

**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)

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О. В

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Пасічний В. М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

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

На тему: Використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці

Виконав:

здобувач 2 курсу, групи – 1М

\_\_\_\_\_ Шевченко Іванна Юріївна

(прізвище та ініціали)

Керівник Чернюшок Ольга Анатоліївна

(прізвище та ініціали)

(підпис) \_\_\_\_\_

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Пушанко Наталія Миколаївна

(підпис) \_\_\_\_\_

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – лютий 2021р.

# 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 \_\_ проф. Пасічний  
В.М

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шевченко Іванни Юріївни \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_ Використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці \_\_\_\_\_  
керівник роботи \_\_ Чернюшок Ольга Анатоліївна \_\_ доцент, кандидат технічних наук \_\_\_\_\_

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “26” жовтня 2020 року № 872-к

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_ 04 лютого 2021 року \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_ наукові публікації, статті, патенти \_\_\_\_\_

**4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ, РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ, РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

5. Перелік графічного матеріалу \_\_ графічна презентація у Microsoft Power Point \_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	Чернюшок О. А.		
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	Чернюшок О. А.		
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	Чернюшок О. А.		
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	Чернюшок О. А.		
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	Чернюшок О. А.		

7. Дата видачі завдання: 26 «жовтня» 2020 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз ринку напівфабрикатів в Україні	14.09.2020	
2	Молочна сироватка	05.10.2020	
3	Обґрунтування використання молочних білків у виробництві м'ясопродуктів	20.10.2020	
4	Обґрунтування використання сиру сулугуні у виробництві м'ясопродуктів	20.11.2020	
5	Обґрунтування використання шпинату у виробництві м'ясопродуктів	20.11.2020	
6	Методи визначення показників досліджуваних об'єктів	15.12.2020	
7	Розробка рецептури напівфабрикатів з додаванням молочної сировини	18.12.2020	
8	Служба охорони праці на виробництві	25.01.2021	
9	Висновки	30.01.2021	
10	Сисок використаних джерел	01.02.2021	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Шевченко Іванна Юріївна**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Чернюшок Ольга Анатоліївна**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	7
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	
1.1 Аналіз ринку напівфабрикатів в Україні.....	13
1.2 Використання молочних білків в технології виробництва м'ясних продуктів.....	18
1.3 Види молочної сировини, що використовуються у виробництві харчових продуктів.....	20
1.3.1 Молочна сироватка.....	21
1.3.2 Суха демінералізована молочна сироватка.....	22
1.3.3 Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом.....	23
1.3.4 Нові шляхи оброблення сироватки.....	25
1.4 Обґрунтування використання молочних білків у виробництві м'ясопродуктів.....	27
1.5 Обґрунтування використання сиру сулугуні у виробництві м'ясопродуктів.....	28
1.6 Обґрунтування використання шпинату у виробництві м'ясопродуктів.....	29
1.7 Характеристика основної сировини для м'ясних напівфабрикатів.....	30
1.8 Характеристика допоміжної сировини для напівфабрикатів.....	32
1.8.1. Характеристика сухої молочної сироватки.....	34
1.8.2 Характеристика сиру сулугуні.....	36
1.8.3 Характеристика шпинату.....	37
Висновки до РОЗДІЛУ 1.....	40
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Схема проведення експериментальних досліджень.....	41
2.2 Об'єкт та предмет дослідження.....	42

2.3	Методи визначення показників досліджуваних об'єктів.....	43
2.3.1	Органолептичні показники оцінки якості.....	43
2.3.2	Визначенні масової частки вологи і сухих речовин.....	44
2.3.3	Визначення вмісту мінеральних речовин (золи).....	44
2.3.4	Визначення рН.....	45
2.3.5	Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ).....	45
2.3.6	Визначення пластичності.....	46
2.3.7	Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ).....	46
2.3.8	Визначення виходу готових виробів.....	47
2.3.9	Визначення амінокислотного складу.....	47
	Висновки до РОЗДІЛУ 2.....	49
<b>РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>		
3.1	Використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці.....	50
3.2.	Розробка рецептури напівфабрикатів з додаванням молочної сировини.....	51
3.3.	Технологічна схема виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці з використанням молочної сировини, етапи підготовки сировини.....	51
3.4.	Результати органолептичних досліджень.....	57
3.5.	Результати фізико-хімічних досліджень.....	62
3.6.	Математико-статистична обробка експериментальних даних.....	67
3.7.	Дослідження амінокислотного складу пельменів.....	69
	Висновки до РОЗДІЛУ 3 .....	73
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>		
4.1	Служба охорони праці на виробництві.....	75
4.2	Основи виробничої санітарії.....	76
4.3	Розробка заходів з протипожежної безпеки.....	77
	Висновки до РОЗДІЛУ 4.....	80

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ  
НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

5.1. Розрахунок економічної ефективності.....	81
Висновки .....	87
Сисок використаних джерел.....	88

## АНОТАЦІЯ

**Використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці:** Магістерська робота зі спеціальності 181 «Харчові технології», освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса».

До магістерської роботи входить п'яти розділів. У розділі під номером один характеризується актуальність вибраної теми, проводиться аналіз ринку виготовлення напівфабрикатів, користь компонування м'ясної сировини та сухої демінералізованої молочної сироватки, яка в своєму складі має Магній (Mg) і Манган (Mn)

У розділі під номером два, охарактеризовані методи та об'єкти дослідження роботи використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці.

У третьому розділі описується експериментальна частина, в якій згідно наукових досліджень вибрано актуальне дозування кількості молочних білків, сиру сулугуні та шпинату для напівфабрикату; розроблено рецептури напівфабрикатів та отримано результати їх досліджень, а саме вивчено вплив даних компонентів на виріб за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

У четвертому розділі висвітлено вітчизняні питання безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та пожежної профілактики на підприємстві й досліджені дії, для того, щоб анулювати їх утворення.

П'ятий розділ має економічні розрахунки та доцільність впровадження даної роботи.

Магістерська робота включає 94 сторінки тексту, містить 27 таблиць, 14 рисунків, 60 найменувань літературних джерел.

**Ключові слова:** заморожені напівфабрикати, фарш, тістова оболонка, молочні білки, суха демінералізована молочна сироватка збагачена Mg та Mn,

## SUMMARY

The use of dairy products in the technology of semi-finished products in the dough shell: Master's thesis in the specialty 181 "Food Technology", educational program "Technology of storage, canning and processing of meat".

The master's thesis consists of five sections. The section number one characterizes the relevance of the selected topic, analyzes the market for the manufacture of semi-finished products, the benefits of the composition of raw meat and dry demineralized whey, which contains Magnesium (Mg) and Manganese (Mn).

Section number two describes the methods and objects of research on the use of dairy products in the technology of semi-finished products in the dough shell.

The third section describes the experimental part, in which, according to scientific research, the actual dosage of the amount of milk protein, suluguni cheese and spinach for the semi-finished product is selected; formulations of semi-finished products were developed and the results of their research were obtained, namely the influence of these components on the product according to organoleptic and physicochemical parameters was studied.

The fourth section covers domestic issues of life safety, safety and fire prevention at the enterprise and investigated the actions in order to cancel their formation.

The fifth section has the economic calculations and feasibility of this work.

The master's thesis includes 94 pages of text, contains 27 tables, 12 appendices, 60 titles of literary sources.

**Key words:** frozen semi-finished products, minced meat, dough shell, milk proteins, dry demineralized whey enriched with Mg and Mn, suluguni cheese, spinach, quality indicators

## ВСТУП

Населення, яке проживає у містах, все менше часу виділяє на звичайні домашні справи, в перелік яких входить і щоденне готування їжі. Все більша кількість населення не має достатньо часу для приготування, а купують заморожені напівфабрикати і потім готують їх протягом декількох хвилин.

Сьогодні в продажі можна побачити велику кількість видів даних страв. В торгових мережах переважають пельмені та вареники, що займають 70% ринку, за ними йдуть напівфабрикати з м'яса і риби - 20% та різні види млинців, чебуреків та піци - 10% [1].

У сучасних умовах недостатньої кількості білків та мікроелементів, а також підвищення цін на м'ясну сировину, відкритим питанням є покращення технології м'ясних виробів, що дасть змогу покращити їх якість. У м'ясній промисловості використання молочних білків є дуже популярним, адже вони мають функціонально-технологічні характеристики, схожі до м'ясної сировини та дозволяють частково замінити або збагатити. Даний процес проводять для оптимізації біологічної та харчової цінності продукту, покращення їх структури, смако-ароматичних характеристик [2].

Суша молочна демінералізована сироватка за амінокислотним складом є подібною до м'яса. Основна її функція в харчових продуктах – регулювання співвідношення між казеїном і сироватковими білками.

За допомогою молочних білків можна одержати стабільну структуру фаршу, а також ущільнити. Підвищення вологозв'язуючої здатності м'ясних білків допоможе активізації молочних білків, цим самим спонукаючи до зниження втрат під час термообробки. Крім того, внесення сухих молочних продуктів під час виготовлення напівфабрикатів дає результат, після якого ми отримуємо продукт, котрий буде збагачений мікроелементами, що сприяють повноцінному функціонуванню організму та покращеному засвоєнню ним вітамінів [3].

**Мета і задача дослідження.** Мета даної магістерської роботи - розширення асортименту та удосконалення технології заморожених напівфабрикатів із використанням сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату.

Завдання магістерської роботи:

- по'єднати рослинну та молочну сировину;
- дослідити по'єднання компонентів та вибрати кращі їх співвідношення у рецептурі;
- підібрати нові рецептури заморожених напівфабрикатів;
- дослідити вплив даних компонентів на функціонально-технологічні показники виробів;
- зробити дослідження та аналіз органолептичних, фізико-хімічних показників у сирому та готовому вигляді виробів;
- зробити аналіз амінокислотного SKOPy у даних напівфабрикатах.

**Об'єкт дослідження** - технологія виготовлення напівфабрикатів із рослинними та молочними компонентами на основі сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg і Mn, сиру сулугуні та шпинату.

**Предмети дослідження** - модельні фарші напівфабрикатів без використання добавок, модельні фарші з додаванням молочної та рослиної сировини і сам готовий продукт.

**Методи дослідження.** Аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні та математико-статистичні.

**Наукова корисність одержаних результатів.** Проведено дослідження по'єднання сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату, на фарші, також досліджено функціонально-технологічні характеристики, біологічну цінність, органолептичні показники фаршів та готового виробу.

Науково обґрунтовано використання на основі молочних білків, сиру сулугуні та шпинату на покращення технологічних показників заморожених напівфабрикатів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Дослідження проводилися у лабораторних умовах, а отже, вдосконалено та зкомбіновано найкращу рецептуру замороженого напівфабрикату з використанням сухих продуктів молочної промисловості, сиру сулугуні та шпинату.

За результатами досліджень опубліковано:

1. Шевченко, І. Ю. Можливість застосування молочних білків у м'ясних напівфабрикатів / І. Ю. Шевченко, О. А. Чернюшок // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : 86 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – Ч.1. - С. 248.
2. Шевченко, І. Ю. Використання молочної сировини для розробки рецептури м'ясних напівфабрикатів / І. Ю. Шевченко, О. А. Чернюшок // Модернізація та сучасні українські та світові наукові бачення : матеріали Міжнародної студентської наукової конференції, 29 травня 2020 р., м. Львів. – С. 14–16.
3. Чернюшок, О. А. Дослідження фізико-хімічних показників пельменів із сиром сулугуні та сироваткою / О. А. Чернюшок, І. Ю. Шевченко, Ю. В. Бірюк // Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 117.
4. Чернюшок, О. А. Поєднання сухої сироватки молочної збаченої 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.
5. Чернюшок, О. А. М'ясні напівфабрикати для здорового способу життя / О. А. Чернюшок, І. Ю. Шевченко // Літні наукові підсумки 2020 року : матеріали XXXI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 04 червня 2020 р. – С. 20–24.

6. Чернюшок, О. А. Переваги застосування вторинної молочної сировини для м'ясних напівфабрикатів / О. А. Чернюшок, І. Ю. Шевченко // Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах : матеріали I Міжнародної наукової конференції
7. Чернюшок, О. А. Дослідження показників якості м'ясних напівфабрикатів після додавання молочної сировини / О. А. Чернюшок, І. Ю. Шевченко, Ю. В. Бірюк //Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 107.во-практичної інтернет-конференції, 28–29 травня 2020 р., м. Дніпро. – С. 516–518.
8. Чернюшок, О. А. Ринок м'ясних напівфабрикатів України та можливості розширення їх рецептурного складу / О. А. Чернюшок, І. Ю Шевченко, Ю. В. Бірюк //Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : I Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 квітня 2020 р. - Кривий Ріг : ДонНУЕТ, ім. М. Туган-Барановського, 2020. - С. 144-145.
9. Шевченко, І. Ю. Поєднання молочної сировини у виробництві м'ясних напівфабрикатів / І. Ю. Шевченко, О. А. Чернюшок // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції : матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції, 5-6 листопада 2019 р. – Київ : НУХТ, 2019 р. – С.433–434.
10. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях- № 2(4)' 2020р – м. Харків, Україна, ст.133-137

# РОЗДІЛ 1

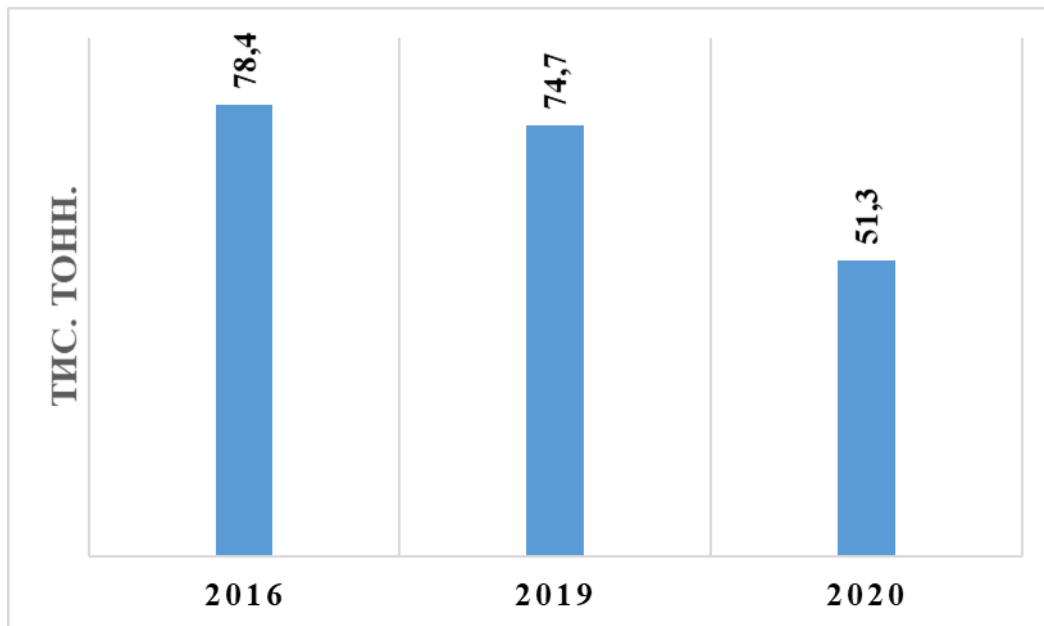
## АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1. Аналіз ринку напівфабрикатів в Україні

Найважливішою часткою продовольчого комплексу держави є харчова промисловість, яка відіграє важливу роль у забезпеченні громадян харчовими продуктами в асортименті та об'ємах, достатніх для формування його збалансованого раціону, в тому числі замороженими напівфабрикатами.

Як бачимо, 2020 рік дуже складний для вітчизняного бізнесу через вкрай нестабільну економічну та політичну ситуацію в країні. Крім того, він опинився в надзвичайно складних умовах для існування, що спричинено пандемією вірусу COVID-19 і спричиненими нею наслідками в країні. В українських компаніях виникла проблема постачання своєї продукції на між регіональному рівні та не мали можливості здійснювати поставки за укладеними договорами навіть всередині регіону. Ринок заморожених напівфабрикатів у супереч всім кризовим явищам є одним із найпопулярнішим сегментом харчової промисловості України. Завдяки підвищеним споживчим властивостям ці продукти користуються постійним попитом у споживачів [4].

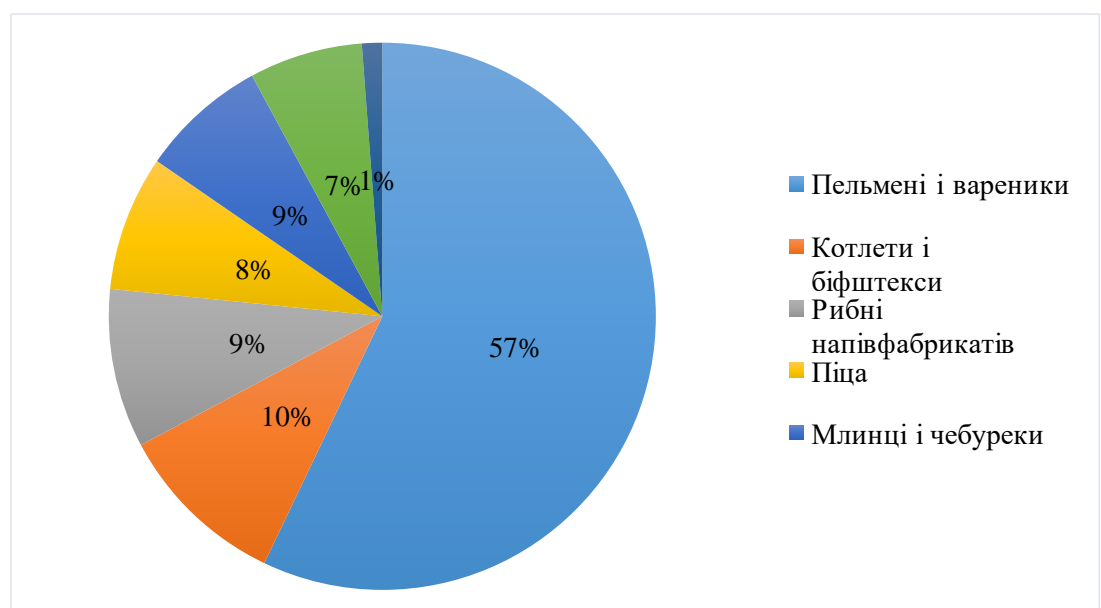
Протягом останніх років в Україні об'єми виробництва м'ясних напівфабрикатів характеризуються значними коливаннями, а саме: від 78,4 тис. тонн у 2016 році до 74,7 тис. тонн у 2019 році. За 10 місяців 2020 року виробництво м'ясних напівфабрикатів в Україні склало 51,3 тис. тонн, що є на рівні 93% від виробництва за відповідний період минулого року. Поміж причин, які характеризують значні коливання об'ємів виробництва м'ясних напівфабрикатів за попередні роки та сьогодні це – складна економічна ситуація в країні викликана як військовою агресією РФ, так і пандемією коронавірусу, низька купівельна спроможність населення, яка в найкоротший час, з великою ймовірністю, зростати не буде.



