовчку.

Меланж розморожують у ваннах із температурою води не більше 45°C.

Сушений часник вносять без замочування у воді ( у розрахунку 1 кг свіжого часнику = 0,5 кг сушеного).

Панірувальну суміш, спеції та сіль попередньо просіюють та пропускають через магнітовловлювач

Норма внесеної води, залежно від рецептури, змінюється.

**Складання фаршу.** Фарш січених напівфабрикатів готують в мішалці, в такій послідовно: попередньо подрібнені м'ясо птиці та свинини, інгредієнти збагачення, гідратований хліб; цибуля; яечний меланж, сіль і спеції. Перемішують протягом 5-8 хв.

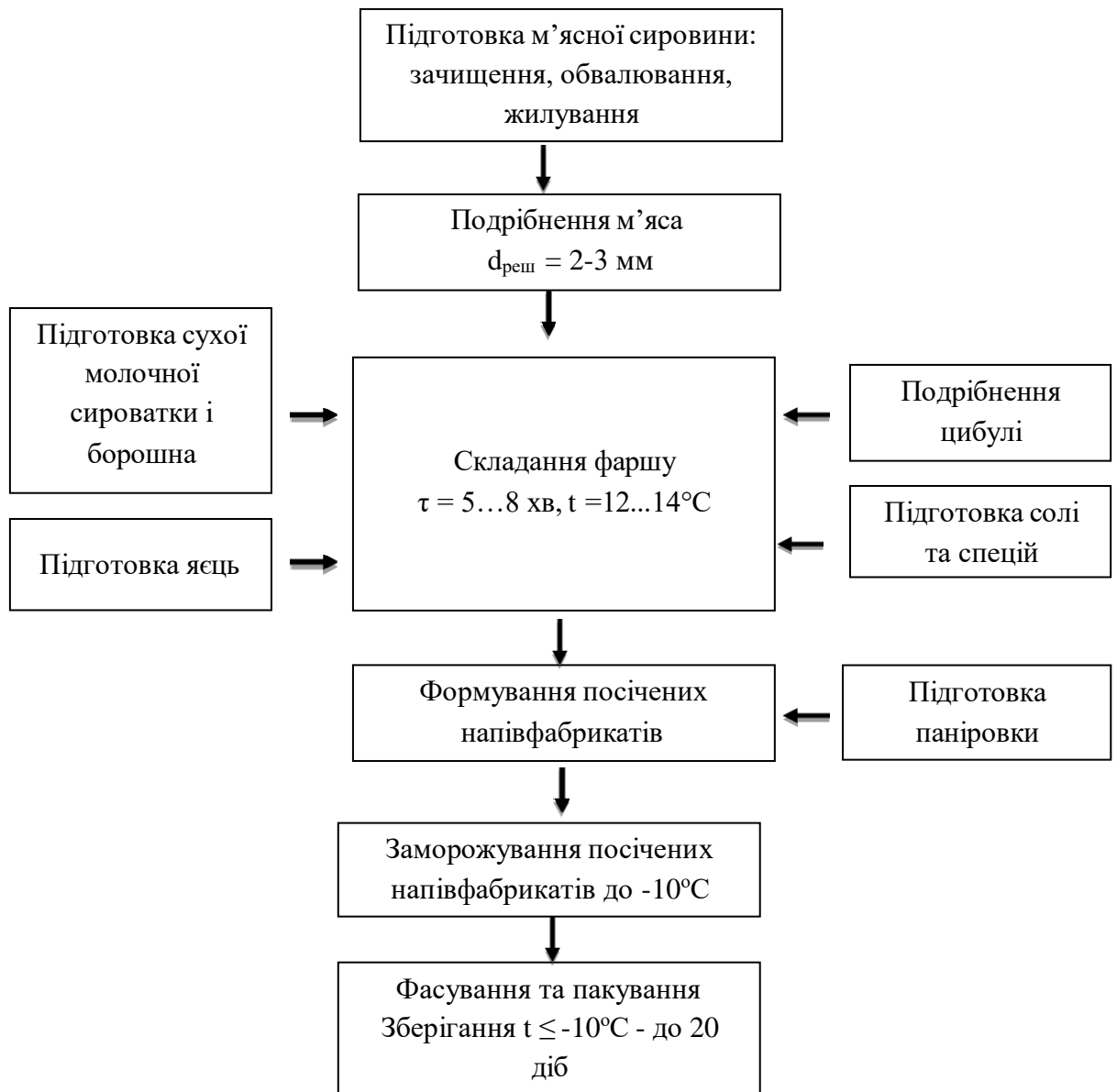
Після цього емульсію охолоджують до 10...12 °С.

**Формування виробів.** Формують натуральні посічені напівфабрикати кругло-приплюснутими, поверхню рівномірно панірують сухарями з копченою паприкою. Для цього використовують котлетні автомати з подальшим заморожуванням у морозильній камері, або формування проводять у спеціальних швидкокоморозмльних апарат тунельного типу.

Термін зберігання та реалізації охолоджених посічених напівфабрикатів від моменту закінчення технологічного процесу не більше 12 годин, у тому числі на підприємстві - не більш як 6 годин за температури не нижче 0°C та не вище 10°C [63].

Нижче наведено удосконалену технологічну схему виробництва посічених напівфабрикатів:

**Технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів з використанням сухої демінералізованої молочної сироватки і вівсяного борошна**



### 3.2.3. Дослідження показників якості розробленого продукту

Оцінку якості готової продукції та фаршів проводили згідно ДСТУ 4437:2005 [47].

Перш за все проводилось дослідження модельних фаршів розроблених рецептур, щоб мати можливість спостерігати за динамікою змін фізико-хімічних показників у процесі приготування напівфабрикатів. У ході досліджень було отримано результати, що представлені у таблиці 3.2.17

Таблиця 3.2.17.

#### Фізико-хімічні показники досліджуваних модельних фаршів

Назва показника	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вміст вологи, %	74,90±0,48	68,24±1,01	71,43±0,50	73,04±0,61	63,32±0,5
ВЗЗ, %	77,50±0,73	91,06±0,63	88,51±0,50	93,90±0,90	74,6±0,5
ВУЗ, %	71,30±0,05	84,63±0,05	83,12±0,00	86,72±0,02	66,8±0,05
pH	5,7	5,95	5,8	5,75	5,65

Більш детально різницю значень показників між зразками зображено на діаграмах нижче.

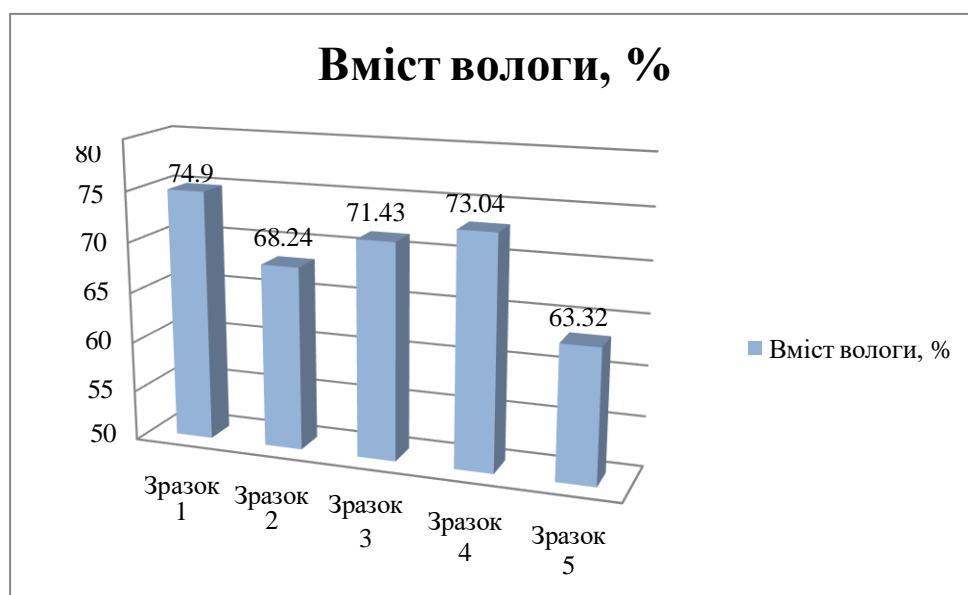
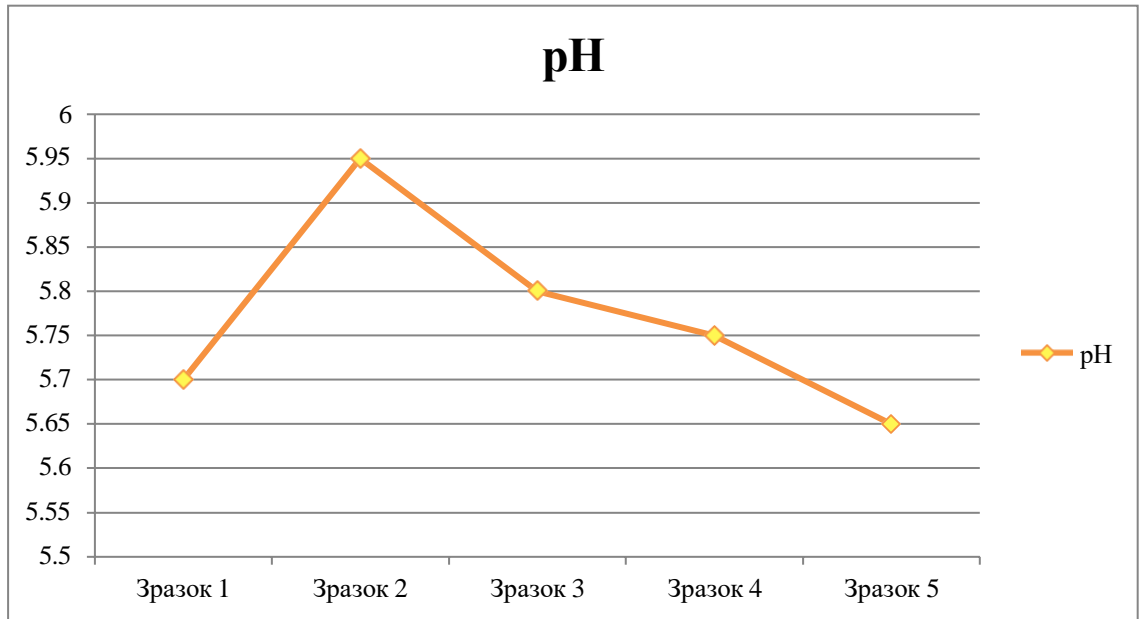
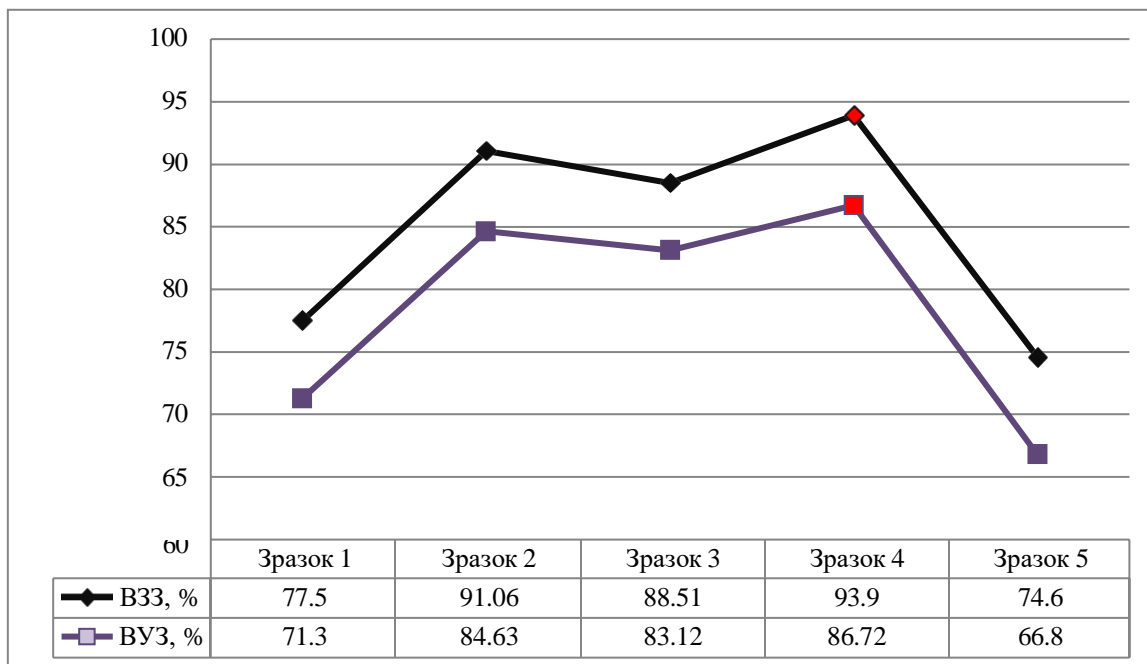


Рисунок 3.7. Графік зміни вологості модельних фаршів залежно від рецептури



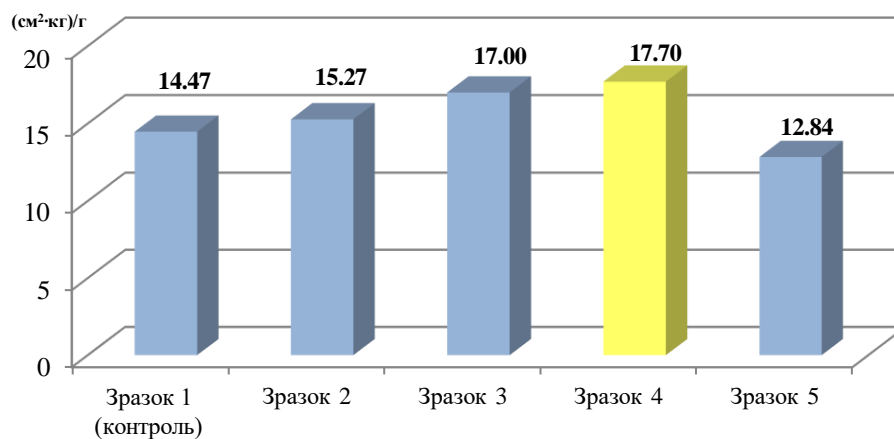
**Рисунок 3.8. Графік зміни рН модельних фаршів залежно від рецептури**

Представлені в табл. 3.2.17. результати свідчать, що рецептура посічених напівфабрикатів зразку № 4 має кращі функціонально-технологічні показники, порівняно з іншими зразками. Вміст води в зразку № 4 є на рівні  $73,04 \pm 0,61$  %, що лише на 1,86 % нижче порівняно з контрольним зразком. Для забезпечення високої якості посічених напівфабрикатів значення ВЗЗа фаршів має бути на рівні 85 %. Дані рисунку 3.9. свідчать, що найбільші значення ВЗЗа і ВУЗ мав модельний фарш рецептури № 4.



**Рисунок 3.9. Графік зміни вологоутримуючої і вологозв’язувальної здатності модельних фаршів залежно від рецептури**

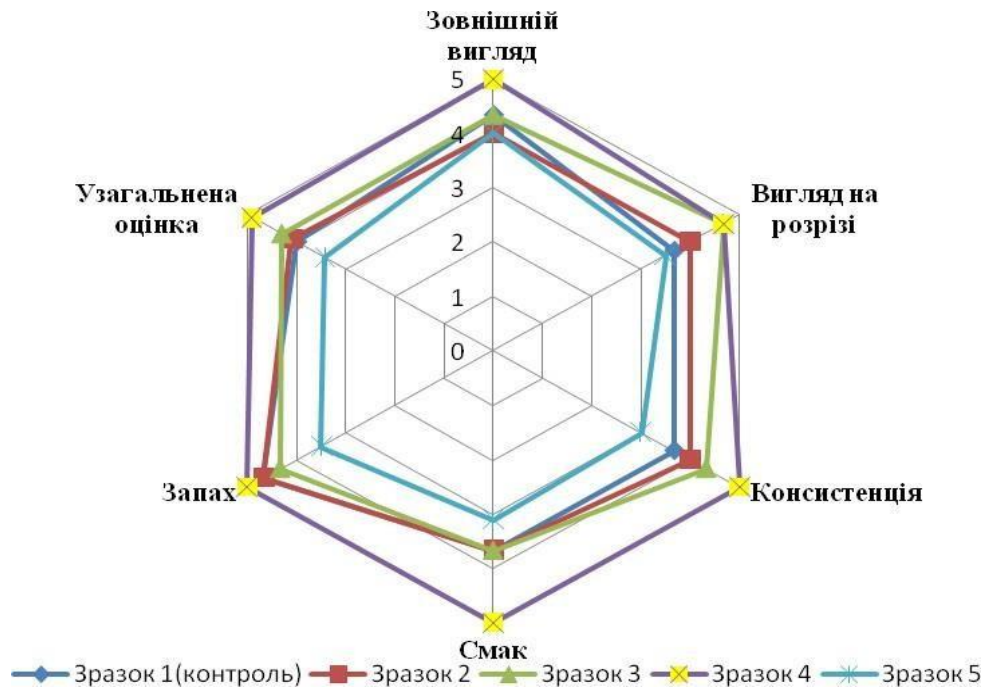
Збільшення кількості додатково внесених компонентів також вплинуло на пластичність фаршу. В результаті досліджень встановлено, що зі збільшенням концентрації молочної та рослинної сировини – пластичність виробів збільшувалася.



