

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Василь ПАСІЧНИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.

« ____ » _____ 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 вторинної молочної сировини у технології комбінованих напівфабрикатів для підвищення харчової цінності

Виконав: здобувач 2 курсу, групи М'Я-1-1М

_____ Коваль Владислав Валерійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Чернюшок Ольга Анатоліївна _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
технології м'яса і м'ясних
продуктів

Василь ПАСІЧНИЙ

“ ___ ” _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Коваля Владислава Валерійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Використання вторинної молочної сировини у технології комбінованих напівфабрикатів для підвищення харчової цінності

Керівник роботи к.т.н., доцент Чернюшок Ольга Анатоліївна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “10” 10 _____ 2025 року № 832-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 11.12.2025

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів (люля-кебаб); Предмет дослідження – модельні фарші та готові вироби з вторинною молочною сировиною, шпинатом та чорним ферментованим часником.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Зміст. Перелік умовних скорочень. Анотація. Вступ. Розділ 1. Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень. Висновки за розділом 1. Розділ 2. Методологія проведення досліджень. Висновки за розділом 2. Розділ 3. Результати наукових досліджень. Висновки за розділом 3. Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва. Висновки за розділом 4. Розділ 5. Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки. Висновки за розділом 5. Висновки та рекомендації. Список використаних джерел Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ. Розділ 1. Висновки за розділом 1	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		
Розділ 2. Висновки за розділом 2	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		
Розділ 3.	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		
Висновки за розділом 3	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		
Розділ 4. Висновки за розділом 4	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		
Розділ 5. Висновки за розділом 5	Чернюшок О.А. к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 10.10.2025**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ. Підбір тематики кваліфікаційної роботи. Робота з літературою за обраним напрямом.		
2	Формування плану виконання роботи.		
3	Аналіз та оформлення опрацьованої літератури.		
4	Формування схеми досліджень та підбір методик.		
5	Проведення експериментальної частини кваліфікаційної роботи.	05.11.2025	
6	Оформлення результатів досліджень.		
7	Опрацювання охорони праці виробництва.		
8	Прорахунок ефективності наукової розробки.		
9	Формулювання загальних висновків до кваліфікаційної роботи.	15.1.2025	
10	Оформлення пояснювальної записки.		
11	Подання роботи науковому керівнику.		
12	Доопрацювання кваліфікаційної роботи враховуючи зауваження та пропозиції наукового керівника.	02.12.2025	
13	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи.		
14	Проходження попереднього захисту.		
15	Отримання зовнішньої рецензії на роботу.		
16	Подання оформленої та підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	20.12.2025	

Здобувач

(підпис)

Владислав КОВАЛЬ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Ольга ЧЕРНЮШОК

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
АНОТАЦІЯ.....	7
ВСТУП	11
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	15
1.1 Тенденції сегменту посічених напівфабрикатів на ринку м'ясопродуктів в Україні.....	15
1.2 Характеристика вторинної молочної сировини (ВМС).....	21
1.2.1 Характеристика сухої сироватки молочної.....	21
1.2.2 Характеристика сухого молока	24
1.3 Характеристика суперфудів.....	29
1.3.1 Загальна характеристика суперфудів, їх асортимент.....	29
1.3.2 Характеристика чорного ферментованого часнику	34
1.3.3 Характеристика шпинату.....	37
1.4 Обґрунтування використання ВМС та суперфудів у виробництві м'ясопродуктів	40
Висновки до РОЗДІЛУ I.....	45
РОЗДІЛ II. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
2.1 Мета, завдання, об'єкт та предмет досліджень.....	46
2.2 Схема проведення досліджень.....	48
2.3 Методики досліджень.....	49
2.4 Математико-статистичне оброблення результатів дослідження	51
Висновки до РОЗДІЛУ II.....	54
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	55
3.1 Аналіз та підбір технологічних схем для виробництва люля-кебабу	55

3.2 Використання ВМС та суперфудів в технології виробництва люля-кебабу	58
3.2.1 Розробка рецептур люля-кебабу.....	58
3.2.2 Органолептична оцінка дослідних зразків	59
3.2.3 Фізико-хімічні показники дослідних зразків	61
3.2.4 Біологічний та хімічний склад дослідних зразків	67
Висновки до РОЗДІЛУ III	70
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	71
Висновки до РОЗДІЛУ IV	77
РОЗДІЛ V. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	78
Висновки до РОЗДІЛУ V	83
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85
ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВМС – вторинна молочна сировина;

БЦ – біологічна цінність;

БАР – біологічно активні речовини;

ССМ – суха сироватка молочна;

ЗСМ – знежирене сухе молоко;

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність;

ВУЗ – вологоутримуюча здатність;

СУОП – система управління охороною праці;

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту;

ОЗП – Основна заробітна плата;

ДЗП – Додаткова заробітна плата;

ВС – виробнича собівартість

АНОТАЦІЯ

Коваль В. В. Використання вторинної молочної сировини у технології комбінованих напівфабрикатів для підвищення харчової цінності: Магістерська кваліфікаційна робота спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса».

Перший розділ присвячений дослідженню актуальності обраної тематики. Проаналізовано сучасний підхід до виробництва комбінованих напівфабрикатів, способи покращення їх харчової й біологічної цінності за рахунок введення у класичні рецептури нових інгредієнтів, характеристики вторинної молочної сировини та суперфудів й ефективність їх використання у технології посічених напівфабрикатів.

Другий розділ містить розроблені програму та схему досліджень з розробки нових рецептур посічених напівфабрикатів із використанням вторинної молочної сировини та таких суперфудів як: шпинат і чорний ферментований часник, а також методику їх проведення.

У третьому розділі представлено результати досліджень аналогу та нових розроблених рецептур напівфабрикатів, а саме: їх органолептичну оцінку, фізико-хімічні показники модельних фаршів та готових виробів, а також біологічну цінність.

Четвертий розділ присвячено загальним питанням безпеки життєдіяльності, що діють при виробництві посічених напівфабрикатів: виробничій санітарії, техніці безпеки тощо.

П'ятий розділ містить техніко-економічне обґрунтування доцільності реалізації розроблених напівфабрикатів на вітчизняному ринку.

Магістерська кваліфікаційна робота включає 102 сторінки тексту, містить 24 таблиці, 16 рисунків, 3 додатки та список з 54 літературних джерел.

Ключові слова: КОМБІНОВАНІ НАПІВФАБРИКАТИ, ПОСІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, ВТОРИННА МОЛОЧНА СИРОВИНА, ЗНЕЖИРЕНЕ СУХЕ МОЛОКО, СУПЕРФУДИ, ШПИНАТ, ЧОРНИЙ ФЕРМЕНТОВАНИЙ ЧАСНИК, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ.

ABSTRACT

V. V. Koval, "Use of Secondary Milk Raw Materials in the Technology of Combined Semi-Finished Products to Increase Nutritional Value": Master's Thesis in Specialty 181, "Food Technologies," Educational Program, "Technologies of Storage, Preservation and Processing of Meat."

The first section is dedicated to investigating the relevance of the selected topic. The text undertakes an analysis of contemporary methodologies employed in the production of combined semi-finished products. It further explores avenues for enhancing the nutritional and biological value of these products through the incorporation of novel ingredients into traditional recipes. Additionally, the text examines the characteristics of secondary milk raw materials and superfoods, and the efficacy of their utilization in the technology of minced semi-finished products.

The second section contains a developed program and research plan for the development of new recipes for minced semi-finished products using secondary milk raw materials and superfoods such as spinach and black fermented garlic, as well as methods for their implementation.

The third section of this study presents the results of research on analogues and newly developed semi-finished product recipes. These results include their organoleptic assessment, physicochemical indicators of sample minced meat and finished products, and their biological value.

The fourth section is devoted to general issues of occupational safety in the production of minced semi-finished products, including industrial hygiene and safety regulations.

The fifth section contains a technical and economic justification for the feasibility of selling the developed semi-finished products on the domestic market.

The master's thesis is comprised of 102 pages of text, including 24 tables, 16 figures, 3 annexes, and a list of 54 references.

Keywords: COMBINED SEMI-FINISHED PRODUCTS, MINCED SEMI-FINISHED PRODUCTS, SECONDARY MILK RAW MATERIALS, SKIMMED

MILK POWDER, SUPERFOODS, SPINACH, BLACK FERMENTED GARLIC,
QUALITY INDICATORS, NUTRITIONAL VALUE.

ВСТУП

Дослідження останніх років показують, що зміна способу життя населення супроводжується зменшенням енерговитрат, надлишком насичених жирів та простих вуглеводів, нестачею повноцінного білка, незамінних амінокислот й мікронутрієнтів у організмі. З огляду на це, м'ясопродукти, зокрема посічені напівфабрикати, виконують важливу роль в раціоні харчування, забезпечуючи організм важливими поживними речовинами. Проте, традиційні технології виробництва м'ясопродуктів потребують інновацій задля поліпшення їх споживчих властивостей.

Сучасні технологічні процеси виробництва все частіше включають різноманітні інгредієнти, які сприяють підвищенню економічної ефективності. Однак, в більшості випадків їх введення супроводжується зниженням біологічної цінності (далі БЦ) продуктів. Це обумовлює потребу пошуку технологічних рішень, що дозволять оптимізувати склад напівфабрикатів, підвищити їх БЦ й забезпечити стабільність якісних показників. [2]

Перспективним напрямком розвитку м'ясопереробного виробництва є розробка посічених напівфабрикатів з використанням молочної та рослинної сировини, харчових волокон й натуральних антиоксидантів, оскільки вони забезпечують поліпшення функціональних властивостей продукції, підвищення її БЦ та відповідають сучасній концепції здорового і збалансованого харчування. [3]

У м'ясопереробній галузі широко застосовують молочні білки, що за своїми функціонально-технологічними властивостями близькі до м'ясної сировини і можуть частково її замінювати. За амінокислотним складом молочні білки повноцінніші, а за БЦ перевершують більшість інших білкових інгредієнтів. У технології напівфабрикатів найчастіше використовують знежирене молоко (рідке чи сухе), що покращує смак і аромат виробів, а також надає їм ніжності і соковитості. Молочні білки застосовують у вигляді казеїну,

казеїнатів або білкових концентратів, що отримують із знежиреного молока й сироватки шляхом вилучення води, мінеральних речовин і лактози.

Використання молочних білків у виробництві м'ясних комбінованих напівфабрикатів дозволяє:

- покращити розкриття м'ясних білків;
- зменшити собівартість продукції;
- поліпшити смакові властивості готових виробів;
- зменшити втрати під час термічної обробки;
- поліпшити пружність і консистенцію м'ясних продуктів як у процесі приготування, так і при зберіганні. [4]

Також, наукові дослідження свідчать про ефективність комбінування м'ясної й рослинної сировини при розробці посічених напівфабрикатів. До речі, спостерігається тенденція використання не просто рослинної сировини, а саме суперфудів – продуктів природного походження, що характеризуються високим вмістом біологічно активних речовин (далі БАР), а саме вітамінів, мінералів, антиоксидантів, незамінних амінокислот та мікроелементів, що покращують роботу організму і підтримують імунну систему.

Використання суперфудів у виробництві м'ясопродуктів відповідає сучасним глобальним тенденціям у сфері здорового харчування. Введення таких інгредієнтів є не лише виявом турботи про споживача, а й стає важливою складовою конкурентної стратегії, оскільки формує позитивний імідж виробника, орієнтованого на якість, натуральність та функціональність продукції. [5]

Тож, новітній підхід до розробки технології м'ясних комбінованих посічених напівфабрикатів з інгредієнтами молочного та рослинного походження є актуальним напрямом наукових досліджень та впроваджень в харчову галузь, адже сприяє урізноманітненню асортименту продукції, підвищенню її харчової і БЦ, зниженню собівартості виробництва та

привабливості для цільової аудиторії, яка дотримується сучасних вимог здорового харчування.

Мета та задача дослідження. Метою магістерського проекту було дослідити зміну якісних показників та харчової цінності посічених напівфабрикатів внаслідок введення в рецептуру ВМС та суперфудів, тим самим вдосконаливши технологію напівфабрикатів та розширивши їх асортимент на продовольчому ринку.

В процесі аналізу інформації з літературних джерел було сформульовано наступні завдання:

1. Визначитися з інгредієнтами вплив яких буде досліджуватися (вибір зупинився на сухому знежиреному молоці, шпинаті та чорному ферментованому часнику);
2. Обрати рецептуру-аналог та на її основі розробити кілька рецептур напівфабрикатів, що будуть відрізнятися вмістом нових інгредієнтів;
3. Визначити органолептичні й фізико-хімічні характеристики всіх зразків модельних фаршів;
4. Визначити органолептичні й фізико-хімічні характеристики всіх зразків готових виробів;
5. Визначити амінокислотний склад готових виробів, що в процесі дослідження покажуть найліпші результати;
6. Математико-статистичний аналіз отриманих результатів;
7. Оцінка економічної ефективності випуску нових напівфабрикатів.

Об'єкт дослідження – технологія посічених напівфабрикатів, а саме люля-кебабу.

Предмети дослідження – модельні фарші контрольного зразка, модельні фарші з додаванням м'яса птиці, сухого знежиреного молока, шпинату та чорного ферментованого часнику, готові посічені напівфабрикати.

Методи дослідження. В роботі використані аналітичні, органолептичні і фізико-хімічні методики дослідження, а також статистично-математична

обробка експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено вплив ВМС (сухого знежиреного молока) та суперфудів (шпинату та чорного ферментованого часнику) на БЦ, органолептичні показники, функціонально-технологічні характеристики модельних фаршів та готових посічених напівфабрикатів.

Науково обґрунтовано застосування ВМС та суперфудів у технології комбінованих посічених напівфабрикатів (люля-кебаб) для підвищення їх харчової і БЦ, покращення якісних показників.

Практичне значення одержаних результатів. Виходячи з результатів досліджень удосконалено технологію та розроблено нові рецептури посічених напівфабрикатів з використанням сухого знежиреного молока, шпинату та чорного ферментованого часнику).

РОЗДІЛ І

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Тенденції сегменту посічених напівфабрикатів на ринку м'ясопродуктів в Україні

На сьогоднішній день одним із найпривабливіших сегментів м'ясної продукції залишається виробництво заморожених й охолоджених напівфабрикатів високого ступеня готовності: натуральні і посічені напівфабрикати, фаршировані, із маринадом або соусом, із гарніром чи без тощо. Купівельна спроможність населення на цю продукцію в охолодженому і замороженому вигляді залишається стабільною. Однак, в Україні споживання м'ясних напівфабрикатів залишається досить низьким порівняно з європейськими країнами – лише 7...8 кг/рік на людину, проти 35...40 кг. [6]

М'ясні напівфабрикати – це вироби з різних видів м'яса, що готові до кулінарної обробки. Їх асортимент досить широкий і на полицях магазину знайдеться більш ніж декілька видів замороженої або охолодженої продукції. Охолоджені напівфабрикати дорожчі через короткий термін придатності і пов'язані з цим фінансові ризики для продавця. [7]

Основними споживачами даного сегменту продукції є: зайняті родини із дітьми, пенсіонери, молодь і прихильники здорового харчування, які шукають рішення, що заощаджують час. Більшість покупців переважно обирає саме охолоджені напівфабрикати на полицях супермаркетів. Серед населення великих міст популярності набирає закупівля готових до приготування продуктів зі спеціалізованих фермерських крамниць, де можливо засвідчити походження сировини. І хоча в період економічної нестабільності вирішальним фактором лишається доступна ціна, кількість свідомих споживачів, які готові платити більше за напівфабрикати із підтвердженою якістю сировини: без ГМО, антибіотиків, з екологічного виробництва тощо – зростає. [8]

Ринок м'ясних напівфабрикатів в Україні має певні особливості:

- потреба в спеціальних умовах зберігання;
- потреба в спеціальних умовах логістики;
- відносно малий термін придатності для охолоджених напівфабрикатів чи тих, що піддалися розморожуванню та втратили свій товарний вид;
- суворе дотримання санітарно-гігієнічних умов виробництва на всіх стадіях технологічного процесу;
- неоднорідність ринку – на полицях представлено не лише заморожені та охолоджені посічені напівфабрикати, а й порційні, велико- та дрібношматкові;
- серед виробників напівфабрикатів з'являються ритейлери зі своїми м'ясними цехами, а не лише м'ясокомбінати. Вони також займаються обробкою туш, виконують порційну нарізку, панірують м'ясо, готують фарші та охолоджені й заморожені напівфабрикати з нього (котлети для бургерів, шніцелі, люля-кебаб, млинці з м'ясом тощо);
- зменшення частки м'ясних напівфабрикатів, які продаються на вагу на користь знайомих брендів, адже це знижує шанс купівлі неякісної контрафактної продукції. [7]

Імпортна продукція на українському ринку представлена в незначних обсягах.

До 2021 року на ринку України спостерігалось збільшення об'ємів імпорتنих поставок, які у порівнянні з 2019 роком зросли в 5 разів. Проте, у 2022 році імпорт поставок впав до 8%, що передусім пов'язано із повномасштабним вторгненням, і як наслідок – тимчасовим закриттям торгівельних мереж, що є кінцевим отримувачем майже всього об'єму імпорту.

Однак, останні аналізи ринку заморожених напівфабрикатів свідчать про його поступове відновлення. Українські виробники потроху нарощують об'єми виробництва й експорту продукції.

Ринок м'ясних напівфабрикатів суттєво залежить від обсягів споживання, а продукція потребує особливих умов зберігання й приготування. Дивлячись на рівень міграції населення та кількість потенційних споживачів, передбачати значний ріст ринку можливо лише в разі закінчення війни та повернення населення в Україну. Хоча, навіть попри це, об'єми імпорту у 2023 році зросли на 115 % у натуральному й на 172 % у грошовому вираженні порівняно із 2022 роком. [9]

У 2024 році в галузі спостерігалось скорочення внутрішнього виробництва на 6,6 %, але разом з тим відбулася інтенсифікація експортної діяльності, що зросла на 50,2 %. Внаслідок цих тенденцій відбулося різке скорочення (-8,3 %) внутрішнього ринку м'ясних напівфабрикатів. Спад виробництва з одночасним інтенсивним збільшенням експорту, що перекрыло невелике зростання імпорту, призвело до зменшення пропозицій для українського населення приблизно на 20 тисяч тонн. Ці зрушення вказують на важливі структурні зміни в галузі і ринкових пріоритетах виробників. [8]

Основними тенденціями на ринку м'ясних напівфабрикатів є:

1. Зменшення купівельної спроможності, що суттєво вплинуло на продуктовий кошик та витрати населення – переважно купуються дешевші продукти, як от курятина замість свинини чи яловичини;

2. Інтенсифікація виробництва консервів (паштети, тушонка тощо), які простіше зберігаються та мають більший термін придатності;

3. Скорочення внутрішнього споживання через міграції населення закордон, і як наслідок – зростання експорту;

4. Складнощі з дотриманням умов зберігання напівфабрикатів через енергетичну кризу. [7]

Через зменшення купівельної спроможності, на ринку напівфабрикатів переважають вироби з курятини, втім їх частка значно менша за частку самого курячого м'яса у порівнянні з іншими видами м'яса. Причиною є широке використання такої продукції у закладах громадського харчування, де також

популярними є вироби з яловичини. Проте, роздрібна торгівля містить асортимент виробів не лише з цих видів м'яса. [10]

Згідно з сегментацією українського ринку м'ясних напівфабрикатів у 2024 році майже половину його об'єму займала продукція з м'яса птиці (рис.1).

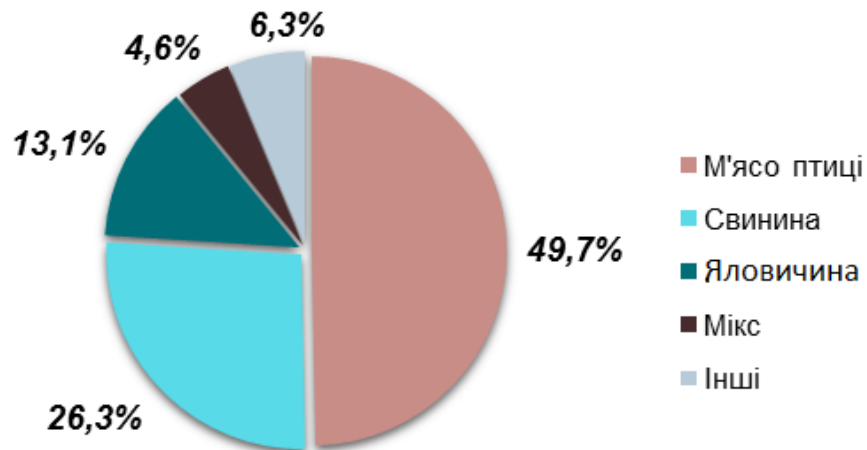


Рис. 1.1.1 – Сегментація українського ринку м'ясних напівфабрикатів по виду м'яса, в натуральному вираженні, % [10]

Останніми роками зростає інтерес до здорового харчування. Раніше «здорові полиці» були рідкістю, проте сьогодні вони є майже в кожному супермаркеті. І хоча частка обороту цієї продукції ще невелика, попит на неї дедалі збільшується.

Популярність здорового та усвідомленого харчування для ринку напівфабрикатів може призвести до двох наслідків:

1) більша прискіпливість до складу, перевага виробам без панірування, з мінімальним вмістом борошна, виробам з цільного шматка м'яса, а не січеним;

2) зменшення споживання м'ясних напівфабрикатів. [7]

Український ринок м'ясних напівфабрикатів входить у фазу застою, що зумовлюється наступними факторами: зменшення купівельної спроможності населення, висока конкуренція в середньо ціновому сегменті, насичення внутрішнього ринку й зміни у споживчих звичках.

Всупереч стабільній популярності продукції економ- і середнього сегменту, швидкість зростання продажів сповільнюється (рис.2), а споживчий попит стає дедалі вибірковим. Популярні види напівфабрикатів (котлети, люля-кебаб, ковбаски) зберігають свою частку, проте сам ринок поступово втрачає внутрішнє розширення.

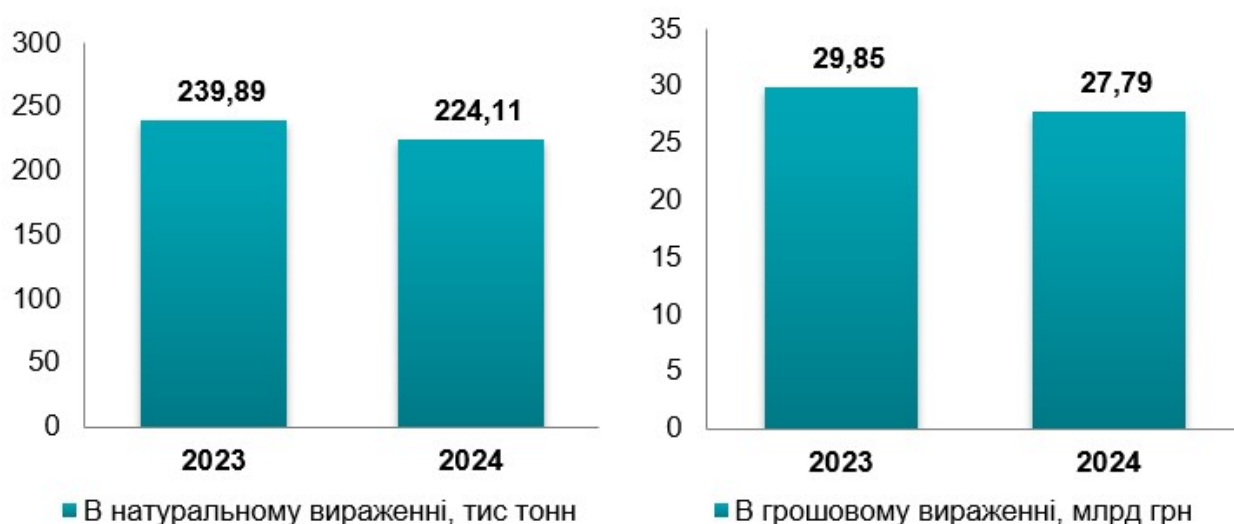


Рис. 1.1.2 – Обсяги виробництва в Україні м'ясних напівфабрикатів у 2023-2024 рр. у натуральному і грошовому вираженні, тис. тонн, млрд грн [8]

На тлі застою внутрішнього попиту в наступні декілька років ключовою тенденцією буде переорієнтація виробників на експорт. Для цієї стратегії перспективними будуть ринки Східної і Центральної Європи, зокрема: Польщі, Румунії, країн Балтії та Чехії, де українська продукція зможе конкурувати за рахунок ціни, смакових характеристик і відповідності стандартам якості. Щоб вийти на ці ринки виробникам слід адаптувати упаковку й маркування згідно з вимогами країн-імпортерів, забезпечити стабільність логістичних ланцюгів та відповідність санітарно-ветеринарним нормам Європи. [8]

Подальший розвиток ринку напівфабрикатів проходитиме під впливом наступних чинників:

- підвищення рівня реальних доходів в населення;
- тенденцій м'ясної галузі – співвідношення видів м'яса, його пропозиції й вартості;

- удосконалення логістичної інфраструктури (холодильних складів, автохолодильників);
- розвитку технологій обробки м'яса;
- зміни харчової поведінки.
- посилення конкуренції завдяки модернізації виробництва й розширення асортименту;
- впровадження нових видів напівфабрикатів, що матимуть підвищену біологічну й харчову цінності, високу якість при доступній для споживача ціні.

