

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Василь ПАСІЧНИЙ

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_

(код та назва спеціальності)

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

Тема роботи: Удосконалення технології посічених м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням емульсій на основі молочних білків

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

Слободянюк Владислав Олександрович \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Гащук Олександра Ізидорівна \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ Олександра ГАЩУК \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Володимир БАХМАЧ \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач (ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2024 р.



6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2023 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

**Здобувач** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Володимир СЛОБОДЯНЮК**  
(прізвище та ініціали)

**Олександра ГАЩУК**  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
АНОТАЦІЯ .....	6
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
1.1. Аналіз ринку виробництва кулінарних напівфабрикатів.....	11
1.2. Наукова новизна.....	15
1.3. Вимоги до якості січених напівфабрикатів.....	15
1.4. Характеристика білкових молочних продуктів різних форм.....	19
1.5. Характеристика сої та продуктів її переробки.....	23
1.6. Перспективи використання комплексних молочно-білкових сумішей....	28
Висновки за розділом 1.....	32
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1. Мета та завдання, об'єкт та предмети досліджень.....	34
2.2. Схема проведення досліджень.....	36
2.3. Методики досліджень.....	37
2.4. Математично-статистичне оброблення результатів досліджень.....	42
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	44
3.1. Дослідження органолептичних властивостей емульсії на основі молочних білків.....	44
3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей емульсії на основі молочних білків та соєвих продуктів.....	49
3.3. Обґрунтування технології отримання емульсії на основі молочних білків та розроблення принципово-технологічної схеми.....	52
3.4. Оптимізація технологічних рішень щодо застосування емульсії на основі молочних білків.....	56
3.5. Оцінка харчової та біологічної цінності розроблених посічених напівфабрикатів.....	58

3.6. Дослідження показників якості розроблених посічених напівфабрикатів.....	62
3.7. Обґрунтування удосконалення технології напівфабрикату з використанням емульсії на основі молочних білків та розроблення принципово-технологічної схеми.....	69
Висновки за розділом 3.....	73
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	75
Висновки до розділу 4.....	82
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ.....	83
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91
ДОДАТКИ.....	100

## Анотація

**Слободянюк В. О. Удосконалення технології посічених м'ясо-рослинних напівфабрикатів з використанням емульсій на основі молочних білків:**

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса».

В першому розділі розглянуто актуальність обраної теми, сучасний стан виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів, шляхи підвищення їх харчової та біологічної цінності, основні підходи до розробки комбінованих м'ясо-рослинних напівфабрикатів, наукова новизна.

У другому розділі наведена програма, схема та методи досліджень з розробки нових видів напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків.

Третій розділі містить результати досліджень з вибору основних видів компонентів, складання рецептури дослідних напівфабрикатів, розробки технології їх виготовлення, визначення їх хімічного складу, інтегрального скору, змін складу і властивостей напівфабрикатів під час тривалого зберігання.

Згідно зі завданням виконано четвертий розділ з охорони праці, де наведено загальні питання безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії, техніки безпеки (засоби пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища на проєктованому підприємстві).

Наведено висновки, рекомендації і пропозиції виробництва та обґрунтовано ефективність удосконалення технології.

Випускова кваліфікаційна робота включає 103 сторінки тексту, містить 26 таблиць, 11 малюнків, 3 додатки, список з 80 літературних джерел.

Ключові слова: посічені м'ясо-рослинні напівфабрикати, емульсія, молочний білок, м'ясні вироби

## **Abstract**

### **Slobodyanyuk V. O. Improvement of the technology of chopped meat and vegetable semi-finished products using emulsions based on milk proteins:**

Graduation qualification work for obtaining the Master's degree, specialty 181 Food Technologies" of the educational and professional program "Meat Storage, Canning and Processing Technologies".

The first chapter examines the relevance of the chosen topic, the current state of production of meat and meat-vegetable semi-finished products, ways to increase their nutritional and biological value, the main approaches to the development of combined meat-vegetable semi-finished products, scientific novelty.

In the second chapter, the program, scheme and research methods for the development of new types of semi-finished products using emulsion based on milk proteins are given.

The third section contains the results of research on the selection of the main types of components, formulation of the recipe of experimental semi-finished products, development of their manufacturing technology, determination of their chemical composition, integral rate, changes in the composition and properties of semi-finished products during long-term storage.

According to the task, the fourth section on labor protection was completed, where general issues of life safety, industrial sanitation, safety technology (fire safety and environmental protection means at the designed enterprise) are given.

Conclusions, recommendations and proposals for production are presented and the effectiveness of technology improvement is substantiated.

Graduation thesis includes 103 pages of text, contains 26 tables, 11 figures, 3 appendices, a list of 80 literary sources.

Key words: chopped meat and vegetable semi-finished products, emulsion, milk protein, meat products.

## Вступ

Стан м'ясної галузі в Україні є досить складним. З одного боку, Україна є одним з найбільших виробників м'яса в Європі, з іншого – галузь потребує серйозних реформ та модернізації.

Один з основних проблем української м'ясної галузі – це низький рівень технологічності та застаріле обладнання на багатьох підприємствах. Це призводить до низької якості продукції та невисокої конкурентоспроможності на міжнародному ринку [1].

Також важливою проблемою є недостатня кількість високоякісної сировини для виробництва м'ясних продуктів. Часто м'ясо, яке використовують для виробництва, має низьку якість та не відповідає стандартам.

У той же час, український м'ясний ринок має потенціал для розвитку. Зростання попиту на м'ясні продукти в Україні та за кордоном створює можливості для розширення виробництва та експорту.

Одним з напрямків розвитку м'ясної галузі в Україні може стати виробництво нових продуктів, таких як посічені напівфабрикати. Це дозволить залучити нових споживачів та збільшити конкурентоспроможність українських виробників на міжнародному ринку [2].

Створення нового продукту на м'ясному ринку України – посічених напівфабрикатів, має великі перспективи. Це пов'язано зі зростанням попиту на готові продукти серед споживачів, які шукають швидкий і смачний спосіб приготування їжі.

Однією з головних переваг посічених напівфабрикатів є їх універсальність. Вони можуть бути використані як основа для супів, рагу, плову, гарнірів та інших страв. Крім того, вони дуже зручні у використанні, оскільки не потребують додаткової обробки перед приготуванням.

Ще однією перевагою посічених напівфабрикатів є їх тривалий термін зберігання. Вони можуть бути заморожені і зберігатися протягом кількох місяців без втрати якості [3].

Однак, для успішного створення нового продукту на м'ясному ринку України, необхідно врахувати деякі фактори. Перш за все, необхідно забезпечити високу якість м'яса, яке буде використовуватися для виготовлення посічених напівфабрикатів. Також важливо розробити ефективну систему контролю якості продукту, щоб забезпечити безпеку для споживачів.

Крім того, необхідно розробити ефективну стратегію маркетингу, щоб залучити увагу споживачів і забезпечити успішний запуск продукту на ринок. Це може включати в себе проведення рекламної кампанії, участь у виставках та інших заходах, спрямованих на просування продукту [4].

В сучасних умовах на ринку продуктів харчування панує висока конкуренція, тому виробники постійно шукають нові технології та інгредієнти для виробництва продуктів вищої якості та зниження витрат на їх виробництво [5].

Використання емульсії на основі молочних білків у виробництві посічених напівфабрикатів є актуальним, оскільки цей інгредієнт має високі емульгуючі властивості та може покращити якість продукту. Крім того, молочні білки є натуральними та корисними для здоров'я людини і є популярними серед споживачів.

Створення нового продукту на ринку України посічених напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків може стати конкурентоспроможним та знайти своїх шанувальників серед споживачів, які цінують якість та корисність продуктів харчування. Також цей продукт може стати новим напрямком розвитку для підприємств харчової промисловості та сприяти розвитку економіки України [6,7].