**Рис. 1.1.1. Обсяги виробництва м'ясних напівфабрикатів в Україні**

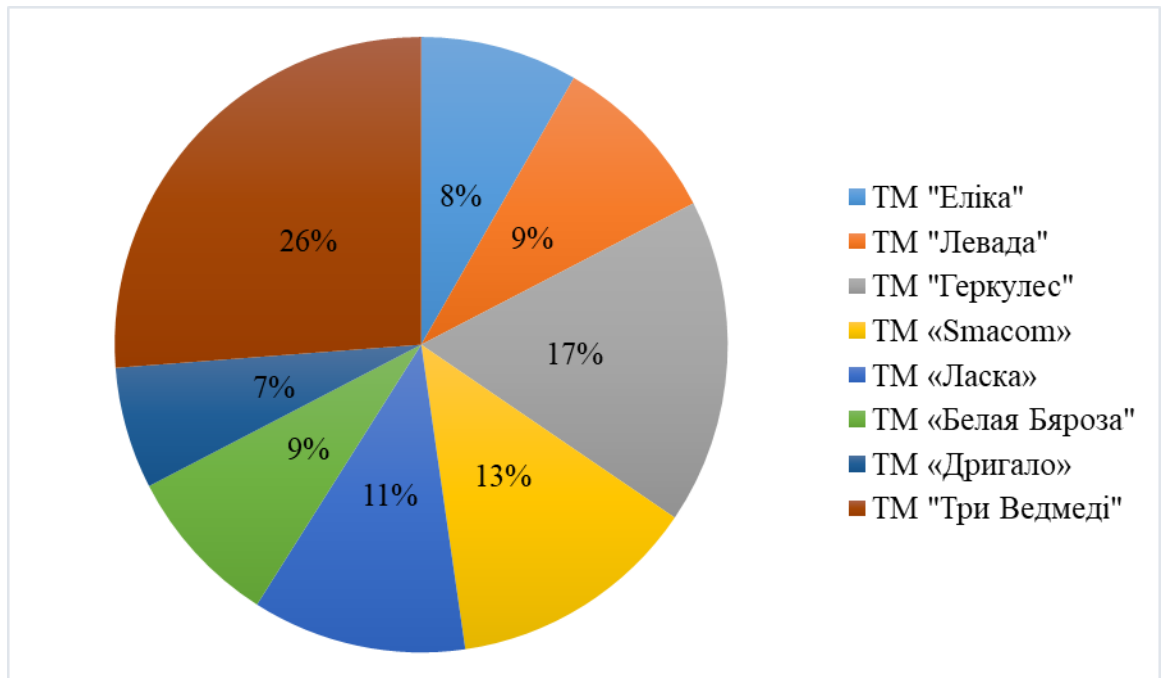
На ринку заморожених напівфабрикатів в Україні є характерна особливість для нашої національної кулінарної традиції в якій переважають, зокрема, пельмені та вареники, які постійно споживають майже три чверті українців [4].

Щодо структури ринку, то питома вага пельменів та вареників на ньому становить більше половини загального продажу – 57,1% котлет і біфштексів – 10,1%, рибних напівфабрикатів – 9,4%, піци – 8,0%, млинців і чебуреків – 7,5%, овочів – 6,7%, інших – 1,2% [4].



**Рис. 1.1.2. Структура ринку напівфабрикатів України**

Найбільший обсяг вживання продуктів глибокої заморозки припадає на нижчий і середній ціновий сегменти. При цьому, український ринок напівфабрикатів представлений наступними найбільш популярними торговими марками напівфабрикатів це: ТМ «Еліка» - 8,3 %, ТМ «Левада»- 9,1%, ТМ «Геркулес» - 17,1%,ТМ «Smacom» - 13,2 %, ТМ «Ласка» - 11,3%, ТМ «БелаяБяроза» - 8,4%, ТМ «Дригало» - 6,4 %, ТМ «Три Ведмеді» – 26,2 %.



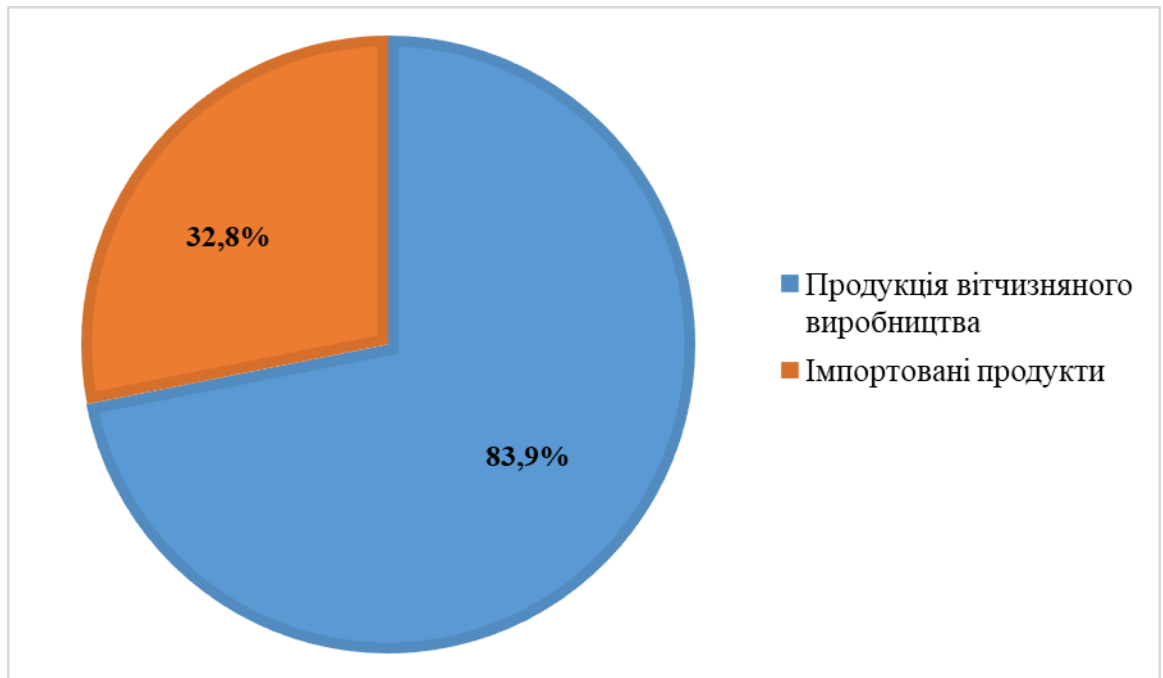
**Рис. 1.1.3. Найбільш популярні торгові марки напівфабрикатів України**

Україна експортує заморожені напівфабрикати, частка яких за 2019 рік становить 15% від загального обсягу їх виробництва. Експорт українських заморожених напівфабрикатів транспортується в понад 60 країн світу. Найбільше українська продукція надходила на ринки Республіки Молдова, Великобританії, Іспанії, Німеччини, Румунії, Нідерландів, Польщі, Латвії, Литви, Грузії та інших [4].

Слід зазначити, що за 2016-2019 рр. обсяги експорту заморожених напівфабрикатів зросли на 19%, і на кінець 2019 року склали – 26,3 тис. тонн, тоді як експорт м'ясних напівфабрикати склав тільки 2,6 тис. тонн або на 19% менше 2016 року.

У поточному році, станом на 1 вересня, обсяги експорту досягли 24,1 тис. тонн, що на 33% більше, або на 6,0 тис. тонн показників відповідного періоду минулого року.

На українському споживчому ринку заморожених напівфабрикатів має високий попит продукція вітчизняного виробництва, яка складає 83,9 %, тоді як питома вага імпорту цих продуктів в поточному році становить 32,8 %.



**Рис. 1.1.4. Ринок імпорту напівфабрикатів в Україні**

Протягом п'яти попередніх років, динаміка імпорту заморожених напівфабрикатів прямувала до росту його обсягів.

Тобто, за 2016-2019 роки спостерігається істотний приріст цього показника, темп якого у 2019 році по відношенню до 2016-го зріс у 2,3 рази і досяг 51,7 тис. тонн. [4].

Зокрема, імпорту заморожених напівфабрикатів у поточному році (станом на 01.09.), порівнюючи із цим самим відрізком часу в минулому році, зріс на 64% і досяг 49,3 тис. тонн. При цьому, імпорт м'ясних напівфабрикатів зріс у цьому році, в порівнянні з відповідним періодом минулим роком, на 33% і досяг 3,9 тис. тонн.

До України постачаються заморожені напівфабрикати з близько 30 країн світу, таких як: Польща, Франція, Італії, Китай, Румунії, Литва, Латвія, Туреччина, Білорусь, Іспанія, Німеччина та інші [4].

Ситуація, яка була спричинена карантинними обмеженнями, а також у разі їх повторного застосування для запобігання другій хвилі пандемії, містить загрози, пов'язані з погіршенням рівня продовольчої безпеки України стимулює підвищення цін на продукцію, в тому числі на заморожені напівфабрикати, у торговельних мережах та сприяє їх імпорту.

Щоб тримати конкуренцію на ринку, виробникам потрібно постійно розширювати та змінювати асортимент продукції, урізноманітнювати її начинку, використовувати в процесі виробництва заморожених напівфабрикатів новітні технологічні рішення, враховувати запити та потреби споживачів, особливо в частині підвищення їх якості.

Для досягнення високих результатів великі підприємства вже п'ятий рік поспіль проводять добровільне тестування заморожених напівфабрикатів в рамках програми контролю якості харчових продуктів. За цей час в лабораторіях «Укрметртестстандарт» і «Київоблстандартметрологія» було проведено дослідження близько 50 зразків заморожених напівфабрикатів за фізико-хімічними, органолептичними, мікробіологічними та молекулярно-генетичними показниками.

Результати тестування, як цього року так і в попередні роки вказували на те, що всі протестовані зразки цілком відповідали вимогам відповідних нормативних документів на їх виробництво.

Отримані результати мають важливу роль, як для виробників заморожених напівфабрикатів так і для громадян, які купують їх, в сучасності дуже зважено підходять до вибору продуктів харчування та готові витратити гроші за дійсно якісну та безпечну продукцію.

Навіть у не стабільні часи сьогодення українці не зменшують споживання заморожених напівфабрикатів – лише переходять в більш дешевий сегмент. Покращення рівня життя населення, в результаті підвищення економічної

ситуації в країні, закінчення карантинних обмежень, дасть поштовх до подальшого якісного та кількісного розвитку вітчизняного ринку заморожених напівфабрикатів, який має величезний потенціал та здатний забезпечити потреби сучасного споживача.

## **1.2 Використання молочних білків в м'ясній технології**

У сучасних умовах недостачі білків та мікроелементів, а також підвищення цін на м'ясну сировину, актуальним залишається питання удосконалення технології м'ясних виробів, що дають змогу покращити їх якість. У м'ясній галузі застосування сухої сироватки молочної широко розповсюджене, адже вона має функціонально-технологічні характеристики, подібні до м'ясної сировини та дозволяє частково замінити чи збагатити. Дане питання досліджують, для того, щоб оптимізувати біологічну та харчову цінності продукту, покращення структури напівфабрикату та його смако-ароматичних властивостей [5].

Одне із найбільш актуальних питань у харчовій промисловості слід віднести проблему недостатньої кількості вживання повноцінного білка. Фактично нестача білку в більшості випадків є наслідком вживання населенням продуктів, які задовольняють лише потреби людини в енергії за рахунок вуглеводів та жирів. Отже, можна зробити висновок, що велика частина населення страждає недостатньою кількістю білку [5].

Тобто, для покращення та збільшення вмісту білків у харчових продуктах, до них додають молочні білки. Які мають розподіл на: казеїни, сироваткові та мінорні білки. До мінорних білків відносять: котрі знаходяться на верху жирових кульок, а також ферменти. Коли виготовляють м'який та твердий сир – отримують сироваткові білки. Сироваткові білки мають у повній кількості дуже важливі незамінні амінокислоти: триптофан, метіонін, лізин, цистеїн, гістидин, а головне, що вміст цих амінокислот є найбільш кращим. Амінокислотний склад є майже ідентичним до ідеального білку, а-лактоальбумін – це білок котрий є типовим сироватковим білком. Широкого застосування сироваткові білки набули харчових технологіях [5].

Молочний білок застосовують у молочній промисловості під час виробництва сирів. Нині даний компонент знайшов різноманітне застосування в інших галузях. А саме, у м'ясній промисловості, з метою поліпшення органолептичних та функціональних характеристик м'ясних виробів. Вченими доведено, що сухе молоко є одним з основних інгредієнтів молочних продуктів, який регулює смак та біологічну цінність продуктів у кінці процесу [6].

Молочні білки можуть використовуватися під час виготовлення різних видів м'ясопродуктів, а саме вищих ґатунків варених ковбас, сосисок різної довжини та діаметру, сардельок, напівфабрикатів, реструктурованих шинок. Засвоєння молочних білків під час різноманітного харчування становить 98% [7].

Позитивні фізико-хімічні характеристики молочного білку, є підвищені показники вологоутримуючої здатності, стабільна емульсія та емульгуючу здатність.

Молочний білок має характеристику таку ж як і м'ясні білки і відповідає за схожі з ним функції, одержуючи після варіння трьохвимірну сітку, утримуючи вологу та жирові частинки [7].

Властивості білку, котрі мають здатність стабілізувати, обґрунтовані вмістом в них коагулюючих білків – лактоальбуміну та гідролізату сироваткових білків – а вони в свою чергу, покращують якість м'ясних виробів у готовому вигляді. Під час застосування молочного білку у м'ясних технологіях, стає набагато кращою структура продукту, порівняно знижуються втрати під час термообробки, значно підвищуються органолептичні властивості продукту вкінці, зменшують виникнення синерезису вакуумних виробів, збагачують смак м'ясопродуктів.

Сироватковий білок, має здатність замінити основну сировину (свинину, м'ясо птиці):

- сприяє збільшенню виходу готового продукту;
- зменшення собівартість готових виробів;
- зменшення собівартості сировини для виробництва;
- робить меншими втрати під час термічній обробці;

- поліпшує органолептичні характеристики кінцевого продукту;
- має властивості до збереження свіжості та форми продукту;
- подовжує терміни зберігання продукту;
- надає високої стабільності фаршевим системам;
- анулює властивий соєвий присмак у продуктах із значною заміною м'ясної сировини;
- зменшує виділення вологи з продукту;
- покращує структуру та щільність м'ясних виробів в процесі виготовлення та зберігання [7].

Дані функціональні властивості дають гарантію виготовлення продуктів із м'яса дрібного та великого подрібнення (напівфабрикати, котлети, ковбасні вироби)

Отже, завдяки внесенню молочного білка до рецептури м'ясного напівфабрикату можна отримати новий та удосконалений харчовий виріб та до всього, ще й невілювати питання недостачі білку в організмах населення.

### **1.3 Види молочної сироватки, що використовуються у виробництві**

Під час виробництва м'ясних продуктів потрібно застосовувати білки, які дають можливість цілком зробити заміну м'ясної сировини. Даний процес дає поліпшити структуру м'ясопродуктів, їх органолептичні характеристики та смак. Ідеальним джерелом, є суха молочна сироватка, яка має високий вміст білку, вітамінів та мікроелементів. Корисні білки та лактозу, молочні солі, мінеральні речовини та мікроелементи, має в своєму складі суха молочна сироватка які переходять в неї з молока. [7].

Отже, має місце застосування сухої сироватки молочної, адже вона має функціонально-технологічні характеристики, подібні до м'ясної сировини та дозволяє частково замінити чи збагатити. Даний процес проводять з метою оптимізації біологічної та харчової цінності продукту, покращення його структури, смако-ароматичних властивостей.

#### **1.3.1 Суха молочна сироватка**

Коли вживають суху молочну сироватку, відбувається нормалізація кишкової мікрофлори та сповільнюється етапи утворення газу, за допомогою анулювання поширенню шкідливих мікроорганізмів. Великий відсоток вмісту вітамінів групи В позитивно фіксується на психо-емоційному стані, тому що, дані вітаміни мають заспокійливий ефект. Молочну сироватку потрібно вживати до того, як будете їсти, адже тоді, порівняно знижується кількість виділеного шлункового соку, що корисно має вплив на процеси травлення організму [8-9]. Відповідно до ДСТУ 4552:2006 органолептичні властивості молочної сироватки мають бути такими [9]:

- Зовнішній вигляд та консистенція:

-Порошок має тонкодисперсний вигляд. Дозволяється вміст грудок, які під легким механічним впливом розбиваються;

- Смак і запах:

-Солодкий, із солоним присмаком, без інших домішків та присмаків.

- Білий до світло-жовтого кольору

Основні характеристики фізико-хімічних показників:

- Вміст вологи, не більше – 4,9%;
- Вміст лактози, не менше – 59,9 %;
- Вміст жиру, не більше – 1,9 %;
- Титрована кислотність не повинна перевищувати – 20°Т;
- Індекс розчинності сирого осаду, має бути менше– 0,8 см<sup>3</sup>;
- Вміст білку, не менше – 9,9 %.

Сироваткові білки, є найважливішими компонентами у молочній сироватці досягає 0,45...1,48%. Найголовнішим із них є β-лактоглобулін (8...13% від загальної об'єму білків молока) [8-9] - лактальбумін (2,5...4,73%), альбумін сироватки крові, імуноглобуліни та складові протеозо-пептонної фракції. Окрім вище переліченого у сироватці є лактоферин, ферменти та ще різноманітні компоненти. Сироваткові білки мають корисні біологічні характеристики (альбуміни і глобуліни, а саме вони вміщують актуальний склад життєвонеобхідних амінокислот та із сторони правильного харчування близькі

до «ідеального» білку, а саме, білка, у складі якого є повний набір незамінних амінокислот.

Молочна сироватка у своєму складі має жир (0,047...0,63 %), але позитивним є те, що він диспергований до кульок з діаметром менше 2 мкм [8-9]. Молочна сироватка вирізняється збільшеною кількістю мінеральних солей, макро- та мікроелементів. Кількість мінеральних компонентів у молоці, залежить від способу харчування, зовнішнього середовища, пори року, а також роду тварини та її фізіологічних особливості організму. Найголовнішими макроелементами сухої молочної сироватки є кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор та сірка. А також сироватка у своєму складі має: залізо, мідь, цинк, манган, алюміній, селен, йод. [8-9].

### **1.3.2 Суха демінералізована молочна сироватка**

Демінералізована суха молочна сироватка – це сировина, яка отримана під час сушіння сирної, казеїнової або підсирної сироваток, із яких насамперед виділяють мінеральні речовини. Під час виготовлення ступінь демінералізації може становити 29...88% та процес йде за рахунок іонного обміну, електродіалізу. У випадку використання лише установки нанофільтрації отримуємо кількість демінералізації 28,7...35,1%.

Сироватка застосовується у вигляді заміни сухого знежиреного молока, для того, щоб збагатити білком і лактозою, урівноважити біологічну цінність виробів, використовується у м'ясних продуктах.

Під час демінералізації сироватки зменшуються показники титруємої кислотності, вміст азотистих речовин, тому що понижується кількість органічних кислот та кислих солей, золи, незамінних амінокислот, а ще збільшується присмак солодкого у сироватці, розчинність та органолептичні показники демінералізованої сироватки [9-10].

Демінералізована сироватка характеризується від натуральної, підвищеними органолептичними характеристиками, нижчою кислотністю та покращеною розчинністю. На ринку напівфабрикатів дуже швидко

урізноманітнися вибір харчових продуктів із застосуванням демінералізованої сироватки. Це насамперед пов'язано із її позитивними властивостями [13].

### 1.3.3 Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Магнієм та Манганом

Демінералізованою молочна сироватка, яка є збагаченою, покращує біологічною цінністю, за допомогою збагачення мікроелементами.

Викладачами та науковцями кафедри молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій, розроблено техніку електрофізичного способу збагачення сухої молочної сироватки мінеральними елементами. Таким чином отримали суху демінералізовану молочну сироватку, яка є додатково збагаченою такими мікроелементами, як Магній (Mg) та Манган (Mn). Характеристики якості отриманої сироватки, в залежності від способу оброблення представлені у табл.1.3.3 [17]:

Найменування показника	Суха молочна сироватка, вироблена з використанням:		
	електродіалізу	нанофільтрації	нанофільтрації та електроіскоркового 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, °Т	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	63,3
Ступінь злежування, %	17,3	16,4	2,2
Білизна, ум. од.	87,8	90,6	97,4

Таблиця 1.3.3. – Показники якості сухої молочної сироватки

Вчені вважають Mg та Mn дуже важливими складовими раціону людини. У режимі харчування більшості кількості людей, є дефіцит даних 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. Як кофактор багатьох ферментів магній має відношення більш як до 300 хімічних реакцій

Магній, вступаючи в оборотні зв'язки з багатьма органічними речовинами, забезпечує можливість метаболізму креатинінкінази, аденілатциклази, фосфофруктокінази, K/Na-АТФази, Са-АТФази, ферментів білкового синтезу, гліколізу, трансмембранного транспорту іонів тощо [17].