Аналіз сучасних досліджень та звітів вказує на достатній потенціал для розвитку м'ясних напівфабрикатів. Для їх просування на українському та європейському ринку слід орієнтуватися на інтерес до здорового харчування та займатися постійним моніторингом споживчих інтересів.

1.2 Характеристика вторинної молочної сировини (ВМС)

1.2.1 Характеристика сухої сироватки молочної

У м'ясопереробній галузі широко застосовують молочні білки, що за своїми функціонально-технологічними властивостями близькі до м'ясної сировини і можуть частково її замінювати. За амінокислотним складом молочні білки повноцінніші, а за БЦ перевершують більшість інших білкових інгредієнтів. У технології напівфабрикатів найчастіше використовують знежирене молоко (рідке чи сухе), що покращує смак і аромат виробів, а також надає їм ніжності і соковитості. Молочні білки застосовують у вигляді казеїну, казеїнатів або білкових концентратів, що отримують із знежиреного молока й сироватки шляхом вилучення води, мінеральних речовин і лактози.

Сироватка молочна – це плазма молока, що отримується в процесі термомеханічного оброблення молочного згустку під час виробництва сирів, казеїну чи кисломолочного сиру.

Суха сироватка молочна – це продукт, отриманий шляхом згущення і подальшого висушування рідкої молочної сироватки. [11]

Сировиною для її виготовлення є рідка сироватка, що утворюється під час виробництва сиру (сирна і підсирна) чи казеїну (казеїнова). Вміст лактози, молочної кислоти й кухонної солі визначають технологічний режим і спосіб її подальшої переробки, а відповідно – тривалість і якість процесу сушіння.

Підготовка сировини перед висушуванням передбачає зниження рівня молочної кислоти та переведення лактози в сироватці з аморфної форми в кристалічну. Такі заходи дозволяють:

- спростити та покращити процес сушіння молочної сироватки;
- підвищити ефективність роботи сушильного обладнання;
- отримати продукт з хорошою сипучістю, низькою гігроскопічністю і стійкістю до злежування при зберіганні;
- збільшити загальний вихід готової продукції. [12]

Класифікація ССМ в залежності від:

- сировини, що використовується у виробництві:
 - сироватка молочна суха;
 - сироватка молочна кисла суха.
- способу виробництва:
 - ССМ розпилювального сушіння;
 - ССМ плівкового сушіння;
 - ССМ сушіння в псевдозрідженому шарі.

БЦ молочної сироватки визначається наявністю у її складі білкових азотистих сполук, серед яких особливо важливими є незамінні амінокислоти. Під час термічної обробки сироваткові білки завдяки своїй здатності до гелеутворення формують просторову полімерну структуру, що підсилює та стабілізує текстуру готового продукту. Оскільки ці білки утворюють у воді розчини з низькою в'язкістю, їх часто додають у розсоли для шприцювання цільном'язових м'ясних виробів, зокрема з птиці. Вважається, що молочний білок є одним із ключових інгредієнтів, які впливають на смакові властивості та поживність м'ясних продуктів. Крім того, він має позитивний вплив на здоров'я споживачів, оскільки сприяє розвитку м'язової тканини та зміцненню кісткової системи. [13]

Згідно з ДСТУ 4552:2006 [11] органолептичні та фізико-хімічні показники молочної сироватки мають відповідати вимогам, що представлені у таблицях 1.2.1.1 та 1.2.1.2 відповідно.

Таблиця 1.2.1.1 – Органолептичні показники ССМ.

Назва показників	Характеристика й норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Порошок тонкодисперсний: дозволена наявність грудочок, що легко розсипаються від механічної дії; Порошок з подрібнених грудочок: дозволена наявність щільних грудочок, що легко розсипаються від механічної дії; Порошок крупнодисперсний: дозволена наявність укрупнень.
Колір	від білого до світло-жовтого.
Смак та запах	з кислинкою, без сторонніх присмаків і запахів; солонувато-солодкий, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 1.2.1.2 – Фізико-хімічні показники ССМ.

Назва показників	Характеристика й норма
Масова частка вологи, не більше, %	5,0
Масова частка лактози, не менше, %	60,0
Масова частка жиру, не більше, %	2,0
Титрована кислотність, не більше, °Т	20,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³	0,8
Масова частка білка, не менше, %	10,0

Вважається, що сироватка коров'ячого молока є одним із найцінніших молочних продуктів. Її регулярне споживання сприяє відновленню нормальної кишкової мікрофлори та зменшенню газоутворення, оскільки вона гальмує розвиток патогенних мікроорганізмів. Високий вміст вітамінів групи В позитивно впливає на нервову систему, оскільки вони мають заспокійливий ефект. Саме тому напої на основі ССМ рекомендують вживати якомога частіше. Найкраще пити її перед прийомом їжі, адже це знижує секрецію шлункового соку та покращує процес травлення. Білки, що містяться в сироватці, за складом близькі до білків грудного молока, тому їх широко застосовують у виробництві продуктів для дитячого харчування.

Користь сироватки з козячого молока також є очевидною, адже козяче молоко містить широкий спектр вітамінів і мінералів, що легко засвоюються організмом. Воно відзначається високим вмістом антиоксидантів, які допомагають уповільнити процеси старіння. Крім значної кількості корисних компонентів, ССМ є джерелом кобальту – елемента, необхідного для кровотворення. Сироватка з козячого молока також багата на незамінні амінокислоти, які служать основою для відновлення тканин та формування нових клітин.

У випадку авітамінозу саме ССМ часто рекомендується першою до споживання, оскільки вона здатна ефективно компенсувати дефіцит вітамінів. [14]

1.2.2 Характеристика сухого молока

Сухе молоко – це порошкоподібний продукт дрібнодисперсної структури білого кольору з легким кремовим відтінком, який отримують із пастеризованого молока шляхом згущення та подальшого сушіння. Такий спосіб переробки дозволяє зберегти властивості свіжого молока. Для його відновлення порошок достатньо розчинити в теплій воді. Сухе молоко має типовий для пастеризованого молока аромат і позбавлене сторонніх запахів чи присмаків.

Потреба у цьому продукті існувала давно, адже молоко має цінний склад і широко використовується в кулінарії. Однак, його головним недоліком є дуже короткий термін придатності: навіть у холодильнику свіже молоко може скиснути за кілька днів. Сухе молоко усуває цю проблему, забезпечуючи значно триваліше зберігання.

Відповідно до ДСТУ 4273:2003 [15] органолептичні та фізико-хімічні показники сухого молока мають відповідати вимогам, що представлені у таблицях 1.2.2.1 та 1.2.2.2 відповідно.

Таблиця 1.2.2.1 – Органолептичні показники сухого молока.

Назва показників	Характеристика й норма	
	молоко сухе незбиране	молоко сухе знежирене
Консистенція	сухий дрібнорозпилений порошок; допустима невелика кількість грудочок, що легко розпадаються при механічній дії.	сухий дрібний порошок, який складається з агломерованих частинок молока сухого; допустима незначна кількість грудочок, що легко розпадаються при механічній дії.
Колір	білий, з легким кремовим відтінком.	
Смак та запах	властивий свіжому пастеризованому молоку знежиреному, без сторонніх запахів та присмаків; дозволено наявність присмаку перепастеризації.	властивий свіжому пастеризованому молоку знежиреному, без сторонніх запахів та присмаків.

Таблиця 1.2.2.2 – Фізико-хімічні показники сухого молока.

Назва показників	Характеристика й норма	
	молоко сухе незбиране	молоко сухе знежирене
1	2	3
Масова частка вологи, не більше, %	4,0	4,0
Масова частка лактози, не менше, %	–	50,0
Масова частка жиру, не більше, %	20,0	1,5
Титрована кислотність, не більше, °Т	21,0	20,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³	0,3...0,4	0,2
Масова частка білка, не менше, %	25,0	32,0
Чистота, не нижче, група	II	I

Також відомо, що харчова та БЦ білків молока є досить високою. Амінокислотний та хімічний [16] склад сухого молока представлений у таблицях 1.2.2.3 та 1.2.2.4 відповідно.

Таблиця 1.2.2.3 – Амінокислотний склад сухого молока.

Незамінні амінокислоти, мг/100 г	молоко сухе незбиране	молоко сухе знежирене	Ідеальний білок ФАО/ ВООЗ
Валін	1207	1759	5000
Ізолейцин	1327	1934	4000
Лейцин	2445	3564	7000
Лізин	1550	2259	5500
Метіонін	554	808	3500
Треонін	1159	1689	4000
Триптофан	350	435	1000
Фенілаланін	1224	1789	6000
Загальна кількість незамінних амінокислот	9816	14237	36000

Таблиця 1.2.2.4 – Хімічний склад сухого молока.

Хімічний склад, мг/100 г м'яса	Вміст	
	молоко сухе незбиране	молоко сухе знежирене
Вода, %	4,0	4,0
Білок, %	25,6	37,9
Жир, %	25,0	1,0
Вуглеводи, %	45,4	57,1
Na	400,0	500,0
K	1000,0	1224,0
Ca	919,0	1107,0
Mg	139,0	156,0
P	790,0	976,0
Fe	1,1	1,0
Вітамін А	0,1	0,2
Вітамін В ₁	0,2	0,3
Вітамін В ₂	1,3	1,8
Вітамін РР	0,7	1,2
Енергетична цінність, ккал	475,0	349,0

З огляду на склад сухого молока не дивно, що воно може повністю замінити свіже. Його користь полягає у здатності забезпечувати організм кальцієм, вітамінами та енергією, при цьому продукт добре засвоюється. Відновлене молоко можна вживати навіть людям із цукровим діабетом та певними гастроентерологічними захворюваннями.

Користь молока сухого є беззаперечною, адже за своїми властивостями воно практично не поступається рідкому. Насамперед, воно сприяє зміцненню кісток і зубів та допомагає запобігати остеопорозу. Його нерідко застосовують у раціоні для підтримки організму під час вірусних інфекцій дихальних шляхів, оскільки необхідні імуноглобуліни формуються з білкових речовин. Завдяки наявності амінокислот фенілаланіну й триптофану, молоко має заспокійливий ефект і допомагає боротися з безсонням. Крім того, воно може зменшувати головний біль і прояви мігрені.

Не всі люди і порушеннями роботи шлунково-кишкового тракту можуть без проблем споживати свіже молоко, тоді як сухе засвоюється значно легше, водночас нормалізуючи кислотність шлункового соку та допомагаючи зменшити біль і печію. Знежирений варіант продукту сприяє контролю ваги. Молоко позитивно впливає на серцево-судинну систему та допомагає сповільнювати появу зморшок.

Однією з важливих переваг сухого молока є те, що для приготування напою не потрібне кип'ятіння: під час згущення та сушіння воно вже проходить пастеризацію, яка знищує небажану мікрофлору.

До недоліків можна віднести можливі прояви алергічних реакцій у споживачів, які мають непереносимість коров'ячого молока, а також зменшений вміст вітамінів при досить високій калорійності, що за певних умов може сприяти набору ваги.

Його широко використовують у кулінарії: при виробництві ковбас і кондитерських виробів. До складу сухого молока входить також вітамін B₁₂, що є особливо важливим для людей, які не вживають м'яса. Додаючи його до тіста,

можна отримати більш щільну структуру виробу, а у кремах і пастах воно подовжує терміни зберігання. Іноді для сушіння використовують вальцові сушарки – їх нагріті поверхні спричиняють карамелізацію молока, через що продукт може мати легкий «цукерковий» аромат. [17]

До того ж сухе молоко є важливим джерелом кальцію як у складі продукту, так і для організму людини. Найкраще засвоюваною формою цього мінералу вважається кальцій, що надходить саме з молока та молочних продуктів.

Кальцій – це ключовий макроелемент, необхідний для роботи м'язів, серцевого м'яза, нервової системи та, передусім, для формування й підтримання здоров'я кісткової тканини. Він сприяє нормальному функціонуванню імунної системи та допомагає знижувати рівень холестерину. Основна його дія полягає у зміцненні кісток, що значно зменшує ризик розвитку остеопорозу. Окрім цього, кальцій бере участь у низці важливих метаболічних процесів, зокрема впливає на нервову діяльність, згортання крові, правильну роботу клітин і скорочення м'язів. Достатнє його надходження в організм знижує чутливість до алергенів. Також кальцій проявляє антиоксидантні властивості та відіграє важливу роль у профілактиці пухлинних процесів. За даними іноземних досліджень, підвищене споживання кальцію здатне зменшити шкідливий вплив радіоактивного стронцію на організм приблизно у 1,5 рази. [18]

1.3 Характеристика суперфудів

1.3.1 Загальна характеристика суперфудів, їх асортимент

Сьогодні все більше набирає популярності тенденція до здорового харчування, адже правильне харчування може запобігати хронічним захворюванням, що зрештою може подовжити тривалість життя. У раціонах здорового харчування все частіше використовуються суперфуди, як додаток до основного раціону.

Суперфуди – це продукти здебільшого рослинного походження, а також деякі рибні і молочні продукти, що мають досить високу концентрацію корисних речовин. Це можуть бути овочі, насіння, коріння, горіхи, листові зелень, ягоди тощо. Їх можна вживати як у природному вигляді, так і у вигляді спеціальних порошків, витяжок та соків.

Магістр дієтології Девід Вульф наділив суперфуди популярністю, описавши переваги такого харчування для вегетаріанців. Він означив корисні властивості ягід асаї і годжі, водоростей та злаків. На сьогоднішній день більшість з них становлять каркас суперфудів. [19]

На відміну від інших категорій харчових продуктів (наприклад, «органічні продукти»), концепція «суперфудів» не має нормативного регулювання та має маркетингове, а не наукове походження. Однак цей термін добре ужився в нашому словнику як визначник продуктів «з високим рівнем БАР, корисних та поживних для здоров'я речовин». [20]

Популярність суперфудів зумовлена наступними факторами:

- Багатство на поживні речовини: суперфуди містять високі концентрації мінералів, вітамінів, антиоксидантів та інших БАР, що можуть допомогти підтримувати здоров'я та зміцнювати імунну систему.
- Антиоксидантні властивості: більшість суперфудів багаті на антиоксиданти, що допомагають захищати організм від дії вільних радикалів та запобігати окислювальному стресу, що пов'язаний з різними захворюваннями та старінням.

- Унікальні властивості серед яких: здатність знижувати рівень холестерину, стимулювати обмін речовин, поліпшувати травлення чи навіть зменшувати ризик розвитку деяких захворювань, таких як серцево-судинні та рак.

- Здоровий спосіб життя: суперфуди широко використовуються у раціонах здорового харчування, дієтах та рецептах для приготування поживних страв й напоїв. Їх популярність продовжує рости внаслідок зростаючого інтересу до здорового способу життя та прагнення до довголіття і благополуччя. [21]

Розглянемо асортимент суперфудів, що найбільше полонив смакові вподобання споживачів.

1. Насіння Чіа

Насіння чіа – це суперфуд, який походить від рослини *Salvia hispanica*, що росте в Центральній та Південній Америці. Воно є одним з найпопулярніших суперфудів завдяки високому вмісту поживних речовин і унікальним властивостям.

Чіа багате на антиоксиданти, волокна, білок, омега-3 жирні кислоти та різні вітаміни й мінерали. Воно містить альфа-ліноленову кислоту (ALA), що є одним з видів омега-3 жирних кислот, що важливі для здоров'я серця та мозку.

Однією із найцікавіших властивостей чіа є його здатність поглинати воду та утворювати гелеподібну масу в шлунку, завдяки чому збільшується відчуття ситості та контролюється апетит. Це робить насіння чіа популярним вибором серед тих, хто бажає схуднути чи підтримувати здорову вагу.

Окрім того, чіа можна легко вводити до різних страв (йогурту, салату, випічки, смузі), що робить його універсальним та корисним доповненням до раціону харчування.

2. Кіноа

Кіноа (*Quinoa*) – це зернова культура, яка походить з регіонів Південної Америки (Перу, Еквадор, Колумбія). Її вирощують переважно через поживні

властивості й унікальний склад, що робить її одним з найкорисніших продуктів харчування.

Кіноа багата на білок, включаючи всі важливі амінокислоти, що робить її прекрасним джерелом рослинного білка для веганів та вегетаріанців. Також вона містить велику кількість вітамінів та мінералів, зокрема магній, кальцій, залізо, калій, фосфор, цинк та вітамін Е.

Суттєвою перевагою є те, що кіноа не містить глютену, що є ідеальним продуктом для людей з целіакією чи непереносимістю глютену. Окрім того, кіноа має низький глікемічний індекс, що дозволяє підтримувати рівень цукру в крові.

Ніжний горіховий смак та легка текстура робить кіноа універсальним продуктом для приготування різноманітних страв. Її можна додавати в салати, каші, супи, запіканки, випічку та навіть використовувати як заміну рису чи пасти. А швидке та легке приготування робить її чудовим вибором для зайнятих людей, що прагнуть приготувати здорові й смачні страви.

3. Ягоди Годжі

Ягоди годжі – це маленькі яскраво-червоні ягідки, що ростуть на кущах роду *Lycium*, здебільшого в регіонах Азії. Вони мають довгу історію використання у традиційній китайській медицині та вважаються одними з найпоживніших ягід на планеті.

Ягоди годжі багаті на антиоксиданти, включаючи вітамін С, бета-каротин та інші каротиноїди, а також мінерали, вітаміни групи В та важливі амінокислоти. Крім того, містять невелику кількість білка та клітковини.

Ці ягоди часто вживають в їжу у сушеному вигляді та використовують в різних рецептах, наприклад, вівсянка, йогурт, десерти та смузі. Також їх додають в чай та інші напої.

4. Спіруліна

Це синьо-зелена водорість, що вважається одним із найбільш поживних продуктів на планеті. Вона росте у прісних та солоних водоймах в різних

куточках світу, включаючи тропічні та субтропічні регіони. Вона має унікальну спіральну форму, від чого і походить її назва.

Спіруліна багата на білок, включаючи всі необхідні амінокислоти, що робить її ідеальним джерелом поживних речовин для вегетаріанців та веганів. Також вона містить велику кількість мінералів, вітамінів, антиоксидантів та корисних жирних кислот. [21]

5. Гарбуз

Гарбуз – це суперфуд, що має низьку калорійність та одночасно – високу щільність поживних речовин, що й визначає його користь для організму. Його можна повністю вживати в їжу. Навіть гарбузова «шкірка» містить полісахариди, які можуть підтримувати мікробіом кишківника, створюючи сприятливе середовище для корисних бактерій. Гарбуз багатий на клітковину, яка покращує травлення.

Яскравий помаранчевий колір свідчить про значний вміст каротиноїдів, що важливі для зору, імунітету і стану шкіри. Велика кількість магнію, калію, вітамінів С та Е мають позитивний вплив на серцево-судинну систему та нормалізують артеріальний тиск. [22]

Окремої уваги заслуговує гарбузове насіння.

За своїм нутрієнтним складом воно є справжнім суперфудом. Значною мірою завдяки дуже високому вмісту цинку – більше, ніж гарбузове насіння, містять лише устриці або м'ясо крабів.

Цей мікроелемент відіграє надважливу роль у наступних процесах:

- поділ клітин та їх захист від оксидативного стресу;
- підтримка нормального стану кісток, шкіри та нігтів;
- підтримка репродуктивної функції і нормального рівня тестостерону;
- робота імунної системи;
- нормальне засвоєння макронутрієнтів;
- підтримка когнітивної функції мозку.

Крім того, гарбузове насіння – абсолютний лідер з вмісту магнію серед всіх продуктів нашого раціону. А магній виступає активатором більш як 300 ферментів, що регулюють різноманітні біохімічні процеси в організмі людини.

Зокрема, магній потрібен для:

- нормальної роботи нервової системи й підтримки психічної діяльності;
- здорового енергетичного метаболізму і синтезу білків;
- здоров'я м'язів, кісток та зубів.

Гарбузове насіння також дуже багате на марганець та фосфор. Воно має значний вміст білків і клітковини, заліза та деяких вітамінів групи В. І, звичайно, насіння гарбуза містить ненасичені жирні кислоти.

Насіння є відмінним високобілковим перекусом, що не вимагає особливих умов зберігання. Особливо апетитно воно смакує як додаток до салатів. [23]

Звісно, про поживність цих продуктів і їх користь можна говорити довго, проте для фермерів важливішою є економічна складова і перспективи подальшого розвитку.

Дослідження, що проводились у рамках проекту EastFruit показали, що продукти серед яких: цибуля-порей, артишок, сельдерей, спаржа, капуста кейл, кольрабі та суніця садова показують найбільші об'єми світової торгівлі останніми роками. Дану категорію овочів можна прирахувати до суперфудів. А найстрімкіше зростає експорт плодово-ягідних культур, таких як лохина, дуріан та авокадо. За прогнозами аналітиків найбільший експортний потенціал серед суперфудів мають зернові культури, фруктів і овочів, салатів й коріння. [24]

Слід зазначити, що в Україні теж спостерігається бум суперфудів. Вже сьогодні вітчизняні продукти складають гідну конкуренцію відомим світовим суперфудам: гречка або амарант не поступаються за поживною цінністю кіноа, насіння льону – чіа, обліпіха – ягодам годжі тощо.

Серед виробників в Україні є і ті, що пропонують суперфуди, котрі досить популярні у всьому світі. До них відносять: масло криля, мальтодекстрин, спіруліна, амарантове борошно, ферментований чорний часник.

Класичні ритейли не виступають ринком збуту суперфудів. Найчастіше це: міжнародні платформи, інтернет-магазини та магазини здорового харчування. [24]

У виробництві м'ясних виробів (ковбас, паштетів, напівфабрикатів) використовують наступні суперфуди чи їх компоненти:

- Насіння: льону, гарбузу, чіа, коноплі додають в якості джерела клітковини, омега-3 жирних кислот і білка.
- Ягоди та фрукти: чорницю, обліпиху та інші плоди (у вигляді екстрактів або сушених частин) можуть використовувати завдяки значному вмісту антиоксидантів для подовження термінів зберігання продукції і надання функціональних властивостей.
- Овочі і бобові: нут, сочевиця, морква, гречка можуть додаватися для збільшення вмісту клітковини і білка.
- Листова зелень: шпинат, кейл, броколі.
- Спеції і трави: куркума, чорний ферментований часник, розмарин та інші, що самі по собі вважаються суперфудами та широко використовуються як натуральні ароматизатори і консерванти.
- Водорості: спіруліна та хлорела використовуються для збагачення йодом та іншими мінералами.