У цілому, створення нових продуктів на м'ясному ринку України – має великий потенціал для успіху. Однак, для досягнення цього успіху необхідно провести ретельний аналіз ринку та розробити ефективну стратегію.

Для досягнення поставленої мети були визначені і вирішувалися наступні

**завдання:**

- обґрунтувати доцільність вибору сировини для отримання посічених напівфабрикатів;

- обґрунтувати вибір комплексу молочно-білкових сумішей та дослідити їх властивості;

- дослідити вплив молочно-білкової сировини на досліджувані системи м'ясних напівфабрикатів;

- визначити параметри обробки посічених напівфабрикатів з використанням емульсій на основі молочних білків, що забезпечують гарантований рівень харчової та біологічної цінності;

- дослідити фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, функціонально-технологічні показники посічених напівфабрикатів з використанням емульсій на основі молочних білків;

- розрахувати техніко-економічні показники ефективності наукової розробки.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 1.1. Аналіз ринку виробництва кулінарних напівфабрикатів

На ринку виробництва кулінарних напівфабрикатів в Україні спостерігається зростаючий інтерес споживачів до готових та зручних продуктів для приготування їжі. Напівфабрикати відіграють важливу роль у побуті, особливо серед тих, хто цінує швидкість, зручність та смачну якість.

Українські споживачі все більше цінують готові до використання продукти, які значно спрощують процес готування страв і відповідають їхнім зайнятим ритмам життя.

На ринку представлені різноманітні кулінарні напівфабрикати: від заморожених овочевих сумішей до м'ясних напівфабрикатів та готових соусів. Це дозволяє споживачам вибирати оптимальні варіанти для своїх потреб [8].

Споживачі усвідомлюють важливість здорового харчування, тому звертають увагу на якість та склад продуктів, шукають опції з природними інгредієнтами та відсутністю шкідливих домішок. Деякі компанії в Україні активно розвивають власне виробництво кулінарних напівфабрикатів, інвестуючи у виробничі потужності та технологічні рішення для підвищення якості продукції.

На ринку спостерігається підвищення конкуренції між виробниками, що веде до різноманіття цінових пропозицій, зокрема, вартості продуктів [9].

Масове подорожчання продуктів харчування в Україні розпочалося ще минулої осені. Щойно подорожчала сировина, виробники підвищили ціни в середньому на 20–25%, тобто на 30-40 грн. В результаті 1 кг посічених напівфабрикатів, які коштували 80–95 грн., тепер коштують 110–130 грн. Зростання цін фатально відбилося на продажах напівфабрикатів [10].

Щойно виробники підняли ціни на товар – обсяг споживання скоротився на 15-20%. За словами представника асоціації українських виробників, з початку року жоден із великих виробників не продемонстрував зростання продажів. За

статистикою за I півріччя, за жодним видом продуктів немає позитивної динаміки.

Виробники усвідомлюють, що ціна 130 грн. за 1 кг посічених напівфабрикатів (котлет) стала критичною і для них, і для покупців. Спроби скоротити собівартість виробництва призводять або до купівлі більш дешевої сировини, або до повної автоматизації. Проте повністю автоматизувати виробництво посічених напівфабрикатів складно та досить дорого. Тому у неофіційних бесідах виробники зізнаються, що змушені замінювати м'ясо, соєвими добавками. Українці з'їли, за офіційними даними, 80–85 тис. т посічених напівфабрикатів.

Після закінчення 2023 р. ринок має бути стабільним або зрости, можливо, відсотків на п'ять, повідомляють експерти. Виробники не приховують, що сподіваються на зайнятість міського населення, через яку українцям ніколи не буде готувати їжу, і вони, як і раніше, харчуватимуться напівфабрикатами, незважаючи на їхнє подорожчання.

Під час воєнного періоду більшість підприємств, що розташовані подалі від зон активних бойових дій, продовжували свою виробничу діяльність. Проте підприємства на півночі, півдні та сході країни майже припинили виробництво.

Це спричинилося тимчасовим припиненням роботи та втратою підприємств на окупованих територіях, що призвело до зменшення загального обсягу виробництва м'ясопереробки, включаючи напівфабрикати.

Подальший розвиток ринку напівфабрикатів буде визначатися такими чинниками:

- зростанням рівня реальних доходів населення;
- змінами у споживчих уподобаннях стосовно харчування поза домом, улюбленістю фастфуду;
- тенденціями у м'ясній промисловості – відношенням видів м'яса, їхньою доступністю та цінами;
- покращенням логістичної інфраструктури (холодильних складів, автомобільних холодильників);

- розвитком технологій обробки м'яса;
- зміною харчувальних звичок.

Серед основних тенденцій українського ринку посічених напівфабрикатів можна виділити збільшення попиту на продукцію класу преміум і в цілому, випуск якісних продуктів, що пройшли високотехнологічну переробку та продукції повної готовності, а також стагнацію напівфабрикатів в середньому ціновому сегменті, зниження впливу цінових факторів конкуренції, підвищення значення брендингу і розширення асортименту [11].

Вже зараз спостерігається перерозподіл споживчих переваг. Так, категорії середній, нижній та економ стагнуватимуть, а у категорії високий та преміум прогнозується зростання за рахунок великого виробництва з удосконаленням технологій та рецептур. Наразі формула успіху м'ясних продуктів виглядає надзвичайно просто – «Зробіть смачно і з натурального свіжого та охолодженого м'яса, а не з імітованого м'яса і додаванням сої та інших рослинних білків-і ви завоюєте споживача».

Таким чином, починається боротьба брендів за якість та преміальність продукту, а вартість поступово відходить на другий план. На відміну від деяких інших сегментів ринку напівфабрикатів, у сегменті посічених напівфабрикатів позиціонування преміум-категорії – питання не так фірмового іміджу марки, скільки реальної додаткової цінності продукту. Мною було проведено дослідження ринку м'ясних напівфабрикатів, який включає таку продукцію як порційні, дрібношматкові, паніровані, рублені напівфабрикати (зокрема, котлети для бургерів).

В ході аналізу було охарактеризовано основні тенденції розвитку даного ринку в Україні, проаналізовано виробництво, зовнішньоекономічну діяльність і споживання м'ясних напівфабрикатів в країні, визначені основні оператори, а також представлені середні ціни на продукцію, як роздрібні, так і експортні / імпорتنі [12].

Ринок м'ясних напівфабрикатів поки що не досяг своїх докризових показників. Однак, в 2021 році обсяги виробництва і зовнішньої торгівлі показали зростання, що є початком відновної тенденції.

Скорочення поголів'я свиней і великої рогатої худоби (ВРХ) – характерний тренд для українського тваринництва. Низький платоспроможний попит в Україні, тривалість періоду окупності, підвищення собівартості тваринницького виробництва, хвороби тварин (епідемія АЧС, наприклад), експортні можливості – все це впливає на розмір сировинної бази для виробників м'ясних напівфабрикатів, відповідно, на структуру їх випуску і собівартість.

У структурі ринку зовнішня торгівля займає зовсім невелику частку. У перспективі обсяги імпорту та експорту можуть вирости в кілька разів, але їх частка в загальному обсязі ринку залишиться на рівні до 5%. На ринку переважають напівфабрикати з курятини, проте їх частка не така велика, як частка самого курячого м'яса в порівнянні з іншими видами м'яса. Це пояснюється широким використанням таких продуктів в закладах громадського харчування, де попитом також користуються вироби з яловичини. У той же час, в роздрібному продажі часто зустрічаються вироби з різних видів м'яса.

Рублена продукція в сегменті роздрібною торгівлі в основному представлена в замороженому вигляді, оскільки напівфабрикати – це продукт епізодичної покупки, а не повсякденної. У той же час, заклади частіше вимагають охолодженої продукції, особливо заклади високого цінового рівня. Однак частина ресторанів і кафе робить напівфабрикати самостійно.