Важливою є роль магнію як фізіологічного антагоніста кальцію, здатного попереджувати або усувати спазм гладких м'язів, причому магній конкурує з кальцієм на одних і тих самих каналах мембрани м'язевих клітин. Цей макроелемент тісно пов'язаний не тільки з обміном кальцію, але й калію. Сприяючи фіксації калію в клітинах, магній забезпечує нормальну функцію клітинних мембран і бере участь у підтримці нормальної температури тіла [17].

Особливе значення має магній у життєдіяльності нервових тканини та серцево-судинної системи. Добра забезпеченість організму магнієм сприяє кращій протидії стресовій ситуації та депресії. Магній корисний для метаболізму у людському організмі кальцію, фосфору, натрію, калію, та звичайно ж вітаміну С. Отримано підтвердження, що тіамін, піридоксин і аскорбінова кислота повноцінно засвоюються в присутності магнію. Він також взаємодіє з вітаміном А. Потреба організму в магнії суттєво зростає у разі фізичних навантажень, у спортсменів в процесі тривалих та інтенсивних тренувань, під час відповідальних змагань, а також при стресових ситуаціях [18].

Манган міститься в усіх органах, тканинах і рідинах організму і відіграє важливу роль у забезпеченні численних реакцій проміжного та внутрішньоклітинного обміну. Вміст мангану в організмі становить  $10^{-5}\%$ . Біологічний вплив мангану на обмінні процеси в організмі опосередкований

взаємозв'язком його з деякими біологічно-активними сполуками: ферментами, вітамінами, гормонами. Манган позитивно впливає на процеси розвитку, росту, клітинного поділу, імунологічні процеси. Іони  $Mn^{2+}$  є активаторами ферментів, що забезпечують численні анаболічні та катаболічні процеси, у зв'язку з чим даний мікроелемент бере участь в обміні білків, вуглеводів, ліпідів. Манган посилює розщеплення білків, виявляє ліпотропний ефект і запобігає ожирінню.

Важлива роль мангану у вуглеводному обміні. Більшість ферментативних реакцій при анаеробному й аеробному розщепленні вуглеводів активується іонами  $Mn^{2+}$ . Манган є активатором ферментів, він покращує дію інсуліну, впливає на обмін вуглевод-білкових комплексів. Іони  $Mn^{2+}$  виявляють синергічну дію з іонами  $Mg^{2+}$  і можуть замінювати один одного на певних етапах метаболізму.

Манган фізіологічно пов'язаний з вітамінами  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_{12}$ , С, Е. Так він позитивно впливає на синтез вітаміну С *in vitro*, сприяє підвищенню біологічної активності вітамінів  $B_2$  і  $B_{12}$ , посилює засвоєння йоду організмом та синтез гормонів щитовидної залози. При нестачі даного мікроелемента розвивається анемія, послаблюється еритропоез, імунні реакції, виникають рахітоподібні зміни скелета, порушується діяльність ендокринних функцій центральної нервової системи. Добова потреба в мангані — 5-7 мг.[19]

#### **1.3.4 Нові шляхи оброблення сироватки**

Кількість виготовлення сироватки та її використання в найближчі роки залишаються незмінно високими. За допомогою застосування мембранних методів та електродіалізу суха демінералізована сироватка, відрізняється від сухої сироватки, яка виготовляється без допомоги технології знесолення, має низький вміст золи, знижену титрованою кислотністю та хороший солодкуватий смак. Однак, усунення одновалентних іонів після мембранного оброблення бачимо пониження значно цінніших біологічних двовалентних іонів, тобто, кальцію, магнію та мангану. Вчені показали, що вище сказані елементи є життєвоважливими біоелементами, нестача котрих зумовлює структурні та функціональні відхилення в організмі людини. А ще, магній та манган є

надзвичайно важливим із технологічної точки зору, їх можна вважати, головними чинниками каталізації процесів бродіння та сквашування, тому що, ці елементи потрібні для будування складових живих клітин, спонукають до енергетичного обміну та самого синтезу білку у дріжджовій клітині, активізують та стабілізують дію ферментів, спонукають до зростання молочнокислої мікрофлори тощо [17].

Застосування водних колоїдних розчинів металів у виробництві концентрованих молочних продуктів є не логічним, бо доливання води, що спонукає до не раціональних енерговитрат. Найкращим шляхом збагачення сухої молочної сироватки є насамперед оброблення сировини за допомогою електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів. Обробка молочної сироватки даним шляхом дасть її збагачення магнієм та манганом, які можуть спричинювати метало-лігандові комплекси із складовими сухої молочної сироватки, що, дає підвищення їх біологічної доступності, і дає можливість віднести їх біоелементів [17].

Особливістю отримання сухої молочної сироватки, збагаченої мінеральними елементами, було проведення об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул магнію і мангану в середовищі сироватки, знесоленої нанофільтрацією.

Розроблений спосіб обробки сухої молочної сироватки є робота за допомогою електроіскрового диспергування струмопровідних гранул Mg та Mn в розрядній камері, зануреній знесоленою молочною сироваткою. Спираючись до математичної обробки результатів досліджень зафіксовано реальну тривалість електроіскрової обробки сироватки, а саме: 28 с — для манганової електродної системи та 59 с — для магнієвої [17].

Коли досліджувалися органолептичні, фізико-хімічні, фізико-механічні та функціонально-технологічні властивості, збагаченої Mg і Mn, не виявлено поганого впливу електрофізичного оброблення сировини на якісні показники продукту та структурно-механічні властивості. Тому, із підвищення вмісту Mg і Mn дослідні продукти із додаванням сухої сироватки мають найліпшу

розчинність, зменшену кількість виникнення грудочок. Підвищення розчинності, невілювання ознак неферментативного потемніння під час зберігання та пониження до злежування в сухій молочній сироватці, виготовленій за допомогою електрофізичного способу оброблення. Було доведено, що електроіскрове оброблення не спричиняє у сироватці потенційно шкідливих чинників. Застосування електроіскрового диспергування струмопровідних гранул магнію та мангану у молочній сироватці не вимагає високого технологічного оснащення, але всетаки даний спосіб є достатньо ефективним для того, щоб збагатити продукти мікроелементами [17].

#### **1.4 Обґрунтування використання молочних білків у виробництві м'ясопродуктів**

Сучасні тенденції в харчуванні людей зумовлюють потреби у м'ясних продуктах із низькою енергетичною цінністю, які в своєму складі мають високий вміст жиру, збільшену кількість білків та мають речовини, що покращують засвоєння їжі [16].

Позитивними характеристиками сухої молочної сироватки є варіанти використання їх як можливу підміну м'ясного білка, жиру й різноманітних компонентів, котрі завжди застосовуються для поліпшення характеристик в емульсії, а ще із такими цілями [16-17]:

- стабілізувати м'ясну емульсію за допомогою властивостей білку покращувати в'язкість у фарші;
- розкрити білки м'яса;
- понизити витрати на виробництво;
- зробити більш вираженим смак кінцевого виробу;
- після термічного оброблення, продукт не втрачає масу;
- покращити пружність та вигляд консистенції кінцевих продуктів під час термобробки та подальшого зберігання [17].

Молочний білок використовують у виробництві ковбасних виробів та напівфабрикатів, оскільки створює желатиноподібну масу, цим самим робити заміну частки жиру. До цього всього, спостерігається утримання вологи, і цим

самим, покращення виходу готового виробу. Молочні білки посилюють смак та аромат кінцевого виробу.

Ідеальним варіантом для розширення асортименту м'ясних продуктів додаткового призначення, котрі різняться покращеним складом білка, пониженим складом жиру і насиченням різноманітними вітамінами, а ще корисною лактулозою та обов'язково ж мінеральними компонентами.

Добавляння білкової молочної сироватки під час виготовлення виробів м'ясної галузі дає рамки виготовити продукцію, яка із високою біологічною цінністю та легкозасвоєнністю організмом людей. Білок допомагає покращити хімічний та вітамінний із амінокислотним складом. Після того, як додали молочний білок ми покращуємо кінцевий вихід виробів за рахунок анулювання після термообробки, за рахунок цього, продукт виходить більш дешевим по собівартості [17].

### **1.5 Обґрунтування використання сиру сулугуні у виробництві м'ясопродуктів**

Сир сулугуні має корисні органічні та неорганічні сполуки, вітамінів, мінералів, надають велику користь людині. Склад продукту представлений вітамінами А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, D, а також РР. Окрім широкого вітамінного складу, сир багатий такими хімічними елементами, як К, Na, Mg, P, Fe, Ca [20].

Користь сулугуні для організму забезпечує хороше здоров'я і тривалість життя. Вченими був проведений цілий ряд досліджень і в результаті доведено, що користь продукту полягає в його властивостях, які:

- мають позитивний вплив на кістки та суглоби;
- запобігають утворенню жирового прошарку;
- уповільнюють розвиток хвороб літніх людей (ревматизм, остеопороз);
- виключають утворення тромбів і розвитку атеросклерозу;
- забезпечують міцність стінок судин та нормалізують кровообіг;
- пришвидшують обмінні процеси;
- прибирають дифузні зміни в щитовидній та підшлунковій залозі;
- мають позитивний вплив на шкірний покрив;

- беруть участь у скороченні м'язів, позбавляють від неправильної роботи міокарда; [20]

До функціонально-технологічних властивостей сиру сулугуні відноситься:

- покращення в'язкості виробів та анулювання шансів утворення синерезису;
- покращення структури та щільності фаршів після термообробки, підвищення якості їх показників;
- збільшення кількості виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини;
- зменшення собівартості готової продукції.

### **1.6 Обґрунтування використання свіжого шпинату у виробництві м'ясопродуктів**

У шпинаті наявні білки, вуглеводи та жири: насичені та ненасичені жирні кислоти, корисна клітковина, картопляний крохмаль; корисні вітаміни А, Е, С, Н, К, РР, багато вітамінів групи В, бета-каротин; кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо, цинк, мідь, марганець, селен. Вітаміни А і С, які знаходяться у складі шпинату є дуже витривалими впливу на них температури – ці вітаміни не руйнуються після термообробки. Шпинат насичує організм людини корисними речовинами, а також позитивно впливає на всі функції організму людини. Шпинат є взагалом корисним, як дієтичний продукт, та й допомагає при різних хворобах людини. Він позитивно впливає на зуби та ясна, покращує функціонування кровоносних судин та поліпшення роботи підшлункової залози.

Шпинат анулює виникнення пошкоджень у слизовій оболонці, покращує вуглеводний обмін, приймає участь під час вироблення корисних для людини гормонів та втратити вагу. Населення, яке часто піддається стресам, то шпинат покращує працездатність та відновлює спокійність. Позитивно впливає на щитовидну залозу, бо містить у своєму складі багато йоду. Ця рослинна дуже добре засвоюється організмом людини. Шпинат має у своєму складі багато клітковини та хлорофілу, а отже, він є ідеальним засобом вивільнення [21].

Отже, додавання шпинату до фаршу: поліпшує органолептичні показники, колір стає привабливо зеленим, структура стає щільнішою, додатково збагачує

кальцієм, магнієм, натрієм та іншими корисними речовинами.

### **1.7 Характеристика основної сировини для виробництва напівфабрикатів**

Найголовнішою сировиною для виробництва напівфабрикатів звичайно ж є м'ясо, зазвичай додається: свинина, яловичина, м'ясо курки чи індички.

Дослідивши ринок м'ясної галузі в Україні, найбільше вживають м'ясо свинини та м'ясо курки. Бо вона має низьку вартість, має високі функціонально-технологічні характеристики, а ще, тому що ці види м'ясної сировини виробляються у повному об'ємі в Україні, а отже, перебою із постачанням немає і не буде [29].

Свинина – вид м'яса, який містить приблизно – 21% білку та вміст жиру – 8,5%. Свинина є спонсором амінокислот, які є корисними і незамінними для організму людини. Свинина має у своєму складі має мінеральні речовини та корисні вітаміни. Вітамін В<sub>12</sub>, який міститься у м'ясі, із низькою часткою жиру застосовують коли у людини недокрів'я. Завдяки тому, що у свинині наявні у великій кількості фосфор та кальцій, вона поліпшує вигляд кісткової та м'язової тканини. З огляду на наявність калію, нормалізується діяльність серцево-судинної системи. Свинина має у своєму складі сірку, яка приймає активну участь під час обмінних процесів, а ще має у своєму складі хлор, який потрібен для водно-електролітного балансу в організмі. За допомогою мангану відбувається зміцнення імунітету і нормалізація діяльності нервової системи. Коли людина постійно вживає свинину зменшується кількість холестерину в організмі та покращує роботу серцево-судинної системи. В свинині міститься найбільше вітамінів групи В, які поліпшують стан м'язової тканини та діяльність нервової системи. Є в свинині і залізо, яке покращує кровотворення та входить до складу гемоглобіну. Тому, лікарі рекомендують вживати таке м'ясо при анемії [29].

Калорійність свинини в межах : 259 кКал; енергетична цінність свинини: білки: 17,25 г.; жири: 20,94 г., вуглеводи: 0,005 г

Куряче м'ясо вважається ідеальним дієтично продуктом. Вся справа в його низькій калорійності і високій кількості білка в складі. Так, в 100 грамів курки

міститься 113 калорій, 23,6 грама білка, 1,9 грами жирів і 0,4 грама вуглеводів. При цьому в курячому м'ясі близько 70 грамів води.

М'ясо куряче багате різними вітамінами, мікро – і макроелементами. Так, в ньому є вітаміни РР, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub> і В<sub>12</sub>, а ще С, Е, Н. У курячому м'ясі досить високий вміст калію, сірки, фтору, не мало є і кальцію, магнію, натрію, фосфору, хлору, йоду, заліза, цинку, міді, марганцю і кобальту.

Зокрема, м'ясо містить:

- валін — основна речовина, що зумовлює м'язовий ріст і відновлення тканин, за роботу печінки та жовчного міхура;
- ізолейцин — від цієї амінокислоти залежить апетит і запаси енергії людини, при нестачі речовини спостерігається підвищена дратівливість і головні болі;
- триптофан — амінокислота, що захищає від розвитку безсоння, депресивних станів, тривоги;
- лізин — речовина, що відповідає за імунітет, будову волосся і нігтів, фізичну і розумову активність;
- таурин — амінокислота визначає швидкість відновлення тканин, захищає від хвороб органів зору;
- лейцин — відповідає за синтез білка і ріст м'язів;
- аргінін — амінокислота, особливо важлива для чоловіків, оскільки від неї залежить якість генетичного матеріалу і репродуктивні здібності;
- пурін — речовина сприяє постачання клітин киснем і відповідає за здоров'я суглобів [29].

## 1.8 Характеристика допоміжної сировини для напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика
-----------------	----------------

Зовнішній вигляд	Кристалічно-дрібний сипучий виріб. Наявність у продукті не природніх механічних добавок, не дозволяється
Смак	Смак солоний, без додаткових присмаків
Запах	Не представлений. Уразі введення у сіль йодувальної добавки допускається слабкий запах йоду
Колір	Білий, дозволяється білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, блакитним – може відрізнятися за рахунок різного походження солі
Кількість хлористого натрію, % не менше ніж	96,91
Кількість вологи, % не більше ніж:	
вivarеної солі	0,70
кам'яної солі	0,25
самоосадної солі та осадної солі	4,00
pH розчину	6,5 – 8,0

Таблиця 1.8.1.–Характеристика кухонної солі[43]

Коли виробляють напівфабрикати, окрім м'ясної сировини звичайно ж додають такі компоненти, без яких не обходиться ні одна страва , такі як кухонна сіль, чорний мелений перець, меланж, цибуля та вода. Всі ці види сировини мають відповідати вимогам стандартів:

**ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови**

М'ясопереробні підприємства для надання смаку і певних функціональних властивостей фаршам для напівфабрикатів використовують кухонну сіль екстра, вищого і I сортів, вони лежать у тарі, яка не дає доступу вологи на полицках, та звичайно ж за абсолютної вологості повітря до 70 % [43].

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

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	поршкоподібний
Колір	чорний та сірий різних відтінків
Аромат та смак	Властивий кожному виду чорного перцю: пекучий, або середньо-пекучий, або слабо-пекучий, без стороннього присмаку та запаху
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не дозволяються
Сторонні домішки	Не дозволяються

Таблиця 1.8.2. –Характеристика чорного меленого перцю [44]

**ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні.;**

Використовують для підвищення споживчих властивостей і збільшення зв'язності фаршу, тому в рецептурі додають курячі яйця, меланж або яєчний порошок. Яйця та яєчні продукти повинні бути високоякісними, без домішків запаху та смаку [45].

Категорія	Маса одного яйця, г	Маса 10 яєць, г, не менше ніж	Маса 360 яєць, кг, не менше
Відбірні або XL	72,9 і вище	734	25,98
Вища або L	від 62 до 73,9	639	22,87
Перша або M	від 52,1 до 63,9	539	19,1
Друга або S	від 44,7 до 52,9	459	16,5
Дрібні	від 34,78 до 44,91	359	12,92

Таблиця 1.8.3. –Характеристика 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			

Таблиця 1.8.4. – Мікробіологічні показники яєць

**ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови;**

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Хорошої якості цибуля, повністю дозріла, ціла та чиста, свіжі, сухі, за виглядом відповідає даному ботанічному сорту, без наявності пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками й хворобами, без механічних пошкоджень і сортових домішок, без стрілок, зі щільною лускою, щоб не було пророщень.
Запах і смак	Характерні кожному сорту, без домішків запаху та присмаку

Таблиця 1.8.5. –Технічна характеристика цибулі ріпчастої [46].

**1.8.1. Характеристика сухої молочної сироватки**

Назва показників	Характеристика і норма		
	Розпилювального сушіння	Плівкового сушіння	Сушіння у псевдозріженому шарі
Зовнішній вигляд і консистенція	Тонкодисперсний порошок. Дозволено наявність грудочок, легко розсипчастих	У вигляді дрібно помеленого порошку.	Крупнодисперсний порошок. Дозволено вміст укрупнень.

	під впливом механічної дії.	Дозволяється вміст грудочок, які під час механічного впливу розсипаються	
Смак і запах	Солодкий із солоним присмаком, без інших присмаків та запахів		
Колір	Від білого до світло-жовтого		

Згідно ДСТУ 4552:2006 молочну сироватку контролюють за вимогами [13]:

Назва показників	Характеристика і норма	
	Молочна	Метод контролю
Кількість частка вологи, %, не більше	4,9	Згідно з ГОСТ 29247
Кількість частка лактози, %, не менше	59,9	Згідно з ГОСТ 29248
Кількість частка жиру, %, не більше	1,98	Згідно з ГОСТ 29247
Кислотність титрована сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин 6,5 % , Т, не більше	20,0	Згідно з ГОСТ 30305.3
Індекс розчинності, см <sup>3</sup> сирого осаду, не більше	0,89	Згідно з ГОСТ 30305.4

Таблиця 1.8.1.2– Фізико-хімічні показники сухої сироватки молочної[13].

Назва елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролю

Свинець	0,12	Згідно з ГОСТ 26932
Миш'як	0,07	Згідно з ГОСТ 26930
Кадмій	0,04	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,004	Згідно з ГОСТ 26927

Таблиця 1.8.1.3– Гранично допустимі рівні токсичних елементів

### 1.8.2 Характеристика сиру сулугуні

Сир - високобілковий, біологічно повноцінний харчовий продукт, одержуваний в результаті ферментативного згортання молока, виділення сирної маси з подальшим її концентрування і дозріванням. Харчова та біологічна цінність сиру, обумовлена високим вмістом ньому молочного білка та кальцію, вмісту необхідних для населення важливих незамінних амінокислот, жирних та різноманітних органічних кислот, корисних вітамінів, мінеральних солей та мікроелементів.