**Рисунок 3.10. Пластичність зразків**

Аналіз результатів підтверджує, що поєднання у рецептурах напівфабрикатів сухої демінералізованої сироватки збагаченої і вівсяного борошна покращує показники ВЗЗа і ВУЗ у модельних фаршах.

**Органолептична оцінка готових виробів** здійснювалась дегустаційною комісією за п'ятибальною шкалою. Враховувались зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, смак, запах, консистенція. Дегустаційна оцінка проводилась згідно розроблених таблиць, в яких кожному показнику якості відповідала його характеристика. Результати дегустації представлені на рисунку 3.11.

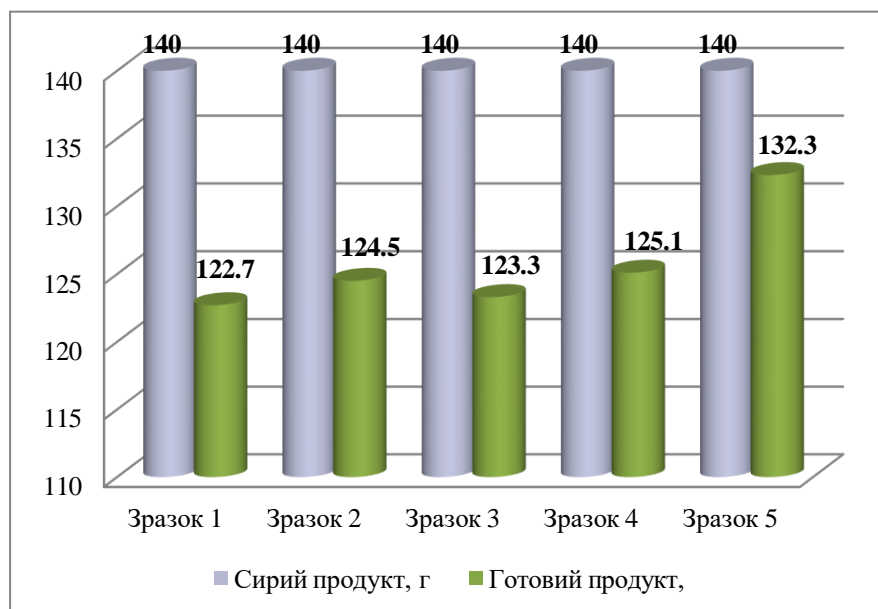


**Рисунок 3.11. Профілограма органолептичної оцінки розроблених зразків**

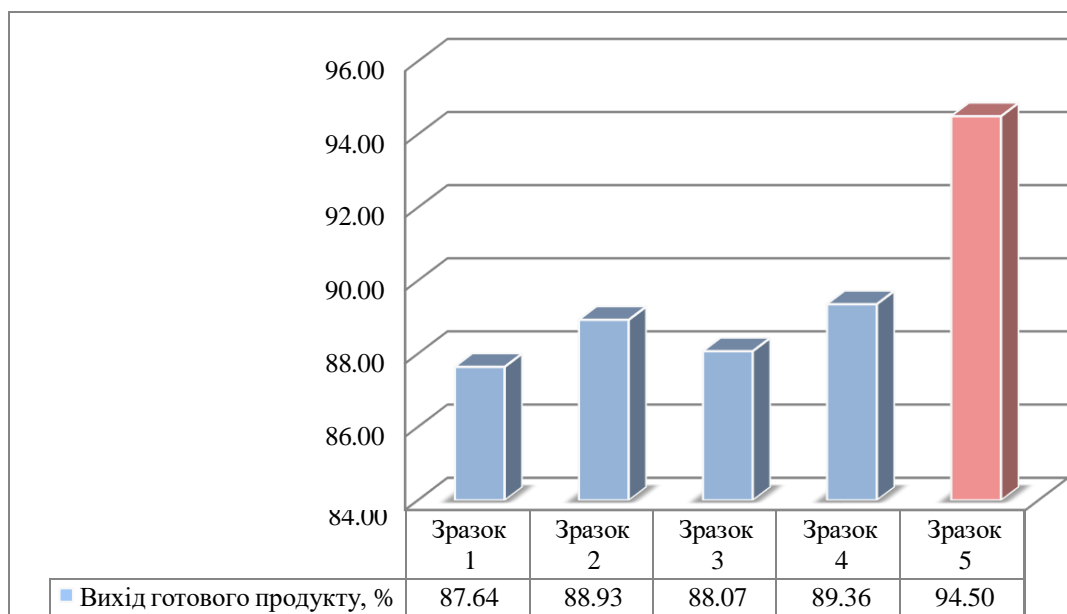
Зразки № 2 та № 3 за консистенцією поступаються контрольному зразку №1. Найменшу кількість балів отримав зразок №5. Це вказує на те, що при використанні демінералізованої молочної сироватки фортифікованої Mg та Mn та борошна вівсяного у кількості по 5% знижуються органолептичні показники готового продукту. Виріб має сухішу консистенцію та набуває молочного присмаку. Причиною цього може бути недостатня кількість води в рецептурі даного зразка.

Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією та покращеними зовнішнім виглядом і смаковими характеристиками.

Маса напівфабрикатів та готового продукту, а також вихід після приготування, залежно від кількості додатково внесених інгредієнтів представлено на рисунках 3.12., 3.13.



**Рисунок 3.12. Графік зміни маси напівфабрикатів до та після термічної обробки**



**Рисунок 3.13. Діаграма виходу готових продуктів розроблених зразків**

Як бачимо, вихід продукту зразків №2, №3, №4, при внесенні у рецептуру сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої або лише вівсяного борошна, незначно підвищився порівняно з контрольним зразком.

У зразку №5, куди було внесено компоненти збагачення у кількості по 5 гр. вихід був найвищий, це зумовлено великою кількістю доданих сухих інгредієнтів і недостатньою кількістю вологи. Такий виріб за смаковими характеристиками був сухий і розсипався, не мав цілісної структури.

Найкращим на думку дегустаторів виявився зразок № 4, де було внесено - демінералізовану сироватку збагачену і вівсяне борошно у кількості по 2,5%.

Біологічну цінність визначали шляхом розрахунку амінокислотного складу у контрольному зразку та зразку №4, який наведено у таблиці 3.2.18.

Таблиця 3.2.18.

**Вміст незамінних амінокислот в досліджуваних посічених  
напівфабрикатах**

Назва амінокислоти	Еталон ФАО/ ВООЗ, мг/г	Зразок 1 (контрольний зразок)			Зразок № 4		
		Кількість, мг/г	СКОР, %	ΔРАС, %	Кількість, мг/г	СКОР, %	ΔРАС, %
Валін	50,0	52,9	106	38	49,5	99	25
Ізолейцин	40,0	45,6	114	46	43,8	110	36
Лейцин	70,0	74,2	106	38	74,5	106	32
Лізин	55,0	79,4	144	76	81,2	148	74
Метіонін	35,0	25,7	73	5	26,7	76	2
Треонін	40,0	42,7	107	39	46,0	115	41
Триптофан	10,0	12,5	125	57	14,5	145	71
Фенілаланін	60,0	40,5	68	0	44,1	74	0
Загальна кількість НАК	360,0	373,5	-	299	380,3	-	281

Амінокислотний СКОР оцінює повноцінність білкових сполук у харчових продуктах за збалансованістю незамінних амінокислот. Його визначають за формулою:

$$AK_{\text{скор}} = (AK_{\text{пр}} / AK_{\text{ст}}) \cdot 100, \quad (3.14)$$

де,  $AK_{\text{пр}}$  – вміст незамінної амінокислоти у розробленому продукті, г;

$AK_{\text{ст}}$  – вміст амінокислоти у «еталонному» білку, г.

Коефіцієнт розрізнення (КРАС) показує середню величину надлишку амінокислотного СКОР у НАК, порівняно з найменшим значенням СКОР у будь-якої НАК.

КРАС визначають за формулою:

$$КРАС = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta PAC_i}{n}, \% \quad (3.15)$$

де, n – кількість незамінних амінокислот.

$\Delta PAC_i$  – різниця між амінокислотними СКОРами і-амінокислоти та лімітуючої:

$$\Delta PAC = C_j - C_{min} \quad (3.16)$$

де,  $C_j$  – амінокислота у надлишку, %;

$C_{min}$  – лімітована амінокислота, %;

$$КРАС_{контр.} = \frac{299}{8} = 37,4 \%$$

$$КРАС_{зр.4} = \frac{281}{8} = 35,1 \%$$

Біологічна цінність розраховується за формулою:

$$БЦ = 100 - КРАС, \% \quad (3.17)$$

$$БЦ_{конт.} = 100 - 37,4 = 62,6 \%$$

$$БЦ_{зр.4} = 100 - 35,1 = 64,9 \%$$

Коефіцієнт утилітарності (U) АК складу показує здатність організму людини утилізувати білкову частину харчового продукту та відображає збалансованість НАК по відношенню до еталону. Коефіцієнт розраховується за формулою:

$$U_{AK} = C_{min} \cdot \frac{\sum НАК_{еталону}}{\sum НАК_{продукту}}, \text{ одиниця частки} \quad (3.18)$$

$$U_{контр.} = 68 * \frac{360}{373,5} = 65,5 = 0,65 \text{ од. частки}$$

$$U_{зр.4} = 74 * \frac{360}{380,3} = 70,0 = 0,7 \text{ од. частки}$$

Для встановлення значення незбалансованої частки білкового складу продукту ( що буде витрачатись організмом на енергію ), розраховується шляхом визначення коефіцієнта надлишковості (σ), за формулою:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^8 (НАК_{продукта_i} - AC_{min} \cdot НАК_{еталона_i})}{AC_{min}} \quad (3.19)$$

**Результати розрахунку біологічної цінності зразків посічених  
напівфабрикатів**

Показник	Зразок № 1 (контрольний)	Зразок №4
Лімітований СКОР, %	68	74
КРАС, %	37,4	35,1
БЦ, %	62,6	64,5
U	0,65	0,7
Б	19,9	15,98

В готових виробах контролюють показники згідно ДСТУ 4437:2005 [47]:

Таблиця 3.2.20

**Органолептичні показники шніцеля**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Форма однакова, округло-приплюснута. Паніровка рівномірно вкриває виріб, без розірваних та ламаних країв.
Смак і запах	У сирому напівфабрикаті – властивий доброякісній сировині та відчувається аромат прянощів, у приготовленому вигляді - без сторонніх присмаку та запаху.
Консистенція	Щільна, соковита, некрихка.
Вигляд на розрізі	Колір від бордового до світло-рожевого, із шматочками сала.

Таблиця 3.2.21

**Фізико-хімічні показники шніцеля**

Показник	Норма
Масова частка вологи у начинці, не більше, %	68 %
Масова частка кухонної солі, не більше, %	1,2...1,5 %
Масова частка жиру, не більше, %	22 %
Масова частка паніровки, не більше, %	4 %
Температура в товщі напівфабрикату, не вище	-10°C
Маса однієї штуки, г	125±5

Мікробіологічні показники регулюються за показниками, що представлені у таблиці 3.1.18. У посічених шніцелях не дозволено наявність:

- ❖ Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*;
- ❖ Бактерії групи кишкових паличок (БГКП);
- ❖ *L.Monocytogenes*.

Таблиця 3.2.22

**Параметри мікробіологічних показників шніцеля посіченого**

Назва показника	Норма, що допускається	Метод контролю
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше	$1,0 \cdot 10^7$ ( $1 \cdot 10^6$ )	Згідно з ГОСТ 4288

Умови зберігання:

1. Термін придатності охолоджених шніцелів не більше 12 годин з моменту закінчення технологічного процесу.
2. Охолоджені напівфабрикати зберігають на підприємстві-виробнику охолоджені шніцелі зберігають при температурі  $0 \dots 6^\circ\text{C}$  та вологості повітря 75-78%.
3. Термін придатності заморожених шніцелів при  $t \leq -10^\circ\text{C}$  не більше 20 діб.
4. Термін придатності заморожених шніцелів при температурі не вище  $-5^\circ\text{C}$  не більше 48 год.
5. Термін придатності заморожених напівфабрикатів при  $t \leq -18^\circ\text{C}$  не більше 2-х місяців..

### 3.3. Математико-статистична обробка даних

Для виявлення впливу вівсяного борошна і сухої, демінералізованої молочної сироватки збагаченої Магнієм та Манганом на якість готових виробів було проведено ряд обчислень за планом ПФЕ 2<sup>2</sup>.

Рівняння регресії згідно даних плану ПФЕ 2<sup>2</sup>:

$$Y = A_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (3.20)$$

де  $A_0$  – середнє значення функції у досліджуваних зразках;

$a_1, a_2, a_3$  – коефіцієнти вагомості першого  $C_1$  і другого  $C_2$  фактору, та їх міжфакторної взаємодії відповідно.

Коефіцієнти рівняння регресії розраховують:

$$A_0 = \frac{\sum Y_{i_n}}{N} \quad (3.21)$$

$$a_1 = \frac{\sum X_1 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.22)$$

$$a_2 = \frac{\sum X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.23)$$

$$a_3 = \frac{\sum X_1 X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.24)$$

де  $Y_{i_n}$  – значення і-того параметра у n-ному досліді;

$x_1, x_2$  – значення факторів  $C_1, C_2$ ;

$N$  – кількість дослідів згідно запланованого ПФЕ 2<sup>2</sup>,  $N = 4$  [52].

#### 3.3.1. Обробка результатів досліджень вареної ковбаси «Лікарська збагачена»

В табл. 3.3.23. представлено план ПФЕ 2<sup>2</sup>, де  $C_1$  – вміст вівсяного борошна, %,  $C_2$  – кількість сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої, %,  $Y_1$  – показник ВЗЗ розроблених фаршів,  $Y_2$  —. Показник виходу готових виробів.

Дані згідно плану ПФЕ 2<sup>2</sup>

№ дослідю	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
1	+1	+1	72,45	113,7	2	2
2	-1	+1	71,8	113,4	0	2
3	+1	-1	71,7	113,2	2	0
4	-1	-1	70,5	112,4	0	0

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника *вологозв'язувальної здатності фаршів* (Y<sub>1</sub>):

$$A_0 = \frac{72,45 + 71,8 + 71,7 + 70,5}{4} = 71,612$$

$$a_1 = \frac{72,45 - 71,8 + 71,7 - 70,5}{4} = 0,46$$

$$a_2 = \frac{72,45 + 71,8 - 71,7 - 70,5}{4} = 0,513$$

$$a_3 = \frac{72,45 - 71,8 - 71,7 + 70,5}{4} = -0,138$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_1 = 71,612 + 0,46 \cdot x_1 + 0,513 \cdot x_2 - 0,138 \cdot x_1 \cdot x_2$$

У результаті проведених розрахунків виявлено, що коефіцієнт при  $x_1 \cdot x_2$  є від'ємним. Це означає, що міжфакторна взаємодія X<sub>1</sub> та X<sub>2</sub> є невагомою і не впливає на показник вологоутримуючої здатності. Коефіцієнт 0,46 при першому факторі та 0,513 - при другому вказують, що підвищення цих факторів на величину заданого інтервалу, призведе до збільшення показника на 0,46 та 0,513 одиниць відповідно.

Розрахуємо коефіцієнт рівняння регресії для показника *виходу готових виробів* (Y<sub>2</sub>):

$$A_0 = \frac{113,7 + 113,4 + 113,2 + 112,4}{4} = 113,175$$

$$a_1 = \frac{113,7 - 113,4 + 113,2 - 112,4}{4} = 0,275$$

$$a_2 = \frac{113,7 + 113,4 - 113,2 - 112,4}{4} = 0,375$$

$$a_3 = \frac{113,7 - 113,4 - 113,2 + 112,4}{4} = -0,125$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_2 = 113,175 + 0,275 \cdot x_1 + 0,375 \cdot x_2 - 0,125 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Висновок: міжфакторна взаємодія  $X_1$  та  $X_2$  не вагома і не має впливу на показник виходу готового продукту. Коефіцієнт 0,275 при першому факторі та 0,375 - при другому вказують, що підвищення цих факторів, призведе до збільшення показника на 0,275 та 0,375 одиниць відповідно.

### 3.3.2. Обробка результатів досліджень шніцеля посіченого збагаченого

В табл. 3.3.24. представлено план ПФЕ  $2^2$ , де  $C_1$  – кількість вівсяного борошна, %,  $C_2$  – вміст сухої молочної сироватки збагаченої, %,  $Y_1$  – показник пластичності виробів,  $Y_2$  — показник ВЗЗ розроблених фаршів.

Таблиця 3.3.24.