1.3.2 Характеристика чорного ферментованого часнику

Чорний часник – це не окремо виведений сорт, а звичайний білий часник, який пройшов тривалу температурну обробку. Чорного кольору він набуває в процесі натурального бродіння із виділенням меланоїдів, що називається ферментацією. Чорний часник традиційно споживають в Азії.

На рисунку 1.3.2.1 можна побачити, як відбувається зміна кольору в процесі ферментації на 3-й, 10-й, 20-й та 30-й день:

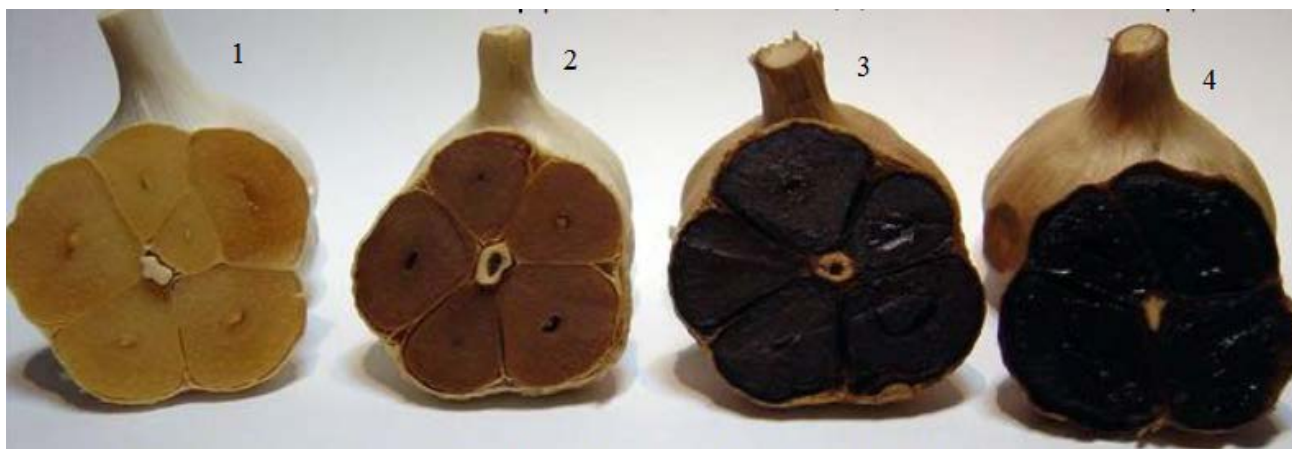


Рис. 1.3.2.1 – Зміна кольору часнику в процесі ферментації на: 1 – 3-й день, 2 – 10-й день, 3 – 20-й день, 4 – 30-й день [25]

Часник у ферментованому вигляді має не лише ряд беззаперечних переваг над білим у плані лікувального впливу на організм, але й відрізняється запахом та смаковими характеристиками. Завдяки натуральному аромату та глибокому смаку є відмінним доповненням до різних страв.

Часник використовується для зміцнення здоров'я вже впродовж багатьох століть. На сьогодні є багато досліджень, що доводять позитивний вплив на організм людини.

До складу чорного часнику у значній кількості входять сірчані сполуки, лінолева кислота і поліфеноли. Також він містить близько 18...20 амінокислот, включно з 8 основними, які існують у природі.

Концентрація цинку, міді, натрію, вуглеводів, магнію, калію, фосфору, кальцію та вітамінів у 10 разів вища, ніж в класичного часника. По завершенню ферментації овоч втрачає свою гостроту та набуває приємний солодкуватий присмак. За структурою він стає м'якшим, трохи маслянистим, а запах втрачає різкість.

Користь чорного часнику для людського організму доведена різними інституціями по всьому світу:

- володіє відмінними антисептичними властивостями, завдяки чому вважається натуральним антибіотиком;
- служить захистом імунітету від бактерій та вірусів, сприяє стабілізації тиску та зміцненню серця;
- при вживанні по 2...3 зубчики в день – сприяє нормалізації гемоглобіну та покращенню роботи кровоносних судин;
- рекомендується до вживання людям із проблемами печінки: відновлює клітини та очищує печінку, підтримує баланс солей та води у організмі;
- чудово очищує кишечник та шлунок від токсинів, покращує обмін речовин та травлення;
- допомагає нормалізувати сон, позбавитися від дратівливості та зміцнити нервову систему.

Його небажано вживати у великих кількостях людям, які страждають від виразок шлунку, гострого гастриту та панкреатиту.

Енергетична цінність (калорійність) в 100 г продукту: 533 кДж/127 Ккал.

Харчова (поживна) цінність г/100 г продукту: жири – 0,0; білки – 6,0; вуглеводи – 28,0. [25-27]

На сьогоднішній день імпорт чорного часнику досить незначний – в основному це покупки споживачами на іноземних маркетплейсах.

Це пояснюється з одного боку через низький рівень споживання, адже споживачі ще недостатньо обізнані, що робити з таким часником. З іншого – слід думати про якість сировини: найбільшою країною-виробником є Китай, і навіть імпортований звідти свіжий часник має, порівнюючи з вітчизняним, гарний вигляд але низьку користь. Яку якість та користь матиме чорний часник з такої сировини важко уявити.

Активними споживачами чорного часнику є США, Корея та Іспанія. Саме ці країни, а також Західну Європу, слід розглядати в якості експортних напрямків для високоякісного українського чорного часнику. [28]

1.3.3 Характеристика шпинату

Шпинат – це не просто зелень на тарілці, а справжній суперфуд, що століттями завойовував серця кулінарів та прихильників здорового способу життя.

Шпинат (*Spinacia oleracea*) – це листовий овоч, що належить до родини лободових, де його «сусідами» є буряк та кіноа. Його ніжне листя, соковите та злегка землисте на смак, родом з Персії, де його культивували близько 2000 років тому. Звідти шпинат ширився світом, завоювавши Китай, Індію, а згодом і Європу. Сьогодні він улюбленець багатьох дієтологів, адже поєднує низьку калорійність із неймовірно високою поживною цінністю. [29]

Щоб зрозуміти, чому шпинат такий корисний, слід розглянути його склад (представлений у табл. 1.3.3.1). Скуштувавши 100 г свіжого шпинату можна отримати:

Таблиця 1.3.3.1 – Хімічний склад шпинату у розрахунку на 100 г.

Назва показника	Вміст
1	2
Мінеральний склад, мг	
Залізо	13,51
Калій	774,00
Кальцій	106,00
Магній	82,00
Натрій	24,00
Сірка	0,53
Фосфор	83,00
Поживна цінність, г	
Вуглеводи	2,00
Жири	0,30
Білки	2,90
Харчові волокна	1,30

Шпинат досить поживний адже за кількістю білка він поступається тільки молодій квасолі і зеленому горошку.

Лікарі радять їсти більше шпинату оскільки він здатний запобігати розвитку остеопорозу і полегшити його симптоми. Вчені чимало вивчали вплив екстракту шпинату на кістки людини та дійшли висновку, що речовини, які в ньому містяться, допомагають відновлювати обмінні процеси у кісткових тканинах.

Дослідження довели, що шпинат спроможний виводити з кісток шкідливі речовини та солі, які накопичуються впродовж життя. Більше того, він має сечогінний ефект, тому надає тонізуючий ефект загалом на весь організм.

Шпинат є рекордсменом за вмістом каротиноїдів (попередників вітаміну А). У 50 грамах шпинату міститься добова норма вітаміну А. Також в ньому багато вітаміну К, що необхідний для високої якості крові і її згортання. Крім того, він сприяє утриманню кальцію в кістках і їх зміцненню.

Досить велика кількість досліджень вказує, що шпинат це протираковий засіб. Він містить глікероліпіди – речовини, що не дають розвиватися в новоутвореннях новим судинам, що живлять ракову пухлину, не даючи їй рости. Також шпинат містить речовини, що нейтралізують негативний вплив канцерогенів, які є в приготованому м'ясі.

Нещодавні дослідження німецьких вчених виявило, що у шпинаті міститься речовина, що здатна швидко збільшувати м'язову масу.

Шпинат має низьку калорійність: лише 20 ккал на 100 г, а завдяки високому вмісту клітковини очищає кишечник, що сприяє детоксу і схудненню.

Також він наділений заспокійливими властивостями. Завдяки амінокислоті триптофан він бореться із реактивною гіпоглікемією. Цей стан пов'язаний із дуже низьким рівнем цукру у крові. Реактивна гіпоглікемія може спричиняти відчуття тривоги й напади занепокоєння. А шпинат допомагає із цим впоратися.

Шпинат радять вводити у раціон при цукровому діабеті, недокрів'ї, гіпертонії, захворюваннях нервової системи, остеопорозу, гастриту, закріпів і метеоризмі, за розумових та фізичних навантажень.

Проте, не слід забувати, що ця рослина має проносний ефект, а щавлева кислота може заподіяти шкоди людям, що мають захворювання шлунково-кишкового тракту. [30]

Шпинат турбується не лише про здоров'я, а й дбає про красу. Багатство вітамінами А та С робить його природним косметологом. Вітамін С стимулює вироблення колагену, що відповідає за пружність шкіри, а вітамін А підтримує її зволоження та захищає від висипань. Цинк бореться із акне, а антиоксиданти сповільнюють старіння.

Для волосся шпинат прекрасне джерело заліза та фолієвої кислоти, що зміцнюють волосяні фолікули та запобігають випадінню. [29]

1.4 Обґрунтування використання ВМС та суперфудів у виробництві м'ясопродуктів

У виробництві м'ясних виробів доволі часто застосовують знежирене молоко – як рідке, так і сухе. Його додавання покращує смакові та ароматичні властивості продукції, а також забезпечує ніжність і соковитість готових виробів. Молочні білки у технології можуть використовувати у вигляді казеїну, казеїнатів або ж білкових концентратів молочного походження.

Молочний (сироватковий) білок може частково замінювати основну м'ясну сировину (яловичину, свинину, м'ясо птиці тощо), забезпечуючи наступні технологічні переваги:

- збільшення виходу готової продукції;
- зниження собівартості як готових виробів, так і сировини для їх виробництва;
- зменшення втрат під час термічної обробки;
- зниження ризику утворення бульйонно-жирових набряків у ковбасах, фасованих у поліамідні оболонки;
- покращення органолептичних характеристик виробу;
- збереження форми та свіжості продукту;
- подовження термінів його зберігання;
- стабілізацію фаршевої системи;
- нейтралізацію характерного соєвого присмаку у виробках із високим рівнем заміни м'ясної сировини;
- зменшення втрати маси під час термообробки;
- зниження виділення вологи;
- покращення смаку та аромату готової продукції;
- підвищення щільності та консистенції м'ясних виробів на етапах виготовлення й зберігання;
- можливість виробляти м'ясні продукти без використання соєвих білків. [31]

Порошки молочних білків, зокрема сухі молока та сироватка, можуть використовуватися у виробництві м'ясних продуктів як стабілізатори або загусники. Крім того, вони збагачують такі вироби цінними поживними речовинами, зокрема білком і кальцієм. [32]

Використання ВМС у різних м'ясопродуктах:

- Емульговані ковбаси

У сосисках, болонській ковбасці та подібних емульгованих продуктах молочні білки служать важливими емульгаторами та зв'язуючими агентами. Вони допомагають створювати стабільні жирові емульсії, водночас сприяючи характерній гладкій текстурі, якою відомі ці продукти. Зазвичай використання ВМС коливаються від 1 до 3% від загальної кількості рецептури.

- Продукти з цільних м'язів

Навіть у цільном'язових продуктах, таких як шинка та смажене м'ясо, молочні білки можуть покращити утримання води та вихід м'яса під час приготування. Їх часто додають за допомогою ін'єкцій або барабанної обробки, де вони допомагають перерозподілити вологу та покращити зв'язування між шматочками м'язів.

- М'ясопродукти з січеного м'яса

У котлетах для гамбургерів, фрикадельках та подібних продуктах з січеного м'яса молочні білки покращують зв'язування, зменшують втрати при готуванні та підвищують соковитість. Вони особливо цінні в рецептурах із низьким вмістом жиру, де збереження вологи та текстури може бути складним завданням. [33]

Останні роки значного попиту набули продукти оздоровчо-профілактичного спрямування, адже вони відповідають вимогам збалансованого харчування, не потребують багато часу на приготування та доступні за ціною. Вживання рослинної їжі із антиоксидантними та антитоксичними властивостями забезпечує позитивну дію на людський організм.

Розширення асортименту такої продукції можливе завдяки науково-обґрунтованому комбінуванню м'ясної і рослинної сировини з високим вмістом білка, природних оксидантів та пребіотиків. Нині широкого вжитку набула соя, втім даний продукт викликає занепокоєння серед населення через значну кількість генномодифікованої сировини. Відтак інтерес викликає сочевиця. За своїми поживними властивостями її білок не поступається м'ясному та набагато легше засвоюється людським організмом.

Відтак проводяться дослідження з метою удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням борошна сочевиці.

Майкова С.В., Федина Л.О., Маслійчук О.Б., Максимець О.Б., Бомба М.Я. дослідили можливість заміни в складі рецептури посічених напівфабрикатів частки м'яса на борошно пророщеної сочевиці. Максимальної оцінки отримали зразки до складу яких входять м'ясо курятини й борошно сочевиці в кількості 8 та 10 %.

За такого поєднання вміст золи у продукті знаходиться в межах 2,18...2,48, що вище за показники контролю, адже в сочевиці міститься у 2 рази більше золи. Збільшення вмісту золи у процесі термічної обробки можна пояснити збільшенням концентрації мікроелементів через зменшення вмісту вологи у готовому продукті. Поліпшення функціонально-технологічних й структурно-механічних показників посічених напівфабрикатів здійснюється завдяки використанню в рецептурі борошна сочевиці пророщеної.

Визначено, що борошно з сочевиці має в 2,5 рази більше білка, ніж борошно пшеничне. Зважаючи на досить високий вміст білка, можливе його використання в інноваційних технологіях м'ясних посічених напівфабрикатів для заміни частки м'яса, що дозволить отримати на виході продукцію з високими функціонально-технологічними показниками та збалансовану по БЦ.

Дослідниками було розроблено 3 зразки модельних фаршів із заміною частки м'ясної сировини на 5 %, 10 % та 15 % відповідно на борошно із сочевиці. Як результат було визначено, що котлета із заміною яловичини на 10

% борошна із сочевиці за органолептичними показниками аналогічна до контролю, втім має вищі показники соковитості. Це доводить доцільність запровадження у промислове виробництво даного продукту. [34]

Все більшої уваги вчених та дієтологів привертає кунжутне борошно та його цінність для організму людини. Воно має різноманітний компонентний склад: полі- й мононенасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти, ферум, калій, цинк, мідь, кальцій, пектини, ретинол, антиоксиданти тощо.

Питання зі створення збагачених харчових продуктів Новгородська Н.В., Берник І.М., Овсієнко С.М. вирішували шляхом розробки технології низькокалорійних посічених напівфабрикатів на основі рослинних компонентів, що збагачені харчовими волокнами. Ними було доведено переваги розроблених м'ясних посічених напівфабрикатів із комплексною рослинною добавкою, що містила клітковину насіння гарбуза і борошна кіноа у порівнянні з традиційними рецептурами з точки зору харчової та БЦ.

Провівши експериментальні дослідження було встановлено, що найраціональнішим є введення клітковини насіння гарбуза і борошна кіноа у м'ясний напівфабрикат в кількості 10 % від маси продукту у гідратованому стані (1:1). Така кількість добавки поліпшить органолептичні показники готового продукту, а саме смак, запах і консистенцію. Встановлено, що в дослідних зразках із комплексною рослинною добавкою краще ущільнюється консистенція готового виробу, адже значно знижується вміст вільної вологи.

Експериментально підтверджено перспективу використання комплексної рослинної добавки із клітковини насіння гарбуза і насіння кіноа у технології м'ясних посічених напівфабрикатів, яка дає змогу раціональніше використовувати м'ясну сировину, виробляти напівфабрикати із кращими вологозв'язуючою (далі ВЗЗ), вологоутримуючою (далі ВУЗ) здатностями, додатково збагачені білком, збалансовані за амінокислотним складом та з нижчою собівартістю. [35]

Новікова Н.В. та Кірін В.О. для вирішення проблеми створення продукції для здорового харчування дослідили вплив природних добавок порошків шпинату та моркви на споживчі властивості м'ясних напівфабрикатів.

Для встановлення впливу різної кількості порошку шпинату та моркви на споживчі властивості пельменів було створено дослідні зразки, що містили:

- 1) 3 % порошку шпинату та 4 % моркви;
- 2) 5 % порошку шпинату та 9 % моркви.

Було встановлено, що при додаванні порошку шпинату і моркви вміст білка у продукті знижується, оскільки це пов'язано із заміною свинини на порошок рослинного походження, при цьому також зменшується кількість жирів та калорійність продукту. Завдяки введенню рослинних волокон підвищується вміст вуглеводів у виробі.

Дослідження засвідчили, що коригування рецептурного складу пельменів порошками зі шпинату та моркви зменшило вміст жирів у порівнянні з контролем на 11 % і 27 % відповідно.

Відповідно до результатів дослідження ступеню задоволення добової потреби людини у мінеральних речовинах, виявлено зростання кількості мікро- і макроелементів у дослідних зразках. Так, засвідчено, що при вживанні 100 г пельменів добова потреба у марганці задовольняється на 14,8 % і 21,6 % відповідно, а кількість натрію в обох зразках збільшилася на 4,7 % та 14,9 % у порівнянні з контролем. [36]

Висновки до РОЗДІЛУ I

Аналіз сучасних наукових досліджень у сфері розробки м'ясних напівфабрикатів із покращеним нутрієнтним складом засвідчує, що найефективнішим шляхом його регулювання є включення збагачувальних компонентів молочного, рослинного та тваринного походження, а також вітамінних й мінеральних комплексів.

В розділі розглянуто аналіз ринку м'ясних напівфабрикатів в Україні, загальну характеристику ВМС, суперфудів та доцільність їх використання у м'ясопродуктах. Сучасне виробництво м'ясних виробів потребує запровадження інноваційних рішень, що будуть спрямовані на підвищення БЦ виробів, зокрема їх нутрієнтного складу. Раціональне харчування із включенням м'ясних виробів, що збагачені мінералами, і застосування функціональних мінеральних добавок є багатообіцяючим напрямом як у галузі нутриціології, так і в технологіях виробництва м'ясопродуктів.

Також можна стверджувати, що новітній підхід до розробки технології м'ясних посічених напівфабрикатів з інгредієнтами молочного та рослинного походження, є актуальним напрямом наукових досліджень та впроваджень в харчову галузь, позаяк сприяє урізноманітненню асортименту продукції, підвищенню її харчової і БЦ, зниженню собівартості виробництва та привабливості для цільової аудиторії, яка дотримується сучасних вимог здорового харчування.

Як результат опрацювання та аналізу літературних джерел, магістерський проєкт присвячено вдосконаленню технології посічених напівфабрикатів із використанням ВМС та суперфудів і дослідженню їх впливу на якісні показники готової продукції, що являється актуальним у м'ясопереробній галузі.

РОЗДІЛ II

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Мета, завдання, об'єкт та предмет досліджень

Метою та завданням Метою магістерського проекту було дослідити зміну якісних показників та харчової цінності посічених напівфабрикатів внаслідок введення в рецептуру ВМС та суперфудів, тим самим вдосконаливши технологію напівфабрикатів та розширивши їх асортимент на продовольчому ринку.

В процесі аналізу інформації з літературних джерел було сформульовано наступні **завдання**:

1. Визначитися з інгредієнтами вплив яких буде досліджуватися (вибір зупинився на сухому знежиреному молоці, шпинаті та чорному ферментованому часнику);
2. Обрати рецептуру-аналог та на її основі розробити кілька рецептур напівфабрикатів, що будуть відрізнятися вмістом нових інгредієнтів;
3. Визначити органолептичні й фізико-хімічні характеристики всіх зразків модельних фаршів;
4. Визначити органолептичні й фізико-хімічні характеристики всіх зразків готових виробів;
5. Визначити амінокислотний склад готових виробів, що в процесі дослідження покажуть найліпші результати;
6. Математико-статистичний аналіз отриманих результатів;
7. Оцінка економічної ефективності випуску нових напівфабрикатів.

Об'єктом дослідження обрано технологію виробництва люля-кебабу із додаванням в рецептуру сухого знежиреного молока, шпинату та чорного ферментованого часнику.

Предметами дослідження є:

– модельний фарш та готовий посічений напівфабрикат за рецептурою-аналогом (контрольний зразок);

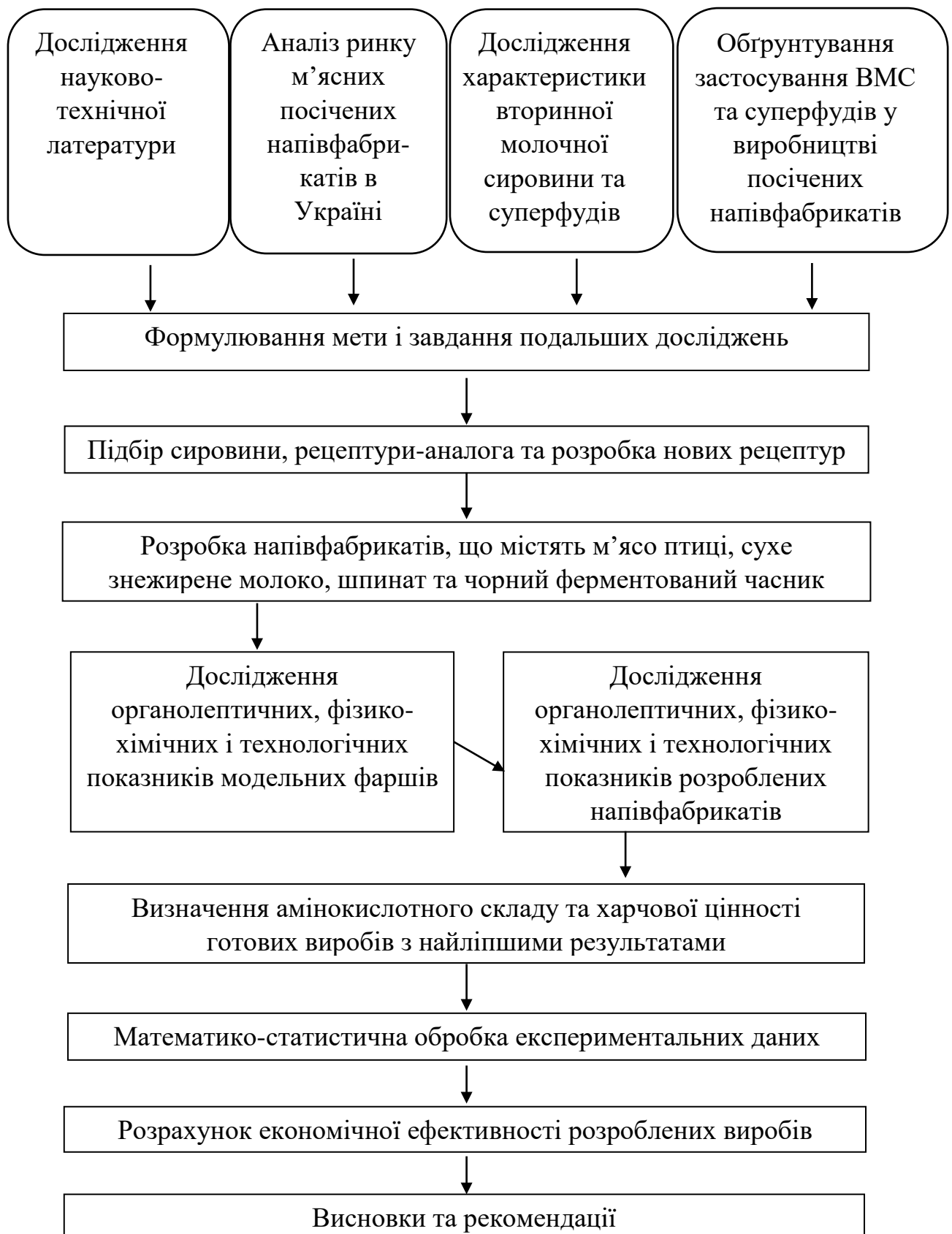
– модельні фарші та готові вироби з додаванням у рецептуру м'яса птиці, сухого знежиреного молока, шпинату та чорного ферментованого часнику.