Сир сулугуні відноситься до групи сирів розсольних та виробляються з чеддерізацією і плавленням сирної маси. Сир сулугуні випускається з пастеризованого коров'ячого, овечого, козячого молока. Для того, щоб був ідеальним сир сулугуні, то треба мати дозріле молоко. Кислотність коров'ячого молока 20-21 ° Т, а в суміші з овочами, козячим і буйволячим 22-25 °Т.

Найменування показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий кисломолочний, помірно солоний
Консистенція	Тісто щільне, шаруваті, пластичне
Колір	Білий із відтінками світло-жовтого, має однорідність по всій масі
Малюнок	Відсутній, допускається невелика кількість очок і пустот неправильної форми
Кількість жиру в сухій речовині,% не менше	45
Масова частка вологи,% не більше	53

Масова частка кухонної солі, %	1-5
pH готового до реалізації продукту	4,9-5,1

Таблиця 1.8.2.1 Органолептичні показники сиру сулугуні

Таблиця 1.8.2.2. Показники макро- і мікроелементів

Макро- і мікроелементи	
Зола	8,0
Кальцій	530
Калій	180
Магній	50
Фосфор	390
Залізо	1000
Амінокислоти	
Незамінні	7,87
Замінні	9,65
Вітаміни	
Вітамін А	0,27 мг
Вітамін С	1,0 мг
Вітамін РР	0,45 мг
Вітамін В6	0,25 мг
Вітамін В12	1,30 мг
Енергетична цінність	260 ккал/100 гр

### 1.8.3. Характеристика шпинату

Листя шпинату містять велику кількість вітамінів та мінеральні речовини. Шпинат цінується за високий вміст білка в листі. Регулярне вживання в їжу листя шпинату гальмує розвиток злоякісних пухлин. У шпинаті багато клітковини тому шпинат сприяє роботі кишечника. І за рахунок великої кількості клітковини і грубих волокон, які не перетравлюються, а розбухають, шпинат в

прямому сенсі фізично очищає кишечник. За спостереженнями вчених, шпинат уповільнює появу проблем в нервовій системі, викликаних старінням, а також перешкоджає виникненню порушень пізнавальних здібностей [21, 26].

Шпинат використовують при захворюваннях нервової системи, виснаженні, недокрів'ї, анемії, гіпертонічній хвороби, цукровому діабеті, гастриті, ентероколіті. Корисний шпинат для видужуючих після важких хвороб. Шпинат також знижує рівень цукру в крові [21, 26].

Найменування показника	Характеристика
Смак і запах	Слабо виражений, злегка кислий
Консистенція	Пружні, зернисті листки
Колір	Від світло-зеленого до темно-зеленого

Таблиця 1.8.3.1. Органолептичні показники шпинату [26].

Найменування показника	Норма на 100 гр продукту
Білки	2,9 г
Жири	0,3 г
Вуглеводи	2 г
Харчові волокна	1,3 г
Органічні кислоти	0,1 г
Вода	91,6 г
Ненасичені жирні кислоти	0,1 г
Дисахариди	1,9г
Крохмаль	0,1 г
Зола	1,8 г
Насичені жирні кислоти	0,1 г

Таблиця 1.8.3.2 Хімічні показники шпинату [26].

Макро- і мікроелементи	
Кальцій	106 мг
Калій	774 мг
Магній	82 мг

Фосфор	83 мг
Залізо	13,51 мг
Натрій	24 мг
Цинк	0,53 мг
Мідь	13 мкг
Марганець	0,897 мг
Селен	1 мкг
<b>Вітаміни</b>	
Вітамін А	0,75 мг
Вітамін С	55 мг
Вітамін РР	1,2 мг
Вітамін В <sub>1</sub>	0,1 мг
Вітамін В <sub>2</sub>	0,25 мг
Вітамін В <sub>5</sub>	0,3 мг
Вітамін В <sub>6</sub>	0,1 мг
Вітамін В <sub>9</sub>	80 мкг
Вітамін Е	2,5 мг
Вітамін Н	0,1 мкг
Вітамін К	482,9 мкг
Енергетична цінність	23 ккал/100 гр

Таблиця 1.8.3.3. Показники макро- та мікронутрієнтів

### **Висновки до РОЗДІЛУ 1**

Проаналізувавши сучасні літературні джерела та видання можна стверджувати, що виробництво напівфабрикатів в Україні розвивається та

збільшується. Провівши аналіз ринку сировини та готових продуктів, проаналізувавши використання сухих продуктів молочної промисловості, сиру сулугуні та шпинату, закріплено твердження, про те що, якщо замінити м'ясу сировину у рецептурі виробу, дасть можливість зменшити собівартість, та збагатити напівфабрикати мінеральними речовинами, молочними білками, амінокислотами та вітамінами.

У виробництві напівфабрикатів дуже широко розповсюджені тваринні, рослинні та молочні білки, що дають змогу частково зробити заміну м'ясної сировини. Дані дії дають змогу поліпшити біологічні та харчові цінності, зробити кращим фізико-хімічні та споживчі властивості виробу.

Докладно описано властивості сухої демінералізованої збагаченої Mg та Mn сироватки, сиру сулугуні та шпинату. Додавання даних компонентів у продукти м'ясної промисловості дасть змогу отримати виріб, який добре поглинається організмом, а також поліпшить смак та аромат фінішного виробу.

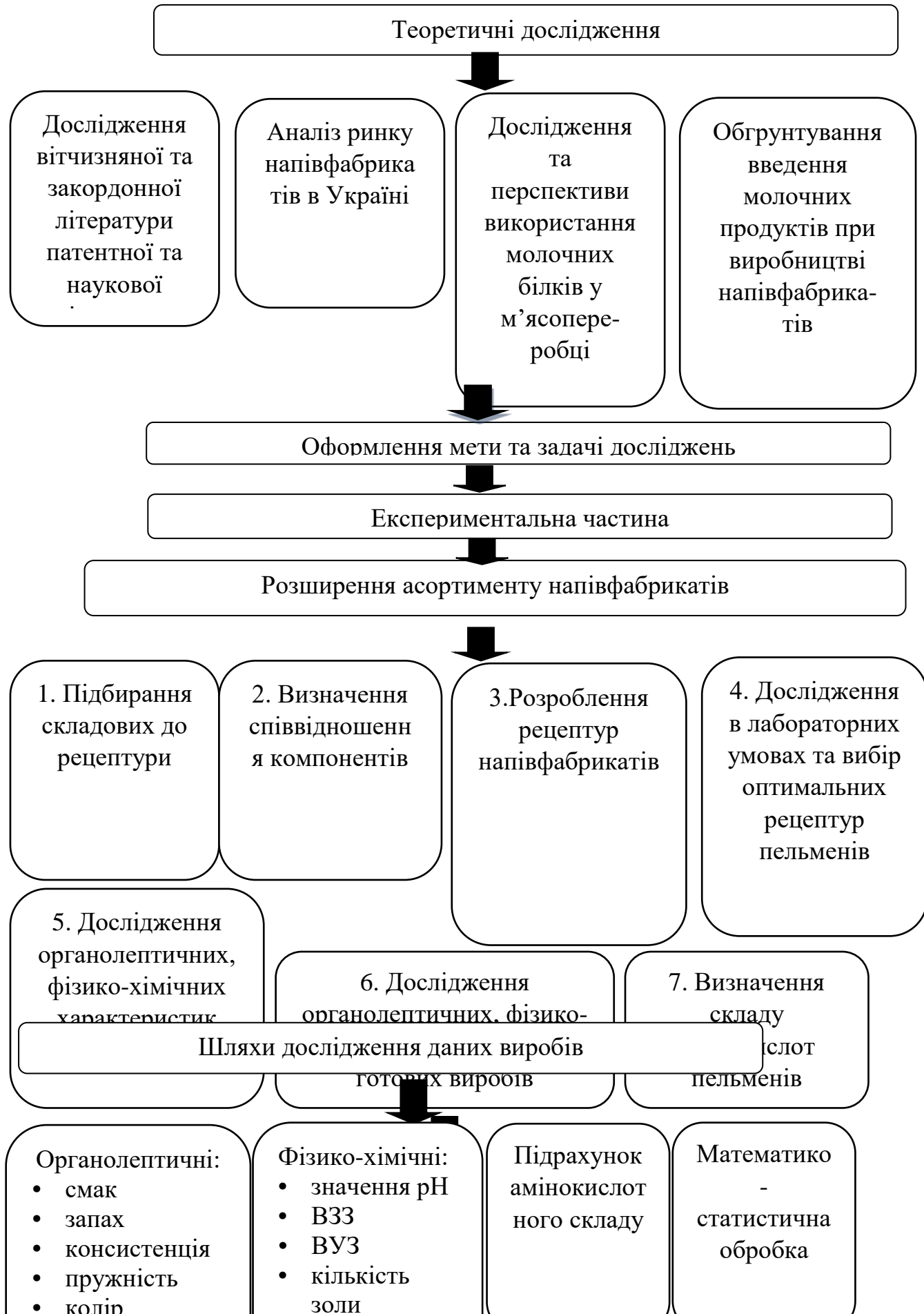
Отже, магістерська робота з використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці, є актуальною та перспективною у м'ясопереробній галузі.

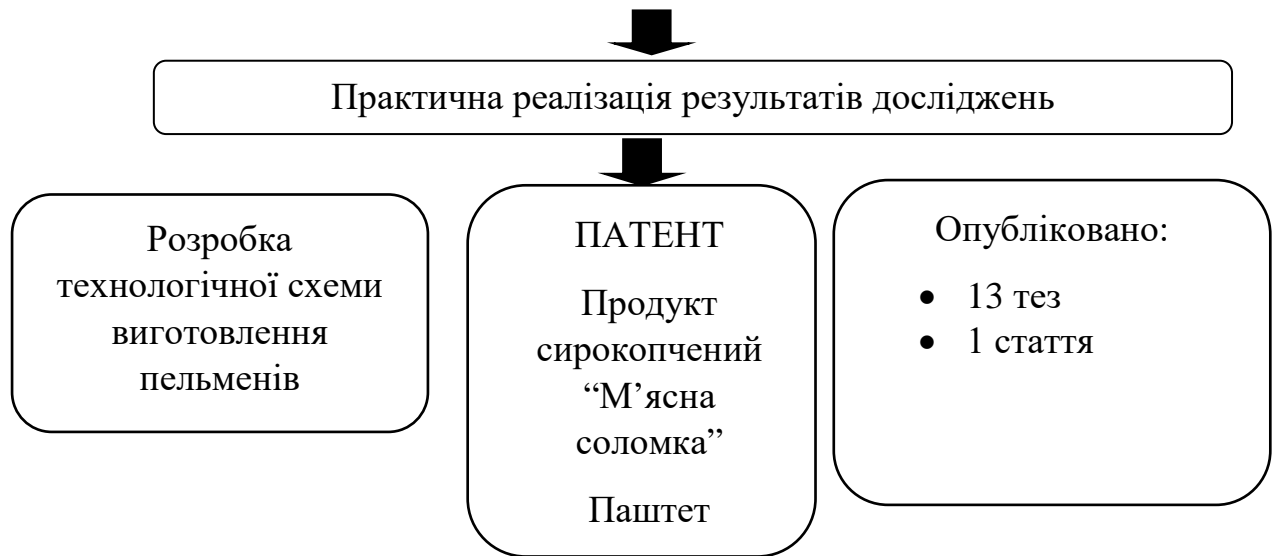
## **РОЗДІЛ 2**

### **ПОСТАНОВКА ЕКСПЕРИМЕНТУ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

## 2.1 Схеми проведення досліджень

Детальні дослідження по роботі, було зроблено за нижче наведеним алгоритмом:





## 2.2 Об'єкт та предмет досліджень

**Мета і основні завдання роботи:**

- ❖ Вибір інгредієнтів для покращення складу напівфабрикатів.
- ❖ Розробка та визначення співвідношення компонентів у напівфабрикатах.
- ❖ Розробка та дослідження рецептур пельменів із по'єднанням рослинних та молочних інгредієнтів.
- ❖ Розроблення модельних фаршів за фізико-хімічними характеристиками.
- ❖ Розроблення напівфабрикатів з використанням рослинних та молочних компонентів за органолептичними і фізико-хімічними показниками.
- ❖ Визначення амінокислотного складу розроблених видів пельменів.
- ❖ Робити повнофакторний експеримент за рахунок математично-статистичного оброблення.

**Предмет дослідження:** модельний фарш пельменів з додаванням та без добавляння до рецептури сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату.

Дослідження проводилося у лабораторії, на кафедрі технології м'яса та м'ясних продуктів, яка є у Національному університеті харчових технологій.

### **2.3 Методи визначення показників досліджуваних об'єктів**

На всіх етапах дослідження застосовувалися методики вимірювання фізико-хімічних показників сировини (дослідження рН, дослідження показників вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності фаршів, розчинення сироватки) та готового виробу (визначення рН, визначення вмісту вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності напівфабрикатів, вимірювання вмісту мінеральних речовин, відбувалися вираховування виходу пельменів із урахуванням контрольного зразку). Були досліджені органолептичні показники, досліджено амінокислотний склад та оброблено математико статистичним способом дані [22].

#### **2.3.1 Органолептичні показники оцінки якості**

Органолептичне дослідження та дослідження фізико-хімічних показників, згідно вимог ДСТУ 4437:2005 [22].

Органолептичну оцінку розроблених пельменів проводили визначаючи наступні показники:

- зовнішній вигляд – напівкругла, прямокутна, квадратна, кінці тіста повинні бути міцно з'єднано, фарш не повинен виглядати із оболонки. Не злиплі, не деформовані;
- колір–фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до світло-рожевого кольору;
- консистенція готового виробу: у вареному вигляді – фарш соковитий, ніжна оболонка з тіста;
- смак, запах та консистенція повинна бути хорошою, та без сторонніх смаків;

Відповідно результатів органолептичної оцінки формулювали висновок щодо досліджуваних рецептур.

### 2.3.2 Визначення масової частки вологи і сухих речовин

Методом висушування наважки продукту масою 3...5 г., які помістили до алюмінієвих бюкс під температурою 103°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) у шафі для сушіння досліджували кількість вологи і вміст сухих речовин, проводимо сушіння, доки вага не стане сталою [22].

Прорахунок кількості води відбувалося за розрахунками наведеними нижче:

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

де W – кількість води, %;

$m_1$  – вага продукту із алюмінієвою бюксою до процесу сушіння, г;

$m_2$  – вага продукту з алюмінієвою бюксою після висушування, г;

m – вага порожньої бюкси без продукту, г.

Кількість сухої речовини підраховували за формулою:

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

### 2.3.3 Визначення вмісту мінеральних речовин (золи)

Продукту зважують 2...3 г та розміщують до прокаленого тигеля, який зважили попередньо на аналітичних вагах. Тигель прогривають 600...650°C на протязі 1,5...1,9 год. Потім після цього процесу, його витягають та проводять охолодження в ексикаторі у проміжку 35...40 хв, а після цього зважують на аналітичних вагах. Прогрівання тигля із самою золою роблять до сталої маси [22].

Прорахунок кількості мінеральних речовин відбувалися:

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

де X – кількість золи, %;

$m_1$  – вага тигля із продуктом, г;

$m_2$  – вага тигля із самою золою, г;

$m$  – вага єдиного тигля, г .

### 2.3.4 Визначення рН

Цей спосіб було організовано за рахунок визначення електрорушійної сили елементу, в якому міститься електрод порівняння, котрий має потенціал індикаторного (скляного) електроду, котрий міститься у розчині який ми досліджували.

Коли визначають рН, тоді за допомогою технічних вагах роблять зважування 5 г продукту та розміщують до колбу об'ємом 100 мл, до котрої додають 50 мл води із дистиляту. Після цього проводять екстрагування періодом в 30 хв постійно помішуючи. Після того як зробили екстрагування, отримане фільтрують за допомогою паперового фільтру до стакану 50 мл та роблять дослідження рН на рН-метрі-340 [22].

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

ВЗЗ роблять за методом пресування. Виріб з масою 0,3 г кладуть до зважених кружалець із поліетилену діаметром 15 – 20 мм. та проводять на торсійних вагах. Після того, як провели зважування наважку переміщують на беззольний фільтр, розміщуємо так, щоб продукт був під скляним кружком. Потім продукт зверху покривають тією ж самою пластиною та додають гирю 1 кг, та витримують 10 хв. Потім, як пройде час, знімають гирю і обводять олівцем контур плями. Площі плям, які отримали, досліджують із планіметром [22].

Дослідження показника ВЗЗ, % до самої вологи, відбувається за :

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

де ВЗЗ – кількість вологи , яка є зв'язаною, до загальної вологи, %;

$a$  –кількість вологи у виробі , мг;

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

$b$  – площа самої вологої плями, см<sup>2</sup>;  $W$  –загальна кількість води у виробі, %;

$m$  –вага продукту, котра взята для дослідження показника ВЗЗ, мг.

Прорахунок кількості ВЗЗ, % до ваги виробу, відбувалося за допомогою за

формулою:

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

де ВЗЗ – кількість зв'язаної вологи, до загальної вологи, %;

a – загальний вміст вологи у наважці, мг;

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

b – площа вологої плями, см<sup>2</sup>; W – вміст вологи в продукті, %;

m – вага виробу, яка взята для визначення ВЗЗ, мг.

### 2.3.6 Визначення пластичності

Визначення пластичності фаршів відбувається за способом пресування коли робили дослідження вологозв'язуючої здатності виробів, за площею плями від м'яса на фільтр-папері [22].

Розраховували:

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

де X – пластичність фаршу, см<sup>2</sup>/г;

S – площа плями м'ясної частини, см<sup>2</sup>/г;

m<sub>0</sub> – вага виробу, г.

### 2.3.7 Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ)

Виріб ретельно подрібнюють, після цього зважують 4...6 г. Після цього фарш переносять за допомогою скляної палички на внутрішню поверхню молочного жироміра. Потім його дуже міцно закривають пробкою та переміщують з вузької частини до водяної бані і кип'ятять приблизно 11-14 хв. Потім, після проведених етапів досліджують кількість води, котра вивільнилася за кількістю поділок на шкалі жироміра [22].

Прорахунок вологоутримуючої здатності відбувалися за формулою:

$$ВУЗ = В - ВВЗ, \quad (2.9)$$

де ВВЗ (вологовиділяюча здатність), % розраховується:

$$ВВЗ = a \cdot n \cdot m^{-1} \cdot 100, \quad (2.10)$$

В – загальна частка вологи у наважці, %;

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

$n$  – кількість поділок, яка знаходиться на шкалі жироміра;

$m$  – вага продукту, г.

### 2.3.8 Визначення виходу готових виробів

Визначення виходу продуктів відбувалося одразу після того, як провели термообробку за формулою:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100, \% \quad (2.8)$$

де  $X$  – вихід готового виробу, %;

$A$  – вага продукту після термообробки, г;

$B$  – вага продукту до термообробки, г.

### 2.3.9 Визначення амінокислотного складу

Білок посідає головний ряд у корисному харчування людини та надходження в організм людини дуже корисних та незамінних складових їжі. Заповнення фізіологічних вимог організмів у харчовому раціоні, які є основним джерелом повноцінного білкового харчування, здійснює м'ясна промисловість.

За допомогою розрахункового методу дослідили біологічну цінність або амінокислотний СКОР. [27].

Для того, щоб оцінити біологічну цінність було підраховано амінокислотний СКОР (відношення кількості амінокислот білку виробу до такого ж самого, показника еталонного білку за даними ФАО/ВООЗ). Для оцінювання ступеня застосування білка розраховано коефіцієнт розбалансованості амінокислотного складу (КРАС), котрий є середнім арифметичним різниць СКОР-ів незамінних амінокислот до СКОР-у першої лімітуючої амінокислоти.

$$\text{КРАС} = \sum_{i=1}^{18} (I-L)/8, \text{ де}$$

$I$  – кількість амінокислотного СКОРу  $i$ -тої амінокислоти, %

$L$  – кількість амінокислотного СКОРу лімітуючої амінокислоти, %.