Дані згідно плану ПФЕ  $2^2$

№ дослідю	$X_1$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$C_1$	$C_2$
1	+1	+1	17,7	93,6	2	2
2	-1	+1	15,27	91,06	0	2
3	+1	-1	17,0	88,51	2	0
4	-1	-1	14,47	77,5	0	0

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника ( $Y_1$ ):

$$A_0 = \frac{17,7 + 15,27 + 17,0 + 14,47}{4} = 16,11$$

$$a_1 = \frac{17,7 - 15,27 + 17,0 - 14,47}{4} = 1,24$$

$$a_2 = \frac{17,7 + 15,27 - 17,0 - 14,47}{4} = 0,38$$

$$a_3 = \frac{17,7 - 15,27 - 17,0 + 14,47}{4} = 0,61$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_1 = 16,11 + 1,24 \cdot x_1 + 0,38 \cdot x_2 + 0,61 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Розрахуємо коефіцієнт рівняння регресії для показника *вологозв'язувальної здатності фаршів* ( $Y_2$ ):

$$A_0 = \frac{93,6 + 91,06 + 88,81 + 77,5}{4} = 87,67$$

$$a_1 = \frac{93,6 - 91,06 + 88,81 - 77,5}{4} = 3,39$$

$$a_2 = \frac{93,6 + 91,06 - 88,81 - 77,5}{4} = 4,66$$

$$a_3 = \frac{93,6 - 91,06 - 88,81 + 77,5}{4} = 0,63$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_2 = 87,67 + 3,39 \cdot x_1 + 4,66 \cdot x_2 + 0,63 \cdot x_1 \cdot x_2$$

У результаті проведених розрахунків виявлено, що коефіцієнт при  $x_1 \cdot x_2$  є додатним. Це означає, що міжфакторна взаємодія  $X_1$  та  $X_2$  є ваговою і впливає на показник пластичності виробів. Коефіцієнти всіх факторів вказують, що підвищення цих факторів на величину заданого інтервалу, призведе до збільшення показника на певну одиницю відповідно значенню цього фактора.

Отримані результати рівнянь регресії є адекватними та дозволяють виявити перехідні значення параметрів, що здійснюються у межах заданого факторного простору.

### Висновки до РОЗДІЛУ 3.

1. Досліджено вплив сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn і вівсяного борошна на функціонально-технологічні показники вареної ковбаси типу «Лікарська». Було розроблено 4 рецептури, що відрізнялись вмістом збагачених компонентів. Аналіз результатів підтверджує, що найоптимальніше використовувати інгредієнти збагачення у кількості по 2% кожного. Поєднання у рецептурах ковбасних виробів сухої молочної сироватки і вівсяного борошна покращує показники ВЗЗ, ВУЗ у модельних фаршах та покращує органолептичні показники готового виробу. При внесенні рослинного та молочного білку в фарші відбувається корегування вологоутримуючої здатності (ВУЗ), а також його стійкості при термічному обробленні.

2. Також розглянуто вплив вівсяного борошна та сухої де мінералізованої сироватки молочної збагаченої на якісні показники посічених напівфабрикатів. В ході роботи було розроблено 5 зразків, що відрізнялись вміст сироватки та борошна. В результаті досліджень встановлено, що при додаванні в рецептуру посічених напівфабрикатів компонованої суміші, що складається з демінералізованої молочної сироватки збагаченої в кількості 50% та вівсяного борошна – 50% - отримують фарш з підвищеними функціонально-технологічними показниками, збільшується вихід продукції. За рахунок внесення у фарш компонентів збагачення та використання у паніровці копченої паприки – готовий виріб характеризується покращеними органолептичними показниками та підвищеною якістю. Також проведено аналіз амінокислотного складу продукції, який показав, що зразок №4 характеризується вищою біологічною цінністю, ніж контроль.

3. Проведено математико-статистичну обробку даних зразків обох продуктів.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ**

Охорона праці - це сукупність санітарно-гігієнічних, правових, організаційно-технічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження в першу чергу здоров'я і працездатності людини під час робочого процесу.

Основним нормативним документом у сфері охорони праці в Україні є Закон «Про охорону праці». Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на безпеку їх життя і здоров'я у процесі роботи, регулює відносини між власниками підприємств, установ і організацій та їх працівниками у галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, встановлює єдину систему управління охороною праці в Україні [64].

### **4.1 Служба охорони праці на виробництві**

Спеціалістами з охорони праці призначаються кваліфіковані інженери з охорони праці з вищою професійною освітою.

Служба охорони праці підпорядковується керівництву підприємства або його уповноваженому представнику.

Основними завданнями служби охорони праці є:

- організація роботи з працівниками підприємств щодо забезпечення дотримання вимог охорони праці;
- організація та здійснення профілактичних заходів щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та інших, спричиненими виробничими факторами, а також заходів щодо поліпшення умов праці;
- контроль за дотриманням працівниками нормативно-правових актів з охорони праці, локальних нормативних актів підприємства та угод з охорони праці;
- проводити консультації між працівниками та керівництвом з питань охорони праці та промислової безпеки;

- постійно оновлювати інформацію у сфері охорони праці та безпеки життєдіяльності, переймати передовий досвід та поширювати нову інформацію серед працівників [65].

На підприємствах з кількістю працівників понад 100 осіб рекомендується створити службу охорони праці, а на підприємствах з кількістю працівників менше 100 осіб - куточок охорони праці.

## 4.2. Фактори робочого середовища

До факторів робочого середовища належать: показники мікроклімату, вібрації та освітлення робочої зони, вміст шкідливих речовин у повітрі та рівень шуму.

Оптимальні умови праці - це такі умови, які гарантують максимальну продуктивність і гарне самопочуття працівників.

### 1. Мікроклімат виробничих приміщень

На робочому місці важливо забезпечити сприятливий мікроклімат робочої зони. Це такі параметри, як температура в приміщенні, відносна вологість і швидкість руху повітря. Ці показники стандартизовані і представлені в таблиці 4.2.25.

Нормативні значення параметрів виробничого мікроклімату наведені в ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих зон».

Таблиця 4.2.25.

### Показники мікроклімату виробничих зон

Найменування відділень	Нормовані параметри		
	T, °C	v, м/с	φ, %
Сировинне	+ 12	0,3	70-75
Машинне			
Шприцювальне			
Напівфабрикатне	+10	0,2	

Робота в середовищі, де постійно низька температура, може призвести до хвороб та застуд. Проекти повинні передбачати засоби індивідуального

захисту, такі як термоодяг та взуття, з урахуванням гігієнічних умов на об'єктах, а також підтримувати графік роботи та відпочинку для працівників.

## **2. Вібрації**

Вібрації погіршують зір, пригнічують центральну нервову систему, викликають тривогу і страх, спричиняють захворювання хребта (при сидячій роботі), серцево-судинні та кістково-м'язові розлади.

Найбільш шкідливими є вібрації з частотою 6-8 Гц, оскільки в цьому діапазоні знаходяться власні частоти організму.

У ковбасному виробництві, вібрації спричиняються мішалками, подрібнювачами, кутерами та вовчками.

Заходи щодо зменшення впливу вібрації включають використання віброгасильних матеріалів і пристроїв, зменшення вібрації в джерелі, віброізоляцію та застосування спеціальних конструктивних рішень [66].

## **3. Освітлення**

Освітлення виробничих приміщень має вирішальне значення для забезпечення нормальних умов праці та зниження травматизму.

Недостатнє або надмірне освітлення на робочому місці підвищує ризик нещасних випадків. Такі умови спричиняють надмірне напруження, втому та подразнення очей і організму в цілому, сприяючи швидкому прогресуванню короткозорості, зниженню продуктивності праці та якості продукції.

Як і багато інших виробничих приміщень, цех напівфабрикатів розрахований на природне бічне освітлення. Однак у виробничих цехах також використовується флуоресцентне освітлення.

## **4. Запиленість**

Пил є одним з основних шкідливих факторів на більшості підприємств харчової та переробної промисловості через недосконалість технологічних процесів. За нормальних умов концентрація пилу в повітрі знаходиться в діапазоні 0,1-0,2 мг/м<sup>3</sup>. У промислових центрах, де розташовані і працюють великі підприємства, концентрація пилу ніколи не опускається нижче 0,5 мг/м<sup>3</sup>, а в самій робочій зоні вміст пилу в повітрі може досягати 100 мг/м<sup>3</sup>.

Пил може утворюватися під час виробництва напівфабрикатів, на складах спецій і солі, у відділах приготування спецій, у машинних приміщеннях і під час додавання спецій до фаршу. Щоб зменшити забруднення, необхідно дотримуватися гігієнічних норм зберігання спецій та використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання.

### **5. Загазованість**

У ковбасних відділах повітря на робочому місці може бути забруднене побічними продуктами процесу. Наприклад, у котельні може утворюватися чадний газ (CO), якщо повітря не вистачає для повного формування CO<sub>2</sub>. Згідно з гігієнічними нормами, гранично допустима кількість (ГДК) для CO<sub>2</sub> становить 20 мг/м<sup>3</sup>. Аміачні компресори створюють ризик накопичення аміаку (NH<sub>3</sub>) в повітрі. Основним заходом безпеки є встановлення якісної вентиляції.

### **6. Шум**

Вплив шуму має значний вплив на продуктивність праці, призводячи до збільшення кількості помилок і зниження швидкості та точності сенсорно-моторних процесів. Крім того, шум може мати значний вплив на психологічний та емоційний стан працівників і може викликати роздратування. Особливо небезпечним є високочастотний, переривчастий шум. Крім того, шум може викликати деякі професійні захворювання.

Основні заходи для зменшення впливу шуму на працівників включають ізоляцію джерел шуму, раціональне планування приміщень, засоби індивідуального захисту та використання шумопоглинальних матеріалів і покриттів.

### **4.3. Виробничий травматизм та санітарія на підприємстві**

Термін "нешасний випадок на виробництві" означає серію виробничих аварій або інцидентів, що сталися на підприємстві.

Нешасний випадок на виробництві - це коли небезпечний виробничий фактор не передбачувано впливає на працівників, завдаючи шкоди їхньому здоров'ю або призводячи до смерті. У ковбасному виробництві часто

трапляються машинні травми, переважно через порізи. Це пов'язано з тим, що відокремлення частин туші і подальше очищення, обвалювання і жилювання туші здійснюються за допомогою гострих ножів.

Нещасні випадки можуть статися через невідповідні умови праці, такі як використання ножів, які не підходять для виконання завдання, використання несправних або тупих інструментів, слизьких ручок ножів або робота з інструментами без чохла. Щоб уникнути порізів, використовуйте тільки стандартні ножі та мармурові ножі із захисними накладками на ручці. Під час роботи часто мийте руки та ручки ножів.

Можливість отримання травм від ударів, часто спричинених поганим станом підлоги на робочому місці (слизька, масляниста, з вибоїнами) або необережністю.

Промислова гігієна - це комплекс заходів, що стосуються організаційних та гігієнічних аспектів виробництва, спрямованих на запобігання впливу шкідливих виробничих факторів на працівників.

До питань промислової гігієни відносяться:

- максимально усунути з виробничого середовища шкідливі виробничі фактори, що негативно впливають на здоров'я працівників;
- розробка та впровадження заходів з гігієнічної та технічної охорони праці, гігієни та встановлення раціональних режимів праці та відпочинку працівників;
- впровадження лікувально-профілактичних заходів для запобігання виникненню професійних захворювань;
- розробка та вдосконалення засобів індивідуального захисту для зменшення впливу шкідливих виробничих факторів на працівників;
- розробка нормативно-технічних документів, що встановлюють вимоги до виробничої санітарії з метою поліпшення умов праці працівників.

Вирішення цих питань не тільки забезпечує створення здорових і безпечних умов праці на робочих місцях, а й сприяє поліпшенню та підтримці загального рівня здоров'я працівників.

#### **4.4. Заходи з протипожежної безпеки**

Найважливішим елементом охорони праці є Правила пожежної безпеки, які закріплені в державному законодавстві.

Кодекс пожежної безпеки містить сучасні правила, закони, економічні та соціальні норми пожежної безпеки, що поширюються на підприємства, організації та установи в Україні.

Закон містить зобов'язання щодо поліпшення пожежної безпеки для державних органів, роботодавців та громадськості. Крім того, Закон регулює всі питання, пов'язані з діяльністю пожежної охорони, її функціональними обов'язками та матеріально-технічним забезпеченням.

У разі порушення закону, тобто перешкоджання діяльності персоналу Національної пожежної служби або ігнорування його вказівок, винною стороною є керівництво або працівники організації. Розмір штрафу та процес його стягнення регулюється чинним законодавством України. Кошти від штрафів надходять безпосередньо до державного бюджету України і використовуються на утримання пожежної охорони та протипожежні заходи. Однак у таких випадках будь-які збитки, завдані внаслідок порушень пожежної безпеки, повинні бути сплачені підприємством..

Основною особою, відповідальною за пожежну безпеку, є директор об'єкта, в цехах і відділах - начальник відділу. Відповідальний за пожежну безпеку зобов'язаний стежити за зовнішнім виглядом і станом протипожежного обладнання, розуміти, де воно знаходиться і як використовується, пояснювати працівникам правила пожежної безпеки і забороняти їх порушення.

Керівники повинні відповідати за такі обов'язки

- організовувати та навчати робітників і службовців правилам пожежної безпеки, а також розробляти організаційний план щодо способів гасіння пожежі;
- підготувати пам'ятки та роз'яснити, як діяти для запобігання пожежі, що робити у разі виникнення пожежі на підприємстві;

- повідомити пожежну охорону у разі виникнення пожежі та вжити заходів для гасіння пожежі, порятунку людей і захисту майна.

Пожежна безпека на підприємствах забезпечується за допомогою пожежної профілактики, тобто заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, та процесів пожежогасіння, тобто заходів, спрямованих на як найшвидшу ліквідацію пожеж.

#### **4.5 Електробезпека**

При використанні електрообладнання підприємства стикаються з гострою проблемою електробезпеки. Це означає забезпечення безпечних умов праці електротехнічного персоналу та інших осіб, які використовують електрообладнання, з метою запобігання ураження електричним струмом.

Електробезпека – це організаційна система, а також технічні заходи і засоби, що забезпечують захист працівників від впливу небезпечних струмів, електромагнітних полів, електричної дуги і статичної електрики.

Розумне вирішення проблеми електробезпеки в кінцевому підсумку полягає в тому, щоб працівники могли використовувати електроенергію в будь-яких умовах без загрози для свого життя.

Вплив електричного струму на організм людини може призвести до різних видів електротравм. Загалом розрізняють два типи електротравм: локальні електротравми - коли тіло людини пошкоджується локально, і загальні електротравми, також відомі як електричний шок - коли уражається весь організм через порушення нормального функціонування життєво важливих органів і систем.

Різні типи травм, спричинених ураженням електричним струмом на робочому місці, розподіляються приблизно наступним чином: 20%-місцеві електротравми, 25% - електрошокові, 55% - змішані травми.

Для забезпечення електробезпеки на м'ясопереробних підприємствах використовуються такі технічні методи та захисні пристрої: захисне

заземлення, низька напруга, встановлення нульової точки, контроль ізоляції обмоток, засоби індивідуального захисту та запобіжні пристрої.

Працівники, які працюють з електрообладнанням та телекомунікаціями, забезпечуються засобами індивідуального захисту: діелектричними рукавичками, калошами та гумовими килимами.

Для забезпечення електробезпеки на робочих місцях електричні кабелі ізолюються ізольованими проводами, а у вологих приміщеннях використовуються кабелі з вологостійкою ізоляцією [67].

Основними вимогами безпеки при роботі на обладнанні для формування м'ясних виробів є:

- органи управління машиною повинні бути з'єднані з накопичувачем;
- повинна бути передбачена кнопка для відключення машини і накопичувача від електромережі в разі необхідності аварійної зупинки машини;
- рухомі частини і вузли формувальної машини повинні бути закриті захисними перегородками;

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОБОТИ

Виробництво м'ясних продуктів полягає не тільки у створенні якісного виробу, але й щоб цей процес був економічно ефективним.

Розрахунок витрат згідно калькуляцій проводиться на 1 т продукції.

**Розрахунок витрат по статтям «Сировина, основні та допоміжні матеріали» для розроблених рецептур представлено в таблиці 5.26 [68]:**

Таблиця 5.26.