Експериментальна частина роботи проводилася відповідно до розробленої схеми досліджень, що представлена у пункті 2.2, в лабораторних умовах.

Для реалізації експериментальної частини використовувалися загальновідомі методики, завдяки яким можливо визначити органолептичні й функціонально-технологічні характеристики предметів дослідження, їх харчову, БЦ та економічні показники.

2.2 Схеми проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводилися за наступним алгоритмом:



2.3 Методики досліджень

В ході проведення досліджень було визначено:

- фізико-хімічні показники продукції: вміст вологи, вміст золи, рН, ВЗЗ та ВУЗ рецептури-аналогу, модельних фаршів й готових виробів;
- вихід готової продукції порівняно з аналогом;
- органолептичні характеристики зразків;
- харчову та БЦ напівфабрикатів.

2.3.1 Органолептична оцінка якості зразків

Зразки для органолептичних і фізико-хімічних досліджень відбиралися та підготовлювалися згідно з вимогами ДСТУ 4823.2:2007 та ДСТУ 4437:2005. [37-38]

Органолептична оцінка якості посічених напівфабрикатів проводилась за 5-тибальною шкалою, в наступній послідовності:

- зовнішній вигляд;
- колір;
- запах, смак і соковитість;
- консистенція.

Результати органолептичної оцінки подаються у вигляді профілограм і на їх основі формуються висновки відносно розроблених рецептур.

2.3.2 Визначення масової частки вологи й сухих речовин

Вміст вологи й сухих речовин визначався за використання загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.3 Визначення вмісту золи (мінеральних речовин)

Вміст золи (мінеральних речовин) визначався за використання загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.4 Визначення рН

Визначення рН проводилося з використанням загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.5 Визначення ВЗЗ

Визначення ВЗЗ проводилося з використанням загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.6 **Визначення пластичності**

Пластичність визначалася відповідно до загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.7 **Визначення виходу готових виробів**

По закінченню процесу виробництва напівфабрикатів проводиться визначення виходу кінцевих виробів. Формула для розрахунку представлена у літературному джерелі [39]

2.3.8 **Визначення ВУЗ**

Визначення ВУЗ відбувається відповідно до загальновідомої методики, що подана у літературному джерелі [39]

2.3.9 **Визначення амінокислотного складу**

Якість продукції відображається за допомогою основних показників: кількісний та якісний склад білка, жиру, мікро- і макронутрієнтів, вітамінів, а також загального вмісту вологи. За допомогою програми «Розрахунок моделей хімічного складу харчових продуктів» можна автоматично виконати обчислення описаних показників. Для моделювання за еталон використовують ідеальну модель, яка відповідає рекомендаціям ФАО/ВООЗ (її ще називають «ідеальний продукт»).

Детально методика розрахунку подана у джерелі [40]

2.4 Математико-статистичне оброблення результатів дослідження

Досліджуючи вплив сухого знежиреного молока, шпинату та чорного ферментованого часнику на якісні показники посічених напівфабрикатів було здійснено серію експериментів за планом ПФЕ 2².

Метою було прослідкувати коливання значень вмісту вологи, золи та виходу готової продукції в залежності від співвідношення вмісту в зразках яловичини та ВМС.

В табл. 2.4.1 відтворено план ПФЕ 2², де С₁ – вміст яловичини, %, С₂ – вміст ВМС, %, У₁ – вміст вологи у посічених напівфабрикатах, %, У₂ – вміст золи у посічених напівфабрикатах, %, У₃ – вихід готового люля-кебабу, %.

Таблиця 2.4.1 – Дані по створеному плану ПФЕ 2².

№ дослідю	X ₁	X ₂	У ₁	У ₂	У ₃	С ₁	С ₂
1	2	3	4	5	6	7	8
1	+1	+1	36,94	3,17	102,2	28	8
2	-1	+1	36,12	3,00	101,5	22	8
3	+1	-1	38,68	2,12	99,1	28	2
4	-1	-1	38,02	2,00	98,5	22	2

Рівняння регресії згідно з даними плану ПФЕ 2² виглядатиме:

$$Y = A_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (2.1)$$

де А₀ – середній показник функції в досліджуваних серіях;

а₁, а₂, а₃ – коефіцієнти вагомості I-го С₁ та II-го С₂ фактору, а також міжфакторної взаємодії відповідно I-го і II-го факторів.

Коефіцієнти для рівняння регресії обчислюються за формулами:

$$A_0 = \frac{\sum Y_{i_n}}{N} \quad (2.2)$$

$$a_1 = \frac{\sum X_1 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (2.3)$$

$$a_2 = \frac{\sum X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (2.4)$$

$$a_3 = \frac{\sum X_1 X_2 \cdot Y_{i_n}}{N} \quad (2.5)$$

де Y_{i_n} – значення і-того параметру в n-ому досліді;

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

N – кількість дослідів, що проводиться за планом ПФЕ 2^2 , $N = 4$. [40]

Обчислюємо коефіцієнти рівняння регресії для вмісту вологи в напівфабрикатах (Y_1):

$$A_0 = \frac{36,94 + 36,12 + 38,68 + 38,02}{4} = 37,44$$

$$a_1 = \frac{36,94 - 36,12 + 38,68 - 38,02}{4} = 0,37$$

$$a_2 = \frac{36,94 + 36,12 - 38,68 - 38,02}{4} = -0,91$$

$$a_3 = \frac{36,94 - 36,12 - 38,68 + 38,02}{4} = 0,04$$

В результаті обчислення отримали подальше рівняння регресії:

$$Y_1 = 37,44 + 0,37 \cdot x_1 - 0,91 \cdot x_2 + 0,04 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Проведені обчислення показують, що коефіцієнт при значеннях $x_1 \cdot x_2$ 0,04 – додатний, тоді міжфакторна взаємодія X_1 й X_2 є вагомою та має позитивну дію на показник вмісту вологи. Коефіцієнти 0,37 при x_1 та $-0,91$ при x_2 засвідчують, що за підвищення цих факторів на вказаний інтервал, показник збільшиться на 0,37 та зменшиться на 0,91 одиниць відповідно.

Обчислюємо коефіцієнти рівняння регресії для вмісту золи в напівфабрикатах (Y_2):

$$A_0 = \frac{3,17 + 3,00 + 2,12 + 2,00}{4} = 2,573$$

$$a_1 = \frac{3,17 - 3,00 + 2,12 - 2,00}{4} = 0,073$$

$$a_2 = \frac{3,17 + 3,00 - 2,12 - 2,00}{4} = 0,513$$

$$a_3 = \frac{3,17 - 3,00 - 2,12 + 2,00}{4} = 0,013$$

В результаті обчислення отримали подальше рівняння регресії:

$$Y_2 = 2,573 + 0,073 \cdot x_1 + 0,513 \cdot x_2 + 0,013 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Проведені обчислення показують, що коефіцієнт при значеннях $x_1 \cdot x_2$ 0,013 – додатний, тоді міжфакторна взаємодія X_1 й X_2 є ваговою та має позитивну дію на показник вмісту золи (мінеральних речовин). Коефіцієнти 0,073 при x_1 та 0,513 при x_2 засвідчують, що за підвищення цих факторів на вказаний інтервал, показник збільшиться на 0,073 та 0,513 одиниць відповідно.

Обчислюємо коефіцієнти рівняння регресії для показника виходу люля-кебабу після термічної обробки (Y_3):

$$A_0 = \frac{102,2 + 101,5 + 99,1 + 98,5}{4} = 100,325$$

$$a_1 = \frac{102,2 - 101,5 + 99,1 - 98,5}{4} = 0,325$$

$$a_2 = \frac{102,2 + 101,5 - 99,1 - 98,5}{4} = 1,525$$

$$a_3 = \frac{102,2 - 101,5 - 99,1 + 98,5}{4} = 0,025$$

В результаті обчислення отримали подальше рівняння регресії:

$$Y_3 = 100,325 + 0,325 \cdot x_1 + 1,525 \cdot x_2 + 0,025 \cdot x_1 \cdot x_2$$

Проведені обчислення показують, що коефіцієнт при значеннях $x_1 \cdot x_2$ 0,025 – додатний, тоді міжфакторна взаємодія X_1 й X_2 є ваговою та має позитивну дію на показник виходу готового люля-кебабу. Коефіцієнти 0,325 при x_1 та 1,525 при x_2 засвідчують, що за підвищення цих факторів на вказаний інтервал, показник збільшиться на 0,325 та 1,525 одиниць відповідно.

Отримані з рівнянь регресії результати обчислень є адекватними і дозволяють визначати проміжні значення параметрів, що оптимізуються в межах вказаного фактору простору.

Висновки до РОЗДІЛУ II

В розділі було сформульовано мету і завдання досліджень, а також визначено які саме показники якості будуть досліджуватися в ході експериментів. Візуалізація плану експерименту у вигляді схеми дозволяє структурувати робочий процес та визначити не лише функціональні показники, а й ретельно проаналізувати динаміку їх змін, залежність від складових рецептури тощо. Підібрані методики проведення досліджень дають змогу дослідити характеристики фаршевих систем та готових напівфабрикатів, і у випадку одержання незадовільних результатів розробити нові варіанти відносно їх поліпшення.

Крім того проведено математико-статистичний аналіз експериментальних даних, що засвідчив адекватність результатів отриманих рівнянь регресії за планом ПФЕ 2².

РОЗДІЛ ІІІ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Аналіз та підбір технологічних схем для виробництва люля-кебабу

В якості продукту-аналога було обрано Люля-кебаб. Технологічний процес його виробництва складається з підготовки основної та допоміжної сировини, виготовлення фаршу, формування, пакування, маркування й зберігання (направлення на реалізацію).

Приготування фаршу. Підготовлену яловичину (тазостегонову частину) і шпик, очищають від плівок, шкіри, хрящів і кісток та подають на подрібнення. Сировину роздрібнюють у вовчку в два етапи: спочатку первинний (крупний) помол, з діаметром решіток 16...25 мм, а потім вже, вторинний до розмірів 2...3 мм. Далі сировина направляється на складання фаршу. У мішалку вноситься фарш та всі необхідні додаткові інгредієнти: цибуля, часник, спеції, вода тощо.

Далі необхідно все ретельно перемішати, адже консистенція фаршу для Люля-кебаб має бути щільною. Фарш вимішується до 6-ти хвилин, і далі направляється на формування.

Формування. Це один з ключових етапів, адже він визначає зовнішній вигляд напівфабрикатів та їх якість після термічної обробки. Перед фасуванням фарш ще раз ретельно вимішують 1...2 хвилини вручну, щоб досягти щільної й однорідної структури, без великих жирових включень.

Потім фарш порціонують в кульки масою 100 або ж 200 г (малі і великі напівфабрикати). М'ясну масу відбивають долонями для зміцнення структури і запобіганню розпаду в процесі смаження.

Формуються продовгуваті ковбаски, які нанизуються на шампур та змоченою олією рукою вирівнюють їх по довжині.

Далі напівфабрикати фасують, і в залежності від типу випуску направляються в реалізацію чи зберігання. [41]

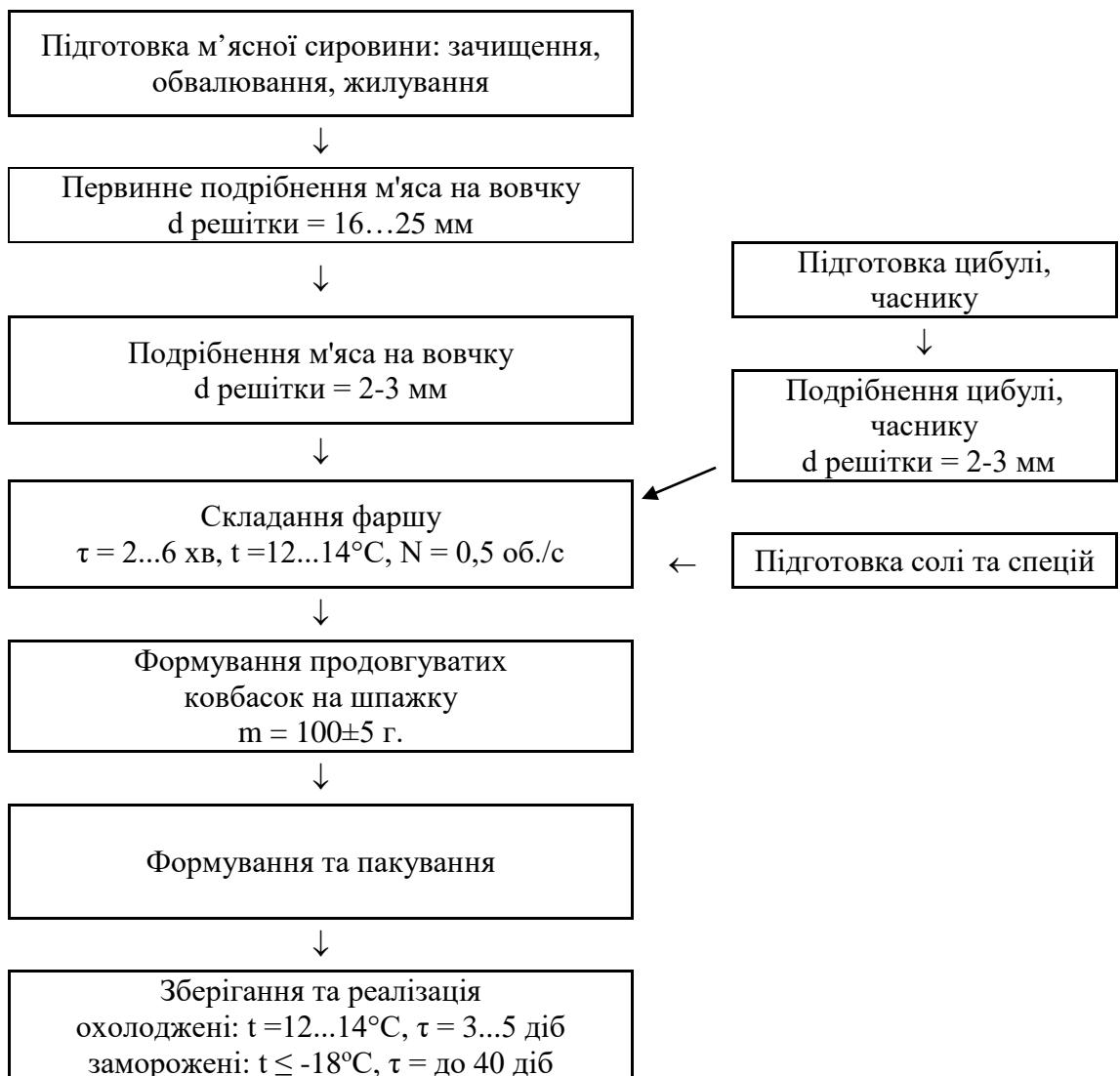
Характеристика готової продукції.

Готовий люля-кебаб має овально-витягнуту форму, товщиною до 2,5 см.

- Консистенція – щільна, стійка;
- Структура – помірно пориста;
- Поверхня – слабо підрум'янена, темно-коричневого кольору;
- Смак – в міру солоний, із вираженим ароматом спецій;
- Запах – характерний для обсмажених м'ясних напівфабрикатів і прянощів. [37].

Наведена традиційна технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів, яка матиме наступний вигляд:

Традиційна технологічна схема виробництва Люля-кебаб



У виробництві м'ясопродуктів досить широко використовують білки молочного та рослинного походження, що мають функціонально-технологічні властивості, схожі до м'ясної сировини, та дозволяють частково замінити її. Цей процес реалізують з метою оптимізації харчової та БЦ напівфабрикату, поліпшення його структури, смако-ароматичних якостей, а також засвоюваності організмом.

В дослідних зразках знежирене сухе молоко, шпинат та чорний ферментований часник будуть додаватися на етапі складання фаршу, з попереднім їх обробленням: просіюванням, промиванням та очищенням.

Технологічна схема виробництва Люля-кебаб з використанням ВМС та суперфудів (шпинату та чорного ферментованого часнику)



3.2 Використання ВМС та суперфудів в технології виробництва люля-кебабу

3.2.1 Розробка рецептур люля-кебабу

За рецептуру-аналог було обрано Люля-кебаб «Південний» [42], який містить: яловичину 2 сорту, свинину напівжирну та жирну, цибулю ріпчасту свіжу, яйця курячі, суміш перців, сіль кухонну та воду питну.

Недоліком цієї рецептури є великий вміст жиру, незбалансованість за біологічним складом та висока вартість.

Основна мета дослідження – це прослідкувати вплив ВМС та суперфудів на якісні характеристики посічених напівфабрикатів. Паралельно розробити нові рецептури люля-кебабу, що матимуть покращену харчову та БЦ за рахунок введення у рецептуру нових інгредієнтів.

Було розроблено зразки люля-кебабу, що містили яловичину другого сорту, яйця курячі, сіль кухонну, суміш перців, воду питну. Згідно з розробкою в рецептуру додатково введено ЗСМ, шпинат та чорний ферментований часник, а також філе куряче.

Заміна цибулі ріпчастої свіжої на чорний ферментований часник наділить готові вироби більш ніжним, трохи солодкуватим присмаком, взамін різкого, що притаманний цибулі.

Заміна свинини на куряче філе дозволить покращити засвоюваність готових виробів і додатково збагатити їх білком, взамін жирів.

Часткова заміна яловичої сировини на ЗСМ та шпинат дозволить додатково збагатити люля-кебаб білком, вітамінами, мікро- та макронутрієнтами, поліпшивши цим його споживчі характеристики.

Розроблені рецептури люля-кебабу представлено у табл. 3.2.1.1.

Таблиця 3.2.1.1 – Рецептури люля-кебабу з використанням ВМС та суперфудів.

Сировина	Вміст, %				
	Рецептура-аналог (контрольний зразок)	Рецептура зразка № 1	Рецептура зразка № 2	Рецептура зразка № 3	Рецептура зразка № 4
1	2	3	4	5	6
Основна сировина					
Напівжирна свинина	40	–			
Жирна свинина	10	–			
Яловичина 2 с	45	28	26	24	22
Філе куряче	–	50	50	50	50
Яйця курячі	3	3	3	3	3
Цибуля ріпчаста свіжа	2	–			
Знежирене сухе молоко	–	2	4	6	8
Чорний ферментований часник	–	2	2	2	2
Шпинат	–	15	15	15	15
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Допоміжна сировина					
Суміш спецій, г/100кг	600	600	600	600	600
Сіль кухонна, г/100кг	1300	1300	1300	1300	1300
Вода питна, мл/100л	20000	20000	20000	20000	20000

3.2.2 Органолептична оцінка дослідних зразків

Показники якості, що визначаються завдяки органолептичній оцінці (вигляд у розрізі, зовнішній вигляд, аромат, смак та консистенція) є одними із найвагоміших показників, що визначають якість харчової продукції і їх результати неодноразово ставали вирішальними під час визначення якості кінцевого продукту.

Органолептична оцінка готової продукції проводилася згідно з ДСТУ 4437:2005 [38]. Оцінка якості люля-кебабу проводилася дегустаційною комісією із використанням п'ятибальної шкали. До уваги брали зовнішній

вигляд, вигляд у розрізі, запах і смак, консистенцію. Результати дегустації подані у табл. 3.2.2.1:

Таблиця 3.2.2.1 – Оцінка розроблених готових люля-кебаб із використанням ВМС та суперфудів за 5-тибальною шкалою.

Готовий люля-кебаб	Бальна оцінка														
	Рецептура-аналог (контрольний зразок)			Рецептура зразка № 1			Рецептура зразка № 2			Рецептура зразка № 3			Рецептура зразка № 4		
	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Зовнішній вигляд	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4
Вигляд на розрізі	4	4	3	3	4	3	5	5	4	5	5	5	4	3	4
Консистенція	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4
Смак	4	4	3	3	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	3
Запах	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4
Середня оцінка	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	3,8	4,6	4,6	4,4	5,0	5,0	4,8	4,2	3,6	3,8
Узагальнена оцінка	4,0			4,0			4,5			4,9			3,9		

Результати органолептичного оцінювання розроблених зразків люля-кебабу представлено у вигляді профілограм (рис. 3.2.2.1) для кожного показника якості окремо (більше профілограм див. Додаток А):

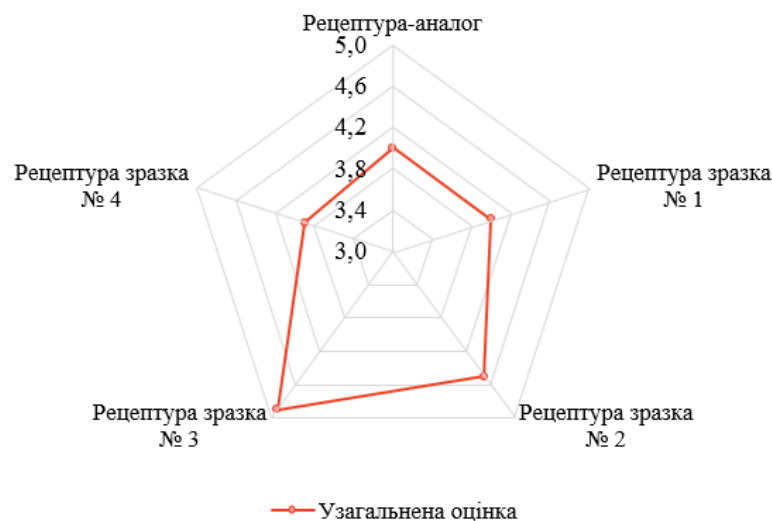


Рис. 3.2.2.1 – Профілограма узагальненої оцінки органолептичних показників готових люля-кебаб із додаванням ВМС та суперфудів.

Як видно з профілограми, на думку дегустаційної комісії, найкращим виявився рецептурний зразок № 3 – додавання ЗСМ, шпинату та чорного ферментованого часнику в кількості 6 %, 15 % та 2 % відповідно в рецептурі люля-кебабу поліпшує вигляд на розрізі, готовий напівфабрикат характеризується ніжними смаком та консистенцією. Трохи поступається за балами рецептурний зразок № 2 – він також має приємний смак, а в розрізі досить пружний та соковитий.

Найменше балів отримав рецептурний зразок № 4 – за використання ЗСМ в кількості 8 % погіршуються органолептичні показники –консистенція виробу стає сухіша, а за смаком він набуває характерного присмаку сухого молока, що може відштовхувати споживачів.

3.2.3 Фізико-хімічні показники дослідних зразків

Першочергова мета розробки – це дослідження впливу ВМС та суперфудів на вагомні показники якості продукції. Відтак було проведено їх дослідження як в модельних фаршах, так і в готових люля-кебаб, щоб прослідкувати динаміку змін показників в результаті термічної обробки.

Отримані результати зведено у табл. 3.2.3.1 і 3.2.3.2 відповідно.

Таблиця 3.2.3.1 – Фізико-хімічні показники розроблених модельних фаршів для люля-кебабу.

Досліджувані показники	Рецептура-аналог	Рецептура зразка № 1	Рецептура зразка № 2	Рецептура зразка № 3	Рецептура зразка № 4
1	2	3	4	5	6
Вміст вологи, %	48,72±0,48	46,47±0,64	44,32±0,46	43,82±0,85	42,66±0,53
Вологозв'язуюча здатність, %	77,51±0,75	81,94±0,93	85,16±0,58	87,74±0,64	85,90±0,66
Вологоутримуюча здатність, %	75,15±0,03	79,11±0,12	81,33±0,30	83,97±0,07	84,54±0,24
pH	5,7	5,9	6,0	6,1	6,25
Пластичність, (см ² ·кг)/г	15,13±0,17	15,89±0,34	16,20±0,55	17,5±0,97	18,57±0,81
Вміст золи (мінеральних речовин), %	0,74	2,12	2,54	2,83	3,00

Таблиця 3.2.3.2 – Фізико-хімічні показники розроблених люля-кебаб після теплової обробки.