Для підрахунку біологічної цінності виробів, проводили

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}, \%$$

Для оцінки збалансованих незамінних амінокислот по відношенню до еталону білку прораховували коефіцієнт утилітарності (U) [60]:

$$U_{AK} = C_{\min} \cdot \frac{\sum NAK_{\text{еталону}}}{\sum NAK_{\text{продукту}}}, \text{ одиниця частки де,}$$

$C_{\min}$  – найменший із СКОРів незамінних амінокислот,

$$\frac{\sum NAK_{\text{еталону}}}{\sum NAK_{\text{продукту}}} - \text{співвідношення кількості незамінних амінокислот у еталонних}$$

білках до незамінних амінокислот у білку продукту, мг/г.

## Висновки до РОЗДІЛУ 2

Отже, у розділі 2 було досліджено та охарактеризовано послідовність досліджень магістерської роботи по використанню молочних продуктів в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці. Дослідження складається із

теоретичної та практичної частини. Туди входять: методи дослідження якості сировини та виробу, характеристика практичного використання дослідженої рецептури.

Під час аналізу було застосовано дослідження за якими контролюється якість фаршу для напівфабрикатів, контроль якості допоміжних інгредієнтів. Описано методики визначення якості готового продукту.

## РОЗДІЛ 3

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Використання продуктів молочної промисловості в технології напівфабрикатів у тістовій оболонці

Аналізуючи змінення динаміки виготовлення м'ясопродуктів показує, про системне збільшення споживання м'ясних напівфабрикатів. Багато провідних підприємств України створюють цехи по виробництву охолодженої м'ясної продукції, освоюють міжнародні технології технології їх виготовлення, використовують сучасні високо функціональні добавки і технології пакування.

Асортимент виробів, що виготовляються на подібних підприємствах, достатньо широкий та включає в себе наступні види: натуральні, посічені, охолоджені та заморожені напівфабрикати.

Заморожені напівфабрикати є доцільними використовувати для довгострокового зберігання та подальшого їх вживання. В даний час 2020-2021 років, в період карантинних умов, населення більш закупає замороженої продукції тривалого зберігання.

Було проведено огляд українських та зарубіжних літературних джерел, проаналізували сучасні та традиційні технології виробництва м'ясних напівфабрикатів, а також досліджено шляхи застосування молочної та рослинної сировини в технологіях м'ясних напівфабрикатів.

Метою досліджень є використання продуктів молочної промисловості у технології напівфабрикатів у тістовій оболонці, а саме сухої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату.

Коли відбувалася розробка пельменів з використанням молочної та рослинної сировини, вирішувались наступні завдання [23]:

- було вивчено характеристику, харчову та біологічну цінність молочних білків, зокрема сироваткових, рослинних компонентів пельменів;
- проведено пошук методів, що дозволяють провести збагачення мікроелементами;
- досліджено поєднання шпинату з молочною сироваткою;

- пророблено рецептурний склад;
- скомпоновано алгоритм досліджень;
- зроблено дослідження фаршів для виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- досліджено готові вироби за показниками контролю якості згідно ДСТУ 6028:2008 Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови.

Демінералізовану молочну сироватку вносили у вигляді сухого порошку, адже так є найбільш краще відкриваються всі корисні властивості.

Шпинат добавляють у вигляді дрібнодисперсного пюре, адже це краще впливає на структуру кінцевого виробу.

Сир сулугуні додають у дрібно натертому вигляді, для кращого перемішування із фаршем.

### **3.2 Розробка рецептури напівфабрикатів з додаванням молочної сировини**

Як аналог було використано класичну технологічну схему виробництва пельменів за ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені та удосконалено її при складанні рецептурних компонентів [28].

Під час лабораторних досліджень було розроблено рецептури пельменів, до яких рецептури котрих внесена свинина, м'ясо курятини, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, меланж, чорний перець мелений, суха демінералізована молочна сироватка збагаченої Mg і Mn, шпинат, сир сулугуні. В основу роботи поставлена мета розширити асортимент напівфабрикатів збагативши їх молочними білками та іншими корисними компонентами які містяться у рослинній сировині.

Розроблені рецептури представлені у табл. 3.3.1.

Сировина	№1, %	№2, %	№3, %	№4, %
Свинина жилована напівжирна	38	35	35	32
М'ясо курятини односортне	44	45	45	52
Цибуля ріпчаста свіжа	3,4	3	2	3,5
Сіль кухонна	2	2	2	2
Меланж	3	4,4	5	2,9
Чорний перець мелений	0,1	0,075	0,075	0,08
Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Mg та Mn	1,5	1,02	0,62	0,52
Шпинат (пюре)	2	3	3,5	2

Сир сулугуні	6	6,5	6,8	5
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Таблиця 3.3.1 – Рецептури пельменів з використанням сухої молочної сироватки збагаченої.

### 3.3 Технологічна схема виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці з використанням молочної сировини, етапи підготовки сировини

Для дослідження технічної схеми виробництва пельменів з використанням сухої сироватки збагаченої та шпинату і сиру сулугуні, було виділено головним, це результати органолептичних досліджень, функціонально-технологічних показників фінішних продуктів.

Технологічна схема виробництва пельменів з молочними та рослинною сировиною представлені на рис. 3.4.1.

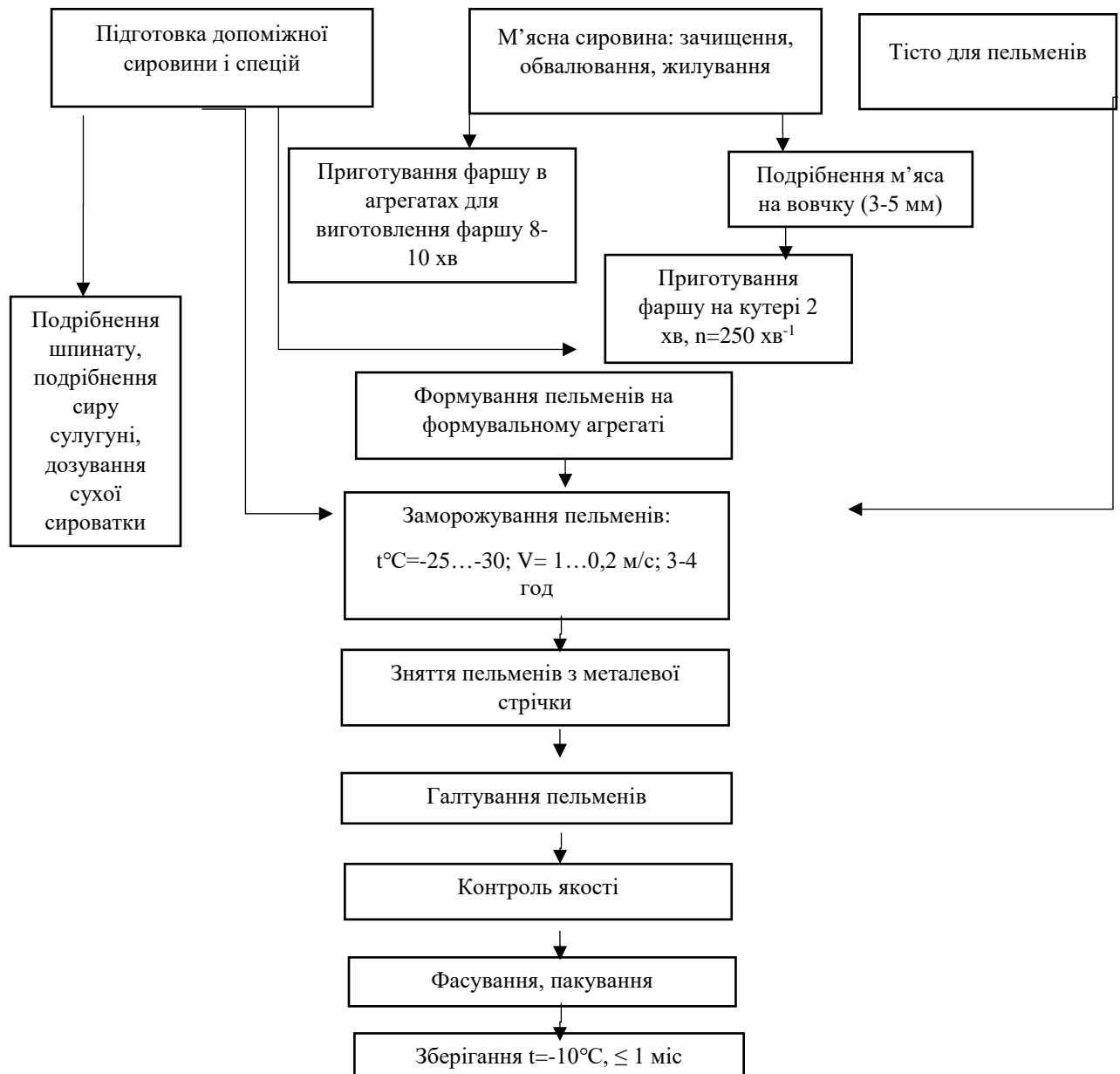


Рисунок 3.4.1 – Технологічна схема виробництва пельменів з додаванням шпинату та сироватки сухої молочної збагаченої Mg і Mn

**Підготовка сировини.** З сировинних цехів жиловану м'ясну сировину подають в ковшових візках або по спусках-трубах; у пельменний цех до вовчків для подрібнення. М'ясну сировину подрібнюють на вовчках з отворами в 3–5 мм [41].

Борошно перед додаванням витримують в спеціальних приміщеннях при температурі 20–22°C протягом 2–5 діб до досягнення температури в середині борошна 16–18°C. Потім борошно обов'язково просіюють через дрібні ситах з магнітом.

Свіжу ріпчасту цибулю очищають від лушпиння, гнилі, пророслих частин, промивають в холодній воді та подрібнюють на вовчку (решітка з отворами діаметром 2–3 мм).

Сушену цибулю заздалегідь замочують у воді температурою 15–17°C протягом 2 год. По нормі потрібно на 225 г цибулі додати 775 г води, але вода повністю не поглинається цибулею, тому рекомендується додавати 65% води від розрахункової кількості, а решту частини її вносять до фаршу понад того, що передбачено по нормі. Розмочену цибулю подрібнюють так само, як свіжу ріпчасту.

Шпинат подрібнюють до гомогенного стану, сир сулугуні подрібнюють.

Заморожений меланж розморожують безпосередньо в банках; занурюючи їх в теплу воду температурою не вище 45°C, оскільки при вищій температурі може відбутися часткова денатурація білків.

Після закінчення розморожування банки з меланжем відкривають та перевіряють якість меланжу в кожній банці. Меланж можна розчиняти в невеликій кількості підсоленої води для більш рівномірного розподілу в тісті. Об'єм води, яку додають в меланжеву суміш, потрібно виключити з потрібної

кількості води на приготування тіста. Меланж з водою ретельно перемішують в мішалках з вертикальними лопастями до отримання однорідної маси.

Сіль перед дозуванням потрібно просіювати на механічних ситах з магнітоуловлювачами, потім розділяють на порції з розрахунку потреби на один заміс або розчиняють у воді. Одержаний розчин після відстоювання протягом 4–6 год і фільтрації спеціальними насосами подається в дозатори, за допомогою яких розсіл дозується безпосередньо в мішалки з тістом і фаршем [3].

Чорний мелений перець проходить магнітоуловлювач та зважується у відповідній кількості до рецептури. Суху сироватку перед дозуванням просіюють на механічних ситах з магнітоуловлювачами.

**Приготування.** Борошно направляється в мішалку безперервно певними дозами. Одночасно в ємкість мішалки подається вода, розсіл і меланжева суміш в кількостях, передбачених рецептурами і залежно від вологості початкових компонентів. У мішалці тісто вимішується близько 10 хв, після того, вивантажується по мірі надходження його до розвантажувального отвору.

Тісто, приготоване в мішалках безперервної дії, після вимішування рекомендується піддавати відлежуванню протягом 30–45 хв. Під час відлежування тіста борошно, що входить до його складу, повніше поглинає вологу і тісто стає одноріднішим і еластичнішим, набуває кращої пластичності при штампуванні пельменів і краї тістової оболонки краще з'єднуються між собою (міцніший замок).

Під час приготування тіста в мішалках безперервного дії меланж вводять в тісто у вигляді суміші розчину солі з меланжем. Змішують меланж з розсолем в бачках ємкістю 150 л. с. вертикальною мішалкою, частота обертання якої 1450 об/хв.

Тісто для пельменів повинне бути однорідним, еластичним, добре склеюватися по швах під час штампування, не розварюватися в воді (бульйон після варіння пельменів повинен бути прозорим), у вареному вигляді не прилипати до зубів і ясен. Вологість його повинна становити 38–40% [41].

**Приготування фаршу.** Для приготування фаршу можуть використовуватися мішалки періодичної дії і фаршемісильні агрегати.

**Приготування фаршу в мішалках періодичної дії.** М'ясну сировину після подрібнення зважують в кількостях, потрібних на один заміс, завантажують в мішалку, та додають розчин солі або суху сіль, перець і подрібнену цибулю. Всі компоненти, завантажені в мішалку, перемішують протягом 5–6 хв до отримання добре перемішаною маси [41].

**Формування пельменів.** Пельмені повинні мати добре закладені краї і форму півкола з опуклою поверхнею. Деформовані пельмені, що утворюються, коли їх знімають лотків із стрічки транспортера, використовують як сировину при приготуванні фаршу для пельменів в кількості не більше 3% із залученням 50% м'ясної сировини і 50% тіста.

Заморожують пельмені в морозильних камерах при температурі повітря – 18...23°C до того моменту, поки температура в середині пельменів буде не вище -10°C.

Морожені пельмені вручну або спеціалізованими машинами виділяють із поверхні та відправляють на галтування, яке відбувається на підготовлених галтувальних барабанах з перфорованою поверхнею. В процесі галтовки поверхня пельменів робиться гладшою, згладжуються краї пельменів, від них відсівається борошно і пельменна крихта, що утворюється у момент зняття з лотків.

З галтувального барабану пельмені поступають на стрічковий транспортер, де вручну відсортовують деформовані пельмені, ламані, з відкритим фаршем, забруднені і з нестандартною масою. Сортовані пельмені цим же транспортером подаються в спуск, розташований над каруселлю об'ємної фасовки пельменів. Розфасовують пельмені вручну або на спеціальних фасувальних автоматах з карусельним об'ємним наповненням коробок.

Пельмені в замороженому вигляді за якістю і товарному вигляду повинні відповідати вимогам технічних умов. У вареному вигляді пельмені повинні мати колір, відповідний використовуваному гатунку борошна – білий або білий з

жовтуватим відтінком. Запах і смак приємні, властиві м'ясному фаршу з цибулею і перцем.

Тістова оболонка пельменів не повинна розварюватися і розриватися під час приготування. Фарш у варених пельменях повинен бути соковитим, рівномірно розподіленим в оболонці. Тістова оболонка у варених пельменях повинна бути наповнена вареним фаршем та соком, що утворюється з м'ясного фаршу під час варіння пельменів [41].

**Контроль якості пельменів.** Кожне підприємство м'ясної промисловості приділяє велику увагу якості продукції, що випускається. Контроль за якістю продукції, що випускається, здійснює відділ виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК), до складу якого входять фахівці ветеринарної служби, бактеріологи, хіміки, інженери і техніки-контролери. У обов'язки працівників виробничо-ветеринарного контролю входить проведення ветеринарно-санітарної експертизи, хімічного і бактеріологічного контролю сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції, а також контроль дотримання рецептур і технологічних режимів у виробництві. Випуск продукції в реалізації проводить служба виробничо-ветеринарного контролю.

**Контроль сировини і матеріалів.** М'ясо, яйця, меланж, борошно, сир сулугуні, суха молочна сироватка, шпинат та інші види сировини та спецій, що надходять в сировинні цехи або відділення по виробництву напівфабрикатів і пельменів, піддають зовнішньому огляду [41].

М'ясо всіх видів худоби з ознаками не свіжості, патологічних змін, а також яке було погано знекровлене, брудне та з іншими ознаками зниження якості не застосовують для виготовлення напівфабрикатів і пельменів. М'ясо, що направляється на переробку для напівфабрикатів і пельменів, повинне мати суху чисту поверхню з температурою усередині м'язів від 0 до 4°C. Всі допоміжні матеріали і спеції повинні бути абсолютно доброякісними і за всіма показниками відповідати вимогам.

**Контроль технологічних процесів.** М'ясна сировина в охолоджену або дефростовану вигляді поступає на оброблення – обвалювання, жилювання, а потім на пельменів.

У морожених пельменях перевіряють співвідношення фаршу і тіста і вибірково правильність фасування пельменів.

Виробнича лабораторія веде контроль за вмістом солі, і вологи в пельменях.

**Оцінка якості продукції.** Пельмені, вироблені протягом зміни та підготовлені для реалізації, обов'язково направляють у відділ виробничо-ветеринарного контролю для оцінки якості. При цьому оглядають зовнішній вигляд, перевіряють вибірково масу виробів, упаковку, маркування, а потім виписують якісне посвідчення на пельмені [41].

Періодично для ретельнішої перевірки якості, вироблених пельменів проводять відбір проб, частину яких направляють на дослідження в лабораторію, а другу – піддають термічній обробці до готовності і передають на органолептичну оцінку дегустаційної комісії підприємства.

**Зберігання пельменів.** Для всіх видів пельменів встановлені певні терміни та режими зберігання. Розфасовані та упаковані в оборотну тару напівфабрикатів до моменту реалізації повинні мати температуру в товщі продукту не вище 6° С.

Зберігання і реалізацію всіх видів натуральних напівфабрикатів проводять при температурі не більш 6°С [41].