### Розрахунок вартості сировини для зразків розроблених рецептур посічених напівфабрикатів.

Основна сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
<b>Зразок №1 (контроль)</b>				
М'ясо котлетне яловиче	35,0	350,00	219,0	76650
М'ясо свиняче	29,0	290,00	115,00	33350
Яйця курячі	1,6	16,00 (≈355шт)	4 грн / шт	1420
Цибуля ріпчаста свіжа	2,4	24,00	20,0	480
Сухарі панірувальні	4,0	40,00	74,00	2960
Часник свіжий	0,2	2,00	133,10	266,2
Перець чорний мелений	0,15	1,50	317,00	475,5
Кухонна сіль	1,4	14,00	14,60	204,4
Питна вода	26,25	262,50	6 грн/л	1575
<b>Всього</b>	<b>100,00</b>	<b>1000,00</b>		<b>117381,1</b>
<b>Рецептура №2</b>				
Філе куряче	35,00	350,00	163,0	57050
М'ясо котлетне свиняче	29,00	290,00	115,00	33350
Яйця курячі або меланж	1,60	16,00 (≈355шт)	4 грн / шт	1420
Сухарі панірувальні	3,00	30,0	74,00	2220
Копчена паприка	1,0	10,0	225,0	2250
Цибуля ріпчаста свіжа	2,40	24,0	20,0	480
Часник свіжий	0,20	2,0	113,0	226
Перець чорний мелений	0,15	1,5	317,0	475,5
Сіль кухонна	1,40	14,0	14,60	204,4
Демінералізована молочна суха сироватка збагачена Mg та Mn	5,0	50,0	50,0	2500
Вода питна	21,25	212,5	6 грн/л	1275
<b>Всього</b>	<b>100,00</b>	<b>1000,0</b>		<b>101450,9</b>

<b>Рецептура №3</b>				
Філе куряче	35,00	350,00	163,0	57050
М'ясо котлетне свиняче	29,00	290,00	115,00	33350
Яйця курячі або меланж	1,60	16,00 (≈355шт)	4 грн / шт	1420
Сухарі панірувальні	3,00	30,0	74,00	2220
Копчена паприка	1,0	10,0	225,0	2250
Цибуля ріпчаста свіжа	2,40	24,0	20,0	480
Часник свіжий	0,20	2,0	113,0	226
Перець чорний мелений	0,15	1,5	317,0	475,5
Сіль кухонна	1,40	14,0	14,60	204,4
Вівсяне борошно	5,0	50,0	55,0	2750
Вода питна	21,25	212,5	6 грн/л	1275
<b>Всього</b>	<b>100,00</b>	<b>1000,0</b>		101700,9
<b>Рецептура №4</b>				
Філе куряче	35,00	350,00	163,0	57050
М'ясо котлетне свиняче	29,00	290,00	115,00	33350
Яйця курячі або меланж	1,60	16,00 (≈355шт)	4 грн / шт	1420
Сухарі панірувальні	3,00	30,0	74,00	2220
Копчена паприка	1,0	10,0	225,0	2250
Цибуля ріпчаста свіжа	2,40	24,0	20,0	480
Часник свіжий	0,20	2,0	113,0	226
Перець чорний мелений	0,15	1,5	317,0	475,5
Сіль кухонна	1,40	14,0	14,60	204,4
Демінералізована молочна суха сироватка збагачена Mg та Mn	2,5	25,0	50,0	1250
Вівсяне борошно	2,5	25,0	55,0	1375
Вода питна	21,25	212,5	6 грн/л	1275
<b>Всього</b>	<b>100,00</b>	<b>1000,0</b>		101575,9
<b>Рецептура №5</b>				
Філе куряче	35,00	350,00	163,0	57050
М'ясо котлетне свиняче	29,00	290,00	115,00	33350
Яйця курячі або меланж	1,60	16,00 (≈355шт)	4 грн / шт	1420
Сухарі панірувальні	3,00	30,0	74,00	2220
Копчена паприка	1,0	10,0	225,0	2250
Цибуля ріпчаста свіжа	2,40	24,0	20,0	480
Часник свіжий	0,20	2,0	113,0	226
Перець чорний мелений	0,15	1,5	317,0	475,5
Сіль кухонна	1,40	14,0	14,60	204,4

Демінералізована молочна суха сироватка збагачена Mg та Mn	5,0	50,0	50,0	2500
Вівсяне борошно	5,0	50,0	55,0	2750
Вода питна	16,25	162,5	6 грн/л	975
<b>Всього</b>	<b>100,00</b>	<b>1000,0</b>		103900,9

\* ціни станом на 1 січня 2024 р.

**Розрахунок витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі» представлено в таблиці 5.27.**

Таблиця 5.27.

**Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі».**

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн*	Вартість, грн.
1	Вода	м <sup>3</sup>	17,0	22,88	388,96
2	Пар	ГДж	0,0045	168	0,756
3	Електроенергія	кВт/год	64,0	2,64	168,96
4	Холод	ГДж	0,437	352	153,824
5	Газ	м <sup>3</sup>	18,0	7,7	138,6
<b>Всього</b>					<b>851,1</b>

\* ціни станом на 1 січня 2024 р.

**Розрахунок витрат по статті «Основна заробітна плата»:**

Задаємо, що вартість виготовлення 1 т посічених напівфабрикатів з використанням суміші складає 500 грн.

**Розрахунок витрат по статті «Додаткова заробітна плата», що становить 20 % від ОФЗП робітників.**

Витрати становлять:

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \cdot 20 \% = 500,00 \cdot 20 / 100 = 100,00 \text{ грн/т}$$

**Витрати відповідно по статті «Виплати до єдиного соціального фонду» беремо у розмірі 22 % від ОФЗП + ДЗП:**

$$(500,00 + 10,00) \cdot 22 / 100 = 132 \text{ грн/т}$$

**Розрахунки по статті «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції».**

Витрати приймаємо в розмірі 10 % від ОФЗП. Для виробництва 1 тони продукції складають:

$$500,00 \cdot 10 / 100 = 50,00 \text{ грн/т}$$

**Розрахунок витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»**

Витрати беремо у розмірі 55% від фонду основної заробітної плати:

$$500,00 \cdot 55,00 / 100 = 275,00 \text{ грн/т}$$

**Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати»**

Витрати приймаємо в розмірі 85% від фонду основної заробітної плати:

$$500,00 \cdot 85,00 / 100 = 425,00 \text{ грн/т}$$

**Витрати згідно «Адміністративні витрати»** беремо в розмірі 2,1% від виробничої собівартості.

**Витрати статті «Витрати на збут»** нараховуємо в розмірі 1,2% від виробничої собівартості продукції.

**«Інші операційні витрати»** беремо в розмірі 0,15% від виробничої собівартості.

Дані розрахунків собівартості та повних витрат на виробництво наведено в таблиці 5.28:

Таблиця 5.28.

**Розрахунок повних витрат на виробництво**

Статті калькуляції	Вартість, грн.				
	Зразок №1 (Контроль)	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5
Сировина і основні матеріали	117 381,1	104 450,9	101 700,9	101 575,9	103 900,9
Паливо та енергія на технологічні цілі	851,1	851,1	851,1	851,1	851,1
Основна заробітна плата	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Додаткова заробітна плата	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Відрахування до єдиного соціального фонду	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00

продовження таблиці 5.28.

Витрати пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	275,00	275,00	275,00	275,00	275,00
Загальновиробничі витрати	425,00	425,00	425,00	425,00	425,00
<b>Виробнича собівартість</b>	<b>119714,2</b>	<b>106784</b>	<b>104034</b>	<b>103909</b>	<b>106234</b>
Адміністративні витрати	2514,00	2242,46	2184,71	2182,09	2230,91
Витрати на збут	1436,57	1281,41	1248,41	1246,91	1274,81
Інші виробничі витрати	179,57	160,18	156,05	155,86	159,35
<b>Повна собівартість продукції</b>	<b>123844,34</b>	<b>110468,05</b>	<b>107623,17</b>	<b>107493,86</b>	<b>109899,07</b>

*Розрахунок економічної ефективності щодо впровадження 1 т продукції*

- Ціна на даний вид продукції:

$$Ц = СВ + Пр_n, \text{ грн} \quad (5.25)$$

де  $Пр_n$  - прибуток згідно норм рентабельності, (20%) %.

СВ – собівартість продукції. тис. грн.;

- Прибуток від реалізації продукції, грн:

$$Пр = Ц - СВ \quad (5.26)$$

- Чистий прибуток:

$$ЧПр = Пр - ПДр - ПДВ, \text{ грн} \quad (5.27)$$

де ПДВ – податок на додану вартість, (20%) %.

ПДр – податок на прибуток, (18%) %;

- Рентабельність продукції, %:

$$P = \frac{ЧПр}{СВ} \cdot 100 \quad (5.28)$$

- Витрати на одну гривню загального обсягу виробництва, грн:

$$B = СВ / Ц \quad (5.29)$$

Встановлюємо ціну за 1 т посічених напівфабрикатів становить 130 000 грн.

Результати економічної ефективності щодо впровадження розроблених наведено в таблиці 5.29:

Таблиця 5.29

**Економічна ефективність впровадження.**

Статті витрат	Зразок №1 (Контроль)	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5
1	2	3	4	5	6
Ціна на продукцію, грн	130000	130000	130000	130000	130000
Собівартість, грн	123844,34	110468,05	107623,17	107493,86	109899,07
Прибуток, грн	6155,66	19531,95	22376,83	22506,14	20100,93
Податок на прибуток (18%), грн	-1108,02	-3515,75	-4027,83	-4051,11	-3618,17
Податок на додану вартість (20%), грн	-1231,13	-3906,39	-4475,37	-4501,23	-4020,19
Чистий прибуток, грн	3816,51	12109,81	13873,63	13953,81	12462,58
Рентабельність продукції, %	3,08	10,96	12,89	12,98	11,34
Витрати на 1 грн, грн	0,95	0,85	0,83	0,83	0,85

Зробивши аналіз розрахунку економічної ефективності, найбільш прибутковими будуть зразки №3 і №4. Враховуючи досліджені показники якості – найкращим було обрано зразок №4 .

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проаналізувавши літературні джерела щодо розробки м'ясних продуктів, які містять рослинні та молочні білки було розглянуто доцільність удосконалення технологій виробництва вареної ковбаси та посіченого напівфабрикату.
2. Розроблено удосконалені схеми виробництва ковбаси вареної «Лікарська збагачена» та шніцеля збагаченого.
3. Було розроблено нові рецептури, як аналоги використовували класичні технології вареної ковбаси «Лікарська» та шніцеля посіченого. До складу цих продуктів було внесено компоненти збагачення, а саме суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом і вівсяне борошно. Розроблені зразки відрізнялись кількістю додатково внесених інгредієнтів.
4. Проведено органолептичні та фізико-хімічні дослідження, визначено амінокислотний склад посічених напівфабрикатів та вплив компонентів збагачення на вихід готових продуктів.
5. Розроблені м'ясні продукти характеризувались покращеними органолептичними, функціонально-технологічними, структурними показниками, а також в своєму складі містять повноцінний білок та необхідні для нормального функціонування організму важливі макро- та мікроеленти.
6. Проведено математико-статистичну обробку експериментальних даних та розраховано економічну доцільність впровадження нового продукту наукової розробки
7. Встановлено що використання вівсяного борошна та сухої молочної демінералізованої сироватки збагаченої забезпечує максимальне використання ресурсів, а також сприяє створенню рецептур і технологій одержання збалансованих продуктів харчування.
8. В процесі наукової розробки, результати досліджень були практично реалізовані у вигляді публікацій на конференціях, написання наукової роботи та статей.

## Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації до виконання випускової кваліфікаційної роботи [Електронний ресурс]: на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / Уклад.: В.М.Пасічний, О.І. Гащук, О.А. Топчій. – К.: НУХТ,2020. – 42с.
2. Фізіологія харчування: практикум [текст] Навч. посіб. / Н. М. Зубар, Ю. В. Руль, М. К. Булгакова - К.: «Центр учбової літератури», 2013. - 208 с
3. Дубініна А. А., Летута Т. М., Янчева М. О., Бондаренко В. Ф., Віннікова В. О., Круглова О. С. Товарознавство продуктів функціонального призначення : навч. посібник. Х. : ХДУХТ, 2015. 189 с.]
4. Vegoña O. & Francisco J. (2013 ). **Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods.** Meat Science, 95(4), 919-930.
5. Graça, J., Calheiros, M.M., Oliveira, A., 2015. Attached to meat? (Un)Willingness and intentions to adopt a more plant-based diet. Appetite 95, 113–125. doi:10.1016/J.APPET.2015.06.024.
6. Новгородська Н. В, Соломон А. М Берник І. М Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Ін-т прод. ресурсів НААН. К.: ТОВ «БАРМИ», Т. 9 (2021). № 17. 119-128 с.
7. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Новгородська Н.В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с
8. Kausar, T., Hanan, E., Ayob, O., Praween, B., Azad, Z. (2019). A review on functional ingredients in red meat products. Bioinformation, 15 (5), 358-363. [in India].
9. Barbut, S. (2015). The Science of poultry and meat processing. New York: A. Gordon C. E. J. Briskey, Ed.

10. Mills, E. (2014). meat extenders. *Meat Science*, 1, 1–6. 10.1016/B978-0-12-384731-7.00108-2.
11. Kausar, T., Hanan, E., Ayob, O., Praween, B., & Azad, Z. (2019). A review on functional ingredients in red meat products. *Bioinformation*, 15(5), 358–363. 10.6026/97320630015358.
12. Yashini, M., Sunil, C. K., Sahana, S., Hemanth, S. D., & Chidanand, D. V. (2019). Protein-based Fat Replacers – A Review of Recent Advances Protein-based Fat Replacers – A Review of Recent Advances. *Food Reviews International*, 1–27. 10.1080/87559129.2019.1701007.
13. Abdallah, Y., & Adam, Y. (2016). Sudan University of Science and Technology College of Graduate Studies Nutritional Value and Microbiological Quality of (Agashi)
14. Inguglia, E. S., Zhang, Z., Tiwari, B. K., Kerry, J. P., & Burgess, C. M. (2017). Salt reduction strategies in processed meat products – A review. *Trends in Food Science and Technology*, 59, 70–78. 10.1016/j.tifs.2016.10.016.
15. Phillips, S. M. (2023). Corrigendum: Current concepts and unresolved questions in dietary protein requirements and supplements in adults. *Frontiers in Nutrition*, 9.
16. Anand, S., Som Nath, K., & Chenchiah, M. (2013). Whey and whey products. In G. F. W. H. D. S. A. Young, & W. Park (Eds.), *Milk and dairy products in human nutrition* (pp. 477–497). Wiley-Blackwell.
17. Agarwal, S., Beausire, R. L., Patel, S., Patel, H. Innovative uses of milk protein concentrates in product development. *Journal of food science*, 2015, 80, A23-A29, doi: 10.1111/1750-3841.12807.
18. Wolfe, R. R., Baum, J. I., Starck, C., & Moughan, P. J. (2018). Factors contributing to the selection of dietary protein food sources. *Clinical Nutrition*, 37(1), 130–138.
19. Stoll-Kleemann, S., Schmidt, U.J., 2017. Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: a

review of influence factors. *Regional Environ. Change* 17 (5), 1261–1277. doi:10.1007/s10113-016-1057-5.

20. Neville, M., Tarrega, A., Hewson, L., Foster, T., 2017. Consumer-orientated development of hybrid beef burger and sausage analogues. *Food Sci. Nutrit.* 5 (4), 852–864. doi:10.1002/fsn3.466.

21. Новгородська Н.В. Використання рослинної клітковини у м'ясних напівфабрикатах. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». 2018. В. 3 (102). С. 159–168.

22. Ganga, S. M., Ashish, K. S., Narender, R. P., Sumit, A. Milk protein concentrates: opportunities and challenges. *J. Food Sci. Technol*, 2017, 54(10), 3010-3024.

23. Сироватка молочна суха. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kmbp.com.ua/produksiya/molochna-promislovist/kompleksni-rishennya/virobnitstvo-sukhikh-molochnikh-produktiv/310-sirovatka-molochna-sukha>.

24. ДСТУ 4552:2006 «Сироватка молочна суха. Технічні умови».

25. Patel, H., Patel, S., Agarwal, S. Milk protein concentrates: Manufacturing and applications. US Dairy Export Council, 2014, 3-4.

26. Кочубей-Литвиненко О.В. Електрофізичний спосіб збагачення сухої молочної сироватки мінеральними елементами / О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2017, т. 19, № 75, - С. 115-119.

27. Магній. Чим він важливий і які його корисні властивості для організму [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://belok.ua/blog/ua/cho-takoe-magniy/>

28. Чому дефіцит Магнію небезпечний для людини? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fp.com.ua/articles/chim-defitsit-magniyu-nebezpechniy-dlya-lyudini/>

29. Марганець регулює гормональний фон і зміцнює імунітет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://novadoba.com.ua/226103-marganec-regulyuye-gormonalnyy-fon-i-zmicnyuye-imunitet.html>
30. Бірюк Ю.В. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ І МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ / Ю. В. Бірюк, М. В. Резніченко, О. А. Чернюшок, // XI Міжнародна науково-технічна конференція, 7 листопада 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 215-216
31. Balestra, F., & Petracci, M. (2018). Technofunctional ingredients for meat products: Current challenges. Sustainable Meat Production and Processing. Elsevier Inc. 10.1016/B978-0-12-814874-7.00003-1
32. Regan, J. O., Ennis, M. P., & Mulvihill, D. M. (2014). Milk proteins. Handbook of hydrocolloids. Woodhead Publishing Limited. 10.1533/9781845695873.298.
33. ВЛАСТИВОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ БОРОШНА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zorya.poltava.ua/vlastivosti-riznih-vidiv-boroshna/>.
34. Y. Huang, C. Tong, F. Xu, et al., Variation in mineral elements in grains of 20 brown rice accessions in two environments, Food Chem. 192 (2016) 873–878.
35. Відмінності рисової муки від пшеничної: Детальніше: <https://asiafoods.com.ua/ua/a388497-vidminnosti-risovoyi-muki.html> [Електронний ресурс] / 1 – Режим доступу до ресурсу: <https://asiafoods.com.ua/ua/a388497-vidminnosti-risovoyi-muki.html>.
36. Суреш Ч. Оцінка функціональних властивостей різного борошна / Ч. Суреш // Африканський журнал сільськогосподарських досліджень. - 2013. - Вип. 8. Вип. 38. - с. 4849-4852.
37. Inglett, G.E., Chen, D., Liu, S.X., 2015b. Physical properties of gluten-free sugar cookies made from amaranth-oat composites. LWT – Food Sci. Tech. 63, 214–220. doi:10.1016/j.lwt.2015.03.056.