Досліджувані показники	Контрольний зразок	Рецептура зразка № 1	Рецептура зразка № 2	Рецептура зразка № 3	Рецептура зразка № 4
1	2	3	4	5	6
Вміст вологи, %	42,54±0,49	38,68±0,41	37,84±0,80	37,05±0,11	36,12±0,36
Вологозв'язуюча здатність, %	75,30±0,77	76,48±0,84	76,94±0,50	77,41±0,65	76,53±0,32
Вологоутримуюча здатність, %	70,61±0,25	73,32±0,04	75,08±0,10	76,74±0,02	77,93±0,70
pH	5,7	5,9	6,0	6,1	6,25
Пластичність, (см ² ·кг)/г	12,61±0,16	12,89±0,21	13,31±0,63	13,94±0,29	14,73±0,86
Вихід, %	98,00	99,10	99,90	100,60	101,50

Для більш зручної обробки отриманих величин показників представимо отримані результати у вигляді графіків порівнянь. Також їх можна переглянути у додатку Б.

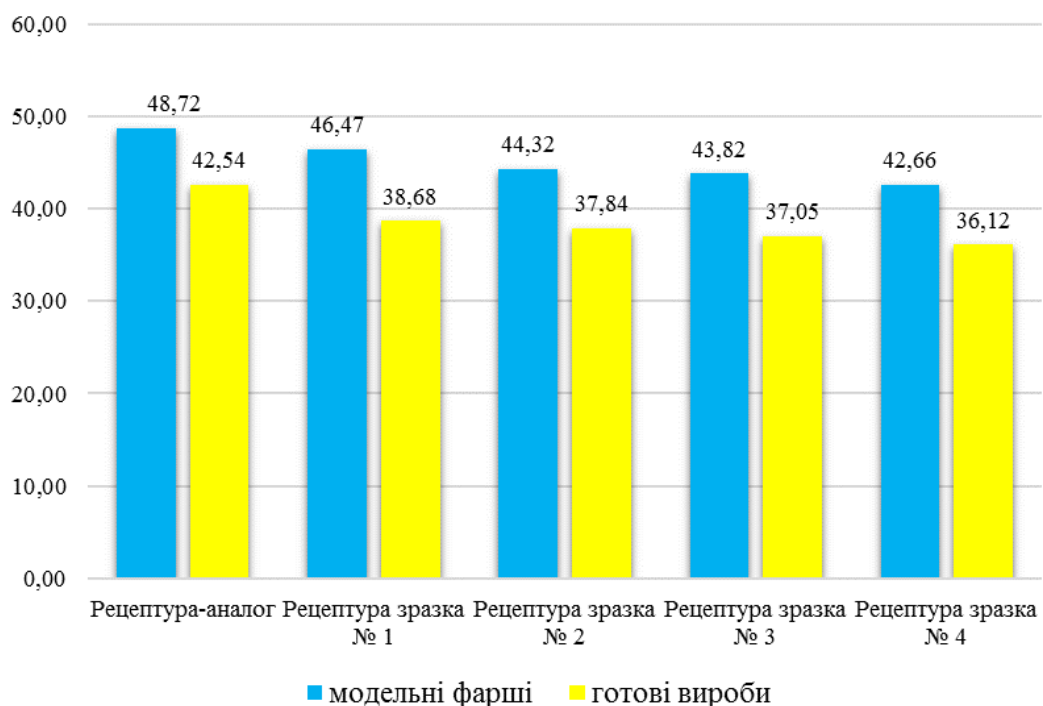


Рис. 3.2.3.1 – Вміст вологи в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

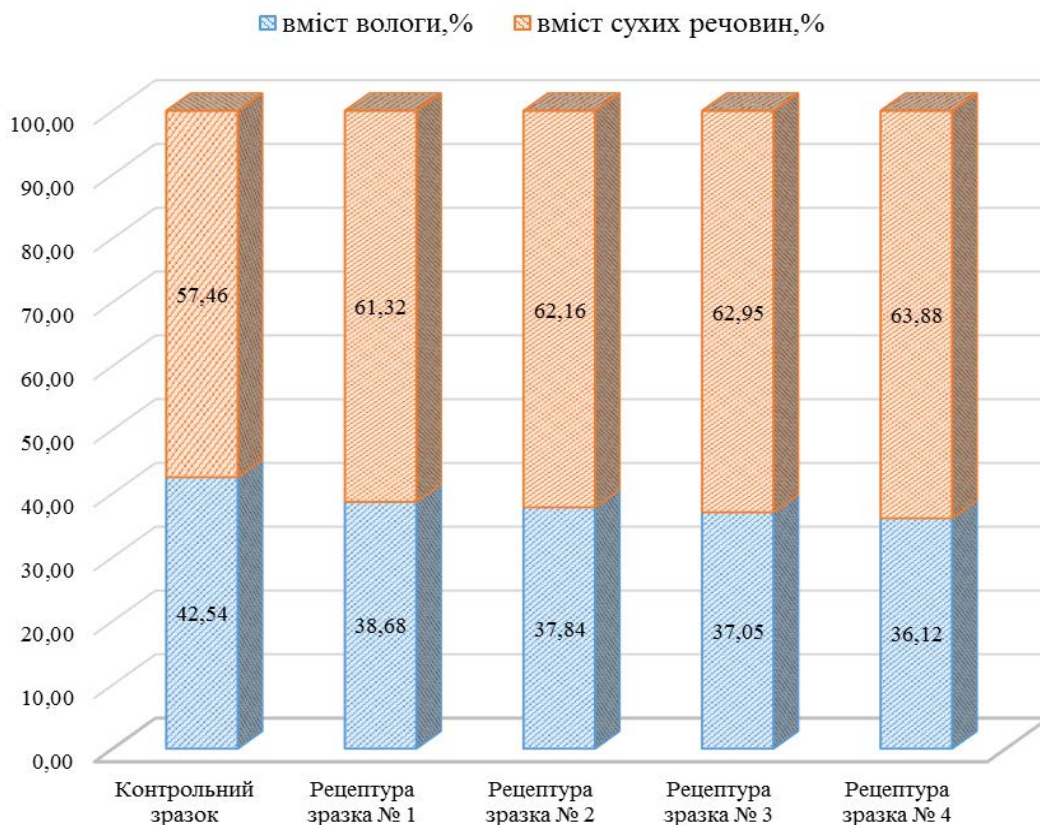


Рис. 3.2.3.2 – Вміст води та сухих речовин в рецептурних зразках готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

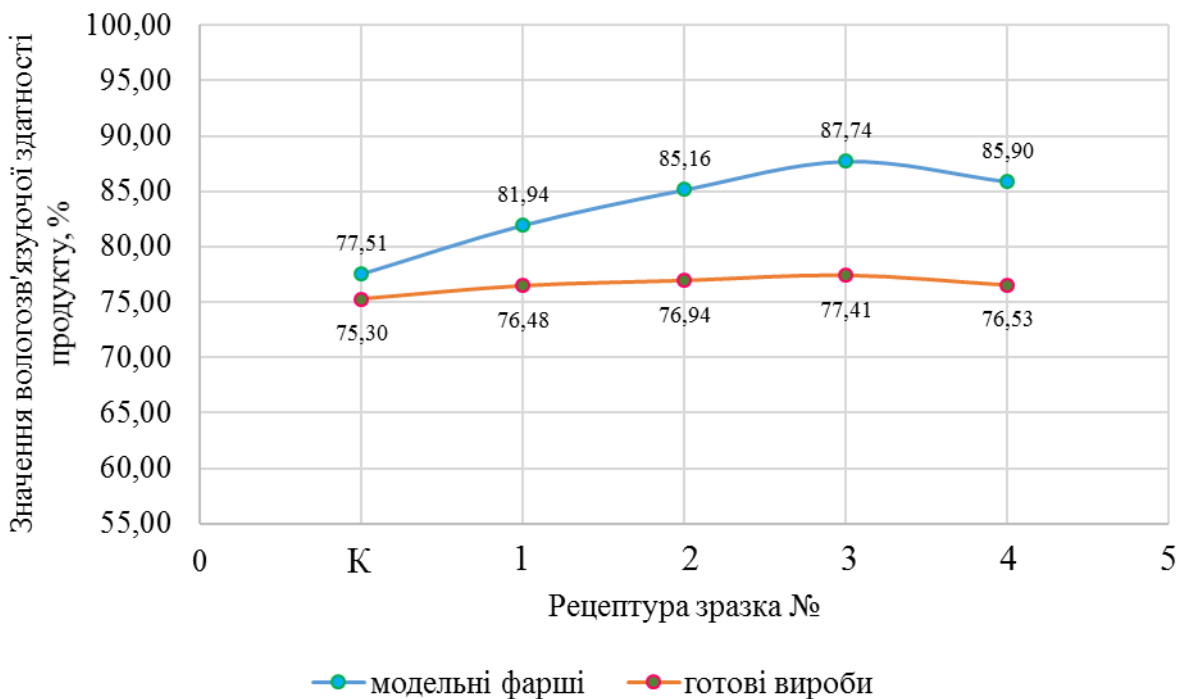


Рис. 3.2.3.3 – Вміст ВЗЗ в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

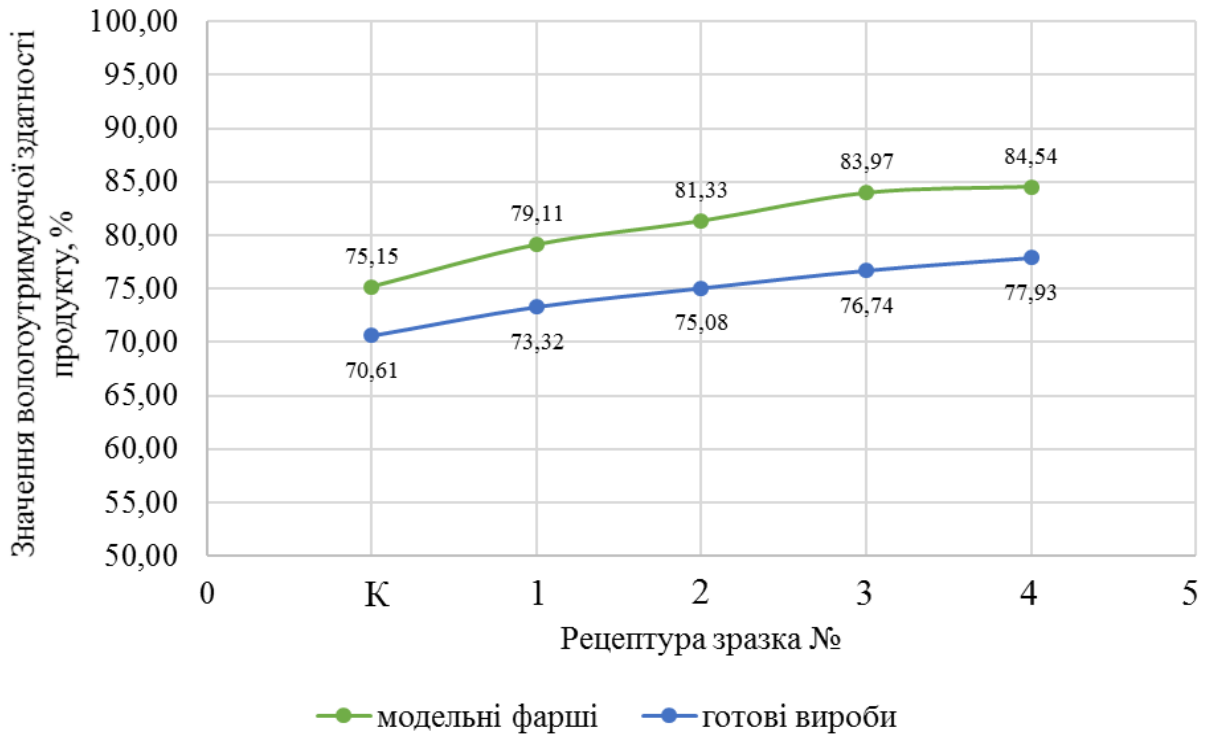


Рис. 3.2.3.4 – Вміст ВУЗ в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

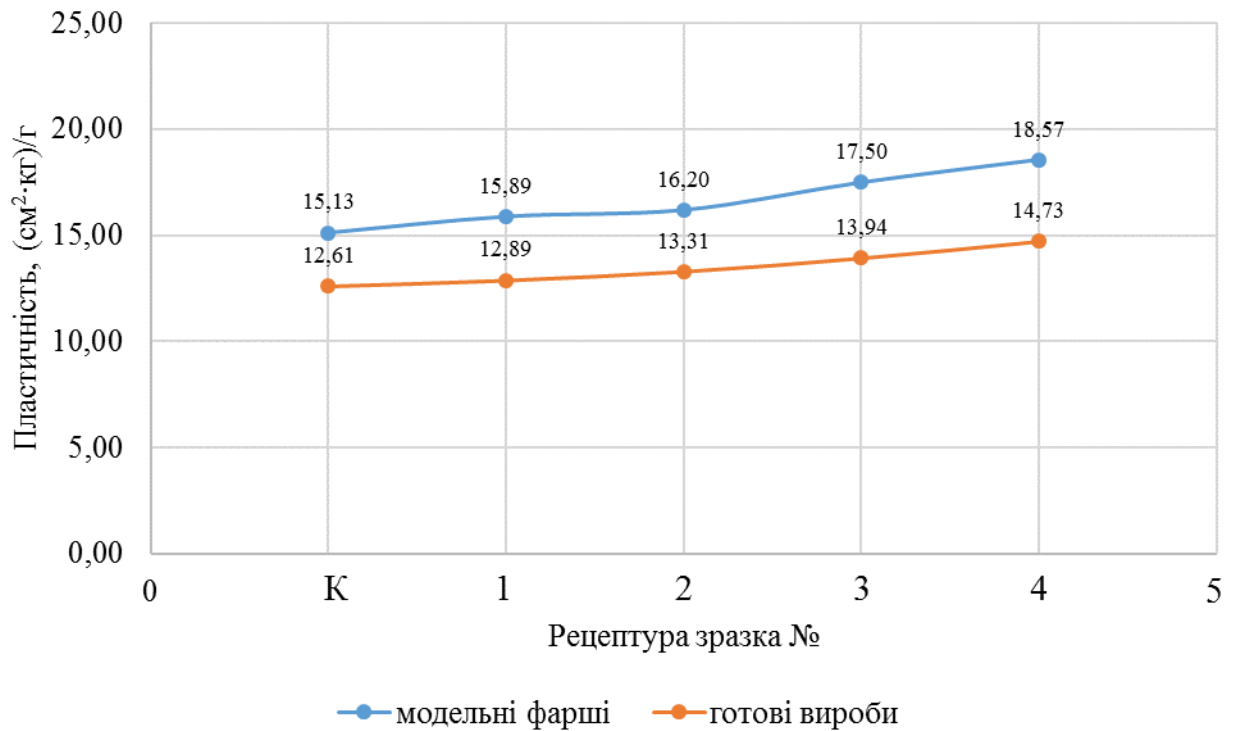


Рис. 3.2.3.5 – Показник пластичності в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, (см²·кг)/г

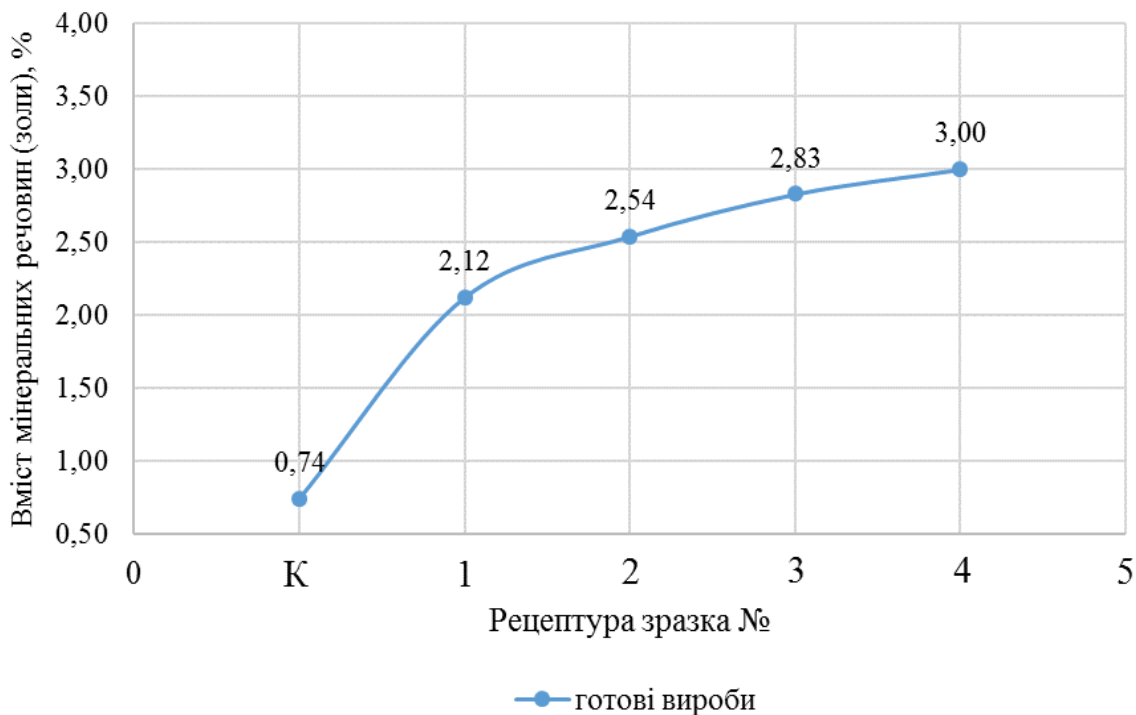


Рис. 3.2.3.6 – Вміст мінеральних речовин (золи) в рецептурних зразках готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

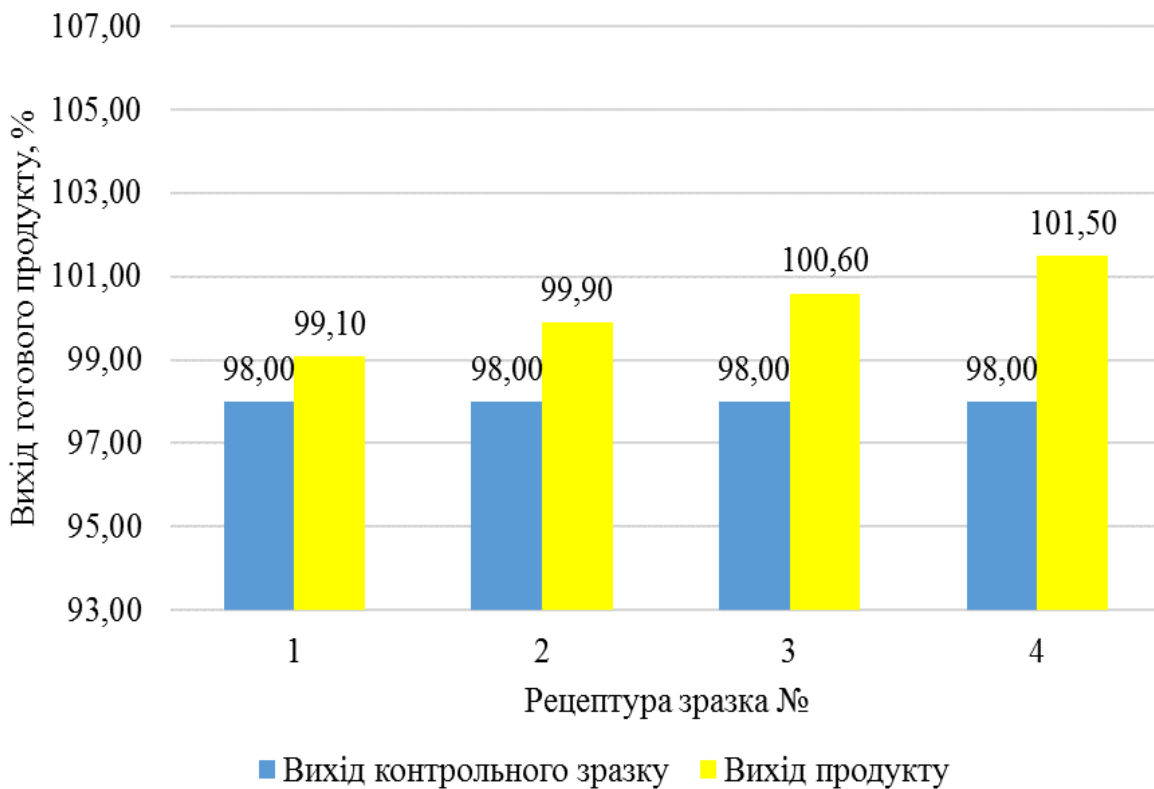


Рис. 3.2.3.7 – Залежність виходу готових люля-кебаб (у % до виходу рецептури-аналога) від кількості доданих ВМС та суперфудів, %.

Розбираючи отримані графіки можна зазначити наступне:

- збільшення вмісту ЗСМ (і відповідно зменшення яловичини) в рецептурі має значний вплив на вміст вологи у модельних фаршах. Спостерігається, що рецептурний зразок № 4 має найменший вміст вологи у готовому виробі, і його сухість була відмічена під час органолептичної оцінки. У рецептурного зразка № 3 показник вмісту вологи дещо вищий, проте при дегустації зауважень до його соковитості не було.

- збільшення кількості ВМС у дослідних зразках позитивно впливає на показник ВЗЗ у модельних фаршах (на рівні 87% в деяких зразках). Підвищення цього показника дозволяє уникнути суттєвих втрат вологи при термообробці. Проте, після термообробки значення ВЗЗ у готових виробках зменшується. І якщо до вмісту ВМС у рецептурі 6 % показник ще збільшується, то з вмістом 8 % – різко знижується, що свідчить про те, що з подальшим збільшенням вмісту ЗСМ в рецептурі люля-кебаб, його структура буде погіршуватися.

- зміна кількості ВМС впливає на показник рН – в рецептурах він має зростання в межах 0,1, а порівнюючи з контролем підвищився на 0,55. Після термообробки рН ніяк не змінився.

- зменшення величини пластичності внаслідок термічної обробки вказує на пружність готових люля-кебабів і їх соковитість. Приміром, пластичність рецептурного зразка № 3 на 1,33 (см²·кг)/г вища, ніж у рецептури-аналога, і за оцінками дегустаторів його консистенція ніжніша за аналога.

- не менш важливим є збільшення показнику вмісту золи. Це означає, що кількість мінеральних речовин у готових виробках зростає саме завдяки ВМС та суперфудам, що багаті на вітаміни та мікронутрієнти.

- вихід готових кебабів із збільшенням вмісту ЗСМ також збільшується, порівнюючи з рецептурою-аналогом. Найкращим рішенням є додавання 6 % ЗСМ та 15 % шпинату, взамін 21 % яловичини, адже вихід

готового продукту збільшився на 2,6 %. Це дасть змогу на етапі виробництва зменшити витрати м'ясної сировини, що для галузі є чудовим явищем.

- оцінюючи отримані результати можна стверджувати, що найліпші результати показали рецептурні зразки № 3 та № 4, проте зразок № 4 на думку дегустаторів мав суху консистенцію, що підтверджується показниками вмісту вологи та ВЗЗ в готовому виробі.

Тож, в результаті досліджень фізико-хімічних показників розроблених напівфабрикатів було встановлено, що додавання 6 % ЗСМ та 15 % шпинату до рецептури люля-кебаб, взамін 21 % яловичини є оптимальною кількістю для отримання продукту із покращеними фізико-хімічними та органолептичними характеристиками.