### **3.4 Результати органолептичних досліджень**

Органолептична оцінка проводилася готового продукту, після всіх технологічних процесів проводили згідно з ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені [28]. Якість готових пельменів досліджувалася комісією, що складалася із чотирьох людей, за п'ятибальною системою оцінювання. Для зрівняння, приготували пельмені за ДСТУ, але без додавання додаткових компонентів. Коли проводили дегустацію, то звертали увагу на:

зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, смак, запах, консистенція [28]. Результати дегустації представлені у вигляді таблиці 3.5.1:

Найменування	Зовнішній вигляд	Запах	Смак	Консистенція
<b>Зразок 1</b>	Сірого кольору, видно багато ділянок із цибулею	Властивий пельменям, з сильним відтінком цибулі	Властивий пельменям, більш виражений смак цибулі	Дуже щільна
<b>Зразок 2</b>	Не дуже однорідна форма, ледь помітний зелений колір	Властивий пельменям, добре відчутний запах цибулі	Властивий пельменям, добре відчутний смак цибулі	Не однорідна
<b>Зразок 3</b>	Однорідна форма, приємний зелений колір	Властивий пельменям, добре виражений аромат м'яса та сиру	Властивий пельменям, приємний молочний смак	Однорідна по всій масі, соковита, щільна
<b>Зразок 4</b>	Не однорідна форма, сірого відтінку	Властивий пельменям	Властивий пельменям, смак сиру мало відчутний	Не однорідна

Таблиця 3.5.1– Показники органолептичного оцінювання пельменів

Спираючись на результати органолептичного оцінювання наведено оцінку готових напівфабрикатів з додаванням компонентів по кожному зразку у вигляді профілограф 3.5.1-3.5.5:

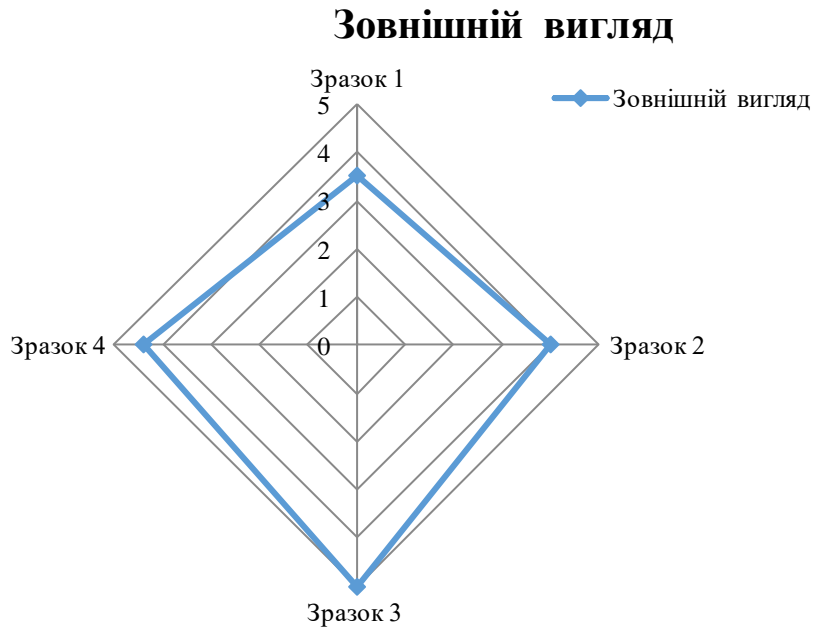


Рис. 3.5.1 – Профілограма оцінки зовнішнього вигляду пельменів

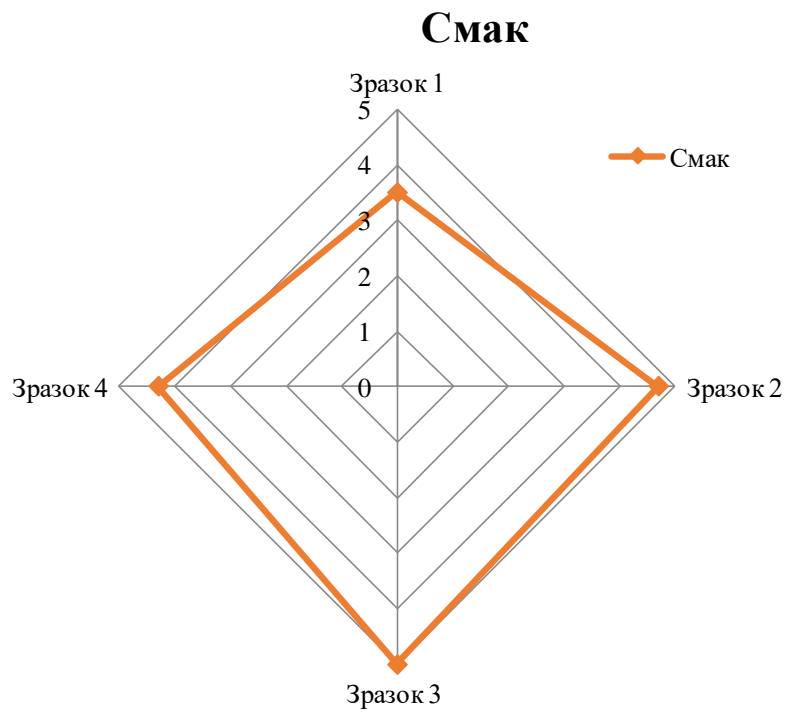


Рис. 3.5.2 – Профілограма оцінки смаку пельменів

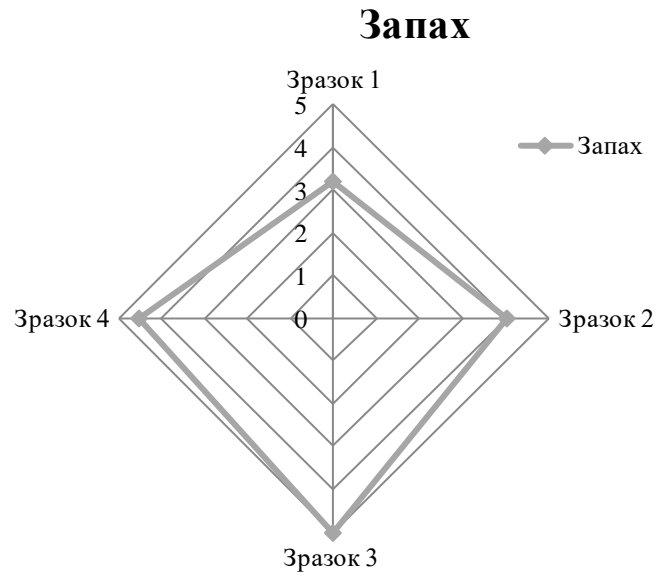


Рис. 3.5.3 – Профілограма оцінки запаху пельменів

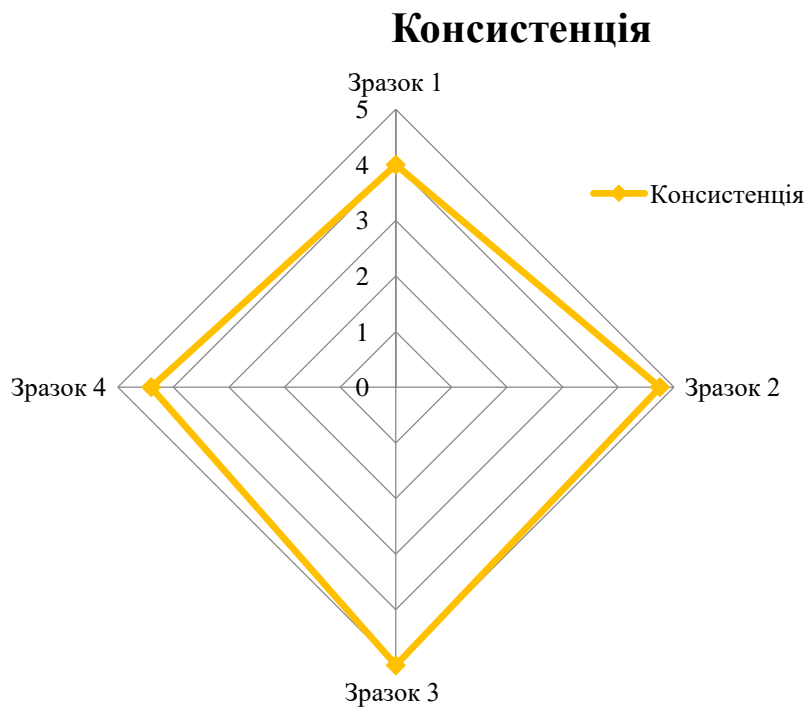


Рис. 3.5.4 – Профілограма оцінки консистенції пельменів

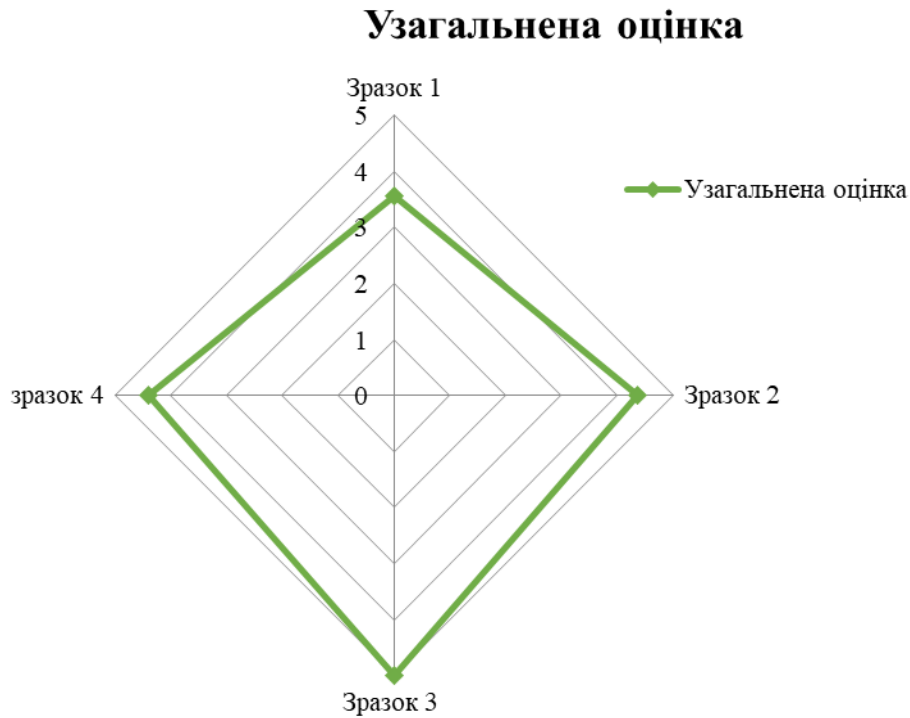


Рис. 3.5.5 – Узагальнена оцінка органолептичних показників готових виробів.

Зробивши аналіз профілограм, представлених вище, дійшли висновку, що третій зразок, із додавання демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn в кількості 0,62%, шпинату 3,5%, сиру сулугуні 6,8% у рецептурі пельменів покращує консистенцію, смак стає насиченим, забарвлення фаршу стає приємного зеленого кольору.

Найменшу кількість балів отримав перший та другий зразок, оскільки найменший вміст шпинату у фарші знижуються органолептичні показники готового продукту. Найвищий вміст сироватки, супроводжується дуже щільним станом фаршу [28].

Досліджуваний зразок під номером три набрав найбільшу кількість балів, порівняно з четвертим, оскільки у третьому зразку найвищий вміст шпинату та сиру сулугуні, які позитивно впливають на органолептичні показники пельменів та залишається приємний зелений колір від шпинату, після термічної обробки.

### 3.5 Результати фізико-хімічних досліджень

Після того, як розробили та скомбінували нові рецептури, подальше їх дослідження проводили у лабораторії Національного університету харчових технологій. Було досліджено низку показників: фізико-хімічних, амінокислотного складу, органолептичних та мікробіологічних [28]. На основі отриманих даних, які зображені в таблицях, дегустаторами проведена бальна оцінка готових виробів.

Тому, під час дослідження пельменів визначено корисний вплив молочних білків та рослинної сировини у фарші та готовому продукті, результати представлені на графіках:

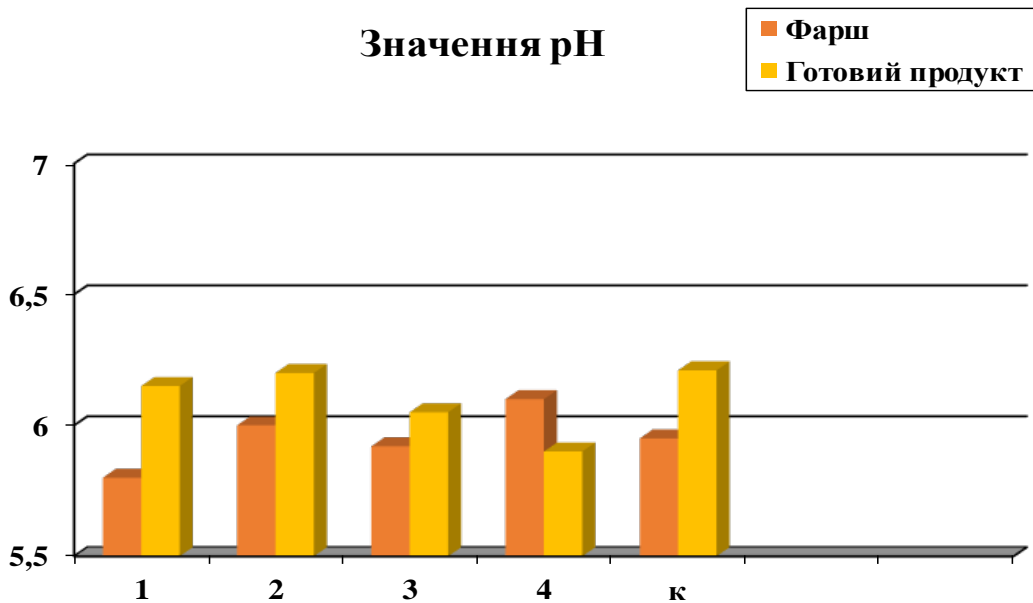


Рис. 3.6.1 – Показники залежності показника рН досліджуваних зразках модельних фаршів та готових виробів у дослідних зразках та контрольному.

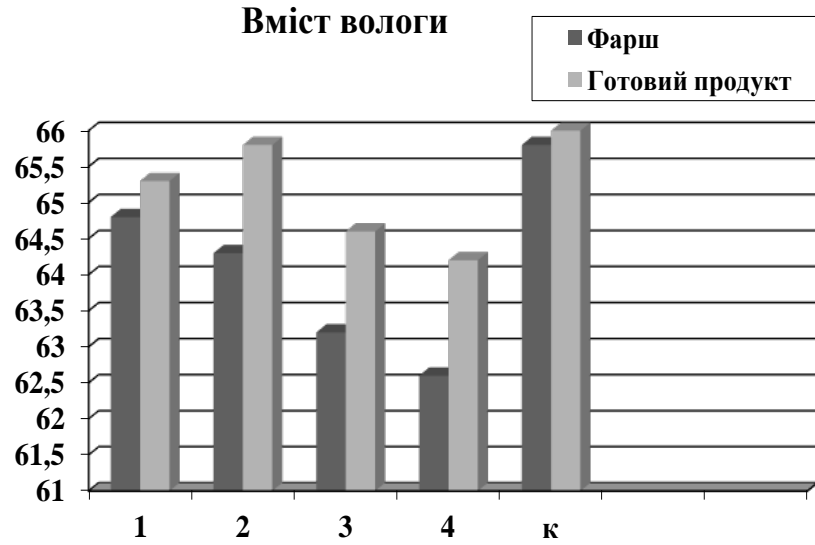


Рис. 3.6.2 – Показники залежності вмісту води у досліджуваних та контрольних зразках від кількості компонентів.

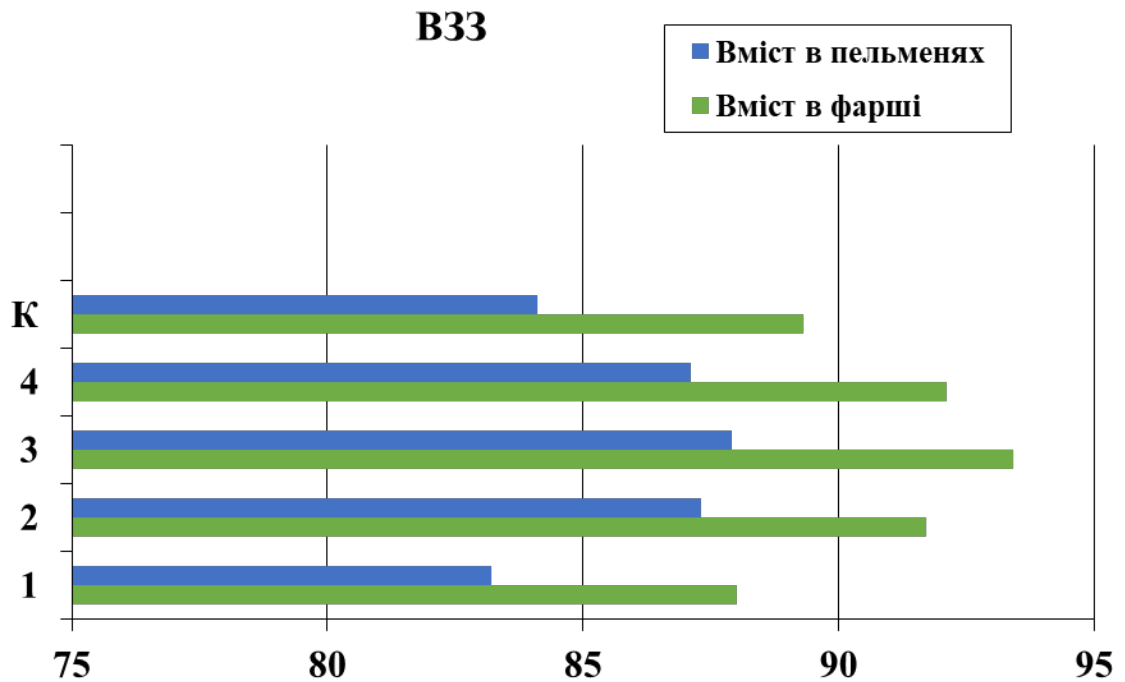


Рис. 3.6.3 – Показники залежності вологозв'язуючої здатності у досліджуваних та контрольному зразках від кількості компонентів.

### Вміст мінеральних речовин

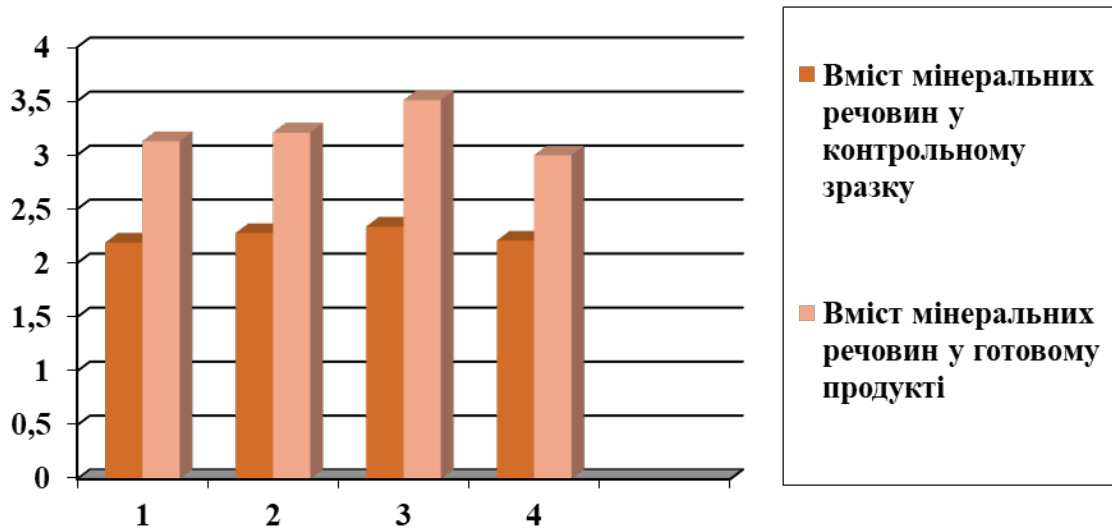


Рис. 3.6.4 – Показники вмісту золи у досліджуваних зразках від кількості компонентів.

### Вихід продукту

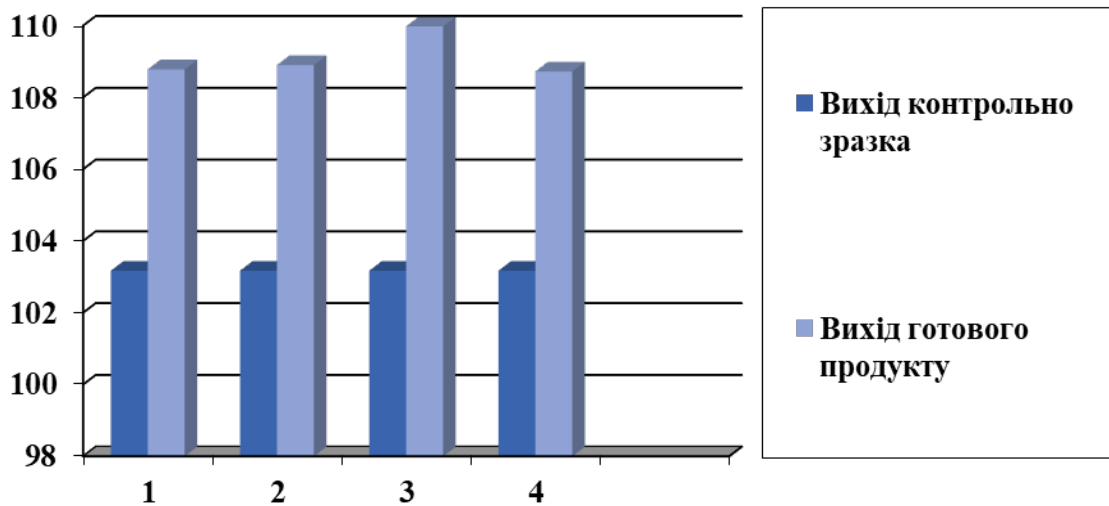


Рис. 3.6.5 – Показники залежності виходу готового продукту (у % від контрольної зразка) від кількості інгредієнтів.