38. Sots S. M. Mozhlyvosti vykorystannia vivsa dlia stvorennia produktiv funktsionalnogo pryznachennia / S. M. Sots, I. O. Kustov. // Zbirnyk tsentru naukovykh publikatsii «Veles» za materialamy mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii: «Nauka v epokhu dysbalansiv». – K.: Tsentr naukovykh publikatsii.
39. ДСТУ 7698:2015 «Крупи вівсяні. Технічні умови»
40. Л.В.Баль-Прилипко Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі : Підручник.- Київ, 2010- 288 с.
41. Клименко, М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Підручник. / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
42. Новгородська Н. В., Овсієнко С. М., Соломон А. М. Корми, м'ясо, вироби із свинини : монографія. Вінниця : ТОВ «Друк», 2021. 172 с.
43. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
44. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змелений. Технічні умови.
45. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні.
46. Журавська Н.К. Дослідження та контроль якості м'яса і м'ясопродуктів / Н. К. Журавська, Л.Т. Альохіна, Л.М. Опряшенкова // М. : Наука, 2006. – С. 147-148.
47. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Загальні технічні умови. ДСТУ4437:2005. [Чинний від 2008-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 30 с. – (Національні стандарти України).
48. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. ДСТУ4436:2005. [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 98 с. – (Національні стандарти України)
49. М'ясні технології. Модуль 3. Технології ковбасного виробництва [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : В. М. Пасічний, О. Є.

Москалюк, І. М. Страшинський ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022. — 76 с. — каф. технології м'яса і м'ясних продуктів.

50. **М'ясні технології. Модуль 4. Технології м'ясних напівфабрикатів та солених виробів [Електронний ресурс] [Текст]** : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : І. М. Страшинський, В. М. Пасічний, О. П. Фурсік ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022. — 50 с. — каф. технології м'яса і м'ясних продуктів.

51. Лабораторний практикум для студентів за напрямом підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" спеціальності "Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса" всіх форм навчання / Уклад.: Л.В. Пешук, Ю.П. Крижова, О.Є. Москалюк. – К.: НУХТ, 2011. – 129 с.

52. Оптимізація технологічних процесів галузі: лабораторний практикум для студентів спеціальності 7.05170104, 8.05170104 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» всіх форм навчання / уклад. В.М. Пасічний, І.В. Тимошенко. – К.: НУХТ, 2014. – 67 с.

53. Ukrainets, A., Pasichnyi, V., Shvedyuk, D., & Matsuk, Y. Investigation of proteolysis ability of functional destined minced half-finished meat products. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 2017, 19(75), 129–133, doi: 10.15421/nvlvet7526.

54. Shvedyuk, D., Pasichnyi, V., Radzievska, I., & Matsuk, Y Amino acid composition and biological value of meat semi-finished products with use of plant raw material and protein-fatty emulsions. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 2017, 19(80), 111-114.

55. Пасічний, В. (2008). Технологічні перспективи використання м'яса птиці в м'ясопереробній промисловості. Додаток до журналу Фермер «Птахівництво», 50-51.

56. М'ясомісткі функціональні продукти / О.Є. Котляр, О.А. Топчій, М.О. Полумбрик // Програма і матеріали четвертої міжнародної

науковотехнічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 24-25 березня 2015 р. – К.: НУХТ, 2015р. – С. 80-82

57. Пожарчук, Ю. (2013). Сировинна база як фактор забезпечення конкурентоспроможності м'ясопереробних підприємств України. Економіка харчової промисловості, 1 (17), 32–34.

58. Чернюшок, О., Бірюк, Ю. (2023). Використання продуктів збагачення у технології ковбасних виробів. Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Київ: Наука.

59. Chernyushok, O., Biryuk, Yu. (2023). *Variety of raw materials in the production of sausage products*. 89 International scientific conference of young scientist and students. Kyiv: Science.

60. Вербельчук, Т., Мишук, Р., Волков, В. (2020). Напрямки поліпшення поживних властивостей і якості варених ковбасних виробів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: наук.- теор. зб.* 13, 210–214.

61. Жарінов О.І., Юрков С.Г. Техніко-технологічні аспекти приготування м'ясних емульсій. М'ясна індустрія. 2014. № 1. С. 31–34.

62. Чернюшок, О. Фортифікація посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки / О. Чернюшок, А. Дубівко, Ю. Бірюк // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2023. – Т. 29, № 3. – С. 84-92.

63. Забашта А.Г. Виробництво заморожених напівфабрикатів у тесті: Довідник/А.Г. Забашта.- М .: Колос, 2008. - 551 с.

64. Закон України "Про охорону праці" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci>

65. Бедрій Я.І. Охорона праці / Я.І. Бедрій. – К.: ЦУ, 2002. – 322 с. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. НПАОП 15.1-1.06-99. – К.: 1999. – 432 с

66. ОСНОВНІ ЗАКОНОДАВЧІ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АКТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ЩО ДІЮТЬ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ [Електронний ресурс]. – Режим

доступу:[http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_924\\_92469681.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_924_92469681.pdf).

67. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист. Підручник / 3-тє видавництво., - К.: Знання, 2013. – 487 с.

68. Бойчик І.М. Економіка підприємства : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. М. Бойчик. - К.: Атіка, 2004. – 480 с.

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Інноваційні технології та перспективи розвитку  
м'ясопереробної галузі»

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

24 листопада 2020 р.

КИЇВ НУХТ 2020



Рис.2 Асортимент м'ясних продуктів збагачених молочними білками

УДК 637.521

Червишок О.А., к.т.н., Пасічний В.М., д.т.н., проф., Бірюк Ю.В., студентка  
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

62. ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНИХ БІЛКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Харчування є одним з найважливіших факторів, які визначають здоров'я населення. Рациональне харчування забезпечує нормальний ріст та розвиток організму. Білок вважається незамінною частиною їжі та основою життя. Перш за все він важливий як джерело незамінних амінокислот, які організм не здатний синтезувати [1-3].

Особливу цінність являють білки молока – найбільш важливі в біологічному відношенні органічні речовини, які складаються з  $\alpha$ -амінокислот, що з'єднані один з одним пептидним зв'язком. За вмістом незамінних амінокислот (лізін, триптофан, метіонін, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін) білки молока відносяться до білків високої біологічної цінності.

Серед молочних білків розрізняють: казеїни та сироваткові білки. Казеїн знаходиться у трьох формах ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), які відрізняються різним вмістом фосфору, сірки, кальцію. Він виділяється з молока шляхом осадження за допомогою сульфатів натрію чи амонію, або методом ультрацентрифугування. До сироваткових білків належать глобуліни, альбуміни, імуноглобуліни, лактоферин та інші мінерні білки (рис.1). На відміну від казеїну вони містять більше сірки і мають такі загальні властивості: розчинні у воді, не піддаються дії сичужного ферменту. Відомо три фракції альбуміну:  $\alpha$ - і  $\beta$ -лактоальбумін,  $\gamma$ -альбумін. Найбільшу частку займає  $\beta$ -лактоальбумін, а  $\alpha$ -лактоальбумін – найбільш термостабільний сироватковий білок [4].



Рис.1 Білковий склад молока

Використання продуктів перероблення молока в складі м'ясних емульсій дозволяє покращувати сенсорні, реологічні і функціонально-технологічні показники м'ясопродуктів з комбінованим складом сировини.

Молочні білки безпосередньо вносять у сухому вигляді, а бо в складі харчових білокмісних композицій, що дозволяє зв'язати вологу та жир та отримати виробні високої якості.

Застосовують також молочні білкові концентрати, розчини та суспензії.

Препарат молочного білку у вигляді казеїнату натрію використовують у виробництві емульгованих м'ясних продуктів: паштетів, варених ковбас, сосисок, сарделек, ліверної, напівкопчених та сироваткової ковбас. Використання казеїнату натрію дозволяє оптимізувати білковий склад цих продуктів, виробляти продукти дітячого і спеціалізованого харчування, регулювати структурно-механічні властивості фаршу і готових виробів, знизувати втрати маси під час термообробки і ризик утворення бульбашково-жирових набряків.

Препарати молочних білків вносять до м'ясної сировини на початку кутерування з метою стабілізації фарші й ущільнення структури виробів. Вони активізують м'ясні білки, підвищують їх вологотривалісність (ВЗТ), дозволяють знизувати втрати під час термообробки, підвищують пружність і стабілізують консистенцію м'ясних виробів у процесі виробництва і зберігання. Молочні білкові концентрати також поліпшують органолептичні характеристики м'ясних виробів, надають їм пенистого смаку, аромату і кольору, додають свіжий вигляд, подовжують терміни зберігання [4].

**Висновок.** Отже, виготовлення м'ясних продуктів з додаванням молочних білків має ряд переваг: дозволяє використовувати тільки-функціональну м'ясну сировину та сировину з підвищеною жирністю, збільшення асортименту продуктів харчування, за біологічною цінністю молочні (сироваткові) білки мають амінокислотний склад, близький до амінокислотного складу м'язових білків, що дозволяє вирішити проблеми дефіциту білку тваринного походження.

**Список літератури**

1. Смоляр В. І. Формула раціонального харчування / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2013. – № 2. – С. 5–9.
2. Рациональное харчування студентів – запорука їхнього здоров'я / К. Замойська, С. Замойський, Д. Вільчинецька, О. Чорна // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка]. – 2014. – Вип. 132. – С. 319–323. – (Педагогічні науки).
3. Гуліч М. П. Рациональное харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення / М. П. Гуліч // Проблеми старіння і догляду, 2011. – Т. 20. – № 2. – С. 128–132.
4. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : Навч. пос. (для студ. В.н.з.) / І.В. Сирохман, В.М. Загорюк. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544с.
5. Pasichnyi, V., Yushchenko, N., Mykoliv, I., & Kuzmyk, U. (2015). Structure stabilization of fermented-milk pastes. *Ukrainian Food Journal*, 4(3), 431–439.

88  
International scientific conference  
of young scientist and students

"Youth scientific achievements  
to the 21st century nutrition  
problem solution"

April – May, 2022

Part 1

Kyiv, NUFT, 2022

88 International scientific conference of young scientist and students  
"Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",  
April – May, 2022. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

3. Технологія фортифікованих посічених напівфабрикатів з використанням  
вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки

Юлія Бірюк, Ольга Чернишок, Анастасія Дубинко  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Дефіцит білків тваринного походження обумовлює комбінування як м'ясних, так і неж'якихбілкових харчових компонентів для виготовлення високоякісних і біологічно повноцінних фортифікованих продуктів харчування.

**Матеріали та методи досліджень.** Фортифіковано технологією посічених напівфабрикатів за рахунок використання вівсяного борошна, отриманого з пророщених на колоїдному розчині Цинку зерен та сухої демінералізованої молочної сироватки фортифікованої Mn та Mg. Як аналог було обрано рецептуру шницеля натурального посіченого.

**Результати і обговорення.** При розробці рецептур посічених напівфабрикатів керувались наявністю м'ясної сироватної бази, доступністю і економічною доцільністю використання гідратованих сумішей.

Нами було розроблено зразки посічених напівфабрикатів (шницельо натурального посіченого), що містять філе курчаче, м'ясо котлетне свиняче, яйця курчачі, цибулю ріпчасту свіжу, перець чорний, сіль кухонну, часник свіжий, сухарі панірувальні з копченою паприкою.

Удосконалена технологія виробництва відрізняється тим, що додатково у фарш було внесено суху демінералізовану молочну сироваткуфортифіковану Mn та Mg вівсяне борошно,отримане з пророщених на колоїдному розчині Цинку зерен. Таку сироватку попередньо гідртують у воді температурою 10...12°C в пропорції 1 частина сухої сироватки і 2 частини води.Перемішування суміші проводить протягом 3...5 хв.

При внесенні рослинного та молочног білку в фарш відбувається корегування волого утримуючої (ВУЗ)і жиротримуючої(ЖУЗ) здатності, а також стійкості фаршу в процесі термічного оброблення, збільшення та обсягу виробництва продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини, стабілізація якості і підвищення харчової цінності продукту, зниження собівартості готового продукту.

**Висновок.** На основі проведених досліджень розроблено технологію фортифікованих посічених напівфабрикатів. Введення в рецептуру посічених напівфабрикатів сироватки та борошна дозволяє отримати високоякісний м'ясний продукт із регульованими властивостями.

Технологічна схема виробництва  
фортифікованих посічених  
напівфабрикатів



88 International scientific conference of young scientist and students  
 "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",  
 April – May, 2022. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

#### 45. Визначення якості фортифікованих посічених напівфабрикатів з використанням вієсного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки

Юлія Бірюк, Ольга Чернишук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Проведено дослідження з метою визначення якості попередньо розроблених зразків посічених напівфабрикатів а рецептуру яких внесено суху демінералізовану молочну сироватку та вієсне борошно.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводились з модельними зразками: зразок №1 (контроль), зразок №2 (дод. внесено молочну сироватку 10.0 гр), зразок №3 (дод. внесено вієсне борошно 10.0 гр), зразок №4 (дод. внесено молочну сироватку і вієсне борошно по 5.0гр), зразок №5 (дод. внесено молочну сироватку і вієсне борошно по 10.0 гр). Було визначено органолептичні та фізико-хімічні показники кожного з зразків стандартними методами.

**Результати і обговорення.** Оцінка органолептичних показників готових виробів здійснювалась за допомогою органолептичної комісії за п'ятибальною шкалою. Результати дегустації представлені на рисунку 1. Найкращим виявився зразок № 4 - співвідношення демінералізованої сироватки збагаченої і вієсного борошна становить 50:50%. Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією, покращеним смаком та ароматом.

Дослідження фізико-хімічних показників фаршів розроблених рецептур проводилось з метою спостереження за динамікою змін у процесі приготування напівфабрикатів. У



ході досліджень було отримано результати, що представлені у таблиці 1.

Таблиця 1– Фізико-хімічні показники досліджуваних моделей фаршів

Показники	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вміст води, %	74,90±0,48	68,24±1,01	71,43±0,50	73,04±0,61	63,32±0,50
Вологоутримуюча здатність, %	77,50±0,73	91,06±0,63	88,51±0,50	93,90±0,90	74,6±,51
Вологоутримуюча здатність, %	71,30±0,05	84,63±0,05	83,12±0,00	86,72±0,02	66,8±0,05
pH	5,7	5,95	5,8	5,75	5,65

**Висновок.** В результаті досліджень встановлено, що при додаванні в рецептуру посічених напівфабрикатів демінералізованої молочної сироватки фортифікованої в кількості 5 гр. та вієсного борошна – 5 гр. – отримують фарш з підвищеними функціонально-технологічними характеристиками, а готовий виріб характеризується покращеними органолептичними показниками та підвищеною якістю.



III МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Інноваційні технології та перспективи  
розвитку м'ясопереробної галузі»

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

18 жовтня 2022р.

КИЇВ НУХТ 2022

УДК 637.5

9. ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ФОРТИФІКАЦІЇ М'ЯСНИХ ПОСТЧЕНІХ  
НАШВФАБРИКАТІВ

Бірюк Ю.В., Червошок О.А., к.т.н., доцент

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Тренд здорового харчування набуває все більшої популярності, саме тому основна частка продукції має припадати на харчові продукти, які за своїм біохімічним складом сприяють поліпшенню та підтриманню на належному рівні стану здоров'я споживачів. Одним з найефективніших способів є розширення асортименту продукції шляхом модифікації традиційних продуктів, їх збагачення необхідними функціональними інгредієнтами, застосування сучасних методів переробки сировини.

У даний час м'ясопереробна промисловість набуває актуальності у вирішенні проблем забезпечення населення якісними та біологічно повноцінними продуктами харчування. Для нормальної життєдіяльності і засвоєння їжі людський організм повинен отримувати усі поживні речовини у певних співвідношеннях. Найбільш актуальними проблемами є дефіцит білка, нестача мікроелементів (вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот тощо), незбалансованість раціону за основними харчовими речовинами та енергією.

Промислове виробництво продуктів здорового харчування неможливо без використання харчових функціональних інгредієнтів та збагачувачів. Всі продукти функціонального призначення повинні мати компоненти, які надають йому статус «фортифікованих». Ними можуть бути харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, ліпіди, що містять високомолекулярні жирні кислоти, антиоксиданти, пребіотики, деякі види корисних мікроорганізмів (пробиотики).

Удосконалення структури харчування спрямоване на створення асортименту продуктів, збагачених біологічно активними речовинами (вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, функціональними харчовими інгредієнтами і добавками) [1, 2].

Одним зі шляхів розробки фортифікованих м'ясних продуктів підвищеної харчової цінності є використання у їхньому виробництві нетрадиційної сировини, ресурсів, що містять рослинні та молочні білки.

Овес – один з найбільш поживних злаків, має високий вміст білка і волокон. За амінокислотним складом він є борошно є повноцінним продуктом, найближчим до цінного м'язового білка. У вісяному борошні зосереджено багато легкозасвоєваних вуглеводів. За рахунок великої кількості клітковини, виконує такі функції:

- функцію пребіотика, видаляє токсини і шлаки;
- стабілізує мікрофлору, активізує діяльність кишкового тракту;
- стримує розвиток патогенної інфекції;
- покращує процеси метаболізму в організмі;
- регулює рівень цукру і шкідливого холестерину в крові [3].