3.2.4 Біологічний та хімічний склад дослідних зразків

Для дослідження впливу ЗСМ, шпинату та чорного ферментованого часнику на формування якості посічених напівфабрикатів спочатку провели розрахунок хімічного складу експериментальних зразків люля-кебаб. Результати розрахунку хімічного складу контролю та дослідного зразку наведено в таблиці 3.2.4.1.

Таблиця 3.2.4.1 – Розрахунковий хімічний склад люля-кебаб.

Показники в 100 г готового продукту	Рецептура-аналог	Рецептурний зразок № 3
Білки	15,79	16,77
Жири	25,80	13,49
Вуглеводи	0,20	4,66
Ккал	297	208

При додаванні ЗСМ та м'яса птиці вміст білка в продукті збільшується, а жиру – зменшується, порівняно із рецептурою-аналогом. Це пов'язано із заміною свинини на більш білкові продукти. При цьому калорійність люля-

кебаб – знижується. Завдяки додаванню рослинних волокон підвищується вміст вуглеводів.

Для розрахунку БЦ було розраховано амінокислотний склад люля-кебабу, що представлений у табл. 3.2.4.2. Всі розрахунки проводилися за відомою методикою, що представлена у джерелі [43]

Таблиця 3.2.4.2 – Вміст НАК у досліджуваних рецептурних зразках.

Амінокислоти	Еталон ФАО/ ВООЗ, мг/г	Рецептура-аналог		Рецептурний зразок № 3	
		Кількість, мг/г	СКОР,%	Кількість, мг/г	СКОР,%
Валін	50,0	54,1	108	49,5	99
Ізолейцин	40,0	44,9	112	41,4	104
Лейцин	70,0	75,2	107	79,0	113
Лізін	55,0	79,3	144	80,9	147
Метіонін	35,0	25,3	72	26,4	75
Треонін	40,0	43,3	108	45,3	113
Триптофан	10,0	12,5	125	14,2	142
Фенілаланін	60,0	40,3	67	49,2	82
Загальна кількість НАК	360,0	374,9		385,9	

Таблиця 3.2.4.3 – Результати розрахунку біологічної цінності посічених напівфабрикатів.

Показник	Рецептура-аналог	Рецептурний зразок № 3
Лімітований СКОР, %	67	75
КРАС, %	38,38	34,38
БЦ, %	61,62	65,62
U	0,64	0,70
Б	19,99	15,44

Опрацьовуючи результати досліджень можна стверджувати, що розробка люля-кебабу з додаванням ЗСМ та суперфудів є вдалою, оскільки в результаті ми отримуємо продукт із покращеною БЦ. Рецептурний зразок № 3 порівнюючи з аналогом має вищу БЦ на 4 %, а показник утилітарності вищий на 0,06, що вказує на підвищену здатність білка утилізуватися, а показчик надлишковості менший на 4,5, що вказує на менші витрати на енергію.

Висновки до РОЗДІЛУ III

1. В ході досліджень визначено, що введення у рецептуру люля-кебабу ЗСМ в кількості 6 % та шпинату в кількості 15 % взамін 21 % яловичини, 2 % чорного ферментованого часнику взамін цибулі, а також м'яса курятини взамін свинини сприяє отриманню продукції, що на виході характеризується покращеними органолептичними й функціонально технологічними властивостями.

2. Також підтверджено, що вторинну молочну сировину та суперфуду слід додавати до м'ясопродуктів з метою збагачення їх складу білками, вітамінами, мікро- та макроелементами.

3. Дослідження хімічного складу рецептури-аналогу та рецептури № 3 показує, що розроблений напівфабрикат має підвищений вміст білку, при цьому знижений вміст жиру та калорійність, що вказує на позитивні зміни харчової цінності готового продукту. Аналіз амінокислотного складу зразків аналогу та № 3 показав, що розроблений зразок має вищу БЦ порівнюючи з аналогом. При введенні у рецептуру 6 % знежиреного сухого молока, 15 % шпинату, чорного ферментованого часнику і м'яса курятини отримуємо виріб, який характеризується меншим показником надлишковості та вищим – перетравлення білку.

РОЗДІЛ ІV

ОХОРОНА ПРАЦІ

Створення безпечних умов праці на підприємстві є одним із ключових аспектів ефективного управління виробництвом. Це не лише гарантує збереження життя й здоров'я працівників, а й позитивно впливає на продуктивність та загальні результати діяльності організації. Основні елементи цього процесу включають:

1. Нормативно-правове забезпечення. Питання з охорони праці регламентуються законодавством та нормативними документами. В Україні до них відносять:

- Кодекс законів про працю України;
- Закон України «Про охорону праці»;
- Інші нормативні акти, що встановлюють вимоги до безпеки праці у різних секторах виробництва.

2. Система управління охороною праці (СУОП). СУОП – це комплекс взаємопов'язаних складових, що спрямовані на створення безпечного робочого середовища. Система охоплює:

- Політику підприємства у сфері охорони праці;
- Організаційну структуру і розподіл відповідальності;
- Планування й реалізацію заходів для поліпшення умов праці;
- Контроль, моніторинг та аудит з виконання встановлених вимог.

3. Виявлення та оцінка ризиків. Аналіз потенційних небезпек на робочому місці є основою для запобігання нещасним випадкам. Він передбачає:

- Виявлення потенційно небезпечних факторів;
- Аналіз імовірності їх виникнення й можливих наслідків;
- Розробку і реалізацію заходів щодо усунення чи мінімізації ризиків.

4. Підготовка персоналу. Працівники мають володіти необхідними знаннями із питань охорони праці. Для цього на підприємстві проводяться:

- Первинні й повторні навчання;
- Інструктажі безпосередньо на робочих місцях;
- Курси з підвищення кваліфікації чи перепідготовки.

5. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Забезпечення працівників касками, респіраторами, спеціальним одягом, захисними окулярами й іншими ЗІЗ є важливою складовою безпеки виробництва.

6. Технічні й організаційні заходи. До них належать:

- Використання безпечного і сучасного обладнання;
- Раціональне облаштування робочих місць згідно вимог ергономіки;
- Регулярне технічне та профілактичне обслуговування обладнання.

7. Психологічна атмосфера в колективі. Сприятлива атмосфера в робочому середовищі знижує рівень стресу та конфліктів, що позитивно впливає на загальну безпеку та зменшує ризик виробничих травм.

8. Медичне забезпечення та профілактика. Медичний контроль є важливою складовою системи охорони праці та охоплює:

- Регулярні медичні огляди, що дозволяють своєчасно виявити професійні хвороби;
- Профілактичні заходи, такі як вакцинація, санітарно-просвітницька робота, організація рухової активності;
- Санітарно-гігієнічні заходи: підтримання чистоти, нормального мікроклімату, освітленості й вентиляції у виробничих приміщеннях. [44]

Організація системи охорони праці на м'ясопереробному підприємстві здійснюється згідно з вимогами Закону України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», а також санітарно-гігієнічних норм, що регулюють діяльність підприємств харчової промисловості.

Відповідальність за впровадження і контроль виконання вимог охорони праці покладається на інженера з охорони праці. До його основних завдань належать:

- забезпечення підприємства інструкціями, нормативними актами й іншою документацією, що регламентує питання безпеки;
- облік, документування і аналіз випадків виробничого травматизму та професійних захворювань;
- участь у запобіганні нещасним випадкам і ліквідації їх наслідків;
- організація та контроль своєчасного проведення інструктажів із техніки безпеки. [45]

Перед початком роботи кожен новий співробітник проходить первинний інструктаж, за якого роз'яснюються потенційні виробничі ризики, правила дій в разі пожежі, аварійного відключення електроенергії, несправності обладнання, отримання травм будь-якого ступеня й інших небезпечних ситуацій. Після завершення інструктажу і перегляду нормативної документації працівник підтверджує ознайомлення підписом у відповідному журналі. Після успішного завершення випробувального терміну він додатково складає тест на знання правил безпеки.

Окрім первинного інструктажу, на підприємстві проводяться також вступний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі. [46]

До **факторів виробничого середовища** належать: параметри мікроклімату, рівні шуму і вібрації, концентрація шкідливих речовин в робочому просторі, а також рівень освітленості. Серед найбільш небезпечних факторів виділяють підвищений шум, можливість ураження електричним струмом, а також контакт зі стічними водами.

Мікроклімат виробничих приміщень цеху напівфабрикатів має забезпечувати комфортні умови праці, адже він безпосередньо впливає на теплообмін працівників та формує їх тепловий стан при виконанні трудових обов'язків.

До основних показників мікроклімату виробничих приміщень належать:

- інтенсивність теплового випромінювання ($\text{Вт}/\text{м}^2$), яке надходить від обладнання і зон виробничих процесів із підвищеним тепловим навантаженням;

- відносна вологість повітря (%);
- температура повітря (°C);
- швидкість руху повітря (м/с).

Якість мікроклімату на робочому місці суттєво впливає на самопочуття персоналу, їх працездатність і ризик виникнення виробничих травм.

Підвищена температура і велика вологість в термічному відділенні можуть призводити до підвищення температури тіла працівників до 38...40 °C. Це може викликати порушення обміну речовин, впливати на функціонування серцево-судинної системи і внутрішніх органів (печінки, нирок, шлунку, жовчного), а також спричиняти зміни в роботі центральної й периферичної нервових систем, а також органів дихання.

Перегрів організму супроводжується головним болем, прискореним серцебиттям, підвищенням артеріального тиску, запамороченням, нудотою і загальною слабкістю. За умов підвищення температури у приміщенні з 20 °C до 35 °C працездатність робітників знижується на 50...60 %.

Надто низька вологість повітря (до 20 %) призводить до пересихання слизових оболонок очей та дихальних шляхів, що зменшує їх здатність опиратися бактеріям.

Щоб створити оптимальний й комфортний мікроклімат в робочій зоні, варто впроваджувати такі заходи:

- системи вентиляції і кондиціонування повітря;
- використання теплоповітряних завіс при вході до виробничих приміщень;
- дистанційне керування котлами і термокамерами;
- регулювання рівня вологості повітря;
- теплоізоляцію обладнання із нагрітими поверхнями. [47]

Показники виробничого мікроклімату регламентуються ДСН 3.3.6-042-99 – «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» та подані у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Показники мікроклімату виробничих відділень.

Найменування відділень	Нормовані параметри		
	T, °C	v, м/с	φ, %
1	2	3	4
Сировинне	16	0,3	40...60
Машинне	16	0,3	40...60
Шприцювальне	16	0,3	40...60
Напівфабрикатне	16	0,2	40...60

На виробництві значну увагу приділяють **системі протипожежного захисту**, що організовується відповідно до чинних вимог пожежної безпеки, встановлених Законом України «Про пожежну безпеку». [47] Дотримання «Правил пожежної безпеки в Україні», а також державних стандартів і будівельних норм (СНиП 2.11.01-85*, СНиП 2.01.02-85*, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85*) є обов'язковим.

Закон «Про пожежну безпеку» визначає правові, економічні і соціальні основи забезпечення пожежної безпеки в Україні, регулює взаємовідносини державних установ, юридичних й фізичних осіб у цій сфері незалежно від форми власності і напрямку діяльності. В документі зазначені обов'язки органів влади, керівників підприємств й всіх працівників щодо дотримання пожежної безпеки, а також наведено перелік всіх типів пожежної охорони, її функції і матеріально-технічне забезпечення.

В цеху напівфабрикатів заходи пожежної безпеки поділяються на організаційні, технічні, режимні й експлуатаційні.

- **Організаційні** заходи включають правильну експлуатацію обладнання, раціональне використання виробничих площ, проведення своєчасних інструктажів із пожежної безпеки, формування добровільних пожежних дружин, їх навчання й перевірку готовності до надзвичайних ситуацій. Підприємство повинне бути забезпечене протипожежними інструкціями, які регламентують порядок використання виробничих

приміщень, під'їздів до будівель, джерел водопостачання, правила зберігання легкозаймистих матеріалів, утримання засобів пожежогасіння в справному стані, а також порядок виклику пожежних підрозділів.

- **Технічні** заходи завбачають виконання протипожежних норм під час проектування будівель, монтажу устаткування, підтримання справності обладнання, постійний контроль за дотриманням правил експлуатації та інструкцій з пожежної безпеки, а також застосування автоматичних систем виявлення, сповіщення й ліквідації пожеж.

- До заходів **пожежної профілактики** на етапі проектування належать: підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій; планування території з урахуванням протипожежних вимог; створення протипожежних розривів; облаштування безпечних шляхів евакуації; встановлення димових люків для видалення диму; дотримання вимог до систем опалення й вентиляції.

- **Режимні** заходи регламентують слідування правилам поведінки на підприємстві. Наприклад, дозвіл палити лише у спеціально визначених місцях, які обладнані урнами і водяними ємностями, і позначені табличками «Місце для паління».

- **Експлуатаційні** заходи передбачають вчасні ремонти, технічний огляд й випробування устаткування. [48]

Будівлі, цехи та відділення мають бути обов'язково оснащені вогнегасниками, пожежними відрами й іншими засобами первинного пожежогасіння. На підприємстві найчастіше застосовують порошкові вогнегасники ВП-4 та вуглекислотні ВВ-5.

Пожежна сигналізація має функціонувати цілодобово, тоді як охоронну відключають на час роботи. Для виявлення пожежі використовуються автоматичні засоби: ІТМ – теплові магнітні максимальні датчики багаторазової дії, ДІП-3 – димові фотоелектричні сповіщувачі та ППР-1 – ручні сповіщувачі.

Розміщувати вогнегасники безпосередньо на евакуаційних шляхах – забороняється.

Висновки до РОЗДІЛУ IV

Пропозиції щодо покращення умов праці:

✓ Оновлення застарілого устаткування більш сучасним та механізованішим для підвищення ефективності й зниження фізичного навантаження на працівників;

✓ Модернізація вентиляційних систем й оновлення засобів пожежної безпеки задля забезпечення належного мікроклімату і оперативного реагування на можливі небезпеки;

✓ Раціональне чергування видів робіт, які потребують активного використання різних аналізаторів (зору, слуху, дотику тощо): завдання підвищеної складності варто чергувати із простішими. Працівникам, що працюють в шкідливих умовах, слід частіше надавати короткочасні перерви;

✓ Регулярне проведення планових та позачергових перевірок стану виробничих приміщень, обладнання і їх елементів на відповідність технічним вимогам та нормам безпеки. Особливу увагу слід приділяти організації робочих місць та відповідності освітлення чинним стандартам;

✓ Систематична перевірка справності пожежної сигналізації, проведення навчальних евакуацій для оцінки рівня підготовленості персоналу, а також контроль за правильним оформленням інформаційних матеріалів у виробничих приміщеннях й на робочих місцях.

РОЗДІЛ V

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

При виборі напівфабрикатів на магазинних полицях споживач перш за все спирається на вдоволення власних потреб. Проте, що це означає для виробника? Недостатньо розробити якісний інноваційний продукт, що буде наділений неймовірними оздоровчо-профілактичними властивостями, він має бути ще й економічно вигідним для масового виробництва. Адже, яке підприємство захоче зазнавати збитків, ще й в такі складні часи для економіки України.

Тому, перш ніж рекомендувати розроблені напівфабрикати у виробництво, визначимо економічну ефективність кожного зразка. Обчислення витрат за статтями калькуляції проводиться для 1 т продукції.

- Обчислюємо потребу в основній сировині для виготовлення люля-кебабу:

1. Контрольний зразок з виходом готової продукції 98 %:

$$1000 \cdot 100 / 98,0 = 1020,41 \text{ кг}$$

2. Рецептурний зразок № 1 з виходом готової продукції 99,1 %:

$$1000 \cdot 100 / 99,1 = 1009,08 \text{ кг}$$

3. Рецептурний зразок № 2 з виходом готової продукції 99,9 %:

$$1000 \cdot 100 / 99,9 = 1001,00 \text{ кг}$$

4. Рецептурний зразок № 3 з виходом готової продукції 100,6 %:

$$1000 \cdot 100 / 100,6 = 994,04 \text{ кг}$$

5. Рецептурний зразок № 4 з виходом готової продукції 101,5 %:

$$1000 \cdot 100 / 101,5 = 985,22 \text{ кг}$$

- Обчислення витрат за статтями «Сировина й основні матеріали», а також «Допоміжні матеріали» для розроблених рецептурних зразків представлені в таблиці 5.1 та у Додатку В [49-51]:

Таблиця 5.1 – Обчислення вартості основної й допоміжної сировини для контрольного зразку люля-кебабу.

Сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
Основна сировина				
Яловичина 2 с	45,00	459,19	374,75	172081,45
М'ясо котлетне свиняче	50,00	510,20	247,50	126274,50
Яйця курячі або меланж	3,00	30,61 (≈681шт)	52,90 (за 10-к)	3602,49
Цибуля ріпчаста свіжа	2,00	20,41	6,50	132,67
	100,00	1020,41		302091,11
Допоміжна сировина				
Суміш спецій, г/100кг	600	6,12	362,86	2220,70
Сіль кухонна, г/100кг	1300	13,26	12,90	171,05
Вода питна, мл/100л	20000	204,08	2,00	408,16
Всього				304891,02

* – ціни в мережі магазинів «VARUS.UA» та інтернет-магазинах [52-54] станом на 3 грудня 2025 р.

• Обчислення витрат за статтями «Паливо й енергія на технологічні цілі» для виробництва люля-кебабу подано в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Обчислення витрат за статтями «Паливо й енергія на технологічні цілі».

№	Вид енергоресурсів	Одиниця виміру	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн*	Вартість, грн.
1	2	3	4	5	6
1	Вода	м ³	16,0	85,88	1374,08
2	Пара	ГДж	0,0046	1823,59	8,39
3	Електроенергія	кВт/год	65,0	8,13	528,45
4	Холод	ГДж	0,436	1209,0	527,12
5	Газ	м ³	17,0	25,90	440,30
Всього					2878,34

* – вартість тарифів для промислових споживачів в м. Київ станом на 3 грудня 2025 р.

- Нарахування витрат за статтями ОЗП:

Відрядна розцінка виробництва 1 т посічених напівфабрикатів становить 500,00 грн.

- Нарахування витрат за статтями «Додаткова заробітна плата» На сьогоднішній день призначається 20 % від ОЗП робітників.

Витрати становлять:

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

- Нарахування витрат за статтями «Виплати до єдиного соціального фонду» беремо в розмірі 39 % від ОЗП і ДЗП:

$$(500,00 + 100,00) \cdot 39 / 100 = 234,00 \text{ грн/т}$$

- Нарахування за статтями «Витрати, які пов'язані із розробкою й освоєнням нового продукту».

Витрати по цій статті приймаємо у розмірі 8 % від ОЗП. Для випуску 1 тони продукції витрати складуть:

$$500,00 \cdot 8 / 100 = 40,00 \text{ грн/т}$$

- Обчислення витрат за статтями «Витрати на утримання й експлуатацію обладнання»

Ці витрати приймаються у розмірі 55 % від фонду ОЗП:

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

- Обчислення витрат за статтями «Загальновиробничі витрати»

Ці витрати приймаються у розмірі 90 % від фонду ОЗП:

$$500,00 \cdot 90,00 / 100 = 450,00 \text{ грн/т}$$

- Витрати за статтями «Адміністративні витрати» приймаємо в розмірі 2 % від ВС.

- Витрати за статтями «Витрати на збут» приймаємо в розмірі 1 % від ВС продукції.

- Витрати за статтями «Інші операційні витрати» нараховуємо в

розмірі 0,1 % від ВС.

Результати обчислень ВС та повних витрат на виробництво представлені в табл. 5.3:

Таблиця 5.3 – Обчислення ВС та повних витрат на виробництво.

Статті калькуляції	Вартість, грн.				
	Контрольний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4
1	2	3	4	5	6
Основна й допоміжна сировина	304891,02	285086,77	279911,10	275081,52	269784,66
Паливо й енергія на технологічні цілі	2878,34	2878,34	2878,34	2878,34	2878,34
Основна заробітна плата (ОЗП)	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Додаткова заробітна плата (ДЗП)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Виплати до єдиного соціального фонду	234,00	234,00	234,00	234,00	234,00
Витрати, які пов'язані із розробкою й освоєнням нового продукту	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Витрати на утримання й експлуатацію обладнання	275,00	275,00	275,00	275,00	275,00
Загальновиробничі витрати	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
<i>Виробнича собівартість</i>	<i>309368,36</i>	<i>289564,11</i>	<i>284388,44</i>	<i>279558,86</i>	<i>274262,00</i>
Адміністративні витрати	6187,37	5791,28	5687,77	5591,18	5485,24
Витрати на збут	3093,68	2895,64	2843,88	2795,59	2742,62
Інші виробничі витрати	309,37	289,56	284,39	279,56	274,26
Повна собівартість продукції	318958,78	298540,59	293204,48	288225,19	282764,12

Обчислення економічної ефективності для 1 т продукції

- Ціна на виріб:

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

де СВ – собівартість продукції. Тис. грн.;

Пр_n – прибуток за рентабельності 20 %.

- Прибуток від реалізації виробів, грн:

$$Pr = C - CB \quad (5.2)$$

- Чистий прибуток:

$$ЧPr = Pr - ПPr - ПДВ, \text{ грн} \quad (5.3)$$

де ПPr – податок на прибуток 18 %;

ПДВ – податок на додану вартість 20 %.

- Рентабельність продукції, %:

$$P = \frac{ЧPr}{CB} \cdot 100 \quad (5.4)$$

- Витрати на гривню об'єму виробництва, грн:

$$B = CB / C \quad (5.5)$$

Дослідивши пропозиції в мережах магазинів на охолоджений люля-кебаб, встановлено, що в середньому його вартість за 1 кг продукції складає 300 грн. Візьмемо цю вартість як орієнтир для розрахунку економічної ефективності та вважатимемо, що вартість за 1 т напівфабрикатів становить 300000 грн.

Результати обчислень економічної ефективності розроблених виробів представлено в табл. 5.4:

Таблиця 5.4 – Доцільність впровадження нових розробок.

Статті витрат	Контроль-ний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4
1	2	3	4	5	6
Ціна на продукцію, грн	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00
Собівартість, грн	318958,78	298540,59	293204,48	288225,19	282764,12
Прибуток, грн	-18958,78	1459,41	6795,52	11774,81	17235,88
Податок на прибуток (18%), грн	-3412,58	-262,69	-1223,19	-2119,47	-3102,46
Податок на додану вартість (20%), грн	-3791,76	-291,88	-1359,10	-2354,96	-3447,18
Чистий прибуток, грн	-26163,12	904,84	4213,23	7300,38	10686,24
Рентабельність продукції, %	-8,2	0,30	1,44	2,53	3,78
Витрати на 1 грн, грн	1,06	0,99	0,98	0,96	0,94

Висновки до РОЗДІЛУ V

Провівши розрахунок економічної ефективності рецептури-аналогу та нових розроблених зразків було виявлено, що масштабний випуск у виробництво аналогу абсолютно недоцільний, адже з від'ємною рентабельністю виробник навіть не вийде в «нуль». Теж саме можна сказати і про дослідний зразок № 1 рентабельність якого складає 0,3 %. Найкращі показники ефективності мають дослідні зразки № 3 та № 4, що мають рентабельність 2,53 % та 3,78 % відповідно. Проте, за органолептичними показниками зразок № 4 має невисокі оцінки.

На перший погляд рентабельність близько 2,5 % не висока, втім її можна збільшити, якщо зменшити частку яловичини в рецептурі № 3 на користь курятини, яка є менш вартісною. Або можна зробити трохи більшу націнку на виріб аргументуючи це збільшеними оздоровчо-профілактичними властивостями.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Аналіз сучасних наукових досліджень у сфері розробки м'ясних напівфабрикатів із покращеним нутрієнтним складом засвідчує, що новітній підхід до розробки технології м'ясних посічених напівфабрикатів з інгредієнтами молочного та рослинного походження, є актуальним напрямом наукових досліджень та впроваджень в харчову галузь, позаяк сприяє урізноманітненню асортименту продукції, підвищенню її харчової і БЦ, зниженню собівартості виробництва та привабливості для цільової аудиторії, яка дотримується сучасних вимог здорового харчування.