Проаналізувавши представлені рисунки, додавання компонентів в рецептуру напівфабрикатів збільшує рН значення готового продукту; вміст води зі збільшенням вмістом сухої сироватки в продукті зменшується, а це показує на

те, що вона має властивості надзвичайно швидко зв'язувати та утримувати воду, а це робить виріб більш соковитим та однорідним за властивістю консистенцією; вологозв'язуюча здатність у фаршах та в готовому продукті відрізняється на 3-5% у зразках, отже дані інгредієнти дуже чітко поглинають залишки води під час приготування та утримують її в кінцевому виробі; вміст золи у всіх зразках відрізняється на кілька значення, але згідно ДСТУ знаходиться в межах норми; вихід пельменів найбільший у третьому зразку, де додана середня осяжність молочних білків, тому що, вони є стабілізаторами для м'ясних систем, починають бути активними коли виріб піддають термообробці та поліпшено впливають на систему, знижують витрати м'ясної сировини [28].

Була проведена оцінка якості напівфабрикатів вироблених із застосуванням сухої молочної сироватки збагаченої Mg і Mn, сиру сулугуні та шпинату за мікробіологічними якостями, які вкрай важливі для організму людини.

Дослідивши отримані результати фізико-хімічних та органолептичних досліджень, можна зробити висновок, сухої молочної сироватки збагаченої, сиру сулугуні та шпинату в рецептуру пельменів збільшує вихід готових виробів, поліпшує їх структурні властивості, додатково збагачує мікроелементами необхідними для людського організму.

Пельмені - заморожений напівфабрикат із м'ясного фаршу із внесенням інших компонентів (відповідно до рецептури) у тістовій оболонці, якої не більше ніж 50%.

Згідно з ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені» контролюються за наступними показниками [28]:

Зовнішній вигляд	Форма напівкола, кола, трикутника, квадрата або прямокутника. Не злиплі, не деформовані. Без тріщин і оголеної начинки. Краї тістової оболонки добре забиті вручну або сформовані на автоматі. Поверхня суха. При струшуванні споживчої упаковки напівфабрикати повинні видавати ясний виразний звук
Вигляд на розрізі до варіння	Повинні мати тонку тістову оболонку без розривів. Начинка рівномірно розміщена під тістовою оболонкою
Вигляд на розрізі після варіння	Повинні бути без розривів тістової оболонки. Начинка рівномірно перемішана й включає компоненти відповідно до рецептури
Смак і запах після варіння	Повинні мати соковиту начинку з ароматом спецій, смаком і запахом, властивими компонентам відповідно до рецептури. Без сторонніх присмаку та запаху

Таблиця 3.6.1 - Органолептичні показники якості пельменів  
**Фізико-хімічні показники якості пельменів**

Найменування показника	Норма
Товщина тістової оболонки, мм	не більше 3,0
Товщина тістової оболонки в місцях формування (закладання кромка), мм	не більше 4,0
Маса одного пельменя, г	12±4

Масова частка начинки до маси напівфабрикату, %, не менше	50
Масова частка кухонної солі в начинці, %, не більше	2,0
Масова частка жиру в начинці, %, не більше	30
Масова частка вологи в начинці, %, не більше	75
Масова частка вологи в тістовій оболонці, %	38-42
Температура в товщі начинки при випуску з підприємства, °С, не вище	мінус 18

Таблиця 3.6.2. Фізико-хімічні показники якості пельменів

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО в 1 г продукту	$1 \cdot 10^3$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не допускається
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не допускається
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не допускається
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не допускається

Таблиця 3.6.3 – Мікробіологічні показники напівфабрикатів[28].

### 3.6 Математико-статистична обробка експериментальних даних

Провівши дослідження впливу даних компонентів на якість готових напівфабрикатів проведено серію досліджень за планом ПФЕ 2<sup>2</sup>.

В табл. 3.9.1 представлено план ПФЕ 2<sup>2</sup>, де  $C_1$  – вміст сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn суміші, %,  $C_2$  – вміст шпинату, %,  $C_3$  – вміст сиру сулугуні %,  $Y_1$  – показник ВЗЗ у пельменях %,  $Y_2$  – вихід пельменів, %,  $Y_3$  – вихід готових пельменів[30]:

№ досліду	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
1	+	+	+	1,5	2	6	87,1	108,78
2	-	+	+	1,02	3	6,5	87,3	108,9
3	+	-	+	0,62	3,5	6,8	87,9	109,98
4	-	-	+	0,52	2	5	87,1	108,72

Таблиця 3.7.1 – Дані по створеному плану ПФЕ 2<sup>2</sup>.

Рівняння регресії за даними плану ПФЕ 2<sup>2</sup> має вигляд:

$$Y = A_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (3.7.1)$$

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

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

Визначення коефіцієнтів рівняння регресії проводилось за формулами:

$$A_0 = \frac{\sum Y_{i_n}}{N} \quad (3.7.2)$$

$$a_1 = \frac{\sum X_1 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.7.3)$$

$$a_2 = \frac{\sum X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.7.4)$$

$$a_3 = \frac{\sum X_1 X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (3.7.5)$$

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

$x_1, x_2$  – значення факторів  $C_1, C_2$ , у кодованих змінних;

$N$  – кількість дослідів за планом ПФЕ 2<sup>2</sup>,  $N = 4$  [30]:

Розробляємо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника ВЗЗ у пельменях ( $Y_1$ ):

$$A_0 = \frac{87,1 + 87,3 + 87,9 + 87,1}{4} = 87,35$$

$$a_1 = \frac{87,1 - 87,3 + 87,9 - 87,1}{4} = 0,15$$

$$a_2 = \frac{87,1 + 87,3 - 87,9 - 87,1}{4} = -0,15$$

$$a_3 = \frac{87,1 - 87,3 - 87,9 + 87,1}{4} = -0,25$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_1 = 87,35 + 0,15 \cdot x_1 - 0,15 \cdot x_2 - 0,25 \cdot x_1 \cdot x_2$$

В результаті проведення розрахунків впливає, що коефіцієнт при  $x_1 \cdot x_2$  є від'ємним, а, отже, міжфакторна взаємодія  $X_1$  та  $X_2$  не є ваговою і не впливає на показник вологосв'язуючої здатності пельменів. Коефіцієнти 0,15 при першому факторі та  $-0,15$  при другому вказують на те, що підвищення цих факторів на величину заданого інтервалу, призводить до збільшення показника відповідно.

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника виходу пельменів після термічної обробки ( $Y_2$ ):

$$A_0 = \frac{108,78 + 108,9 + 109,98 + 108,72}{4} = 109,095$$

$$a_1 = \frac{108,78 - 108,9 + 109,98 - 108,72}{4} = 0,28$$

$$a_2 = \frac{108,78 + 108,9 - 109,98 - 108,72}{4} = -0,25$$

$$a_3 = \frac{108,78 - 108,9 - 109,98 + 108,72}{4} = -0,34$$

В результаті отримали рівняння регресії:

$$Y_2 = 109,095 + 0,28 \cdot x_1 - 0,25 \cdot x_2 - 0,34 \cdot x_1 \cdot x_2$$

В результаті проведених розрахунків виявилось, що коефіцієнт при  $x_1 \cdot x_2$  є від'ємним, а, отже, міжфакторна взаємодія  $X_1$  та  $X_2$  не є ваговою і не впливає на показники виходу продукту. Коефіцієнти 0,28 при першому факторі та 0,25 при другому вказують на те, що підвищення цих факторів на величину заданого інтервалу, призводить до збільшення показника відповідно [30].

Одержані висновки щодо рівнянь регресії є адекватними та дають можливість визначати перехідні значення параметрів, які оптимізуються у межах заданого фактору простору.

### 3.7 Дослідження амінокислотного складу пельменів

Білок важливий для організму людини, і є головним будівним компонентом та заповняє насичення організму позитивних та незамінних частин їжі. Головною оцінкою поживності продуктів є їх біологічна цінність, яка дуже

важлива для життєдіяльності людського організму. Кількісний та якісний склад амінокислот у продукті рахується одним із головних показників його біологічної цінності. Молочні білки мають у своєму складі корисні та незамінні амінокислоти для організму людини. Незамінними амінокислотами є: валін, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан та фенілаланін.

Амінокислотний скор – відсотковий вміст кожної із амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнято загальноприйнятний еталонний білок. Амінокислотний які містяться у ідеальному білку корисними та дуже добре задовольняє вимоги людського організму в кожній окремій незамінній амінокислоті" [27].

Для розрахунку було визначено амінокислотний склад пельменів, було взято контрольний зразок та найкращого, на думку дегустаційної комісії, тобто зразок під номером №3, дані представлений у табл. 3.8.1:

Перелік амінокислот	Еталон ФАО/ ВООЗ, мг/г	Зразок № 3	
		Кількість, мг/г	СКОР,%
Валін	50,0	50,30	104,41
Ізолейцин	40,0	40,86	105,97
Лейцин	70,0	73,68	108,26
Лізин	55,0	55,0	150,91
Метіонін	35,0	80,91	110,85
Треонін	40,0	23,55	106,108
Триптофан	10,0	40,92	155,38
Фенілаланін	60,0	15,15	122,34
<b>Загальна кількість НАК</b>	<b>360,0</b>	<b>380,37</b>	

Таблиця 3.8.1 – Вміст незамінних амінокислот в досліджуваних виробках  
Амінокислотний СКОР, підраховано у програмі BioNova

За цими показаннями проводиться оцінка білкової речовини у продуктах харчування за збалансованістю незамінних амінокислот.

Коефіцієнт відрізнєння амінокислотного СКОРа (КРАС,%) вказує на середню величину надміру амінокислотного СКОРа НАК у порівнянні з найнижчим рівнем СКОРа будь-якої НАК [29]:.

Прорахунок КРАС відбувається за :

$$\text{КРАС} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \text{РАС}_i}{n}, \% \quad (3.10.2)$$

де  $\Delta \text{РАС}_i$  – різниця між амінокислотним СКОРом  $i$ -амінокислоти і СКОРом лімітуючої амінокислоти.

$$\Delta \text{РАС} = C_j - C_{\min} \quad (3.8.3)$$

$C_j$  – амінокислота, яка є в надлишку %;

$C_{\min}$  – амінокислота, яка є лімітованою %

$n$  – частина незамінних амінокислот.

Біологічна цінність продукту розраховується за:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}, \% \quad (3.8.4)$$

Коефіцієнт утилітарності (U) складу амінокислот досягає практичного значення, а отже, відповідає за можливість людського організму вивільняти білкову частину продукту. Можна сказати, що вказаний коефіцієнт має кількісні властивості, які цілком відображають загальну збалансованість по незамінних амінокислотах в порівнянні до ідеального білка.

Коефіцієнт утилітарності U розраховується за формулою:

$$U_{\text{АК}} = C_{\min} \cdot \frac{\sum \text{НАК}_{\text{еталону}}}{\sum \text{НАК}_{\text{продукту}}}, \text{ одиниця частки} \quad (3.8.5)$$

Показник	Продукт
Лімітований СКОР, %	104,41
КРАС, %	16,11
БЦ, %	83,88
U	0,98

Таблиця 3.8.2 – Результати розрахунку біологічної цінності пельменів

Тож, можна зробити висновок, що запропонований збагачений продукт, що містить у своєму складі по'єднання з сухої демінералізованої молочної

сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату є доцільною, даний продукт, можна віднести до високо збалансованого продукту, адже біологічна цінність становить 83,88% (білок м'яса, бобові, білок риби) [28].

### Висновки до РОЗДІЛУ 3

Під час проведення досліджень в лабораторних умовах було розроблено 4 рецептури пельменів. Їх вдосконалювали протягом наступних досліджень, змінюючи кількість додавання компонентів. В кінцевому висновку, дослідили найактуальнішу кількість внесення до рецептури молочної сироватки збагаченої об'ємом 0,62%, сиру сулугуні 6,8%, шпинату 3,5% . Ця кількість збагачує пельмені мікроелементами та нутрієнтами, збільшує вміст білку в продукті та за допомогою поліпшення засвоєння організмом, та вийшло ще до цього всього, повноцінно збалансувати за амінокислотами.

Розрахунок економічної ефективності пельменів з додаванням композиційної суміші показав, що дані вироби будуть вигідними для виробництва та реалізації. Хоч і чистий прибуток буде відносно менший, але не завжди, те, що дешевше, є кращим. В даному випадку споживача можна зацікавити продуктом із незвичайним та корисним складом, за який споживач може заплатити трохи більшу ціну, аніж за звичайну продукцію.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні є дуже важливим пунктом дотримання охорони праці на підприємства та організаціях. Охорона праці регулює головні правові, технічні, економічні, санітарно-гігієнічні заходи, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

В Україні як обов'язкова складова соціального розвитку й культури, що закріплено в Конституції України і в Законі України "Про охорону праці".

Норми охорони праці в Україні повинні дотримуватися законів. Головні нормативні акти затверджені у вітчизняному законі "Основи законодавства України про працю", у кодексах законів про працю і в Законі України "Про охорону праці". У ГОСТ 12.0.002-80 "Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) термины й определения" пояснюються головні питання та визначення, які потрібно застосовувати в охороні праці.

Охороною праці вважається законодавчі акти, які об'єднані в дану систему: соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних засобів, повноцінно задовольняють безпеку, оберігають здоров'я та дієздатності організму під час робочого дня [34-35].

Закон України "Про охорону праці" затверджено з 24 жовтня 1992 року. В законі зазначено та описано центральні течії на рахунок функціонування конституційного права населення про збереження їх здоров'я та життєдіяльності, увесь час, який вони працюють на підприємстві. Закон налаштовує взаємозв'язок роботодавцем та працівником із питань про безпечність, гігієну праці та середовища, яке існує на робочому місці. Даний закон відповідає за загальний порядок із охорони праці на підприємстві чи фірмі, яке знаходиться на Україні. У законі "Про охорону праці" деталізовано загальні та обов'язкові потреби конвенцій та характеристик Міжнародної організації праці щодо безпеки й гігієни праці та виробничого середовища, взаємозв'язок відносин з охорони праці у відомих та сучасних державах, вміння та навички із питань з охорони праці в Україні минулих років.

У Законі України "Про охорону праці" входить нижче перераховане [36]:

- отримання робітниками довготривалішої відпустки із причини, погіршених та небезпечніших умов праці, аніж в інших;
- ще один комплект спецодягу;
- облаштування спеціальних санітарних та побутових місць (саун, кабін душової, ванни для миття ніг) у тих виробництвах, де нормами це не передбачено;
- введення понад нормованих пауз із санітарно-оздоровчою функцією або зменшення часу перебування працівника на робочому місці.

У законі про охорону праці насамперед беруть до уваги життя та здоров'я робітників, а відсоток та обсяги виробництва стають на другий план, головне щоб робітник після робочої зміни не зазнав погіршення стану здоров'я, не отримав професійних хвороб або зменшення дієздатності.

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

Служба з охорони праці під чинняється найперше фабриканту підприємства або його повноцінному заміснику. Рекомендовано об'єднувати охорону праці під виглядом організованого підрозділу.

До головних цілей розділу охорони праці входить:

- організація роботи з робітниками підприємства на рахунок забезпечення дотримання вимог охорони праці;
- слідкування за дотриманням робітниками, щоб діяли строго по нормативних-правових актах про охорону праці та місцевих актів заводу чи організації, та обов'язково угоди з охорони праці;
- організування та виконання профілактичних процесів з попередження травмування на підприємствах, професійних захворювань чи захворювань, що спричиненні із виробничих причин та поліпшення умов праці;
- відбуваються зібрання робітників на підприємстві та самої керівничої ланки, для того щоб закріпити правила з охорони безпеки;
- збільшення та наростання знань, із питань охорони праці, запозичення досвіду сусідніх країн [37].

На підприємствах, що здійснюють виробничу діяльність, з кількістю робітників 100 і більше, рекомендовано організувати кабінет з охорони праці, а на заводі, де робітників менше за 100 чоловік то потрібно мати куточок із охорони праці.

#### **4.2 Основи виробничої санітарії**

Забезпечення хороших умов, для робітників на підприємстві, тому що, виробничі показники дуже залежать від продуктивності та безпечної діяльності в середині підприємства.

Головними критеріями хороших умов для роботи працівників, є ідеальні санітарно-гігієнічні умови у приміщенні, де є головне виробництво, та на робочій площині кожного працівника, ці вимоги повинні розроблятися на етапах, коли тільки проектується підприємство та розміщення в ній технологічного обладнання. Обов'язковими заходами на рахунок анулювання шкідливості промислових джерел, котрі випаровують небезпечні викиди, тим самим мікроклімат кожного працівника стає більш комфортнішим та безпечнішим.

Особливу увагу необхідно звернути на умови праці. До найбільш суттєвих причин цієї групи відносяться: мікроклімат, шум, освітлення, вібрації, наявність небезпечних для здоров'я джерел електричної енергії. У даному випадку аналіз зводиться до визначення фактичних параметрів пожежної небезпеки та розподілу їх за нормативними вимогами. При цьому необхідно звернути особливу увагу на усунення факторів виробництва, що мають найбільш негативний вплив на здоров'я працюючих.

На першому етапі потрібно організувати та налаштувати роботу за санітарно-гігієнічними нормами. Основна мета є робота на рахунок поліпшення всієї культури на підприємстві, анулювання впливу шкідливих чинників виробничого середовища на робітників, сприяння до утворення, ідеальних умов, котрі поліпшують працездатність та хорошему розвитку фізичної активності робітників.

До цього всього відбувається:

- перетасування робітників, щоб одні працювали фізично, а інші розумово, і не завдавали шкоди та впливу один на одного;
- зменшення ймовірностей отримання травм на виробництві;
- підвищення санітарно-гігієнічних умов праці, анулювання причин, щоможуть погіршити умови праці та продуктивність робітника;
- робити все можливе, для підтримки та комфорту працівників у всіх питаннях.

Головним шляхом поліпшення умов праці є дотримання відповідності виробничих приміщень технологічним процесам. Мається на увазі, що площа повинна бути використана найраціональніше з огляду розміщення в ній устаткування і підсобних приміщень. Під час планування виробничих приміщень найбільш повно враховували особливості технологічного процесу. Величезне значення для отримання сприятливих умов праці, має раціональна організація робочих місць. Мається на увазі, що площа кожного робочого місця буде не меншою і не більшою за ту, яка потрібна для розміщення готової продукції та додаткового устаткування [38].

Скорочення площі робочого місця спричинить незручності в обслуговуванні складних машин та механізмів, тому що пришвидшує варіанти отримання травм. І навіть, якщо для робітника виділили багато місця, то робітник буде робити багато зайвих рухів і витратити додаткову енергію.

Величезне значення для отримання приємної атмосфери є осучаснення технологічного процесу, приладів та сировини, які використовуються під час виробництва. Вдосконалення технологічного процесу характеризується постійним змінами та покращеннями процесів, для того, щоб поліпшити умови для робітника .

#### **4.3 Розробка заходів з протипожежної безпеки**

Найголовнішим пунктом із охорони праці, є правила про пожежну безпеку, яка регулюється державними законами.

Закон "Про пожежну безпеку" регулює сучасні правила, правові, економічні, соціальні регламенти про пожежну безпеку на території України, зокрема на підприємствах, організаціях, заводах.

До закону входять обов'язки державних органів, власників підприємств, а також усього населення щодо освоєння пожежної безпеки. Окрім цього, Закон регулює всі питання про пожежну охорону, її функціональні обов'язки та характеристику матеріально-технічного забезпечення.