Під час виробництва м'ясних продуктів дозволяється застосовувати білки, які дають можливість цілком замінити м'ясу сировину, тим самим поліпшити структуру продуктів та їх органолептичні характеристики. Ідеальним джерелом, є суха демінералізована молочна сироватка фортифікована Магнієм та Манганом, яка має високий вміст білка, вітамінів та мікроелементів.

Mg та Mn необхідні для нормального функціонування організму людини. Значення Магнію в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах.

Магній корисний для метаболізму у людському організмі кальцію, фосфору, натрію, калію, та значно ж вітаміну С. Манган міститься в усіх органах, тканинах і рідинах організму і відіграє важливу роль у забезпеченні численних реакцій проміжного та внутрішньоклітинного обміну, посилює розщеплення білків, виявляє ліпотропний ефект і запобігає ожирінню [4].

Отже, використання нетрадиційної сировини при виробництві м'ясних продуктів здатне не тільки розширити асортимент продукції, але й мати позитивний вплив на організм та здоров'я споживачів.

**Література**

1. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / [Мазаракі А.А., Пересітний М.І., Кравченко М.Ф. та ін.]; за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересітного. - [2-ге вид., переробл. та допов.]. - К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2012. - 1116 с.

УДК 637.5

### 86. ВИКОРИСТАННЯ ВІВСЯНОГО БОРОШНА ТА СУХОЇ ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ФОРТИФІКОВАНОЇ МАГНІЄМ ТА МАНГАНОМ У ТЕХНОЛОГІЇ ПОСТІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Чернюшок О.А., к.т.н., доцент, Бірюк Ю.В., здобувачка ОС "магістра"

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

У даний час м'ясопереробна промисловість набуває актуальності у вирішенні проблеми забезпечення населення якісними та біологічно повноцінними продуктами харчування.

Для нормальної життєдіяльності і засвоєння їжі людський організм повинен отримувати усі поживні речовини у певних співвідношеннях.

Найбільш актуальними проблемами є дефіцит білку, нестача мікронутрієнтів (вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот тощо), незбалансованість раціону за основними харчовими речовинами та енергією. Промислове виробництво продуктів здорового харчування неможливо без використання харчових функціональних інгредієнтів та збагачувачів.

Одним зі шляхів розробки фортифікованих м'ясних продуктів підвищеної харчової цінності є використання у їхньому виробництві нетрадиційної сировини, ресурсів, що містять рослинні та молочні білки.

Овес – один з найбільш поживних злаків, має високий вміст білка і волокон. За амінокислотним складом вівсяне борошно є повноцінним продуктом, найбільшчим до цінного м'язового білка. У вівсяному борошні зосереджено багато легкозасвоюваних вуглеводів.

За рахунок великої кількості клітковини – борошно здатне виконувати функцію пребіотика, видаляє, токсини і шлаки; стабілізує мікрофлору, активізує діяльність кишкового тракту; стримує розвиток патогенної інфекції; покращує процеси метаболізму в організмі; регулює рівень цукру і шкідливого холестерину в крові [1].

Під час виробництва м'ясних продуктів дозволяється застосовувати білки, які дають можливість цілком замінити м'ясу сировину, тим самим поліпшити структуру продуктів та їх органолептичні характеристики.

Ідеальним джерелом даних мікроелементів, є суха демінералізована молочна сироватка фортифікована Магнієм та Манганом, яка має високий вміст білку, вітамінів та мікроелементів. Mg та Mn необхідні для нормального функціонування організму людини. Значення Магнію в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах. Магній корисний для метаболізму у людському організмі кальцію, фосфору, натрію, калію та вітаміну С [2].

Отже, використання нетрадиційної сировини, зокрема молочної сироватки, з урахуванням її функціонально-технологічних характеристик при виробництві м'ясних продуктів, здатне не тільки розширити асортимент продукції, але й мати позитивний вплив на організм та здоров'я споживачів [3].

#### Література

1. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / І.М. Ощипок. // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавства. – 2015. – №15. – С. 77–81.

2. Чернюшок, О. А. Використання сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої магнієм та марганцем у виробництві січених напівфабрикатів / О.А. Чернюшок, О.В. Кочубей-Литвиненко // Аграрна наука та харчові технології : збірник наукових праць. – В. : ВНАУ, 2018. – В. 2(101). – С. 180-187.

3. Пасічний, В. М., & Мороз, О. О. Захандревич ОА Дослідження характеристик м'ясних фаршів з використанням в процесі посолу молочної сироватки та сухого молока. *Науковий вісник ЛНУВМТ ім. С. З Гжицького*, 10(2), 37.



**XI МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**  
"Наукові проблеми харчових технологій та промислової  
біотехнології в контексті євроінтеграції"

**ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ**

8 листопада 2022 р.

*Присвячена 45-й річниці створення  
Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ*

**КНІВ НУХТ 2022**

УДК 637.5

**48. ВИКОРИСТАННЯ ВІВСЯНОГО БОРОШНА ТА СУХОЇ  
ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ЗБАГАЧЕНОЇ МАГНІЄМ  
ТА МАНГАНОМ У ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**  
О.А. Черношок, Ю.В. Бірюк

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

У даний час м'ясопереробна промисловість набуває актуальності у вирішенні проблеми забезпечення населення якісними та біологічно повноцінними продуктами харчування. Для нормальної життєдіяльності і засвоєння їжі людський організм повинен отримувати усі поживні речовини у певних співвідношеннях. Найбільш актуальними проблемами є дефіцит білку, нестача мікронутрієнтів (вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот тощо), незбалансованість раціону за основними харчовими речовинами та енергією. Промислове виробництво продуктів здорового харчування неможливо без використання харчових функціональних інгредієнтів та збагачувачів.

Одним зі шляхів розробки фортифікованих м'ясних продуктів підвищеної харчової цінності є використання у їхньому виробництві нетрадиційної сировини, ресурсів, що містять рослини та молочні білки.

Овес – один з найбільш поживних злаків, має високий вміст білка і волокон. За амінокислотним складом вівсяне борошно є повноцінним продуктом, найближчим до цінного м'язового білка. У вівсяному борошні зосереджено багато легкозасвоюваних вуглеводів. За рахунок великої кількості клітковини – борошно здатне виконувати функцію пребіотика, видаляє токсини і шлаки; стабілізує мікрофлору, активізує діяльність кишкового тракту; стримує розвиток патогенної інфекції; покращує процеси метаболізму в організмі; регулює рівень цукру і шкідливого холестерину в крові [1]. Під час виробництва м'ясних продуктів дозволяється застосовувати білки, які дають можливість цілком замінити м'ясу сировину, тим самим поліпшити структуру продуктів та їх органолептичні характеристики. Ідеальним джерелом, є суха демінералізована молочна сироватка фортифікована Магнієм та Манганом, яка

має високий вміст білку, вітамінів та мікроелементів. Mg та Mn необхідні для нормального функціонування організму людини. Значення Магнію в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах.

Магній корисний для метаболізму у людському організмі кальцію, фосфору, натрію, калію та вітаміну С [2].

Отож, використання нетрадиційної сировини при виробництві м'ясних продуктів здатне не тільки розширити асортимент продукції, але й мати позитивний вплив на організм та здоров'я споживачів.

**Список літератури**

1. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / І.М. Ощипок. // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавства. – 2015. – №15. – С. 77–81.
2. Черношок, О. А. Використання сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої магнієм та марганцем у виробництві січених напівфабрикатів / О.А. Черношок, О.В. Кочубей-Литвиненко // Аграрна наука та харчові технології : збірник наукових праць. – В. : ВНАУ, 2018. – В. 2(101). – С. 180-187.

УДК 637.5

**49. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОЦІННОЇ СИРОВИНИ**  
М.В. Карпович<sup>1</sup>, О.А. Топчій<sup>1</sup>, С. О. Котляр<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

<sup>2</sup>Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

Можливість використання колагеновмісної сировини у виробництві м'ясних виробів є важливою і актуальною для виробників харчових продуктів [1, 2].

Пошук нових шляхів залучення вторинної сировини є перспективним із-за існуючого дефіциту тваринних білків у раціоні харчування населення та необхідності виробництва м'ясопродуктів невисокої вартості, які мають підвищений споживчий попит. Значні ресурси тваринного білка містять субпродукти, що дозволяє

**89**  
**International scientific conference**  
**of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements**  
**to the 21st century nutrition**  
**problem solution"**

**April, 3-7 2023**

**Part 1**

Kyiv, NUFT, 2023

Матеріал 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів  
 "Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті",  
 3–7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч. 1.

**3. Fortification of cut semi-finished product using oat flour and dry demineralized milk whey**

**Yulia Biryuk, Olga Chernyushok**

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** In the modern world, the role of the meat processing industry in solving the problem of providing the population with high-quality and biologically complete food products is growing significantly. For normal vital activity and good absorption of food, the human body must receive all nutrients in certain ratios.

**Materials and methods.** The objects of the study are samples of chopped semi-finished products (natural chopped schnitzel) containing chicken, pork cutlet meat, eggs, breadcrumbs with smoked paprika, fresh onion, black pepper, salt, fresh garlic. These samples differed in the content of hydrated demineralized whey fortified with Mn and Mg and hydrated oat flour. Analytical, organoleptic, physico-chemical, structural-mechanical, microbiological methods and statistical-mathematical processing of experimental data using modern devices and computer technologies are used.

**Results.** Samples of chopped semi-finished products were developed, which differed in the content of hydrated demineralized milk whey fortified with Mn and Mg and hydrated oat flour (Table 1.)

Table 1. Recipes of samples of chopped semi-finished products

Raw	Amount, %				
	Control sample	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5
1	2	3	4	5	6
Cutlet beef meat	35,0	-	-	-	-
Chicken fillet	-	35,0	35,0	35,0	35,0
Pork cutlet meat	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
Hydrated demineral. whey (1:2)	-	10,0	-	5,0	10,0
Hydrated oatmeal (1:2)	-	-	10,0	5,0	10,0
Chicken eggs	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Fresh onions	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3
Garlic is fresh	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Black pepper	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2
Kitchen salt	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
Breadcrumbs	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Smoked paprika	-	2,0	2,0	2,0	2,0
The water is drinkable	26,25	15,0	15,0	15,0	15,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

The quality assessment of finished products was carried out by the tasting committee on a five-point scale. Appearance, cross-section, taste, smell, and consistency were taken into account. According to the tasters, sample 4 was the best - the ratio of demineralized enriched whey and oat flour is 50/50%. The finished product has a delicate consistency and improved appearance and taste characteristics.

**Conclusions.** As a result of the research, it was established that the development of chopped semi-finished products containing a composite mixture of oat flour and dry demineralized whey fortified with Mg and Mn is expedient. The introduction of components makes it possible to obtain a product with improved organoleptic and physicochemical indicators.

89 International scientific conference of young scientist and students  
 "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",  
 April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

#### 10. Використання продуктів збагачення у технології ковбасних виробів

Юлія Бірюк, Ольга Червошок

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

**Вступ.** Серед м'ясних продуктів найбільшим попитом у споживачів користуються ковбасні вироби вареної групи. Для розширення їх асортименту ведуть дослідження щодо сировинної бази білоквісних продуктів, супутніх продуктів переробки молока чи сировини рослинного походження.

**Матеріали і методи.** Комбінування молочних і рослинних білоквісних складових, у рецептурах ковбасних виробів, та їхній вплив на структурно-механічні, сенсорні та функціонально-технологічні показники м'ясопродуктів лишаються актуальними і стосуються насамперед раціоналізації використання цих рецептурних компонентів [1]. Одним із таких компонентів може бути суха молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом.

**Результати.** Молочні білки мають такі цінні функціонально-технологічні властивості, як висока вологоніжувача і вологостримуюча здатність, що сприяє підвищенню виходу готової продукції емульгованих м'ясопродуктів [2]. На відміну від сухого молока, білкові суміші містять набагато більше білків, що надають готовим виробам яскраво виражений смак, створюють щільну білкову матрицю, покращують текстуру продукту. Відомо, що Mg та Mn необхідні для нормального функціонування організму людини. В раціонах харчування переважної більшості населення, шквально, спостерігається дефіцит цих мікроелементів. Значення Mg в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах.

Вирішення питань, пов'язаних зі створенням науково-обґрунтованих підходів до удосконалення існуючих технологій варених ковбасних виробів шляхом використання додаткової рослинної сировини з моделюванням їх складу, підвищенням харчової і біологічної цінності є доцільним та актуальним напрямом розвитку науки [3].

**Висновок.** Використання білоквісних функціональних композицій у виробництві варених ковбасних виробів дозволить забезпечити залучення у виробництво вторинної сировини молочного чи рослинного походження, шляхом заміни частини високовкісної м'ясної сировини. Це дозволить розширити асортимент м'ясопродуктів зі стабілізованими властивостями та покращеною харчовою і біологічною цінністю.

#### Література.

1. Пасічний, В. М. Дослідження впливу пастеризації на органолептичні, реологічні та фізико-хімічні характеристики сосисок / В. М. Пасічний, Т. О. Хорунжа, М. М. Полумбрик // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2020. -Т. 26, № 3. - С. 214-221.
2. Гуценюк В. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових коагредитатів / В. Гуценюк, Т. Юдіна, Л. Дейниченко // Товари і ринки. - 2016. - № 2. - С. 148-157. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/товару\\_2016\\_2\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/товару_2016_2_19)
3. Червошок, О. А. Використання молочної сировини у м'ясних продуктах / О. А. Червошок, Ю. В. Бірюк, В. М. Пасічний // Матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті", 15-16 квітня 2021 р. – К.: НУХТ, 2021 р. – Ч.1. С.-273

**Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті", 3–7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.**

## **21. Контроль якості м'ясної сировини при виробництві ковбасних виробів**

**Денис Полов, Ольга Чернюшок**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Виробництво якісних ковбасних виробів потребує контролю якості м'ясної сировини. Це стосується як зонішніх параметрів (колір, запах, текстур), так і хімічного складу та безпеки продукту.

**Матеріали і методи.** У роботі були використані методи оцінки органолептичного та хімічного аналізу м'ясної сировини. Для органолептичної оцінки використовували масштабну кольорову шкалу.

**Результати.** В результаті аналізу досліджень було встановлено, що більшість м'ясної сировини відповідає стандартам якості. Однак, деякі дослідження свідчать що зміни кольору та запаху, можуть впливати на погіршення якості готових виробів. Аналіз хімічного складу підтвердив, що в трюках можуть відбуватися мікробіологічні зміни. Тому при зберіганні та транспортуванні м'ясної сировини необхідно дотримуватись температурних режимів. Варто використовувати не тільки фізичні, хімічні та мікробіологічні аналізи, а й стежити за джерелом походження м'ясної сировини, умовами зберігання та транспортування [1, 2, 3, 4].

Важливо також зазначити, що правильний контроль якості м'ясної сировини має значний вплив на якість кінцевого продукту - ковбасних виробів. Недостатня якість м'ясної сировини може призвести до погіршення смаку та текстури ковбасних виробів. Саме контроль якості м'ясної сировини є важливою складовою виробництва ковбасних виробів. Основні параметри, що контролюються при якісному контролі м'ясної сировини - це вміст білка, жиру, вологи.

Вимоги до якості м'ясної сировини встановлюються нормативними документами, такими як ДСТУ, технічними умовами, санітарними нормами та правилами. Особливу увагу слід приділяти контролю якості м'ясних продуктів на етапі зберігання та транспортування, оскільки це може вплинути на якість ковбасних виробів.

Для ефективного контролю якості м'ясної сировини виробники ковбасних виробів використовують сучасні технології та обладнання, такі як електронні системи контролю якості, автоматизовані виробничі лінії та комп'ютерна техніка.

**Висновки.** Контроль якості м'ясної сировини є необхідною умовою виробництва якісних ковбасних виробів. Використання органолептичних та хімічних показників дозволяє вчасно виявляти відхилення від стандартів якості та приймати заходи для їх усунення.

### **Література**

1. Худолій, М.О., Стефанюк, О.В. (2021). Оцінка якості м'яса свиней в залежності від типу генотипування. Вісник Вінницького національного аграрного університету, 24(1), 110-116.
2. Бриняк, О.І., Глібова, Н.А., Якубів, В.В. (2019). Дослідження функціональної та органолептичної якості м'яса свиней. Наукові праці НТУ, 58, 35-41.
3. "Quality Control of Meat and Meat Products: An Overview" (2019) авторів Sunil Kumar, Praveen Kumar Paswanand etc.
4. Дослідження органолептичних показників при довготривалому дозріванні м'яса яловичини / В. М. Пасічний, Д. В. Гарман, Н. Е. Лободіна, Р. А. Кривошук // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 217–224.

89 International scientific conference of young scientist and students  
"Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",  
April, 3–7, 2023. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

#### 42. Variety of raw materials in the production of sausage products

Yulia Biryuk, Olga Chernyushok

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

**Introduction.** Fundamental changes in the structure of human nutrition do not allow providing the body with all vital components in traditional ways today. At the moment, one of the important issues of the food industry remains increasing the level of protein in people's diets.