В Україні багато пропозицій обладнання для перемелювання м'яса та формування котлет для гамбургерів різного ступеня автоматизації [13].

Ринок кулінарних напівфабрикатів в Україні демонструє потенціал для росту та розвитку, відповідаючи змінюючимся уподобанням споживачів і забезпечуючи широкий вибір якісних та зручних продуктів для приготування їжі.

## **1.2. Наукова новизна**

Використання емульсії на основі молочних білків у виробництві кулінарних напівфабрикатів може мати кілька науково нових аспектів:

**Функціональні властивості:** Емульсія на основі молочних білків може виступати як емульгатор, що сприяє стабілізації, рівномірному розподілу та підвищенню структурних характеристик кулінарних продуктів. Це може покращити їх текстуру, консистенцію та зберігання [14].

**Підвищення харчової цінності:** Молочні білки мають високу біологічну цінність та вміст амінокислот, які можуть покращити харчову цінність кулінарних напівфабрикатів, забезпечуючи споживачів більшою кількістю корисних речовин у продукті.

**Алергенна безпека:** Емульсія на основі молочних білків може бути альтернативою для людей з алергією на сою чи інші традиційні емульгатори, що робить продукт менш алергенним та більш доступним для широкого кола споживачів.

**Створення нових продуктів:** Використання емульсії на основі молочних білків може дозволити створювати нові типи кулінарних напівфабрикатів, які відрізняються від існуючих за текстурою, смаком та консистенцією, що створює можливості для інноваційних продуктів на ринку [15].

Ці наукові аспекти підтримують використання емульсії на основі молочних білків у виробництві кулінарних напівфабрикатів як потенційно новаторське рішення, яке може покращити якість, безпеку та функціональні характеристики цих продуктів.

## **1.3. Вимоги до якості січених напівфабрикатів**

Січені напівфабрикати – це продукти, які виготовляються з м'ясного фаршу, у якому, окрім м'ясної основи, використовують різноманітні компоненти: меланж, ячний порошок, пшеничний хліб, соєві та молочні білки, плазму крові, цибулю та овочі (капусту, картоплю, моркву), а також сухе борошно і спеції.

Натуральні напівфабрикати з одного виду січеного м'яса рідко виготовляються з технічних причин, таких як недостатня якість фаршу, і з економічних міркувань.

Інші складові, використані у виробництві січених напівфабрикатів, зазвичай коштують менше, ніж м'ясо, що дозволяє знизити вартість кінцевого продукту. Додатки, такі як хліб, картопля, яйця, білки, служать для стабілізації структури фаршу і поліпшують консистенцію готових продуктів [16].

Котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші можуть бути представлені у вигляді охолодженого чи замороженого продукту. До січених напівфабрикатів, які доступні тільки у замороженому вигляді, відносяться фрикадельки, кнелі, крокети, пельмені, вареники і равіолі.

При виробництві січених напівфабрикатів контролюється вміст вологи, жиру, кухонної солі, хліба (якщо він використовується за рецептом) і вага однієї порції [17].

Вимоги до показників якості посічених м'ясних напівфабрикатів представлено в табл. 1.1.-1.3.

Таблиця 1.1.

Терміни та умови зберігання посічених напівфабрикатів

Напівфабрикати	Строк придатності	Умови зберігання
Охолоджені	Не більше 12 год	Температура 0...6°C, відносна вологість повітря 75...78%
Заморожені		
Котлети м'ясні, ромштекси, шніцелі, фарш м'ясний з додаванням рослинного білку	Не більше 20 діб	Температура не вище 10°C
Біфштекси, гамбургери, фарш м'ясний, фрикадельки, пельмені	Не більше 30 діб	

Котлети м'ясо-рослинні, котлети для дитячого харчування	Не більше 7 діб	
Всі види	Не більше 48 діб	
Котлети і фарш для дитячого харчування	Не більше 20 діб	Температура не вище 5 °С
Всі інші види	Не більше 20 діб	Температура не вище 18 °С

Таблиця 1.2

Характеристика органолептичних показників

Найменування показника	Характеристика і норми	
	Фарш	Котлети
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без кісток, хрящів, жилок, грубої сполучної тканини	Не злиплі, не деформовані. Форма овальна, овально-приплюснута. Поверхня рівномірно вкрита паніровкою, без розірваних ломаних країв
Консистенція	Мазка	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, ніжна, не крихка
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло-рожевого кольору. Для м'ясо-рослинних з наявністю овочів, крупів, згідно з рецептурою	
Запах і смак	У сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у смаженому – властиві даному продукту.	

Таблиця 1.3.

## Фізико-хімічні показники посічених напівфабрикатів

Найменування показника	Норма		Метод контролю
	Фарш	Котлети	
Масова частка вологи, % не більше	Свинячий – 45 Яловичий – 70 Комбінований - 60	65	ГОСТ 9793
Масова частка жиру, % не більше	Свинячий – 45 Яловичий – 17 Комбінований - 60	25	ГОСТ 23042
Масова частка куховарської солі, % не більше	-	1,2 – 1,5	ГОСТ 9957
Масова частка хліба з урахуванням паніровки, % не більше	-	15 – 20	ГОСТ 4288
Температура в товщі напівфабрикату	8	8	ДСТУ 4437:2005

Таблиця 1.4

## Мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів

Найменування показника	Норма	Метод контролю
Кількість мезофільних аеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту не більше	$1,0 * 10^7$	ГОСТ 4288
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 0,001 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 9958
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду сальмонелла, в 25 г продукту	Не дозволено	ГОСТ 4288
<i>L.Monocytogenes</i> , в 25 г продукту	Не дозволено	ДСТУ ISO 11290-1

Напівфабрикати випускають ваговими і розфасованими. Охолоджені напівфабрикати укладають на лотки-вкладиши або підложки. Заморожені укладають у пакети з поліетиленової плівки, на 19 підложки, загортають у серветки з целофану, пергаменту, підпергаменту. Маса нетто пакувальної одиниці – від 200 до 1000 г.

#### **1.4. Характеристика білкових молочних продуктів різних форм**

Сучасний ринок харчових продуктів в основному розширюється за рахунок появи продуктів функціональної спрямованості, і серед різноманіття харчових добавок для їх створення білковим препаратам приділяється особлива увага.

Молоко є джерелом поживних речовин, важливих для життєдіяльності організму. До його складу входять понад сто компонентів, основні з яких: вода, білки (казеїн, білки сироватки), лактоза, мінеральні речовини, гормони, вітаміни, ферменти та інші. Спрямований біоенергетичний вплив на молоко як на складну полідисперсну систему призводить до її поділу на білково-жировий концентрат (сир, казеїн) і фільтрат (молочну сироватку) [18].

Звичайні молочні продукти включають у себе не лише молоко, а й його білкові похідні, такі як сироваткове молоко та сухе молоко. Ось їх характеристики:

Молочна сироватка має харчову, біологічну цінності, особливий хімічний склад, фізико-хімічні властивості, оптичні, теплофізичні властивості та електрофізичні характеристики. Вміст загального білка в молоці становить ~3,5 %. За таким критерієм, як розчинність, білки молока поділяються на дві великі групи: білки сирого знежиреного молока (казеїни), які за рН ~4,6 і температури 20 °С випадають в осад, їх приблизно - 80 %, і білки, що залишаються за цих умов у розчиненому стані ~20 %, їх називають білками сироватки. Після осадження казеїну з молока кислотою у сироватці залишається близько 0,6% білків сироватки [19].

Білки молочної сироватки і поліпептиди мають противірусні, антиоксидантні, ранозагоювальні, імуномодулюючі та бактеріостатичні

властивості. Ці білки є біологічно активні, їх у коров'ячому молоці - близько 20 % від загального вмісту білка. Вони також мають велику харчову та біологічну цінність і виступають як перспективна сировина в процесі виробництва продуктів лікувального та профілактичного призначення.