2. Підібрані методики проведення досліджень дають змогу дослідити характеристики фаршевих систем та готових напівфабрикатів, і у випадку одержання незадовільних результатів розробити нові варіанти відносно їх поліпшення.

3. В процесі визначення органолептичних показників, на думку дегустаційної комісії, найкращим виявився рецептурний зразок № 3 – додавання ЗСМ у кількості 6 %, шпинату в кількості 15 % та чорного ферментованого часнику в кількості 2 % в рецептурі люля-кебабу поліпшує вигляд на розрізі, готовий напівфабрикат характеризується ніжним смаком та консистенцією.

4. Дослідження хімічного та амінокислотного складу зразків аналогу та № 3 показав, що розроблений зразок має вищу харчову та БЦ порівнюючи з аналогом. В результаті отримуємо виріб, який характеризується підвищеним вмістом білку, зниженими жиру та калорійністю, меншим показником надлишковості та вищим – перетравлення білку.

5. Найкращі показники ефективності мають дослідні зразки № 3 та № 4, що мають рентабельність 2,53 % та 3,78 % відповідно. Проте, якщо зменшити частку яловичини в рецептурі № 3 на користь курятини, яка є менш вартісною, то рентабельність можна підвищити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації до виконання випускової кваліфікаційної роботи [Електронний ресурс]: на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / Уклад.: В.М. Пасічний, О.І. Гащук, О.А. Топчій. – К.: НУХТ, 2020. – 42 с.

2. Маюров В.Г., Желева Т.С. Актуальність і перспективність збагачення м'ясних виробів мінеральними добавками. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (Харків, 6 листопада 2025 р.).* / Державний біотехнологічний університет. – Харків, 2025. С. 117.

3. Матвійчук Н.В., Жеребкін М.В. Інноваційні підходи до створення м'ясних продуктів у контексті концепції здорового харчування. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (Харків, 6 листопада 2025 р.).* / Державний біотехнологічний університет. – Харків, 2025. С. 54.

4. Kelly, P. M. Milk protein concentrate. In: Fuquay JW, Fox PF, McSweeney PLH. *Encyclopedia of Dairy Science*, 2nd Edition. Amsterdam: Elsevier; 2011, 848-854.

5. Домбровська О.В., Рогова А.Л. Використання суперфудів для підвищення харчової цінності страв. *Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (Харків, 6 листопада 2025 р.).* / Державний біотехнологічний університет. – Харків, 2025. С. 106.

6. Тваринництво України: Статистичний збірник. – К.: Державна служба статистики, 2017. – 141 с.

7. Аналітична записка ринку м'ясних напівфабрикатів в Україні. 2023 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiticheskaya-zapiska-po-ryнку-myasnyh-polufabrikatov-2022-god>

8. Аналіз ринку заморожених м'ясних напівфабрикатів в Україні. 2025 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-zamorozhennyh-myasnyh-polufabrikatov-v-ukraine-2025-god>

9. Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні: зростання імпорту на 115% у 2023 році. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/ryнок-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-rost-importa-na-115-v-2023-godu>

10. Дослідження ринку м'ясних напівфабрикатів в Україні. 2023 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasnyh-polufabrikatov-v-ukraine-2023-god>

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

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

13. Сонько Н. Молочно білкові добавки до м'ясних напівфабрикатів / Н. Сонько, Р. Панасенко, О. Штонда // Національний університет біоресурсів і природокористування України «Науковці-переробникам», 2013, т.7, №5. С. 24-27.

14. Корисні властивості молочної сироватки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zdorovia.net.ua/archives/32784>

15. ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»

16. Хімічний склад молока і молочних продуктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://baker-group.net/bread-and-bakery-products/1224-2015-09-29-20-08-53.html>
17. Сухе молоко. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sostavproduktov.ru/produkty/molochnye/moloko/suhoe>
18. Макроелементи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1307/makroelementi>
19. Що таке суперфуди: навіщо потрібні, користь. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://raceexpert.com.ua/-81>
20. Українські «суперфуди»: 5 локальних продуктів, які містять багато корисних компонентів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://berezhysebe.com/ukrainski-superfudy/>
21. Що таке суперфуд і навіщо його їдять. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://foodexhub.com.ua/blog/sho-take-superfud-i-navisho-jogo-yidyat>
22. Покращує стан шкіри та підтримує травлення. Чому гарбуз український суперфуд і з чим його приготувати. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ursamedia.com.ua/trend/pokrashhuye-shkir-pidtrymuye-travlennya-garbuz-superfud-chym-prygotuvaty-eksperty/>
23. Сезонний суперфуд: чим корисний гарбуз і що з нього можна приготувати? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://berezhysebe.com/chym-korysnyi-harbuz/>
24. Суперфуд: локальні та глобальні можливості для українського виробника. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/superfud-lokalni-ta-globalni-mozlivosti-dla-ukrainskogo-virobnika>
25. Чорний часник “рокамболь” – новий хіт в гастрономії. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://sad-ogorod.in.ua/ua/stati/ogorod/chernyj-chesnok-rokambol-novyj-hit-v-gastronomii/?srsltid=AfmBOopJVkVzaCcIJvwx-X7EH1OD8wQi1Lt0UqHy6FUGar2W_Vw0IX_J

26. Часник чорний fito протимікробний, імуностимулюючий. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://natur-boutique.ua/catalog/chasnyk-chornyuy-fito-protymikrobnyy>

27. Mr.Garlic Часник чорний. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mrgarlic.com.ua/tproduct/363747601-511433946811-chasnik-chornii/?gad_source=1&gad_campaignid=20393893869&gbraid=0AAAAAp_77z_rNRlPLdGoFhgsfjY7XWDa-&gclid=Cj0KCQiAubrJBhCbARIsAHIdxD_8_ewZ5-877MtWamNDHjfg412uT-IG25Kx-IRRM-kt-ZyXIsGWLKAaAkjDEALw_wcB

28. Виробництво та перспективи чорного часнику. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agronomy.com.ua/ahrotrendy/228-vyrobnytstvo-ta-perspektyvy-chorno-ho-chasnyku.html>

29. Чим корисний шпинат: Суперфуд для здоров'я, краси та енергії. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gelios.ua/chym-korysnyj-shpynat-superfud-dlya-zdorovyua-krasu-ta-energiyi/>

30. Шпинат – корисний суперфуд. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wz.lviv.ua/cooking/490320-shpynat-korysnyi-superfud>

31. Технології зберігання, консервування та переробляння м'яса. Ч. 2. Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях): навч. посібник / М. О. Янчева, О. Б. Дроменко, В. А. Большакова, В. М. Онищенко. – Х.: ХДУХТ, 2018. – 105 с.

32. Hydration of casein micelles and caseinates: Implications for casein micelle structure / Т. Huppertz et al. International Dairy Journal. 2017. Vol. 74. P. 1–11. URL: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.03.006>

33. PROCESSED MEAT TECHNOLOGY. Benefits of Using Milk Proteins in Meat Products. November 18, 2023 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agriculture.institute/processed-meat-technology/benefits-of-milk-proteins-in-meat-products/>

34. Майкова С.В., Маслійчук О.Б., Федина Л.О., Бомба М.Я., Максимець О.Б. Інноваційні технології приготування м'ясних січених страв з використанням нетрадиційної сировини. *Таврійський науковий вісник*. 2022. №5. С. 56-64.

35. Новгородська Н.В., Берник І.М., Овсієнко С.М. Січені м'ясні напівфабрикати з насінням кіноа та гарбузовою клітковиною. *Продовольчі ресурси*. 2024. 12(22), С. 132–142.

36. Новікова Н.В., Кірін В.О. Виробництво м'ясних напівфабрикатів з використанням продуктів функціонального призначення. *Експертні дослідження товарів і послуг*. С. 196–199.

37. ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою»

38. ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови»

39. 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.

40. 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.

41. Клименко, М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Підручник. / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.

42. ТІ до ТУ У 15.1-30183690.012-2003 «Вироби кулінарні м'ясні».

43. Визначення показників біологічної цінності продуктів харчування розрахунковим методом: методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни “Технічна біохімія” для студентів денної форми навчання

спеціальності “Біотехнологія” / Уклад.: Т.Н. Соколова, В.М. Прохоров, В.Р. Карташов, – Д.: УДХТУ, 2015. – 7 с.

44. Політика у сфері охорони здоров'я та безпеки праці. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://static.silpo.ua/pcs/Polityka_OziBP.pdf

45. Посада інженера з охорони праці. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-op.com.ua/article/379-qqq-17-m3-14-03-2017-njener-z-ohoroni-prats>

46. Інструктажі з питань охорони праці: види, особливості проведення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vinetc.org.ua/novini-ta-podii/instruktazhi-pitan/>

47. НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів»

48. Калда Л.С. Безпека життєдіяльності. Дистанційне навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://lubbook.org/book_205.html

49. Ковальська Л.Л. Економіка підприємства: підручник / під заг. Ред. Д.є.н., проф. Л.Л. Ковальської та проф. І. В. Кривов'язюка. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 700 с.

50. 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.

51. Бойчик І.М. Економіка підприємства: підручник / І. М. Бойчик. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2016. – 378 с.

52. Офіційний сайт мережі магазинів VARUS.UA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://varus.ua/>

53. Інтернет-магазин Fruit Time – доставка овочів та фруктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fruit-time.ua/product/spinat.html>

54. Интернет-магазин Foody.ua. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://foody.ua/ua/fruits-and-vegetables/vegetables/chorniy-fermentovaniy-chasnik-1000-gr-ochischniy/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати органолептичного оцінювання розроблених зразків люля-кебабу представлено у вигляді профілограм для кожного показника якості окремо.

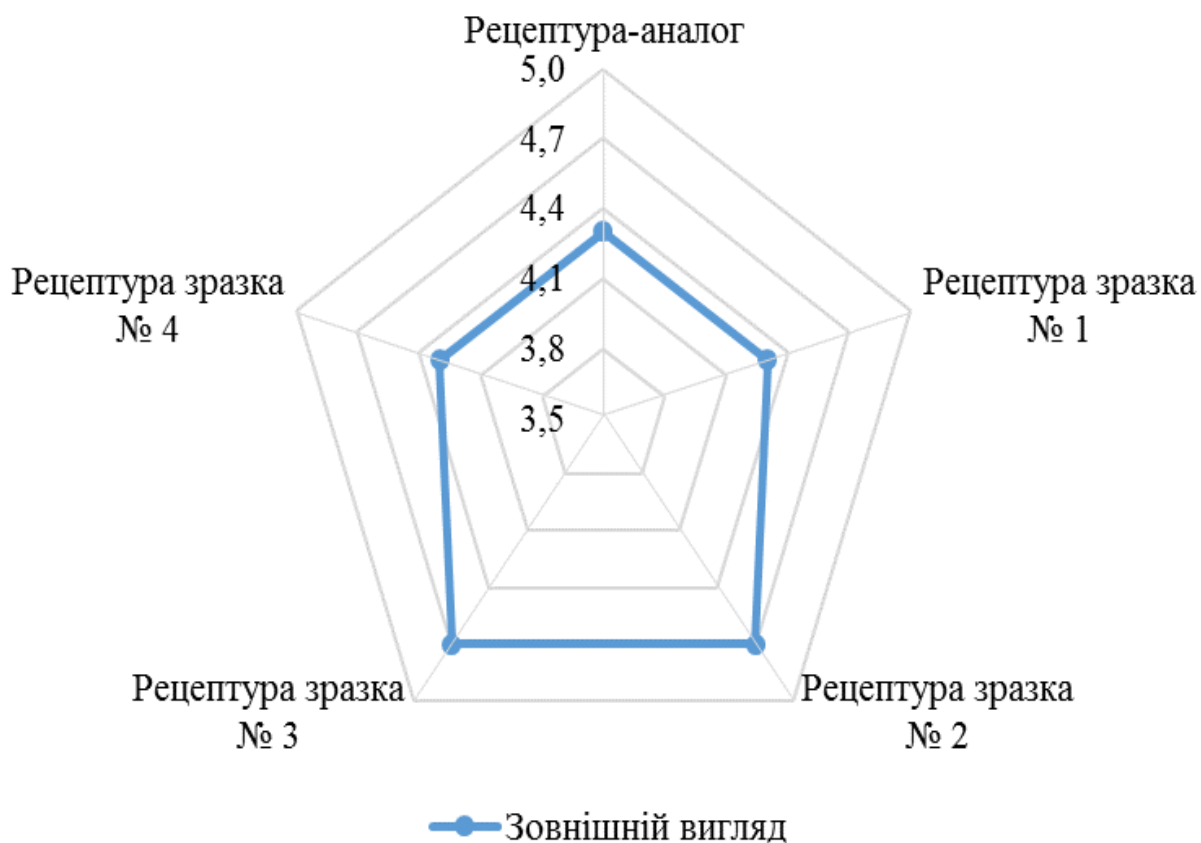


Рис. 1 – Профілограма з оцінкою зовнішнього вигляду люля-кебабу із додаванням ВМС та суперфудів.

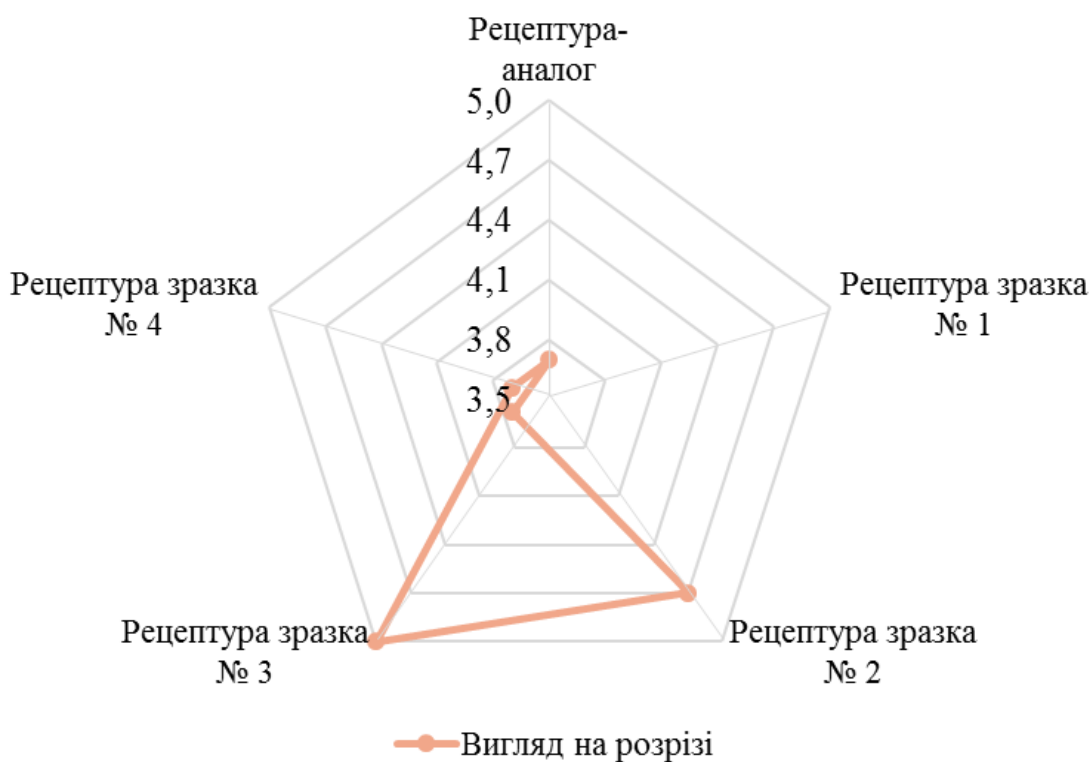


Рис. 2 – Профілограма з оцінкою вигляду на розрізі люля-кебабу із додаванням ВМС та суперфудів.

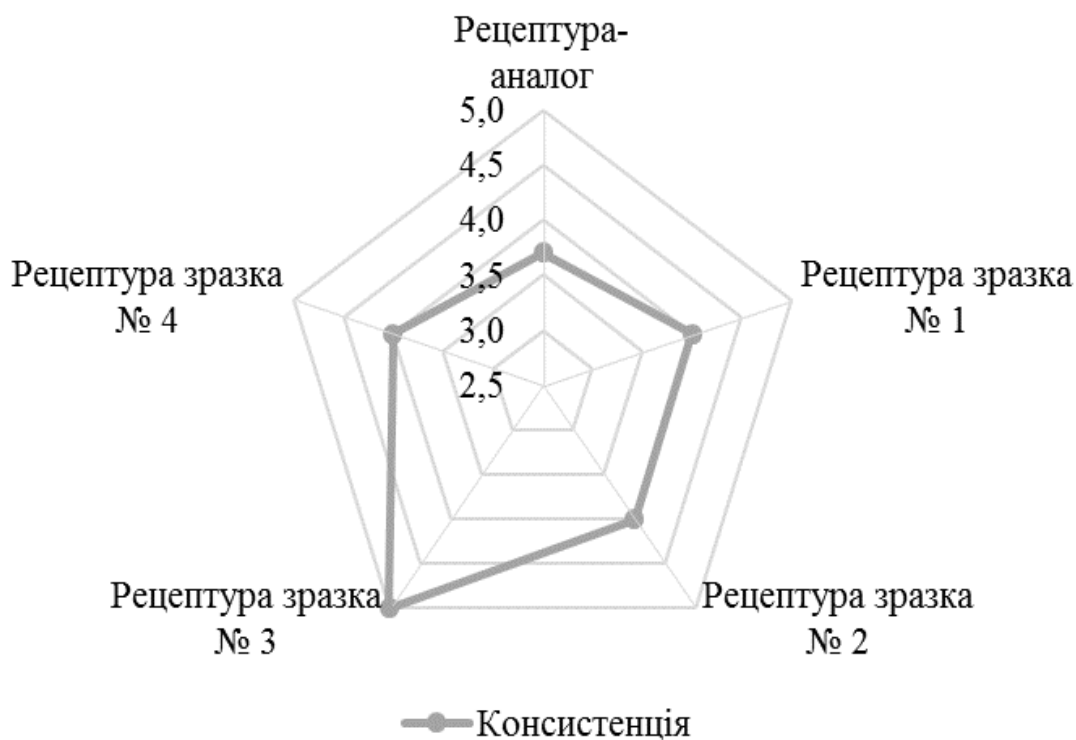


Рис. 3 – Профілограма з оцінкою консистенції люля-кебабу із додаванням ВМС та суперфудів.



Рис. 4 – Профілограма з оцінкою смаку люля-кебабу із додаванням ВМС та суперфудів.

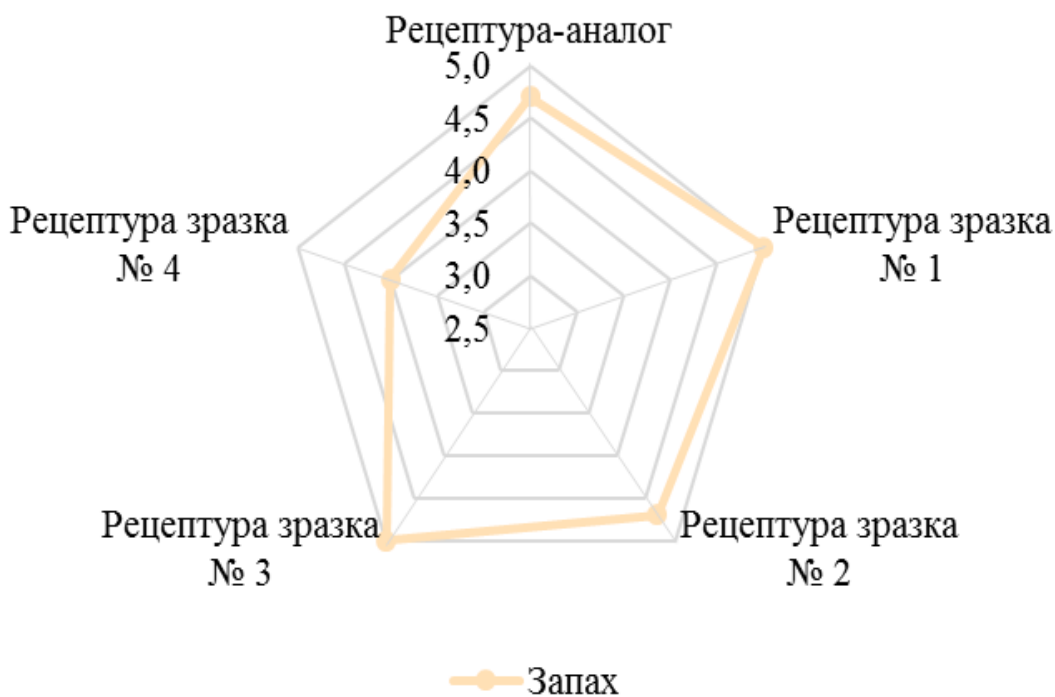


Рис. 5 – Профілограма з оцінкою запаху люля-кебабу із додаванням ВМС та суперфудів.

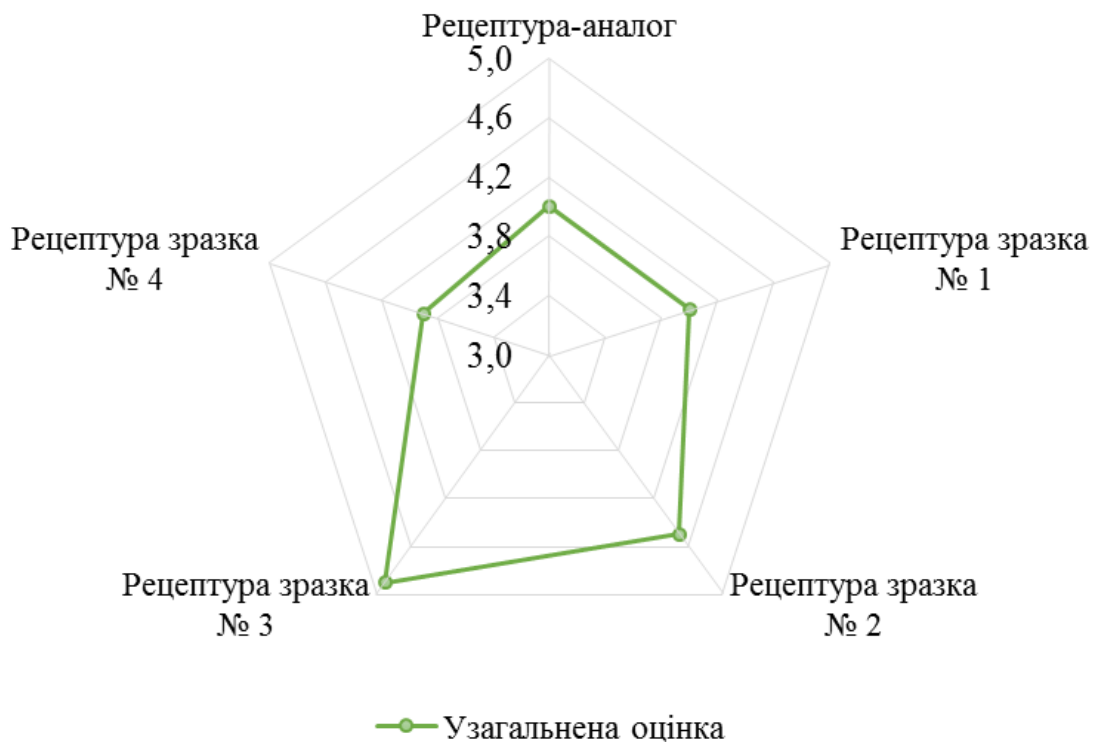


Рис. 6 – Профілограма узагальненої оцінки органолептичних показників готових люля-кебаб із додаванням ВМС та суперфудів.