**Materials and methods.** Modern principles of developing recipes for meat products are based on the combination of various types of meat and non-meat protein-containing raw materials. It is important that the ratio of these components ensures the production of high-quality, biologically complete food products of excellent quality and certain consumer and technological characteristics.

**Results.** When developing such products, it is necessary to take into account that the components have acceptable functional and technological properties, their maximum compatibility, which in the further process of processing raw materials will affect the production of stable meat systems. Combining meat raw materials with additional sources of protein will balance and reduce part of the excess of essential amino acids that are not absorbed by the body. It has been established that the development of meat products that contain vegetable and milk proteins ensures the maximum use of resources, and also contributes to the creation of recipes and technologies for obtaining balanced food products.

Dairy protein products are most naturally combined with meat raw materials, are good emulsifiers, structure stabilizers, and in terms of their functional and technological properties are close to muscle proteins. It is characterized by a balanced content of essential amino acids (methionine, lysine, histidine, tryptophan, etc.). The high biological value of whey and its technological properties make it possible to use it as a raw material in the production of cooked sausages, sausages, anchovies, and semi-finished products.

Milk proteins are intended for use in the production of all types of meat products, including the highest grades of cooked sausages, sausages, anchovies, dumplings, chopped semi-finished products, restructured hams. Milk protein has properties similar to salt-soluble (fibrillar) meat proteins and performs similar functions, forming a three-dimensional structural network after heat treatment, retaining moisture and fat particles. It promising to use grain germs, in particular wheat germs, which contain valuable natural biologically active substances: B vitamins, PP, tocopherols, polyunsaturated fatty acids, plant proteins and trace elements [2].

**Conclusions.** It has been established that in order to expand the assortment and obtain products with specified functional properties, meat processing enterprises provide for the rational use of existing raw material sources and the development of resource-saving technologies based on them.

#### References

1. Chernyushok, O. A. The use of milk proteins in the technology of meat products / O. A. Chernyushok, V. M. Pasichniy, Ya. V. Biryuk // Innovative technologies and prospects for the development of the meat processing industry: Program and theses of the materials of the International Scientific and Practical Conference, November 24, 2020, Kyiv. - K.: NUFT, 2020. - P.139-140.
2. Oshchypok LM. The use of new food additives from vegetable raw materials in the food industry / L.M. Oshchypok // Bulletin of the Lviv Commercial Academy. Commodity science series. – 2015. – №15. - p. 77–81.



2023

# НАУКОВІ ПРАЦІ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Том 29 № 3

Журнал  
Наукові праці Національного університету харчових технологій  
видання з 1938 року

КНІВ ♦ 115 ХТ ♦ 2023

## ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

## ФОРТИФІКАЦІЯ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІВСЯНОГО БОРОШНА ТА СУХОЇ ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

О. А. Чернюшок, А. С. Дубівко, Ю. В. Бірюк  
Національний університет харчових технологій

Стаття присвячена вивченню можливості фортифікації мікроелементами Мангану та Мангану, якими попередньо збагачена сироватка молочна, що пропонується у використанні м'ясних продуктів, м'ясних напівфабрикатів у виготовленні натурального посіченого. Окремі сироватки молочної збагаченої, пропонується використання вівсяного борошна з пророщених зерен на коллоїдному розчині з Цинком.

Представлено п'ять розроблених рецептур м'ясних напівфабрикатів з різним рецептурним складом і вмістом збагачувальних компонентів. Наведено результати експериментальних досліджень усіх зразків і впливу внесених збагачувальних компонентів на якість готових виробів. Дегустативною комісією проведено оцінку якості готових виробів за п'ятибальною шкалою. Встановлено, що найвищі результати за органолептичними показниками отримує зразок імітацію натурального посіченого з співвідношенням демінералізованої сироватки збагаченої і вівсяного борошна в кількості 50 на 50%.

Експериментально доведено, що в разі додавання в м'ясній фаршу сухої демінералізованої молочної сироватки і вівсяного борошна з пророщених зерен поліпшуються не лише органолептичні, а й фізико-хімічні показники якості посічених напівфабрикатів. Отримані результати показали, що внесені компоненти в рекомендованій кількості впливають на пластичність фаршу. Встановлено, що зі збільшенням концентрації молочної та рослинної сироватки пластичність виробів збільшується.

Досліджено амінокислотний склад і біологічну цінність розроблених продуктів. Аналіз результатів досліджень показав, що внесення запропонованих компонентів дає змогу вирішити ряд технологічних завдань із формування необхідної консистенції, підвищення вологого з'єднання здатності і поліпшити смакову властивість продукту.

Встановлено, що розробка посічених напівфабрикатів, які містять у своєму складі композиційну суміш з вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mg та Mn, є доцільною. Завдяки внесенню компонентів можна отримати виріб з покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками, амінокислотний склад готової продукції покращується та підвищується її біологічна цінність.

**Ключові слова:** м'ясо птиці, молочна сироватка, вівське борошно, посічений напівфабрикат, фортифікація.

**Постановка проблеми.** У сучасному світі значно зростає роль м'ясопереробної промисловості у вирішенні проблеми забезпечення населення якісними та біологічно повноцінними продуктами харчування. Для нормальної життєвості і

Scientific Works of NUFT 2023, Volume 29, Issue 3 85

## FOOD TECHNOLOGY

УДК 637.521.47:[664.785.8+637.142.2]

## FORTIFICATION OF CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS USING OAT FLOUR AND DRY DEMINERALIZED MILK WHEY

O. Chernyushok, A. Dubivko, Yu. Biryuk  
National University of Food Technologies

**Key words:**  
Poultry meat  
Whey  
Oat flour  
Chopped semi-finished product  
Fortification

**Article history:**  
Received 20.03.2023  
Received in revised form 10.04.2023  
Accepted 30.04.2023

**Corresponding author:**  
O. Chernyushok  
**E-mail:**  
chernyushokolga@ukr.net

**Citation:** Чернюшок О. А., Дубівко А. С., Бірюк Ю. В. (2023). Фортифікація посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки. *Наукові праці НУХТ*, 29(3), 84–92.  
DOI: 10.24263/2225-2924-2023-29-3-8

## ABSTRACT

The article is devoted to the study of the possibility of fortification chopped semi-finished products with elements of magnesium and manganese, with which whey is pre-enriched. In addition, it is also suggested to use oat flour from sprouted grains in a colloidal solution with zinc. The work presents five developed recipes of semi-finished meat products with different recipe composition and content of enriching components. The results of experimental studies of all samples and the influence of introduced components on the quality of finished products are given. The tasting commission assessed the quality of finished products on a five-point scale. It was established that the highest results according to sensory indicators were obtained by a sample of natural chopped schnitzel with a ratio of enriched demineralized whey and oat flour — 50:50.

It was experimentally proven that if dry demineralized whey and oat flour from sprouted grains are added to minced meat, not only the sensory, but also the physicochemical indicators of the quality of chopped semi-finished products improved. The obtained results showed that the introduced components in the recommended amount affect the plasticity of minced meat. As a result of research, it was established that with an increase in the concentration of dairy and vegetable raw materials, the plasticity of the products increased.

The amino acid composition and biological value of the developed products were studied. The analysis of research results showed that the introduction of the proposed components makes it possible to solve technological problems of forming the required consistency, increase the moisture-binding capacity and improve the taste properties of the product.

It was established that the development of chopped semi-finished products containing a composite mixture of oat flour and dry demineralized whey fortified with Mg and Mn is feasible. It is possible to obtain a product with improved sensory and physicochemical indicators, the amino acid composition of the finished product improves and its biological value increases.

DOI: 10.24263/2225-2924-2023-29-2-

84

Наукові праці НУХТ 2023, Том 29, № 3

## FOOD TECHNOLOGY

доброго засвоєння їжі людський організм повинен одержувати всі поживні речовини в певних співвідношеннях (Зубар, Руць, & Булгакова, 2013).

На сьогодні актуальним є питання підвищення рівня білкового забезпечення в харчуванні, адже білок відповідає за нормальний розвиток і функціонування людського організму, є незамінним джерелом амінокислот (Чернюшок, & Корубей-Литвиненко, 2018), виконує роль будівельного матеріалу в процесі розвитку клітин і обміну речовин в організмі.

Одним із найефективніших способів покращення здоров'я споживачів є розширення асортименту продуктів для дорослого харчування. Промислове виробництво таких продуктів неможливе без використання харчових функціональних інгредієнтів і збагачувачів.

Розробка м'ясних продуктів, які містять рослинні та молочні білки, забезпечує максимальне використання ресурсів, а також сприяє створенню рецептур і технологій одержання збалансованих продуктів харчування.

Аналіз літературних джерел (Чернюшок, Бірюк, & Полоз, 2021) свідчить, що недостатньо вивченими залишаються методологічні підходи моделювання якості посічених напівфабрикатів на основі м'яса птиці з композиційними сумішами. Невирішеним залишається питання стабілізації структурно-механічних властивостей посічених напівфабрикатів, моделювання їх біологічної цінності, тому вдосконалення технології посічених напівфабрикатів в папіровці з копченою папіркою та внесенням до фаршу композиційної суміші фортифікованої Манганом і Магнієм сухої демінералізованої молочної сироватки та вівсяного борошна з пророщених зерен на коллоїдному розчині з Цинком (Потапенко, Ємельянова, Українець, Мукоді, Чумакова, Лапшина, & Митютін, 2006) для розширення асортименту повноцінних продуктів харчування на м'ясній основі є актуальним та значущим науково-прикладним завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні тенденції харчування населення все більше орієнтовані на розвиток ринку швидких і легких у приготуванні продуктів, які одночасно мають високу харчову цінність і доступні для пересічного споживача. М'ясні продукти є одним із сегментів ринку продуктів швидкого приготування, що розвивається найбільш активно. Значну частину ринку м'ясних продуктів наразі становлять м'ясні заморожені напівфабрикати.

Упродовж останніх років в Україні обсяги виробництва м'ясних напівфабрикатів характеризуються значними коливаннями (Бартковський, 2021): від 78,4 тис. т у 2016 р. до 68,8 тис. т у 2020 році. За 2021 р. виробництво м'ясних напівфабрикатів в Україні склало 71,9 тис. т, що становить 109,8% від виробництва за відповідний період минулого року.

Поміж причин, які характеризують значні коливання об'ємів виробництва м'ясних напівфабрикатів за попередні роки, є складна економічна та політична ситуація в країні, викликана як військовою агресією країн-сусідів, так і пандемією вірусу COVID-19. Проте всупереч усім кризовим явищам ринок заморожених напівфабрикатів є одним із найпопулярніших сегментів харчової промисловості України, кількість виробництва м'ясних напівфабрикатів у 2021 р. зростає (рис. 1), тому можна стверджувати, що вищезазначені причини стали поштовхом для виробників до пошуку і розвитку нових напрямів виробництва цього виду продукту.

86

Наукові праці НУХТ 2023, Том 29, № 3

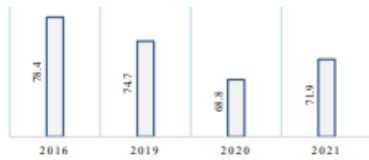


Рис. 1. Обсяги виробництва напівфабрикатів м'ясних, тис. тонн

Зважаючи на складну ситуацію на вітчизняному ринку м'ясної сировини і періодичний її дефіцит в охолоджену стані, для забезпечення безперервної роботи виробникам м'ясних напівфабрикатів необхідно розширювати сировинну базу шляхом використання м'яса птиці, молочних і рослинних білків (Ошипов, 2015; Agarwal, Beausire, Patel, & Patel, 2015). Продукція з м'яса птиці дуже популярна, тому що є одним з основних джерел білка для організму людини, і вироби з нього мають велике значення для здоров'я (Пасічний, 2008).

Відомо, що Mg та Mn необхідні для нормального функціонування організму людини (Черношук, & Кочубей-Литвиненко, 2018). Значення Mg в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах. Добова норма магнію для жінок 310–320 мг, для чоловіків — 400–420 мг.

Манган фізіологічно пов'язаний з вітамінами B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C, E, позитивно впливає на синтез вітаміну C, сприяє підвищенню біологічної активності вітамінів B<sub>2</sub> і B<sub>12</sub>, посилює засвоєння йоду організмом і синтез гормонів щитовидної залози. Добова потреба в мангані — 5–7 мг.

У дослідженнях (Черношук, Шевченко, & Бірюк, 2020) підтверджується перспективність використання м'яса птиці для розроблення функціонального продукту при поєднанні м'яса птиці та рослинної сировини, яка є гарним джерелом білка, вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин.

**Метою дослідження** є удосконалення технології посічених напівфабрикатів у паніровці з використанням композиційної суміші вівсяного борошна та фортифікованої Магнієм і Манганом сухої демінералізованої молочної сироватки.

**Матеріали і методи.** Об'єкти дослідження — зразки посічених напівфабрикатів (шніцельо натурального посіченого), що містить філе курчє, м'ясо котлетне свиняче, яйця курчє, сухарі панірувальні з копченою паприкою, цибулю ріпчасту свяжу, перець чорний, сіль кухонну, часник свяжий. Зразки відрізнялися вмістом гідратованої демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mn і Mg, та гідратованого вівсяного борошна.

Досліджені органолептичні, структурно-механічні, фізико-хімічні показники (Янчева, Дроменко, Гринченко, Потапов, & Крайнюк, 2015): зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, запах, смак, вміст вологи, вологостримувальна та вологов'язувальна здатність, рН, пластичність. При визначенні обсямлення м'яса виробів застосовані мікробіологічні методи (Баль-Прилишко, 2010).

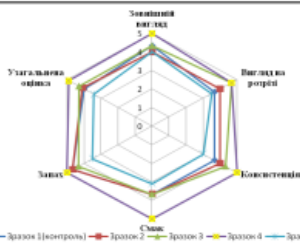


Рис. 2. Профілограма органолептичної оцінки розроблених зразків

Збільшення кількості додатково внесених компонентів також вплинуло на пластичність фаршу. В результаті досліджень встановлено, що зі збільшенням концентрації молочної та рослинної сировини пластичність виробів збільшувалася.

Отримані результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники досліджуваних модельних фаршів

Назва показника	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вміст вологи, %	74,90±0,48	68,24±1,01	71,43±0,50	73,04±0,61	63,32±0,5
ВВЗ, %	77,50±0,73	91,06±0,63	88,51±0,50	93,90±0,90	74,6±0,5
ВУЗ, %	71,30±0,05	84,63±0,05	83,12±0,02	86,72±0,02	66,8±0,05
pH	5,7	5,95	5,8	5,75	5,65
Пластичність, (см <sup>2</sup> /кг)	14,47	15,27	17,00	17,70	12,84

Представлені результати свідчать, що рецептура посічених напівфабрикатів зразка № 4 має найкращі функціонально-технологічні показники, порівняно з іншими дослідними зразками. Для забезпечення високої якості посічених напівфабрикатів значення ВВЗ фаршів має бути на рівні 85%. Аналіз результатів підтверджує, що поєднання в рецептурах напівфабрикатів сухої демінералізованої сироватки фортифікованої і вівсяного борошна покращує показники ВВЗ, ВУЗ та пластичність у модельних фаршах.

Одним із важливих показників якості готової продукції є параметри її мікробіологічного стану. Присутність у зразках патогенних мікроорганізмів, включаючи бактерії роду *Salmonella*, бактерій групи кишкових паличок (коліформи), сульфитредукуючих кластеридів, не допускається.

Дослідження мікробіологічних показників розроблених посічених напівфабрикатів проводилось у Національному університеті харчових технологій. Для аналізу було надано проби контрольного та зразка № 4, що містить у своєму складі

**Результати і обговорення.** Розроблено зразки посічених напівфабрикатів, які відрізнялися вмістом гідратованої демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mn та Mg, та гідратованого вівсяного борошна. Розроблені рецептури представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Рецептури посічених напівфабрикатів з використанням сухої демінералізованої молочної сироватки фортифікованої і вівсяного борошна

Сировина	Вміст, %				
	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
М'ясо котлетне курчє	35,0	—	—	—	—
Філе курчє	—	35,0	35,0	35,0	35,0
М'ясо котлетне свиняче	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
Гідратована демінералізована молочна сироватка (1:2)	—	10,0	—	5,0	10,0
Гідратоване вівсяне борошно (1:2)	—	—	10,0	5,0	10,0
Яйця курчє	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Цибуля ріпчаста свяжа	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5
Часник свяжий	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Перець чорний	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2
Сіль кухонна	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Сухарі панірувальні	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Копчена паприка	—	2,0	2,0	2,0	2,0
Вода питна	26,25	15,0	15,0	15,0	5,0
Всього:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Оцінка якості готових виробів здійснювалась дегустативною комісією за п'ятибальною шкалою. Враховувались зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, смак, запах, консистенція. Дегустативна оцінка проводилась згідно з розробленими таблицями, в яких кожному показнику якості відповідала його характеристика. Результати дегустативної оцінки представлені на рис. 2.

Зразки № 2 та № 3 за консистенцією поступаються контрольному зразку № 1. Найменшу кількість балів отримав зразок № 5. Це вказує на те, що при використанні демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mg та Mn, та борошна вівсяного у кількості 10% зникають органолептичні показники готового продукту. Виріб має сухішу консистенцію та набуває специфічного присмаку. Причиною цього може бути недостатня кількість води в рецептурі зразка.