Варто зазначити, що у жіночому молоці їх міститься близько 80% від загального вмісту білка, тому за білковим складом сироватка молока більше подібна до жіночого. Біологічна цінність цих білків перевищує навіть цінність білка курячого яйця, тому що для покриття добової потреби людини в незамінних амінокислотах потрібно 28,4 г загального білка коров'ячого молока, 17,4 г яєчного і 14,5 г білка сироватки в нативному стані [20].

Білки сироватки молока мають здатність емульгувати жири, зв'язувати і утримувати воду, що дає змогу покращувати структурні та органолептичні властивості харчових продуктів. Та попри це, ці білки втрачають значні функціональні властивості в процесі переробки молочної сировини. Більшість білків сироватки – термолабільні, тобто вони починають денатурувати й утворювати осад вже за температури  $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Нежирна молочна сировина, зокрема знежирене молоко та молочна сироватка, а також молочно-білкові концентрати знаходять велике застосування при виробництві продуктів харчування (табл. 1.5.). Це обумовлюється не тільки харчовою та біологічною цінністю МБК, але й функціональними властивостями їх основного компонента – білка, який має гарну розчинність, емульгуючу та піноутворювальну здатність, можливість виступати в продуктах як стабілізатор чи гелеутворювач [21].

Основні напрямки використання молочно-білкових концентратів при  
виробництві харчових продуктів

Вид продукції	Найменування продукції
Продукти білкові	Альбумін молочний харчовий, сколотини дитячі, сирні та білкові маси, сир, сирки сирні, сирні пасти, креми, сухі концентрати.
Соуси	Молочні з рослинними наповнювачами.
Напої	Квас, ацидофільно-дріжджові напої, молочні напої (молоко нежирне, топлене, білкове; кефір, кумис, ацидофільне молоко, йогурти), коктейлі білкові.
Морозиво	Вершкове, з фруктовими і ягідними наповнювачами.
Сири	Сири без дозрівання, напівтверді, плавлені, м'які, різні аналоги сиру.
Хлібобулочні та кондитерські вироби	Хліб, батони, булки, ватрушки, печиво, вафлі, пряники, цукерки, карамелі, ірис, шоколад, драже, бісквіти, тістечка, креми, глазури, мармелад, начинки тощо.
М'ясні продукти	Ковбаси, сосиски, м'ясні хліби, м'ясні напівфабрикати, фарш, біфштекси.
Продукти дитячого харчування	Енпіти: білковий, протианемічний, знежирений; різні аналоги жіночого молока.

Протягом багатьох років існує підвищений інтерес до використання МБК в різних галузях харчової промисловості. Завдяки високій харчовій цінності МБК, значному вмісту в них незамінних амінокислот підвищується біологічна цінність продуктів [22].

Систематизований перелік видів молочно-білкових концентратів та їх фізико-хімічні показники представлено в табл. 1.6.

Одним з видів МБК є казеїни, які отримують способом кислотної чи сичугової коагуляції. Основною сировиною для виробництва казеїнів є знежирене молоко [23].

Казеїн – традиційний продукт молочної промисловості. Суть технології його виробництва міститься в забезпеченні кислотної чи сичугової коагуляції молекулярного казеїну з наступним відділенням осаду, його промивкою, зневодненням та сушінням.

Таблиця 1.6

Фізико-хімічні показники молочно-білкових концентратів

Вид молочно-білкових концентратів	Масова частка, %					Кислотність, °Т/рН
	вологи	білка	жиру	лактози	золи	
Казеїн-сирець:						
вищого гатунку	65,0	32,0	0,6	0,4	0,8	25/-
першого гатунку	65,0	32,0	0,6	0,4	0,8	40/-
Казеїн харчовий:						
вищого гатунку	12,0	82,0	1,5	1,0	2,5	40/-
першого гатунку	12,0	82,0	2,0	1,0	3,0	60/-
Казеїн для харчових казеїнатів	12,0	82,0	1,5	1,0	2,0	70/-
Казеїнат натрію з кислого казеїну	6,0	85,0	2,0	1,0	5,0	-/6,2...6,9
Казецит харчовий звичайний	6,0	80,0	2,0	2,0	7,0	-/6,6...7,0
Концентрат натурального казеїну:						
рідкий	83,0	11,5	-	-	-	52/-
сухий	8,0	62,0	-	-	-	52/-
Концентрат молочно-білковий:						
сухий	12,0	70,0	2,0	2,0	15,0	-/6,8...7,2
в блоках	55,0	35,0	1,0	1,0	7,0	-/6,8...7,2
Біопротектор:						
звичайний	6,0	18,0	-	-	-	70/-
екстра	5,0	16,0	-	-	-	70/-
Біопротейн	5,0	62,0	-	-	-	52/-
Копреципітат харчовий розчинний:						
низькокальцієвий	6,0	80,0	2,5	5,0	6,5	-/6,8...7,0
висококальцієвий	6,0	75,0	2,5	5,0	14,5	-/6,8...7,1

Підприємствами молочної промисловості в даний час випускається казеїн технічний та харчовий, який ділиться на види (за типом коагуляції) та гатунки (в залежності від рівня організації процесу). Казеїн харчовий, казеїн для харчових казеїнатів, казеїн технічний та казеїн сичуговий є нерозчинними сухими МБК, які містять тільки казеїнову фракцію білків молока. Казеїнати харчові виробляють в рідкому або сухому вигляді. Залежно від вибраного розчинника їх поділяють на казеїнат натрію і казецити [24].

Харчовий казеїнат натрію виробляють з кислотного казеїну (казеїну-сирцю сухого або свіжеосажденного), або нежирного кислого сиру шляхом розчинення його в гідроокису натрію. Продукт використовується в м'ясній і молочній промисловості як білкова добавка, емульгуюча та зв'язуюча речовина.

Казецит спеціальний для дитячого і дієтичного харчування відрізняється від звичайного казециту тим, що при розчиненні казеїну-сирцю додатково використовують магній лимоннокислий тризаміщений.

Казецити знаходять використання при виробництві продуктів для лікувального харчування дітей – низьколактозних молочних сумішей і сумішей для ентерального харчування (енпітів) [25].

Концентрати натурального казеїну (КНК) виробляють зі знежиреного молока з використанням полісахаридів. В якості полісахариду використовують пектин яблучний сухий. Випускають концентрати натурального казеїну в рідкому і сухому вигляді. Використовують КНК для виробництва молочних напоїв, морозива.

При виробництві казеїнатів і КНК використовують тільки казеїнову фракцію молочних білків, при цьому сироваткові білки залишаються в сироватці [26].

### **1.5. Характеристика сої та продуктів її переробки**

Однією з актуальних проблем харчування населення України є забезпечення не тільки кількістю але і якістю харчових продуктів. Харчові продукти повинні

містити високоякісні білки та жири. Один із шляхів вирішення цієї проблеми лежить в площині розширення сільськогосподарського виробництва.

Проте, враховуючи реалії війни до завершення військових дій на території України про це не йдеться. Інший шлях – корінна та науково обґрунтованої перебудова культури харчування людей. Білки є найдорожчими інгредієнтами харчування людей в порівнянні з жирами та вуглеводами. Цінність білку полягає у кількості і якості амінокислотного складу. Тому ідеальним прийнято вважати білок повноцінний за амінокислотним складом і водночас дешевший за інших.

Таким білком є білок соєвих бобів. Соя є унікальним харчовим продуктом. У світі виробництво продуктів із сої є досить поширеним. До того ж виробництво рослинних білків прийнято вважати екологічно чистим. Соя – одна з найдревніших сільськогосподарських культур світу. Серед рослин, багатих білком їй належить перше місце [27].

Як відомо, Соя - це однорічна бобова стручкова олійна рослина, що має величезне значення у світі. Її історія відома ще близько 2800 років до н.е. і відбувалася в Китаї. Сьогодні поживні властивості сої все більше оцінюються широким колом споживачів, навіть серед тих, хто не є вегетаріанцем.