Якщо порушується Закон, а саме робити перешкоди для діяльності посадових осіб органів ДПН, нехтування їх приписів, винними будуть посадові працівники, або робітники організації [39]. Кількість та процес стягнення суми штрафу досліджуються чинним законодавством України. Фінанси, які були отримані від штрафів йдуть напряму до державного бюджету України, спрямовуються на підтримку пожежної охорони та для роботи із протипожежними заходами.

Але то цього всього, структура, або громадяни повинні виплатити, завдану шкоду, з питань порушень пожежної безпеки.

Головною людиною із питань пожежної безпеки є керівник заводу, а в цехах та дільницях - начальники відділів. Люди, котрі є відповідальними за пожежну безпеку, забов'язані слідити виглядом та станом, розуміти де знаходяться засоби для пожежогасіння та знати, як їх використовувати, проводити пояснючі роботи із працівниками щодо правил пожежної безпеки та забороняти їх порушувати.

Керівники повинні мати такі обов'язки:

- організувати та навчити працівників та службовців правилам пожежної безпеки, розроблення організаційних планів заснування способів гасіння пожежі та заходів для поліпшення пожежних умов на заводі ;
- розписати та пояснити пам'ятки про те, як потрібно себе вести, щоб не допустити пожежі, та що робити під час пожежі на підприємстві;
- розроблення та розповсюдження методів наочних лекцій щодо покращення пожежної безпеки, а також обов'язки громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства, які живуть на території України, забезпечити виконання правил на рахунок пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожежі і

протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність при поводженні з вогнем;

- повідомити пожежну охорону коли виникає пожежа та вжити методи щодо усунення , врятування життя людей та матеріальних цінностей [40].

Пожежна безпека на підприємстві існує за рахунок пожежної профілактики, а саме заходів з попередження варіантів утворення пожежі й проведення процесу пожежогасіння, тобто найшвидшої ліквідації пожежі, котра утворилася.

## **Висновки до РОЗДІЛУ 4**

На заводі спираються на такі документи як Закони «Про охорону праці», «Про загально обов'язкове державне», а також «Про пожежну безпеку» та тотожними нормативними актами. Відповідальність несе керівник або керівники підрозділів та начальники цехів.

Згідно з типовим положенням про навчання з питань охорони праці ДНАОП 00.0-4.12-99, усі робітники, котрі оформляються на роботу та у процесі роботи мають на заводі навчання, інструктування із питань охорони праці, розповідають правила для надання першої медичної допомоги, а також алгоритм роботи коли виникає аварія.

Потрібно перевіряти справність пожежної сигналізації. Роботи заплановані та часті евакуації, для того, щоб персонал наперед вже знав, як їм вберегти своє життя, а також мати на контролі щодо інформування поведінки у виробничих будівлях та на робочих місцях.

## РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

### 5.1. Розрахунок економічної ефективності

Розрахунки витрат за статтями калькуляції відбувалися на 1 т напівфабрикатів.

Для виготовлення пельменів необхідність основної сировини складає:

1. Для зразка 1 з виходом 108,26%:

$$1000 \cdot 100 / 108,26 = 923,702 \text{ кг}$$

2. Для зразка 2 з виходом 107,73%:

$$1000 \cdot 100 / 107,73 = 928,246 \text{ кг}$$

3. Для зразка 3 з виходом 109,55 %:

$$1000 \cdot 100 / 109,55 = 912,825 \text{ кг}$$

4. Для зразка 4 з виходом 107,12%:

$$1000 \cdot 100 / 107,12 = 933,532 \text{ кг}$$

Розрахунки затрат для досліджених рецептур за статтями «Сировина і основні матеріали» та «Допоміжні матеріали» в таблиці 5.1.1 [31-32]:

Основна сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
<b>Зразок №1</b>				
Свинина жилована напівжирна	38	351,01	96	33696,65
М'ясо курятини односортне	44	406,43	88	35765,74
Цибуля ріпчаста	3,4	31,41	4	125,62
Сіль кухонна	2	18,47	5	92,37
Меланж	3	27,71	97	2687,97
Чорний мелений перець	0,1	0,92	160	147,79
Суша молочна сироватка збагачена	1,5	13,86	30	415,67
Шпинат	2	18,47	71	1311,66
Сир сулугуні	6	55,42	195	10807,31
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>923,702</b>		<b>85050,79</b>
<b>Зразок №2</b>				

Свинина жилована напівжирна	35	324,89	96	31189,07
М'ясо курятини односортне	45	417,71	88	36758,54
Цибуля ріпчаста	3	27,85	4	111,39
Сіль кухонна	2	18,56	5	92,82
Меланж	4,4	40,84	97	3961,75
Чорний мелений перець	0,075	0,70	160	111,39
Суша молочна сироватка збагачена	1,02	9,47	30	284,04
Шпинат	3	27,85	71	1977,16
Сир сулугуні	6,5	60,34	135	8145,36
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>928,246</b>		<b>82631,53</b>
<b>Зразок №3</b>				
Свинина жилована напівжирна	35	319,49	96	30670,92
М'ясо курятини односортне	45	410,77	88	36147,87
Цибуля ріпчаста	2	18,26	4	73,03
Сіль кухонна	2	18,26	5	91,28
Меланж	5	45,64	97	4427,20
Чорний мелений перець	0,075	0,68	160	109,54
Суша молочна сироватка збагачена	0,62	5,66	30	169,79
Шпинат	3,5	31,95	71	2268,37
Сир сулугуні	6,8	62,07	135	8379,73
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>912,825</b>		<b>82337,73</b>
<b>Зразок №4</b>				
Свинина жилована напівжирна	32	298,73	96	28678,10
М'ясо курятини односортне	52	485,44	88	42718,42
Цибуля ріпчаста	3,5	32,67	4	130,69
Сіль кухонна	2	18,67	5	93,35
Меланж	2,9	27,07	97	2626,03
Чорний мелений перець	0,08	0,75	160	119,49
Суша молочна сироватка збагачена	0,52	4,85	30	145,63
Шпинат	2	18,67	71	1325,62
Сир сулугуні	5	46,68	135	6301,34
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>933,532</b>		<b>82138,68</b>

Таблиця 5.1.1 – Розрахунок вартості основної та допоміжної сировини для розроблених рецептур пельменів.

\* - ціни станом на 1 лютого 2021 р.

Розрахунки затрат опираючись на статті «Паливо та енергія на технологічні цілі» в таблиці 5.1.1.

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн*	Вартість, грн.
1	Вода	м <sup>3</sup>	15	22,38	335,7
2	Пар	ГДж	0,0044	166	0,7304
3	Електроенергія	кВт/год	63	1,89	119,07
4	Холод	ГДж	0,541	349	188,809
5	Газ	м <sup>3</sup>	18	7,31	131,58
Всього					775,889

Таблиця 5.1.2. – Розрахунок витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні цілі».

\* - ціни станом на 31 січня 2021 р.

Розрахунок витрат по статті «Основна заробітна плата»:

Задаємо, що вартість за виробництво 1 т пельменів з використанням суміші складає 460 грн.

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

Витрати становлять:

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \cdot 20 \% = 460,00 \cdot 20 / 100 = 92,00 \text{ грн/т}$$

Затрати відповідно до статті «Виплати до єдиного соціального фонду» беремо у розмірі 38,7 % від ОФЗП + ДЗП:

$$(520 + 92,00) \cdot 38,7 / 100 = 236,84 \text{ грн/т}$$

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

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

$$460,00 \cdot 10 / 100 = 46,00 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат згідно статті «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

Витрати за статтею беремо у розмірі 60% від фонду основної заробітної плати:

$$460,00 \cdot 60,00 / 100 = 276,00 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Загально виробничі витрати»

Витрати за даною статтею приймаємо в розмірі 90% від фонду основної заробітної плати:

$$460,00 \cdot 90,00 / 100 = 414,00 \text{ грн/т}$$

Витрати згідно статті «Адміністративні витрати» приймаємо у кількості 2% від виробничої собівартості.

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

Витрати згідно статті «Інші операційні витрати» приймаємо у кількості 0,1% від виробничої собівартості.[33]:

Дані розрахунків виробничої собівартості і повних витрат на виробництво подані в табл. 5.1.3:

Статті калькуляції	Вартість, грн.			
	№1	№2	№3	№4
Сировина і основні матеріали	85050,79	82631,53	82337,73	82138,68
Паливо та енергія на технологічні цілі	775,889	775,889	775,889	775,889
Основна заробітна плата	460	460	460	460
Додаткова заробітна плата	92	92	92	92
Відрахування до єдиного соціального фонду	236,84	236,84	236,84	236,84
Витрати пов'язані з розробкою нової продукції	46	46	46	46
Витрати на утримання, експлуатацію обладнання	276	276	276	276
Загальновиробничі витрати	414	414	414	414
Виробнича собівартість	87029,519	84610,259	84316,459	84117,409

Адміністративні витрати	1740,59	1692,2	1686,32	1682,34
Витрати на збут	870	846,10	843,16	841,17
Інші виробничі витрати	87	84,6	84,3	84,1
Повна собівартість продукції	89727,109	87233,159	86930,239	86725,019

Таблиця 5.1.3 – Розрахунок повних витрат на виробництво напівфабрикатів

Розрахунок економічної ефективності на 1 т продукції.[33]:

Ціна на продукцію:

$$Ц = СВ + Пр_n, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де СВ – собівартість продукції. тис. грн.;

Пр<sub>n</sub> - прибуток за нормою рентабельності, (20%) %.

Прибуток від реалізації продукції, грн:

$$Пр = Ц - СВ \quad (5.2)$$

Чистий прибуток:

$$ЧПр = Пр - ППр - ПДВ, \text{ грн} \quad (5.3)$$

де ППр – податок на прибуток, (18%) %;

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

Рентабельність продукції, %:

$$P = \frac{ЧПр}{СВ} \cdot 100 \quad (5.4)$$

Витрати на одну гривню обсягу виробництва, грн:

$$В = СВ / Ц \quad (5.5)$$

Результати економічної ефективності розроблених пельменів зводимо в табл. 5.1.4:

Статті витрат	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Ціна на продукцію, грн.	107672,53	104679,79	104316,29	104070,02

Собівартість, грн.	89727,11	87233,16	86930,24	86725,02
Прибуток, грн	17945,42	17446,63	17386,05	17345,00
Податок на прибуток (18%), грн.	3230,18	3140,39	3129,49	3122,10
Податок на додану вартість (20%), грн.	3589,08	3489,33	3477,21	3469,00
Чистий прибуток, грн	11126,16	10816,91	10779,35	10753,90
Рентабельність продукції, %	12,40	12,40	12,40	12,40
Витрати на 1 грн, грн	0,83	0,83	0,83	0,83

Таблиця 5.1.4 – Економічна ефективність впровадження.

Після аналізу розрахунку економічної ефективності, найбільш прибутковими будуть зразки під номером 1 та 2. Але найкращою рецептурою по органолептичними характеристикам було обрано зразок під номером 3. Дана рецептура потребує більше коштів на сировину, адже сир сулугуні та шпинат є доволі дорого вартісним продуктом та за харчовою цінністю відповідає потребам споживачів.

## ВИСНОВКИ

1. Аналізуючи джерела було розглянуто доцільність удосконалення технології виробництва напівфабрикатів з використанням сухої

демінералізованої сироватки молочної збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату, досліджено позитивні фактори для використання у м'ясопереробній галузі.

2. Було розроблено удосконалену схему виробництва, підібрано оптимальні співвідношення основних та додаткових компонентів рецептури.

3. Було розроблено нові рецептури напівфабрикатів, а саме пельменів, в склад яких входить: суха демінералізована сироватка молочна збагачена Mg та Mn в кількості 0,62%, сир сулугуні – 6,8% та шпинат 3,5% .

4. За висновками органолептичних та функціонально-технологічних досліджень встановлено, що використані розроблені рецептури мають покращенні якісні показники готового продукту та збільшують вихід виробів після термічної обробки.

5. Розроблені напівфабрикати, до складу яких входять молочні білки та шпинат, володіють поліпшеними органолептичними, структурними та функціонально-технологічними характеристиками, а ще мають повноцінний білок та важливі для людини мікроелементи та макроелементи.

8. За допомогою досліджень розроблено патент згідно теми магістерської роботи та є процесі підтвердження комісією.

9. В ході розробки та дослідження наведених рецептур було практично реалізовано результати досліджень у формі тез на конференціях, статей та патентів.

### **Список використаних джерел**

1. <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/produkty-ekonomyashie-vremya-obzor-rynka-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine>

2. Toldrá Fidel. The Storage and Preservation of Meat: III—Meat Processing. In: Lawrie's Meat Science. Woodhead Publishing, 2017, pp. 265-296, doi: 10.1016/B978-0-08-100694-8.00009-1.
3. Kelly, P. M. Milk protein concentrate. In: Fuquay JW, Fox PF, McSweeney PLH. Encyclopedia of Dairy Science, 2nd Edition. Amsterdam: Elsevier; 2011, 848-854.
4. МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі», – 24 листопада 2020р. – НУХТ, м. Київ, Україна, ст.12-14
5. Nam K-C, Jo C. and Lee M., Meat products and consumption culture in the East. MeatSci 2010;86(1):95-102.doi:10.1016 / j.meatsci.2010.04.026
6. 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.
7. 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.
8. ДСТУ 4552:2006 «Сироватка молочна суха. Технічні умови»
9. Patel, H., Patel, S., Agarwal, S. Milk protein concentrates: Manufacturing and applications. US Dairy Export Council, 2014, 3-4.
10. Tong, P. S., Smithers, G. W. 12 The Future of Dairy Ingredients: Critical Considerations That Will Underpin Future Success. Advances in Dairy Ingredients, 2013, 313.
11. Тарасюк А. В. Перспективи розвитку ефективного ринку молочної продукції в Україні / А. В. Тарасюк, Н. М. Олійник, А. С. Мамєдова // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Економічні науки. – 2018. – Вип. 56. – С. 68
12. Савінок О. Н. Аналіз розвитку технологій м'ясної продукції функціонального призначення. М'ясний бізнес, 2013, 4, с.69-71.
13. Fang, Y., Rogers, S., Selomulya, C., Chen, X. D. Functionality of milk protein concentrate: Effect of spray drying temperature. Biochemical Engineering Journal, 2012, 62, 101-105, doi: 10.1016/j.bej.2011.05.007.

14. ДСТУ 4552:2006 «Сироватка молочна суха. Технічні умови»
15. 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.
16. Yanjun, S., Jianhang, C., Shuwen, Z., Hongjuan, L., Jing, L., Lu, L., Jiaping, L. Effect of power ultrasound pre-treatment on the physical and functional properties of reconstituted milk protein concentrate. *Journal of Food Engineering*, 2014, 124, 11-18, doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.09.013.
17. Mistry, V. V. Manufacture and application of high milk protein powder. *Lait*, 2002, 82, 515-522.
18. Lagrange, V., Whitsett, D., Burris, C. Global market for dairy proteins. *Journal of food science*, 2015, 80, A16-A22, doi: 10.1111/1750-3841.12801.
19. <https://fp.com.ua/articles/chim-defitsit-magniyu-nebezpechniy-dlya-lyudini/>
20. <https://studfile.net/preview/5456603/page:2/>
21. <https://w2w.com.ua/sir-sylygyni-korist-i-shkoda-recept-z-foto-i-kaloriinist/>
22. <https://msmy.facebook.com/doctor.redahassan/posts/2372389839510800/>
23. 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
24. McCarthy, N. A., Kelly, P. M., Maher, P. G., Fenelon, M. A. Dissolution of milk protein concentrate (MPC) powders by ultrasonication. *Journal of Food Engineering*, 2014, 126, 142-148, doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.11.002.
25. [https://studbooks.net/2541900/tovarovedenie/assortiment\\_harakteristika\\_vypuskaemo\\_y\\_produktsii](https://studbooks.net/2541900/tovarovedenie/assortiment_harakteristika_vypuskaemo_y_produktsii)
26. <https://edaplus.info/produce/spinach.html>
27. Определение показателей биологической ценности продуктов питания расчетным методом: метод. указания к лаб. занятиям по дисциплине «Техническая биохимия» для студентов, обучающихся по направлению

- «Биотехнология» дневной формы обучения/ НГТУ; сост.: Т.Н. Соколова, В.М. Прохоров, В.Р. Карташов, Н. Новгород, 2015. – 7 с
- 28.ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені
- 29.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.
- 30.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.
- 31.Степаненко С.В. Економіка підприємства. Навчальний посібник / С.В. Степаненко. – К.: КНЕУ, 2001. – 306 с.
32. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.091707 “Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса”/ Уклад.: В.М. Марченко, О.І. Драган. – К.: УДУХТ, 2000. – 20 с.
- 33.Бойчик І.М. Економіка підприємства : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. М. Бойчик. - К.: Атіка, 2004. – 480 с.
- 34.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)
- 35.Закон України "Про охорону праці" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci>
- 36.Яковлева С.В., Школьнікова Е.Ф. Охрана труда в общественном питании: Учебник для технол. фак. торг. вузов. – М.: Экономика,160с.
- 37.<https://studfile.net/preview/8109209/>
- 38.<https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-shpinatu/>
- 39.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови;
- 40.ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змелений. Технічні умови;
- 41.ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні.;
- 42.ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови;

- 43.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.
- 44.York, R. The meat crisis: developing more sustainable production and consumption. *The Journal of Peasant Studies*, 38:3, 660-663, doi:10.1080/03066150.2011.583814.
- 45.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.
- 46.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.
- 47.Бойчик І.М. Економіка підприємства : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І. М. Бойчик. - К.: Атіка, 2004. – 480 с.
- 48.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)
- 49.Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист. Підручник / 3-тє видавництво., - К.: Знання, 2013. – 487 с.
- 50.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, doi: 10.15421/nvlvet8023.
- 51.Mollea, C., Marmo, L., Bosco, F. Valorisation of cheese whey, a by-product from the dairy industry. *Food Industry, InTech*, 2013. – doi: 10.5772/53159.
- 52.Магній [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://novadoba.com.ua/43725-magniy-dlya-zdorovya-nervovoyi-ta-sercevo-sudynnoyi-system.html>

- 53.Марганець для організму людини. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jwoman.in.ua/marganets-dlya-organizmu-lyudini-rol-elementa-i-dzherela-otrimannya.html>
- 54.National academies of sciences, engineering, and medicine, et al. Nutrient requirements of beef cattle. National Academies Press, 2016.
- 55.Khramtsov, A.H., Ryabtseva, S.A., Evdokymov, Y.A. Мировые тенденции в переработке сыворотки. *Pererabotka moloka*, 2009, # 5, 18–20.
- 56.Shvedyuk, D., Pasichniy, V. Application of the target fermentation in the technology of extended shelf-life meat-based products. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, 16 (1292), 184-190, doi:10.20998/2413-4295.2018.16.27.
- 57.*Almli VL, Verbeke W, Vanhonacker F, Næs T and Hersleth M.* General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. *Food Qual Preference* 2011; 22(1):129-138. doi: 10.1016/j.foodqual.2010.08.008
- 58.*Nam K-C, Jo C. and Lee M.,* Meat products and consumption culture in the East. *Meat Sci* 2010;86(1):95-102. doi:10.1016 / j.meatsci.2010.04.026
59. *Ismail, A., Marjan, Z., Foong, C.,* 2004. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food Chem.* 87 (4), 581-586 doi: 10.1016 / j.foodchem.2004.01.010
60. *Guerrero L, Gual`rdia MD, Xicola J, Verbeke W, Vanhonacker F. and Zakowska-Biemans S.,* et al. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite* 2009;52(2):345-354. doi: 10.1016 / j.appet.2008.11.008
- 61.*Ismail, H., Chan, K., Mariod, A., Ismail, M.,* 2010. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts. *Food Chem.* 119 (2), 643-647. doi:10.1016 / j.foodchem.2009.07.023