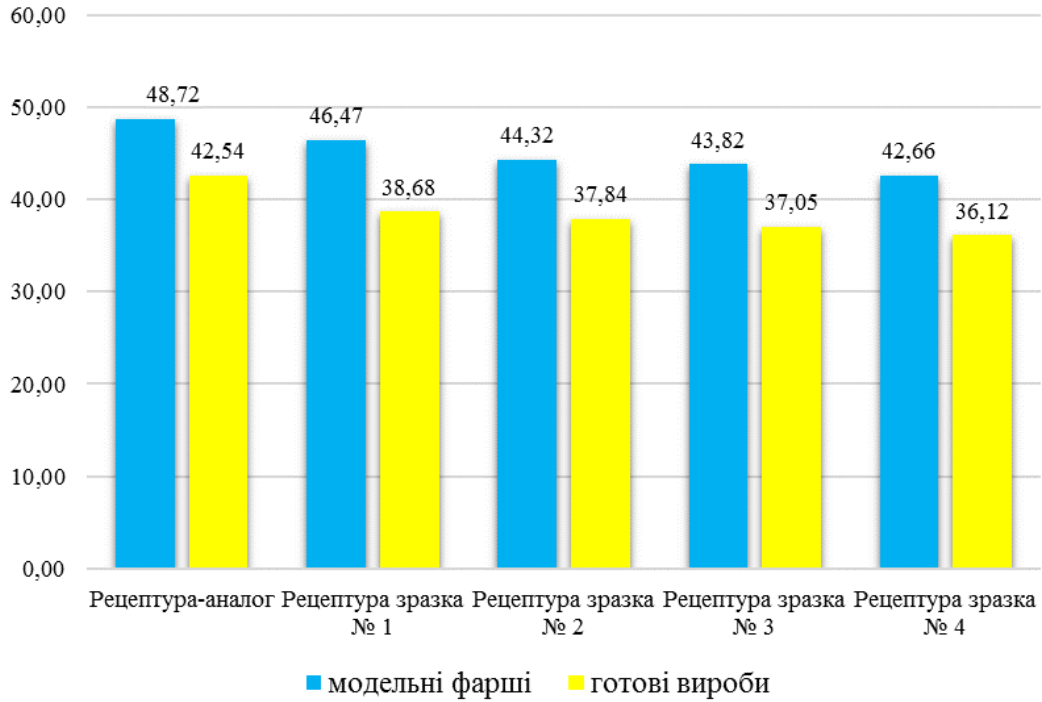


Рис. 7 – Вміст вологи в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

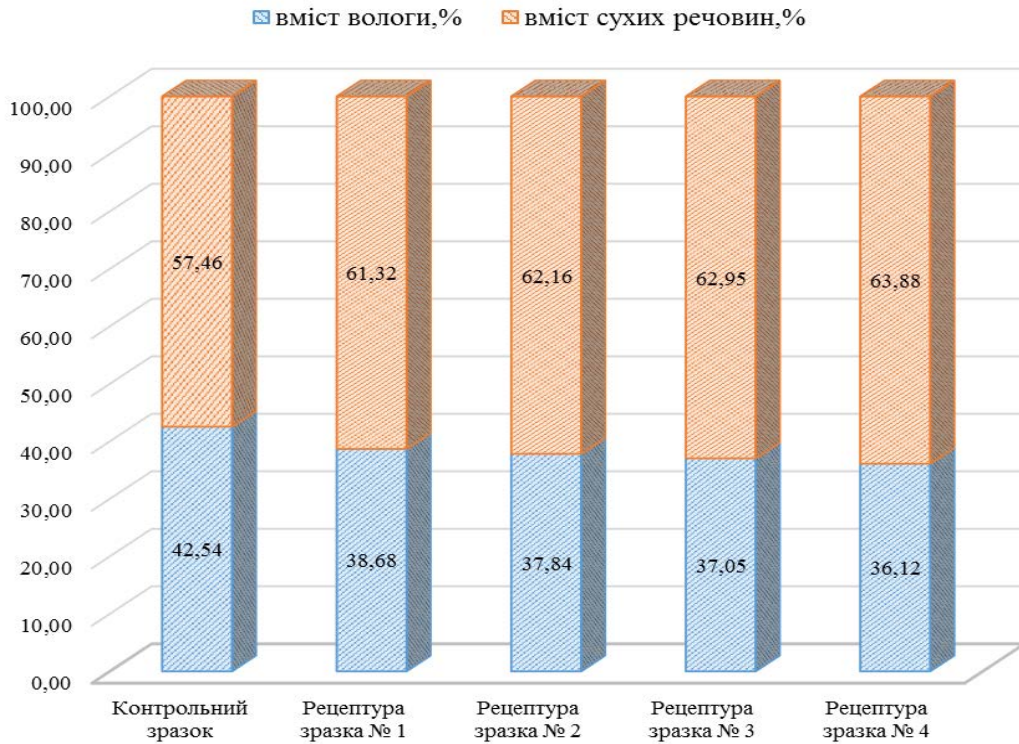


Рис. 8 – Вміст вологи та сухих речовин в рецептурних зразках готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

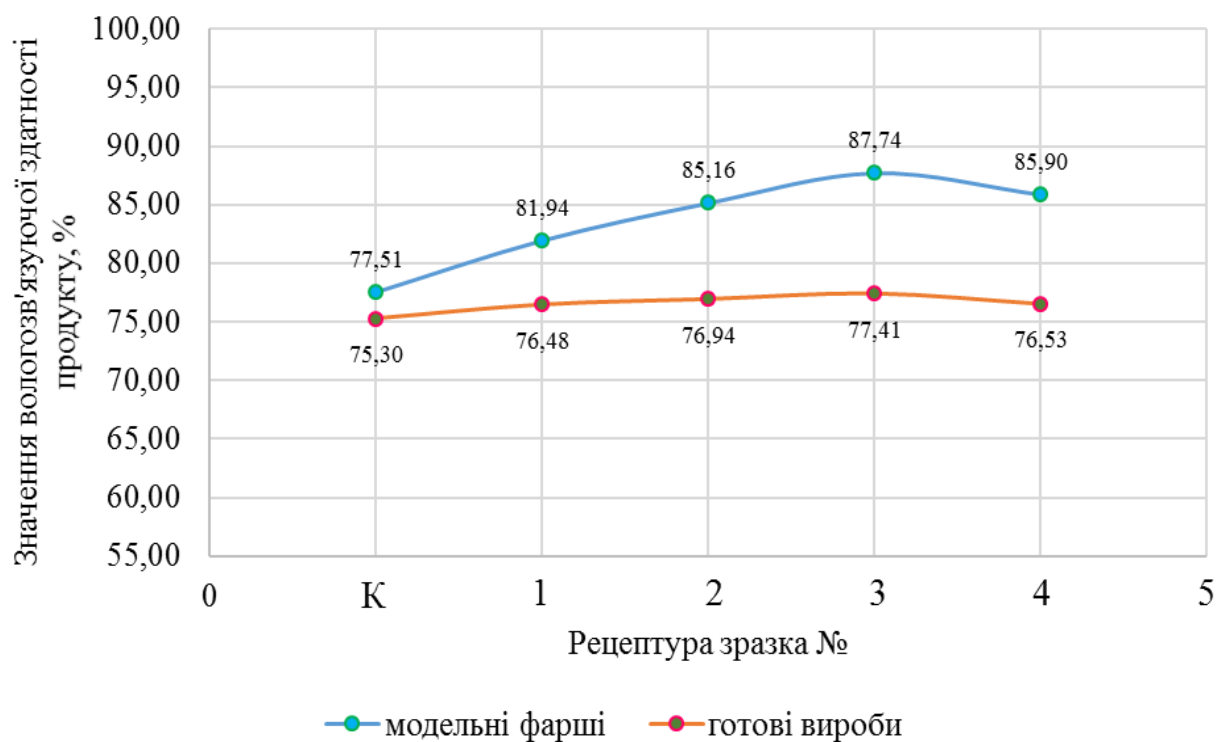


Рис. 9 – Вміст ВЗЗ в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

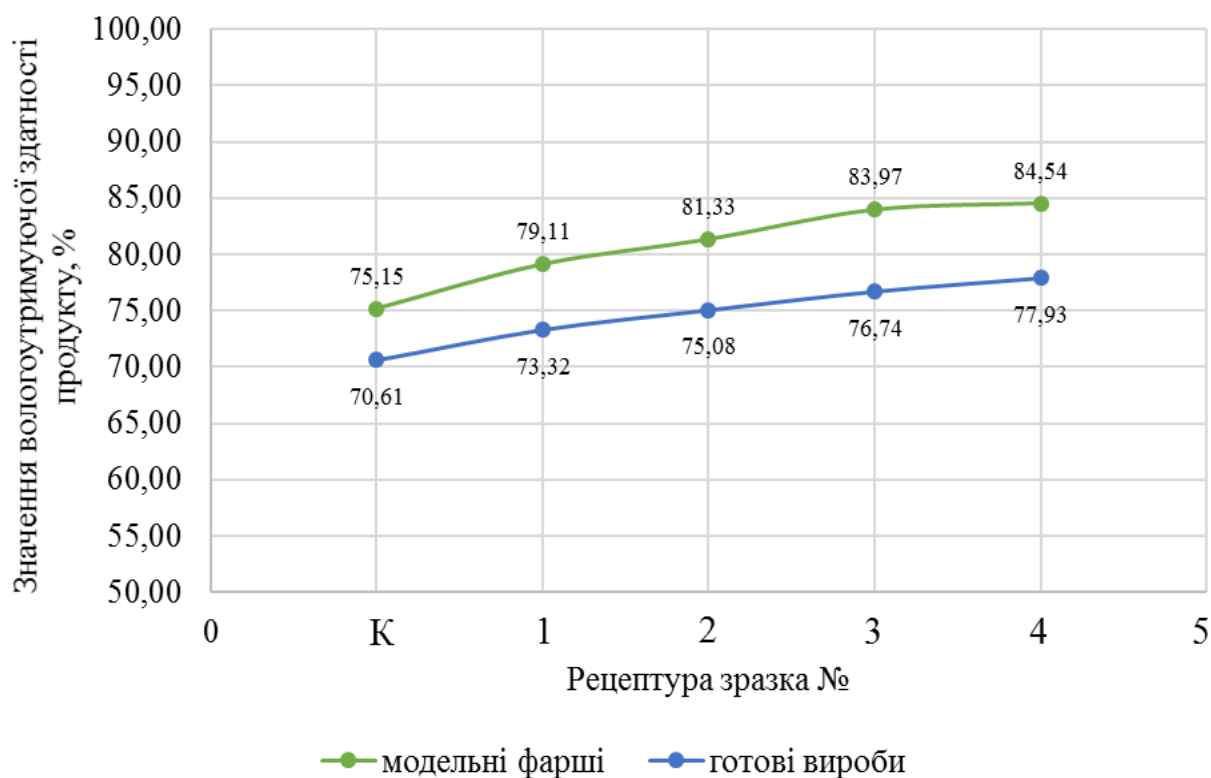


Рис. 10 – Вміст ВУЗ в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

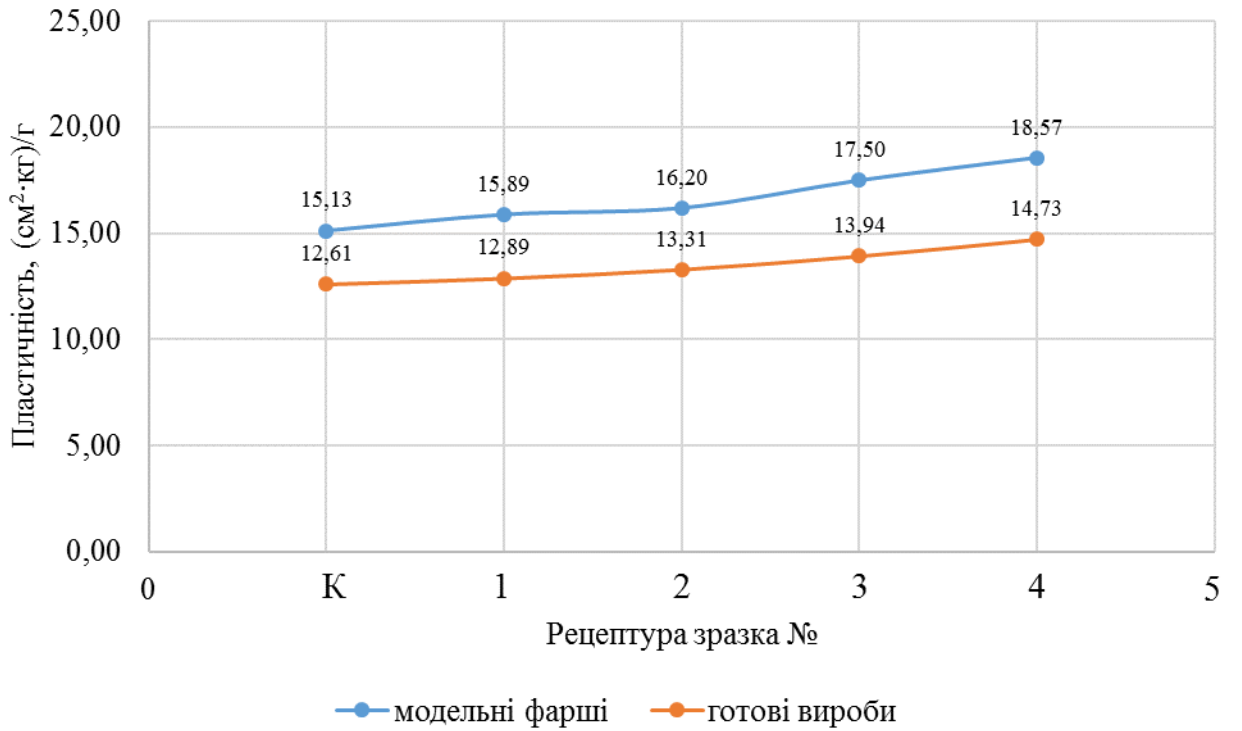


Рис. 11 – Показник пластичності в рецептурних зразках модельних фаршів та готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, (см²·кг)/г

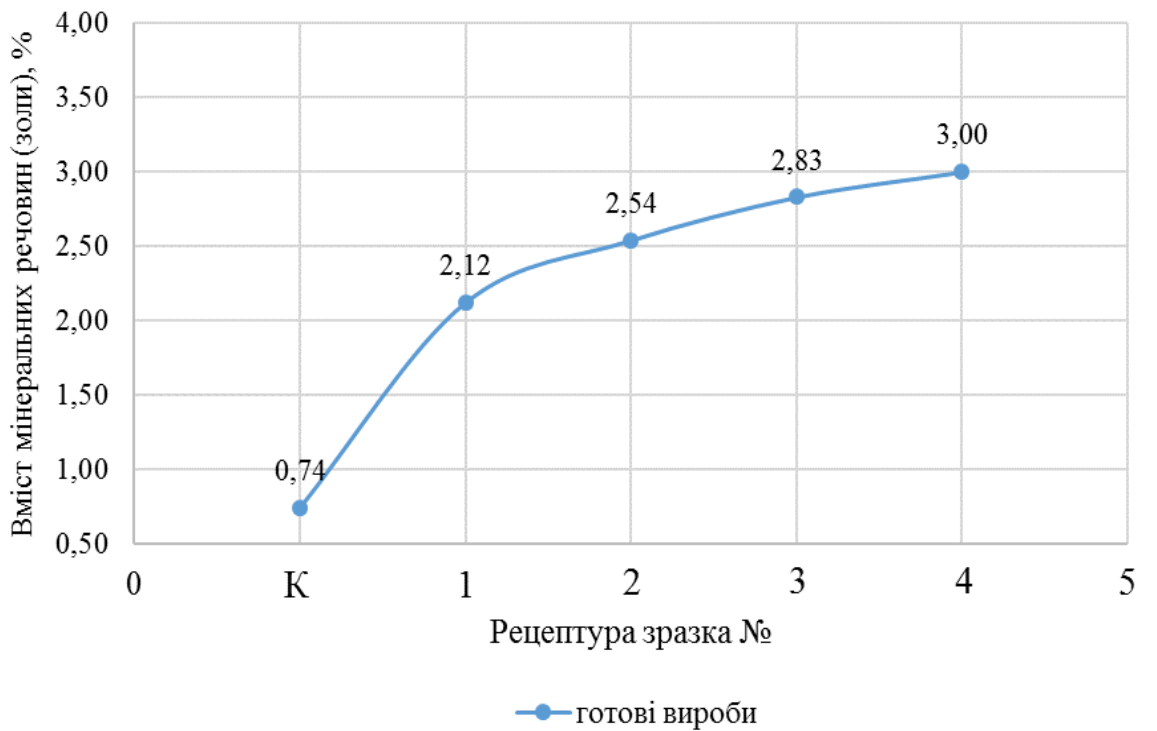


Рис. 12 – Вміст мінеральних речовин (золи) в рецептурних зразках готових люля-кебаб, залежно від кількості доданих ВМС та суперфудів, %

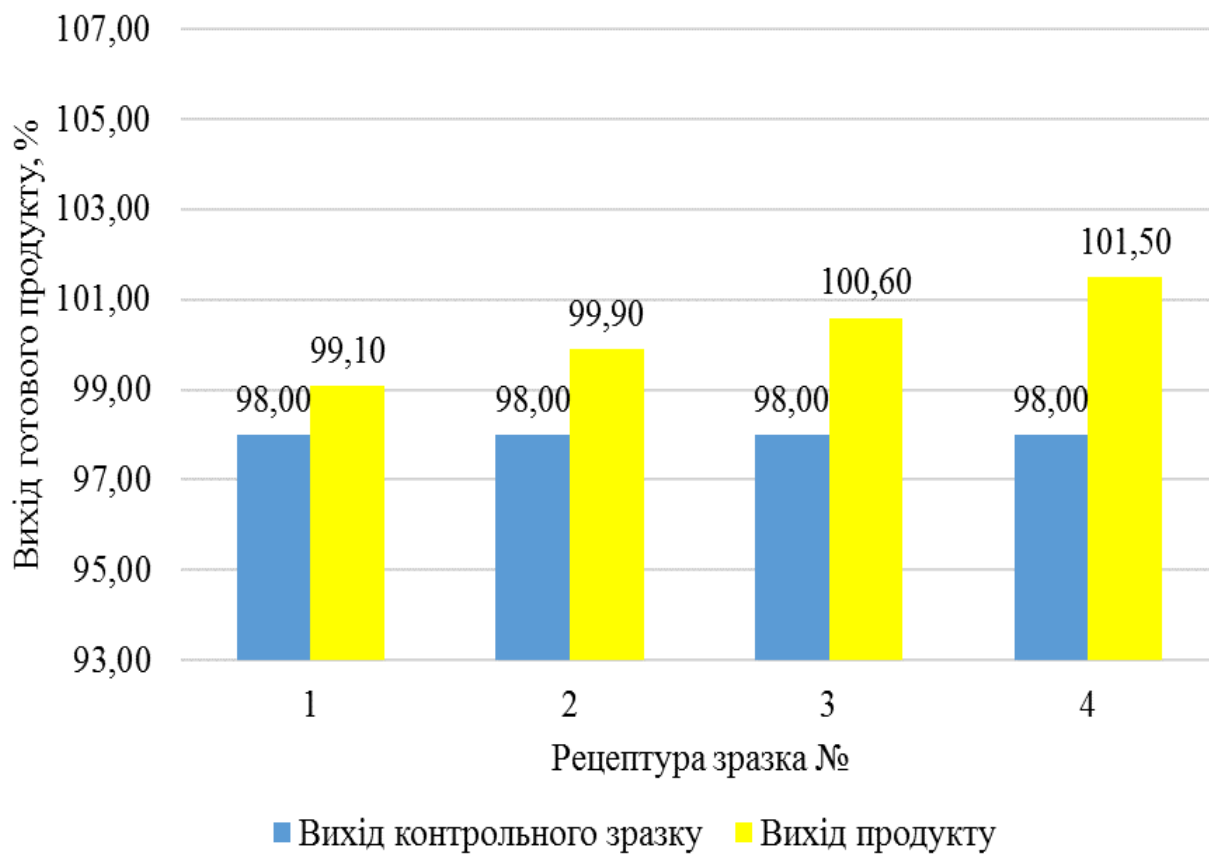


Рис. 13 – Залежність виходу готових люля-кебаб (у % до виходу рецептури-аналога) від кількості доданих ВМС та суперфудів, %.

Додаток В

Результати обчислення витрат за статтями «Сировина й основні матеріали», а також «Допоміжні матеріали» для розроблених рецептурних зразків № 1 – № 4.

Таблиця 1 – Обчислення вартості основної й допоміжної сировини для рецептурного зразка люля-кебабу № 1.

Сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
Основна сировина				
Яловичина 2 с	28,00	282,55	374,75	105885,61
Філе куряче	50,00	504,54	229,90	115993,75
Яйця курячі або меланж	3,00	30,28 (≈673шт)	52,90 (за 10-к)	3560,17
Знежирене сухе молоко	2,00	20,18	230,00	4641,40
Шпинат свіжий	15,00	151,36	171,80	26003,65
Часник ферментований чорний	2,00	20,18	1300,00	26234,00
	100,00	1009,08		282318,58
Допоміжна сировина				
Суміш спецій, г/100кг	600	6,05	362,86	2195,30
Сіль кухонна, г/100кг	1300	13,12	12,90	169,25
Вода питна, мл/100л	20000	201,82	2,00	403,64
Всього				285086,77

Таблиця 2 – Обчислення вартості основної й допоміжної сировини для рецептурного зразка люля-кебабу № 2.

Сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
Основна сировина				
Яловичина 2 с	26,00	260,26	374,75	97532,44

продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Філе куряче	50,00	500,50	229,90	115064,95
Яйця курячі або меланж	3,00	30,03 (≈668шт)	52,90 (за 10-к)	3533,72
Знежирене сухе молоко	4,00	40,04	230,00	9209,20
Шпинат свіжий	15,00	150,15	171,80	25795,77
Часник ферментований чорний	2,00	20,02	1300,00	26026,00
	100,00	1001,00		277162,08
Допоміжна сировина				
Суміш спецій, г/100кг	600	6,01	362,86	2180,79
Сіль кухонна, г/100кг	1300	13,01	12,90	167,83
Вода питна, мл/100л	20000	200,20	2,00	400,40
Всього				279911,10

Таблиця 3 – Обчислення вартості основної й допоміжної сировини для рецептурного зразка люля-кебабу № 3.

Сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
Основна сировина				
Яловичина 2 с	24,00	238,57	374,75	89404,11
Філе куряче	50,00	497,02	229,90	114264,90
Яйця курячі або меланж	3,00	29,82 (≈663шт)	52,90 (за 10-к)	3507,27
Знежирене сухе молоко	6,00	59,64	230,00	13717,20
Шпинат свіжий	15,00	149,11	171,80	25617,10
Часник ферментований чорний	2,00	19,88	1300,00	25844,00
	100,00	994,04		272354,58
Допоміжна сировина				
Суміш спецій, г/100кг	600	5,96	362,86	2162,65
Сіль кухонна, г/100кг	1300	12,92	12,90	166,67

продовження табл. 3

1	2	3	4	5
Вода питна, мл/100л	20000	198,81	2,00	397,62
Всього				275081,52

Таблиця 4 – Обчислення вартості основної й допоміжної сировини для рецептурного зразка люля-кебабу № 4.

Сировина	Норми витрат, %	Обсяг, кг	Ціна за 1 кг, грн*	Вартість
1	2	3	4	5
Основна сировина				
Яловичина 2 с	22,00	216,75	374,75	81227,06
Філе куряче	50,00	492,61	229,90	113251,04
Яйця курячі або меланж	3,00	29,56 (≈657шт)	52,90 (за 10-к)	3475,53
Знежирене сухе молоко	8,00	78,82	230,00	18128,60
Шпинат свіжий	15,00	147,78	171,80	25388,60
Часник ферментований чорний	2,00	19,70	1300,00	25610,00
	100,00	985,22		267080,83
Допоміжна сировина				
Суміш спецій, г/100кг	600	5,91	362,86	2144,50
Сіль кухонна, г/100кг	1300	12,81	12,90	165,25
Вода питна, мл/100л	20000	197,04	2,00	394,08
Всього				269784,66