Наприклад, в середньому житель Японії вживає приблизно 27 кг сої щорічно у різних формах, тоді як американці, німці та фіни - близько 3 кг. В Україні кожного року зростає кількість людей, які споживають соєві продукти.

Соя відома як єдина рослина, яка надає високоякісний білок, що майже нічим не відрізняється за складом від тваринних білків. У сухому зерні міститься близько 35% білка, тоді як у м'ясних продуктах цей показник лише 15-20%. Більше того, жир, який міститься у сої, має більш сприятливий склад жирних кислот порівняно з тваринним жиром. Понад половина складу цього жиру - це жирні ненасичені кислоти [28].

Крім вмісту білка та жирів, соя містить значну кількість клітковини та є важливим джерелом мінеральних речовин, таких як магній, кальцій, цинк, фосфор, калій, а також вітаміни групи В, вітамін С і лецитин.

Різницю, що спостерігається в хімічному складі сої в залежності від сорту й лінії показано в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Характеристика бобів ліній і сортів сої за хімічним складом

Сорт, лінія	Протеїн, %	Жир, %	ІТ г/кг	Вуглеводи, %	Уреаза, мг/хв	СК, %	Зола, %	Фосфор, мг/%	Перетравність, %	Вологість, %
Пруденс	29.8	24.3	38.9	11.4	1.10	9.0	5.9	0.80	60.3	8.8
Муза	35.0	20.3	48.0	9.5	0.98	6.9	5.4	0.78	69.6	8.6
Чарівниця	33.5	24.0	54.6	11.6	1.01	8.5	5.9	0.79	63.9	7.9
Успіх	35.9	21.4	63.3	8.4	0.81	8.4	4.9	0.66	61.5	9.5
Златослава	35.4	21.7	55.4	11.5	1.05	8.0	5.6	0.84	67.0	8.3
Ходсон	31.8	25.9	44.8	13.9	1.01	9.7	6.0	0.85	64.9	7.8
Гея	34.6	22.4	44.5	11.9	0.85	7.8	5.5	0.71	71.0	7.9
Красуня	33.2	24.8	48.9	10.4	0.99	7.4	5.4	0.75	67.9	8.2
Мелодія	38.8	20.4	41.8	9.2	0.72	7.0	5.6	0.78	66.8	8.6
MIN	29.0	20.3	38.9	8.4	0.72	7.0	5.3	0.66	60.3	7.8
MAX	38.8	26.9	63.3	13.9	1.14	9.7	6.0	0.88	71.0	9.5

Згідно отриманих даних, (табл. 1.5.), між окремими біохімічними показниками бобів сої дуже часто спостерігається підвищення вмісту білку при зниженні жирності. При цьому потрібно зазначити, що розмах мінливості за вмістом протеїну і жиру, за результатами аналізу даної колекції сортів і ліній сої, становив 10,4% по протеїну і 6,8% за вмістом жиру.

Основними і самими цінними сполуками в сої є білки. Аналізуючи дані різних джерел, можна сказати, що вміст протеїну в бобах сої коливається від 23,0 до 50,0%. Важливо відмітити, що соєві продукти корисні для вживання та життєво необхідні для людей у яких погано засвоюється молочний білок [29].

Основні речовини з яких складаються боби сої (перед переробкою) – в середньому по Україні:

- Протеїн (білок) – 30-40%
- Жири (олія) – 15-25%
- Клітковина/оболонка – 3-9%
- Волога – 8-12%

• Всі інші речовини – до 35% – це в основному вуглеводи, а також незначні долі протеїну, жиру і клітковини.

Калорійність сої становить близько 360 калорій на 100 г. бобів, при цьому вміст білка в продукті досягає від 38 до 50%. Соевий білок на 88-95 % представлений водорозчинною фракцією , включаючи легкорозчинні глобуліни (60-81) , альбуміни (8-25) , важкорозчинні глобуліни (3-7%).

А також у складі бобів присутні жири — 20% в деяких сортах 25-28 %. Жири сої це життєво необхідне джерело енергії для людини та тварин. Соева олія за поживністю і перетравністю мало чим поступається коров'ячому маслу. Цінність зумовлена високим вмістом гліцеридів, високоенергетичних 95% , з них 85% ненасичених і 15% нежирних кислот. Раціони на основі сої дають змогу істотно зменшити споживання насиченого жиру, холестерину та калорій порівняно з раціоном на основі м'яса тварин жиру и молочних продуктів.

Соева олія є рослинним жиром, насиченим лиш до 20%, в складі якого міститься близько 50% лінолевої кислоти. Лінолева жирна кислота це омега-3 жирна кислота , що міститься у риб'ячому жирі, а риб'ячий жир дедалі частіше використовують як добавку, що сприяє зміцненню серцево-судинної системи.

У насінні сої вуглеводів міститься 22-35 %, у тому числі моноцукрів- 0,7—2,2, сахарози - 1,13, стахіози пентозанів 3,3—3,7, геміцелюлози речовин засвоюється організмом людини і тварин. Вони представлені основними компонентами: розчинні цукри 9— 12 % маси насіння, крохмаль 3 – 9% . Розчинні цукри складаються в основному з сахарози, рафінози і стахіози, що в сумі становлять 99 % усіх розчинних цукрів. Моносахариди становлять лише 1 % розчинних цукрів [30].

Вуглеводи сої цінні тим, що більшість їх добре розчиняється у воді й легко засвоюється організмом тварин. Галоктони, пентозани, геміцелюлоза погано засвоюються або зовсім не використовуються. Нерозчинні вуглеводи (клітковина, декстрини, пентини) також відіграють певну роль у харчовому процесі, активізуючи засвоєння інших поживних речовин.

Дуже важливо, що продукти із зерна сої мають хороший вміст харчової клітковини, на яку раніше не звертали уваги. В насінні вміст її становить 3-7 % маси. Одна середня порція соєвих горіхів може забезпечити до 10 г клітковини.

Соєва клітковина є побічним продуктом виробництва соєвого білкового ізоляту, містить приблизно 65 % харчової клітковини і служить ідеальною сировиною для найрізноманітніших харчових продуктів. Раціони харчування з низьким вмістом клітковини, як відомо, спричиняють підвищену ймовірність захворювання на рак прямої кишки, різні форми розладу функціонування травного тракту. У зв'язку з цим спеціалісти рекомендують збільшувати її вміст як у продуктах харчування, так і в раціонах для худоби й птиці. Близько 75 % всієї харчової клітковини, в тому числі 38 % сирової, містять соєві висівки, які одержують з насінневої оболонки. Однак поживна цінність клітковини в продуктах на основі сої значною мірою залежить від способу їх обробки. Наприклад, соєве молоко або білкові соєві ізоляти не містять клітковини, а білкові фракції сої містять лише незначну кількість жирних кислот [31].

Соєве насіння багате джерело фосфатидів, вміст яких варіює від 1,3 до 2,5 %. Це фосфоровмісні жироподібні речовини, представлені лецитином (близько 30 % всіх фосфатидів), кефаліном, фітином, нуклеїновими кислотами, іонофосфатидами. В рослинах сої фосфатиди, стерини і їх ефіри, токофероли, пігменти є структурними елементами клітин і відіграють активну роль у фізіологічних процесах, а потрапляючи в олію при екстракції, впливають на її якість. Фосфатиди беруть участь у процесах перетворення жирів в організмах людини і тварин, сприяють утворенню білків і запобігають їх розпаду, підвищують засвоєність жирів і білків.