Найкращим на думку дегустаторів виявився зразок № 4 — співвідношення демінералізованої сироватки збагаченої і вівсяного борошна становить 50/50%. Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією та покращеним зовнішнім виглядом і смаковими характеристиками.

Дослідження фізико-хімічних показників модельних фаршів розроблених рецептур проводилось з метою спостереження за динамікою змін у процесі приготування напівфабрикатів.

композиційну суміш з демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mg, Mn, та вітвіяного борошна.

Результати досліджень представлені у табл. 3.

Таблиця 3. Параметри мікробіологічних показників досліджуваних зразків

№ п/п	Назва показника	Норма	Метод контролю	Досліджені зразки	
				№ 1 (контроль)	№ 4
1	Кількість мезофільних аеробних і факультативно-аеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	1,0·10 <sup>6</sup> (1·10 <sup>6</sup> )	Згідно з ГОСТ 4288	3,2·10 <sup>6</sup>	4,7·10 <sup>6</sup>

Результати досліджень мікробіологічних показників розроблених зразків посічених напівфабрикатів відповідають вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови».

Бактерії групи кишкових паличок і бактерії роду *Salmonella* у зразках не виявлені, кількість МАФАМ знаходиться в межах допустимої норми і становить 4,7·10<sup>6</sup> для зразка № 4.

Критеріями для визначення біологічної цінності білка є його ефективність використання і ступінь перетравлення організмом людини (Bedzai, 2019). З точки зору повноцінного харчування не суттєво, білок якого походження ми споживаємо, — рослинного чи тваринного.

Для розрахунку біологічної цінності було визначено амінокислотний склад посічених напівфабрикатів. Амінокислотний СКОР розраховувався за формулою:

$$AK_{\text{ср}} = (AK_{\text{сп}} / AK_{\text{ст}}) \cdot 100, \quad (1)$$

де  $AK_{\text{сп}}$  — вміст незамінних амінокислот у досліджуваному продукті, г;  $AK_{\text{ст}}$  — вміст амінокислот у «ідеальному» білку, г.

За цим показником оцінюється повноцінність білкових речовин у харчових продуктах за збалансованістю НАК.

Коефіцієнт розв'язання амінокислотного СКОР (КРАС,%) вказує на середню величину надміру амінокислотного СКОР НАК, якщо порівняти з найменшим рівнем СКОР будь-якої НАК. Отримані результати представлені в табл. 4.

Розраховуємо КРАС за формулою:

$$КРАС = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta PAC_i}{n}, \quad (2)$$

де  $\Delta PAC_i$  — різниця між амінокислотним СКОРом  $i$ -амінокислоти і СКОРом лімітуючої амінокислоти;  $n$  — кількість незамінних амінокислот.

$$\Delta PAC = C_j - C_{\text{лім}}, \quad (3)$$

де  $C_j$  — надлишкова амінокислота, %;  $C_{\text{лім}}$  — лімітована амінокислота, %.

Біологічна цінність визначається за формулою:

$$БЦ = 100 - КРАС, \quad (4)$$

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Таблиця 4. Вміст незамінних амінокислот у досліджуваних посічених напівфабрикатах

Назва амінокислоти	Еталон ФАО/ВООЗ, мг/г	Контрольний зразок		Зразок № 4	
		Кількість, мг/г	СКОР, %	Кількість, мг/г	СКОР, %
Валин	50,0	53,9	108	49,6	99
Гістидин	40,0	44,6	112	43,7	109
Лейцин	70,0	75,2	107	74,3	106
Лізин	55,0	79,5	145	80,8	147
Метіонін	35,0	25,6	73	26,6	76
Треонін	40,0	42,8	107	46,1	115
Триптофан	10,0	12,5	125	14,3	143
Фенілаланін	60,0	40,4	67	43,8	73
Загальна кількість НАК	360,0	374,5	—	379,2	—

Коефіцієнт утилітарності ( $U$ ) амінокислотного складу має практичне значення, оскільки показує здатність організму людини утилізувати білкову частину продукту. Також коефіцієнт утилітарності є кількісною характеристикою, яка достатньо повно відображає збалансованість НАК щодо еталону.

Коефіцієнт утилітарності  $U$  розраховується за формулою:

$$U_{\text{НАК}} = C_{\text{ст}} \frac{\sum \text{НАК}_{\text{сп}}}{\sum \text{НАК}_{\text{еталон}}}, \text{ одиниця частки.} \quad (5)$$

Для встановлення рівня незбалансованої частки білкового складу продукту, яка буде витрачатися організмом на енергію, розраховується коефіцієнт надлишковості ( $\sigma$ ) за формулою:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{НАК}_i^{\text{сп}} - \text{AC}_{\text{лім}} \cdot \text{НАК}_i^{\text{еталон}})}{\text{AC}_{\text{лім}}}. \quad (6)$$

Таблиця 5. Результати розрахунку біологічної цінності посічених напівфабрикатів

Показник	Зразок № 1 (контрольний)	Зразок № 4
Лімітований СКОР, %	67	73
КРАС, %	38,5	35,5
БЦ, %	61,5	64,5
$U$	0,64	0,69
$\sigma$	19,9	15,95

ВИСНОВКИ

На основі проведених аналітичних та експериментальних досліджень розроблено технологію посічених напівфабрикатів завдяки введенню в рецептуру сухої демінералізованої молочної сироватки фортифікованої і вітвіяного борошна з пророщених на колічному розчині Цинку зерен.

У результаті досліджень встановлено, що розробка посічених напівфабрикатів, які містять у своєму складі композиційну суміш з вітвіяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки, фортифікованої Mg та Mn, є доцільною. Завдяки внесенню компонентів можна отримати виріб з покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками, амінокислотний склад готової продукції покращується і підвищується її біологічна цінність.

У подальшому планується дослідити вплив додатково внесених компонентів на медико-біологічні показники організму після вживання напівфабрикатів.

Література

Баль-Гришченко, Л. В. (2010). *Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса*. Київ: КВНЦ.

Бартольський, І. (2021). Переземлені українського м'ясолюбця та заморожені напівфабрикати на ринку Китаю. *Україна-Світові*, 2(22), 53–55.

Зубар, Н., Рудь, Ю., & Булгакова, М. (2013). *Фізіологія харчування*. Київ: Центр улюбної літератури.

Ощипок, І. (2015). Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. *Вісник Львівської комерційної академії*, 15, 77–81.

Пасічний, В. (2008). Технологічні перспективи використання м'яса птиці в м'ясопереробній промисловості. *Додаток до журналу Фермер «Інформація»*, 50–51.

Потапенко, С., Смельянова, Н., Українець, А., Мухоміл, Р., Чумасова, О., Лапшин, В., Мільотін, А. (2006). Пророщені зерна злакових культур. Перспективи їх використання у харчовій промисловості. *Харчова і переробна промисловість*, 7, 19–21.

Червошок, О., Бірюк, Ю., Попел, Д. (2021). *Аналіз ринку м'яса напівфабрикатів в Україні*. Матеріали X-ї Міжнародної науково-технічної конференції. Київ: Наука.

Червошок, О., Кочубей-Литвиненко, О. (2018). Використання сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої магнієм та марганцем у виробництві сечених напівфабрикатів. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчова технологія»*, 2(101), 180–187.

Червошок, О., Шенченко, І., Бірюк, Ю. (2020). *Ринок м'яса напівфабрикатів України та можливість розширення їх репертуарного складу*. Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Кривий Ріг: Наука.

Явцева, М., Дроветско, О., Гринчишко, О., Потапов, В., & Крайніков, Л. (2015). *Технологічні аспекти виробництва напівфабрикатів м'яса посічених заморожені та використаннім селадійним сиром*. Харків: ХДУХТ.

Agarwal, S., Beausire, R., Patel, S., Patel, H. (2015). Innovative uses of milk protein concentrates in product development. *Journal of food science*, 80, 23–29.

Bedzai, A. (2019). Халвічні елементи в організмі людини, їх значення та вплив на біологічні процеси. *Бюлетень медичної академії*, 92, 179–184. doi: 10.1111/1750-3841.12807.

Dechen, A., Carmello, Q., Monteiro, F., Nogueiro, R. (2015). Role of magnesium in food production: an overview. *Crop and Pasture Science*, 66(12), 1213–1218. https://doi.org/10.1071/CP15094.

Lagrange, V., Whittsett, D., Burris, C. (2015). Global market for dairy proteins. *Journal of food science*, 80, A16–A22. doi: 10.1111/1750-3841.12801.

Yook, R. (2011). The meat crisis: developing more sustainable production and consumption. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 660–663. doi:10.1080/03066150.2011.583814.



IV МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Сучасні тренди і перспективи в галузі переробки  
м'яса і молока»

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

21 вересня 2023р.

КИЇВ НУХТ 2023

УДК 637.52:[633/635+637.131]-028.76

**Бірюк** Ю.В., Кушнір А.О., магістранти, Чернюшок О.А., к.т.н.

Національний університет харчових технологій, (НУХТ), м. Київ, Україна

28. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ ТА МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ  
У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

**Вступ.** У зв'язку з військовими подіями у країні, екологічними умовами, психоемоційним навантаженням все частіше населення страждає на білковий, мінеральний та вітамінний дефіцит. Це все негативно впливає на здоров'я та працездатність людей [1]. Одним із напрямів вирішення цієї проблеми є пошук нових джерел харчового білка та розробка способів його використання для збагачення харчових продуктів масового споживання.

**Актуальність теми.** У період військового стану, епідемії хвороб, постійного стресу забезпечення населення харчуванням є одним з важливих завдань. Харчування повинно не лише задовольняти фізіологічні потреби та слугувати енергією для організму, але й мати профілактичну та лікувальну дію. Саме тому виробництво харчових продуктів загального та спеціального призначення з використанням біологічно активних речовин, сприяння формування у населення звичок раціонального харчування є актуальним.

49

**Матеріали та методи.** В роботі використані сучасні наукові результати досліджень галузі харчової промисловості.

**Результати та обговорення.** Ефективним шляхом оздоровлення населення є застосування природних регуляторів функцій органів та систем організму. Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом має високий вміст білку, вітамінів та мікроелементів. Значення Mg в життєдіяльності проявляється в тому, що він є універсальним регулятором біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, беручи участь у різноманітних метаболічних процесах. Манган відіграє важливу роль у забезпеченні численних реакцій проміжного та внутрішньоклітинного обміну Віясне борошно за амінокислотним складом є повноцінним продуктом, найближчим до цінного м'язового білка. Пророслі зерна віяса за вмістом макро- і мікроелементів займають перше місце серед злакових культур. Серед них відзначено високий вміст калію, кальцію, магнію, заліза, міді, цинку.

При внесенні рослинного та молочного білку в фарш відбувається корегування вологостійкості здатності (ВУЗ) і жирутримуючої здатності (ЖУЗ), а також стійкості фаршу в процесі термічного оброблення, збільшення та обсягу виробництва продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини, стабілізація якості і підвищення харчової цінності продукту, зниження собівартості готового продукту [2].

**Висновок.** Аналітично досліджено перспективи використання збагаченої рослинної та

УДК 664.785.8:637.521.47]:640.432

Бірюк Ю.В., Мельник І.О., магістранти, Червошок О.А., к.т.н.

Національний університет харчових технологій, (НУХТ), м. Київ, Україна

### 63. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІВСЯНОГО БОРОШНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ РЕСТОРАННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Вступ.** Останнім часом у виробництві харчової промисловості надають велику перевагу харчовим добавкам із натуральної рослинної сировини, адже вони впливають на хімічний склад продуктів харчування, поліпшують органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні властивості кінцевих продуктів

**Актуальність теми.** Ефективним способом оптимізації харчової цінності продуктів і удосконалення структури харчування населення є розвиток виробництва широкого асортименту продуктів емульсійного типу, у складі яких використовують борошно злакових культур, у тому числі вівсяне.

Овес – один з найбільш поживних хлібних злаків, має високий вміст білка і волокон. У його зерні містяться: білок – у середньому 12,3...15,8 %, крохмаль – 40,8 %, жир – 4,67 %, зола – 4,05 %, цукор – 2,35 %, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>.

Овес не містить трансжирів, холестерину, містить кальцій, фосфор, цинк та інші мінерали, які мають ефект профілактики остеопорозу, сприяючи загоєнню ран, а також запобігають анемії. Регулярне вживання вівса дуже корисно для хворих на цукровий діабет, оскільки він сприяє зниженню глюкози в крові та втраті ваги. Тому овес – це високоякісний продукт харчування та поповнення організму кальцієм.

За амінокислотним складом вівсяне борошно є повноцінним продуктом, найближчим до цінного м'язового білка. У вівсяному борошні зосереджено багато легкозасвоєваних вуглеводів, крім того, воно сприяє утворенню в організмі серотоніну, який відповідає за гарний настрій.

Борошно вівсяне відрізняється зниженням вмістом крохмалю та підвищенням вмістом жиру й рослинних харчових волокон. Велику цінність являє собою клітковина (2,75 %). Розчинна клітковина попереджує коливання рівня цукру в крові та надає тонізуючу дію, а нерозчинна – відновлює мікрофлору кишечника. Завдяки наявності значної кількості клейких речовин, вівсяне борошно має дієтичні властивості [1].

**Матеріали та методи.** Для підвищення поживних властивостей посічених напівфабрикатів із м'яса птиці, була вивчена можливість використання в їх рецептурі вівсяного борошна, як джерела харчових волокон і білку рослинного походження [2].

**Результати та обговорення.** Отримані результати дозволяють зробити висновок, що внесення у фарш борошна вівсяного позитивно впливає на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем. Встановлення максимально допустимої кількості борошна для внесення у фарш, визначено за органолептичними показниками готових виробів. Для цього готували контрольні і дослідні разки за рецептурою посічених напівфабрикатів із м'яса птиці.

**Висновок.** Перспективність використання вівсяного борошна в технології м'ясних посічених напівфабрикатів, зокрема у рестораних технологіях, що дозволяє більш раціонально використовувати м'ясу сировину.

#### Література

1. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / І. М. Ощипок. // Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча. – 2015. – №15. – С. 77–81.

2. Фурсік, О. Стрешинський, І. Рослинні білкові препарати у технології повноцінних м'ясопродуктів. в оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека, збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, Україна, травень 12-13, 2016; НУХТ: Київ, 2016; с 52-54.

УДК 637.52:[633/635+637.131]-028.76

Biriuk<sup>1</sup> Y.V., Kushnir<sup>1</sup> A.O., undergraduates, Cherniushok<sup>1</sup> O.A., Ph. D., Cherniushok<sup>2</sup> L.Y.

<sup>1</sup>National University of Food Technologies, (NUFT), Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>National Linguistic University Kyiv(KNLU)

#### 34. USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE AND DAIRY RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT PRODUCTS

**Introduction.** Due to military events in the country, environmental conditions, and psycho-emotional stress, the population is increasingly suffering from protein, mineral, and vitamin deficiencies. All of this negatively affects people's health and work capacity [1]. One of the ways to solve this problem is to find new sources of dietary protein and develop ways to use it to enrich consumer food products.

**Relevance of the topic.** In times of martial law, disease epidemics, and constant stress, providing the population with food is one of the most important tasks. Food should not only satisfy physiological needs and serve as energy for the body, but also have a preventive and treatment effect. That is why the production of general and special purpose food products using biologically active substances and the promotion of rational nutrition habits among the population are of great importance.

**Materials and methods.** Modern scientific results of food industry research are used in the article.

**Results and discussion.** An effective way to improve the health of the population is to use natural regulators of the functions of organs and body systems. Demineralized whey powder enriched with Magnesium and Manganese has a high content of protein, vitamins and trace elements. The importance of Mg in vital activity is manifested in the fact that it is a universal regulator of biochemical and physiological processes in the body, participating in various metabolic processes. Manganese plays an important role in ensuring numerous reactions of intermediate and intracellular metabolism. Oat flour is a complete product in terms of amino acid composition, the closest to valuable muscle protein. Sprouted oat grains rank first among cereals in terms of macro- and microelements. They are high in potassium, calcium, magnesium, iron, copper, and zinc.

57

When vegetable and milk proteins are added to minced meat, the moisture holding capacity (MHC) and fat holding capacity (FHC), as well as the stability of minced meat during heat treatment, increase in production volume while reducing the consumption of meat raw materials, stabilization of quality and increase in nutritional value of the product, and reduction in the cost of the finished product are adjusted [2].

**Conclusion.** The prospects for the use of enriched vegetable and dairy raw materials in the technology of production of chopped meat semi-finished products are analytically investigated. It is established that the introduction of such raw materials allows to improve the functional and technological properties of meat systems and to provide products with useful properties.

##### Literature

1. Novikova, N. V., Yefymova, A. L., & Antonova, D. S. (2023). Development of technology for the production of semi-finished meat products using vegetable raw materials. *Taurida Scientific Herald. Series: Engineering science*, (1), 89-95.

2. Cherniushok O.A., Biriuk Y.V. Use of oat flour and dry demineralized whey fortified with magnesium and manganese in the technology of chopped semi-finished products / Innovative technologies and prospects for the development of the meat processing industry: Program and abstracts of the III International Scientific and Practical Conference, October 18, 2022, NUFT, 2022 – p. 164