Вміст їх у зерні сої становить 4,5—6,8%, в тому числі калію-1,61-2,5 %, фосфору -0,51—1,09, сірки - 0,48 магнію- 0,11-0,55, кальцію 0,35— 0,98, натрію -0,15—0,62, заліза-0,01%. У насінні сої містяться також мікроелементи, що входять до складу ферментів, або їх активаторами і впливають на синтез білків, жирів, вуглеводів. Вміст мікроелементів у середньому такий (мг/кг сухої речовини): міді — 12, марганцю - 30, бору - 13, кобальту- 0,1, стронцію - 0,2 ,

цинку— 28, алюмінію- 20, хрому – 1,5 . Значна частина мінеральних елементів, що входять до складу насіння сої, відіграє позитивну роль при використанні соєвих продуктів на харчові і кормові потреби. Соя і продукти з неї багаті на вітаміни і мінеральні речовини, включаючи кальцій, залізо, цинк тощо, дуже важливих у харчуванні людей і годівлі тварин [32].

Продукти переробки сої можна розділити на кілька основних категорій:

Соєве молоко: Отримується зі змочених та подрібнених соєвих зерен. Це рослинне молоко, яке широко використовується як альтернатива традиційному молоку. Батьківщиною соєвого молока вважається Південна Азія. Так само, як й інші види рослинного молока (рисове, вівсяне, мигдальне), соєве молоко використовується в кулінарії ідентично коров'ячому.

Соєвий борошно: Отримується шляхом змелювання сухих соєвих зерен. Використовується у приготуванні хліба, печива, млинців, кексів та інших бакалійних виробів.

Тофу (соєвий сир): Виготовляється шляхом згустку соєвого молока. Це популярний продукт у веганській та вегетаріанській кухні.

Темпе: Це індонезійський продукт, виготовлений зі змочених та замочених соєвих зерен, які потім ферментуються та складаються в компактні блоки.

Соєвий соус: Отримується шляхом ферментації соєвих зерен та додавання солі. Це поширений інгредієнт у багатьох азіатських стравах.

Соєвий протеїн (соєвий білок): Отримується шляхом виділення білка з соєвих зерен. Використовується в різних продуктах, таких як соєві ковбаси, соуси, м'ясні заміники та інші вегетаріанські продукти.

## **1.6. Перспективи використання комплексних молочно-білкових сумішей**

Інноваційна діяльність в м'ясній і молочної промисловості має велике соціально-економічне, виробниче та науково-технічне значення, тому що сприяє кращому забезпеченню населення високоякісними і доступними м'ясними та молочними продуктами.

На кожному підприємстві актуальними є питання зменшення витрат м'ясної та молочної сировини при її комплексній переробці, забезпечення конкурентоздатності своєї продукції. Є багато передумов для впровадження інновацій в м'ясній та молочній промисловості. Так, в усіх країнах наростає дефіцит тваринного білку.

В Україні в зв'язку з невисоким науково – технічним рівнем технологій переробка сировини недостатньо розвинена, що веде до її неефективного використання. М'ясні та молочні продукти обов'язково повинні бути в раціоні харчування населення. М'ясна і молочна сировина крім високої харчової цінності має в своєму складі важливі біологічні речовини, які використовуються з лікувально – профілактичною метою. Низький рівень споживання м'ясних та молочних продуктів пов'язаний з їх високою вартістю, незадовільним виробництвом, низькою платоспроможністю населення.

Тому інноваційні розробки в галузі ведуться в напрямку нових технологій переробки продукції тваринництва, отримання нетрадиційних продуктів харчування, профілактичного харчування, підвищення якості продукції [33].

Для цього проводять:

- дослідження в сфері біотехнології, розроблення нових функціональних препаратів з використанням живих культур;
- розроблення принципово нових ресурсозберігаючих та безвідходних технологій для отримання продуктів харчового, лікарського, технічного, кормового призначення;
- розроблення нових видів пакування для збільшення строків зберігання продукції і її якості;
- автоматизація і комп'ютеризація виробничих процесів для економії ресурсів;
- впровадження міжнародних систем управління якістю, покращення сертифікації продукції.

Сучасні біотехнології широко використовують при виробництві молочних продуктів мікроорганізми та живі культури (пробіотики), які дуже корисні для

організму людини. У виробництво впровадяться технології і продукти на основі бактеріальних концентратів, включаючи традиційні ферментовані продукти (сметану, сир, кисломолочні продукти), розвиваються технології сухої ферментації молочних продуктів для дитячого та дієтичного харчування [34].

Впроваджуються технології з зменшеним вмістом жиру, збагачені різними компонентами (пребіотиками, заміниками цукру) для профілактики різних захворювань. Розробляються нові види гомогенізованих молочних продуктів з використанням харчових домішок, нові види м'яких сичужних сирів із зменшеною жирністю і високим вмістом білку, з добавкою нових інгредієнтів.

Освоюється виробництво нових молочних продуктів з домішками рослинних компонентів (в тому числі клітковини) для підвищення лікарськопрофілактичних якостей. На основі молочної сироватки, яку раніше виливали, виробляють нові напої, багаті рослинними білками та клітковиною, а також кормові добавки для тварин. Розробляються технології отримання молочного жиру з збільшеним строком зберігання, який можна використовувати для виготовлення як молочних виробів, так і різних харчових продуктів

Перспективи використання комплексних молочно-білкових сумішей (КМБС) виявляють широкий потенціал у різноманітних галузях промисловості та харчових технологій. КМБС є продуктом високого біологічного значення, отриманим з молочних білків та інших рослинних джерел білка, який має комплексність харчових користей та широкий спектр застосування.

Однією з ключових переваг КМБС є їх високий вміст білка, який може бути адаптований для виробництва продуктів різної функціональності та споживчих властивостей. Це відкриває широкі можливості для створення нових продуктів з покращеними органолептичними характеристиками, такими як текстура, смак, стабільність та зберігання.

Крім того, КМБС можуть бути використані для збагачення продуктів харчування корисними речовинами, такими як вітаміни, мінерали, амінокислоти, які сприяють здоровому харчуванню та підтримці фізіологічного балансу.

Іншим важливим аспектом є їхній потенціал у вирішенні проблем стосовно алергій на молоко або інші алергії на білкові продукти, оскільки КМБС можуть бути розроблені таким чином, щоб бути менш алергенними та більш доступними для людей із певними харчовими обмеженнями [35].

Загалом, комплексні молочно-білкові суміші відкривають нові горизонти у розробці харчових продуктів, сприяючи створенню більш різноманітних, здорових та функціональних продуктів, що відповідають вимогам сучасного споживача.

## Висновки за розділом 1

1. Встановлено, що стан м'ясної галузі в Україні є досить складним. З одного боку, Україна є одним з найбільших виробників м'яса в Європі, з іншого – галузь потребує серйозних реформ та модернізації.
2. З'ясовано, що одним з напрямків розвитку м'ясної галузі в Україні може стати виробництво нових продуктів, таких як посічені напівфабрикати. Це дозволить залучити нових споживачів та збільшити конкурентоспроможність українських виробників на міжнародному ринку. Це пов'язано зі зростанням попиту на готові продукти серед споживачів, які шукають швидкий і смачний спосіб приготування їжі.
3. Наведено переваги виробництва нового продукту. Однією з головних переваг посічених напівфабрикатів є їх універсальність. Вони можуть бути використані як основа для супів, рагу, плову, гарнірів та інших страв. Крім того, вони дуже зручні у використанні, оскільки не потребують додаткової обробки перед приготуванням. Ще однією перевагою посічених напівфабрикатів є їх тривалий термін зберігання. Вони можуть бути заморожені і зберігатися протягом кількох місяців без втрати якості.
4. Проаналізовано ринок виробництва кулінарних напівфабрикатів. На ринку виробництва кулінарних напівфабрикатів в Україні спостерігається зростаючий інтерес споживачів до готових та зручних продуктів для приготування їжі. Серед основних тенденцій українського ринку посічених напівфабрикатів можна виділити збільшення попиту на продукцію класу преміум і в цілому, випуск якісних продуктів, що пройшли високотехнологічну переробку та продукції повної готовності, а також стагнацію напівфабрикатів в середньому ціновому сегменті, зниження впливу цінових факторів конкуренції, підвищення значення брендингу і розширення асортименту.
5. Описано наукову новизну продукту, до якої включаємо такі аспекти: функціональні властивості, підвищення харчової цінності, алергенна безпека.
6. Встановлено вимоги до якості січених напівфабрикатів з урахуванням органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників.

7. Проаналізовано білкові молочні продукти різних форм. Сучасний ринок харчових продуктів в основному розширюється за рахунок появи продуктів функціональної спрямованості, і серед різноманіття харчових добавок для їх створення білковим препаратам приділяється особлива увага.

8. Наведено характеристику сої та продуктів її переробки. Соя відома як єдина рослина, яка надає високоякісний білок, що майже нічим не відрізняється за складом від тваринних білків. У сухому зерні міститься близько 35% білка, тоді як у м'ясних продуктах цей показник лише 15-20%. Більше того, жир, який міститься у сої, має більш сприятливий склад жирних кислот порівняно з тваринним жиром. Понад половина складу цього жиру - це жирні ненасичені кислоти. Продукти переробки сої можна розділити на кілька основних категорій: соєве молоко, соєве борошно, тофу, темпе, соєвий соус та соєвий протеїн.

9. Оцінено перспективи використання комплексних молочно-білкових сумішей. Вони відкривають нові горизонти у розробці харчових продуктів, сприяючи створенню більш різноманітних, здорових та функціональних продуктів, що відповідають вимогам сучасного споживача.

Отже, враховуючи все вищезазначене мною, можна стверджувати, що створення нового продукту на ринку України посічених напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків може стати конкурентоспроможним та знайти своїх шанувальників серед споживачів, які цінують якість та корисність продуктів харчування. Також цей продукт може стати новим напрямком розвитку для підприємств харчової промисловості та сприяти розвитку економіки України.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Мета: Розробка та вивчення технології виробництва кулінарних напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків для створення продукту з покращеними органолептичними та харчовими властивостями.

Завдання:

##### 1. Літературний огляд:

- Провести аналіз наукової літератури щодо властивостей молочних білків та їхнього використання в харчовій промисловості.
- Опрацювати існуючі технології виробництва кулінарних напівфабрикатів та їхні особливості.

##### 2. Експериментальне дослідження:

- Розробити методи виробництва емульсії на основі молочних білків для кулінарних напівфабрикатів.
- Вивчити вплив різних концентрацій молочних білків на органолептичні та харчові властивості продукту.

##### 3. Оцінка якості продукту:

- Провести оцінку органолептичних характеристик (смак, аромат, текстура) отриманих кулінарних напівфабрикатів.
- Виміряти фізико-хімічні параметри (вміст білка, жирів, вологи тощо) для оцінки якості продукту.

##### 4. Впровадження результатів:

- Розробити рекомендації для виробництва кулінарних напівфабрикатів на основі отриманих даних.
- Визначити можливість впровадження отриманих технологій у виробництво та їхню ефективність.

##### 5. Аналіз та висновки:

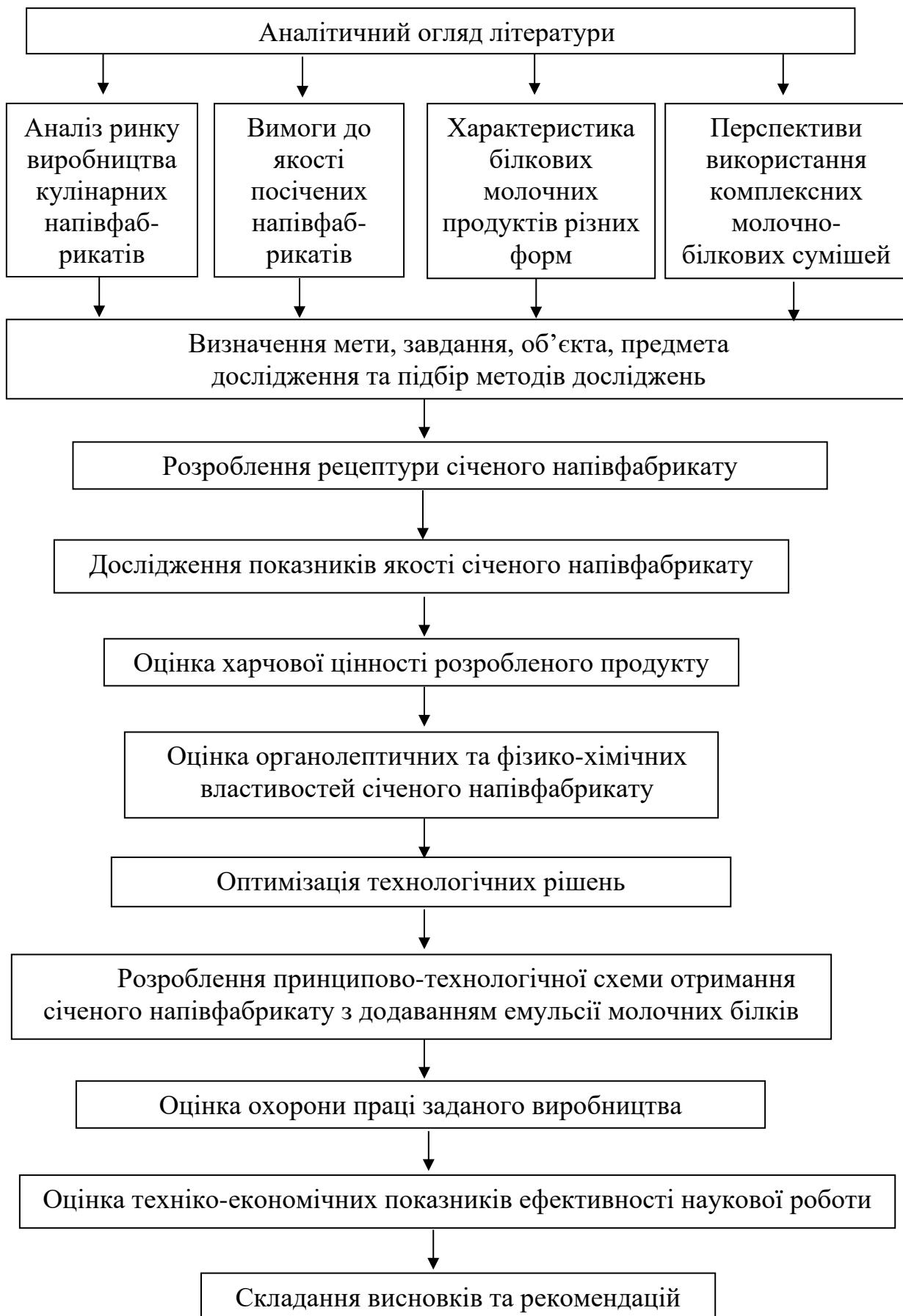
- Зробити аналіз отриманих даних та висунути висновки щодо ефективності використання емульсії на основі молочних білків у виробництві кулінарних напівфабрикатів.

- Сформулювати рекомендації для подальших досліджень та вдосконалення технологій.

**Об'єкти досліджень** – Технологія посічених м'ясних напівфабрикатів.

**Предмети досліджень** – сухе молоко, соєвий текстурат, соєвий ізолят, соєва клітковина, білково-жирова емульсія, посічені м'ясні напівфабрикати.

## 2.2. Схема проведення досліджень



## 2.3. Методи досліджень, що використовуються в кваліфікаційній роботі:

### 2.3.1 Методика розрахунку харчової цінності комбінованого продукту та інтегрального скору.

Проводяться розрахунки для характеристики харчової цінності паштету у табличному редакторі Excel.

У таблицях вказуємо процентний вміст компонентів рецептури, білків, жирів, вуглеводів, вміст мінеральних речовин і вітамінів [36].

За формулою матеріального балансу (2.1) проводимо розрахунки показників харчової цінності базового продукту. Потім визначаємо співвідношення Б:Ж:В;

Далі за формулою інтегрального скору (2.2) розраховуємо ступінь забезпечення добової потреби за рахунок кількісних значень показників харчової цінності;

*Формули для розрахунків:*

-матеріального балансу:

$$S^{\Sigma_k} = \frac{\sum_{j=1}^n X_i * S_i}{\sum X_i}, \quad (2.1)$$

де  $S^{\Sigma_k}$ , % - сумарний вміст k-показника харчової цінності в заданому продукті;

$X_i$  – масова частка j-го складника рецептури, %;

$S_i$  – вміст k-показника харчової цінності в j-му складнику, %.

- інтегрального скору, %:

$$I_s = XЦ_{\text{прод}} * 100 / XЦ_{\text{доб}}, \quad (2.2)$$

де  $XЦ_{\text{прод}}$  – показник харчової цінності харчового продукту,

$XЦ_{\text{доб}}$  – добова потреба відповідної категорії споживачів в показнику харчової цінності.

### 2.3.2 Методика оцінки біологічної цінності білкового складу продукту.

Скласти таблицю амінокислотного профілю за незамінними амінокислотами білка січеного напівфабрикату.

Розрахувати амінокислотний скор  $C_j$ , %:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{je}} * 100, \quad (2.3.)$$

де  $A_j$  – вміст  $j$  – НАК в продукті, г/100г білка;

$A_{je}$  – вміст  $j$  – НАК у еталонному білку.

За найменшим скором  $C_{\min}$  встановити першу лімітовану НАК.

Провести розрахунок характеристик рівня збалансованості білкового складу продукту:

- коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, част. од:

$$u = C \min \frac{\sum_{j=1}^8 A_{je}}{\sum_{j=1}^8 A_j}, \quad (2.4.)$$

де  $C_{\min}$  – скор першої лімітованої НАК

- коефіцієнт надлишковості НАК  $\sigma_{\text{над}}$ , як масову частку НАК в 100г білку продукту, яка використовується організмом не раціонально:

$$\sigma_{\text{над}} = \frac{\sum_{j=1}^8 (A_j - C \min * A_{je})}{C \min} \quad (2.5.)$$

### **2.3.3. Методика оцінки збалансованого жирокислотного складу продукту**

Скласти таблицю даних жирового складу кожного компоненту січеного напівфабрикату.

За формулою матеріального балансу (2.1) розрахувати сумарний вміст жиру, НЖК, МНЖК, ПНЖК та вітаміну Е.

Сумарний вміст лінолевої, ліноленової та олеїнової кислот розраховується за формулою [37]:

$$g_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_i * G_i * g_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_i * G_i}, \quad (2.6.)$$

де  $n$  – кількість складників за рецептурою продукту;  
 $X_i$  – масова частка  $i$ -ого компонента в рецептурі, %;  
 $g_{ij}$  – вміст  $j$  – ої жирної кислоти  $i$ -ого складника, %;  
 $G_i$  – вміст ПНЖК, НЖК чи МНЖК  $i$ -ого складника, %.

Розрахувати рівень збалансованості жирокислотного складу продукту, що характеризується відношенням [38]:

а)  $\Sigma\text{ПНЖК} : \Sigma\text{МНЖК} : \Sigma\text{НЖК}$ ,

де  $\Sigma\text{ПНЖК}$  – сума поліненасичених;

$\Sigma\text{МНЖК}$  – сума мононенасичених;

$\Sigma\text{НЖК}$  – сума насичених жирних кислот;

б) вмісту лінолевої кислоти до олеїнової кислоти;

в) вмісту вітаміну Е до  $\Sigma\text{ПНЖК}$ .

#### 2.3.4. Математично-статистичні методи обробки результатів [39]

1) Перевірка грубої похибки:

$$Q = (x_2 - x_1) / R \quad (2.7.)$$

де:  $x_1, x_2, x_n$  – відповідно перше, друге та  $n$  значення дослідів;

$R$  – інтервал між максимальним і мінімальним значенням дослідів.

2) Середнє значення дослідів:

$$X = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (2.8.)$$

де:  $n$  – кількість дослідів.

3) Знаходження абсолютної похибки вимірювань:

$$\Delta x^o = x_1 - X \quad (2.9.)$$

$$\Delta x_n^o = x_n - X \quad (2.10.)$$

4) Дисперсія:

$$S^2 = \frac{\Sigma(\Delta x_n^o)^2}{n-1} \quad (2.11.)$$

де:  $\Delta x_n^o$  – абсолютна похибка вимірювань.

5) Стандартне відхилення середнього значення:

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}} \quad (2.12.)$$

де:  $S^2$  – дисперсія.

б) Довірча похибка:

$$E_p = t_p \cdot S_x \quad (2.13.)$$

де:  $S_x$  – стандартне відхилення середнього значення.

7) Довірчий інтервал = середнє значення  $\pm E_p$

де:  $E_p$  - довірча похибка.

8) Точність:

$$\Delta = \frac{E_p \cdot 100}{X} \quad (2.14.)$$

де:  $X$  – середнє значення досліду.

### **2.3.5. Визначення вологоутримуючої здатності [40]**

Для визначення вологоутримувальної здатності беруть наважку січеного напівфабрикату 1 г, поміщають в центрифужну пробірку та приливають 10 мл дистильованої води. Далі поміщають пробірку у центрифугу на 10 хв при частоті 1000 об/хв. Після зупинки центрифуги виймають пробірки і обережно зливають незв'язану воду.

Метод ґрунтується на вимірюванні маси напівфабрикату в сухому вигляді та після контакту з водою. Вологоутримуюча здатність визначається за формулою:

$$W = \frac{F - (G + C)}{C} * 100\% \quad (2.15.)$$

F- маса пробірки з гідратованим напівфабрикатом після зливу води, г;

G – маса пробірки, г;

C – наважка напівфабрикату, г.

### **2.3.6. Визначення вмісту води висушуванням у сушильній шафі.**

У металеву бюксу кладуть пісок у кількості, що в 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують з відкритою кришкою в сушильній шафі при температурі 150°C протягом 30 хвилин. Потім бюксу закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі до кімнатної температури і зважують на аналітичних вагах. Після цього в бюксу з піском вносять наважку продукту 3-5 г, зважують, ретельно перемішують з піском скляною паличкою і

висушують у сушильній шафі у відкритій буюксі при температурі 150°C протягом 1 години. Потім буюксу закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують.

Зважування здійснюють з похибкою не більше 0,0002 г. Вміст вологи X у відсотках визначають за формулою:

$$X=(A-B)/(A-C)X*100 \quad (2.16.)$$

де A – маса буюкси з піском, паличкою та наважкою до висушування, г

B – маса буюкси з піском, паличкою та наважкою після висушування, г

C – маса буюкси з піском та паличкою, г.

### **2.3.7. *Визначення кислотності січеного напівфабрикату*** [41]

Потенціометричний метод визначення рН ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили електрода, зануреного у випробуваний розчин. Її величина залежить від концентрації водневих іонів. Наважку напівфабрикату масою 20 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г, слід помістити в стаканчик або фарфорову чашку і без втрат перенести, змиваючи гарячою дистильованою водою через лійку, в мірну колбу ємністю 250 см<sup>3</sup>. У колбу долити дистильовану воду з температурою 80° С (до 1/4 її обсягу). Вміст колби добре струснути і залишити стояти на 30 хв, час від часу струшуючи. Потім вміст колби охолодити до кімнатної температури, долити дистильованою водою до мітки і, закривши пробкою, добре перемішати. Рідину профільтрувати через сухий складчастий фільтр або вату в суху склянку. У посудину перевіреного приладу налити досліджуваний розчин, помістити в нього кінці електродів, включити прилад і зняти показання за шкалою рН-метра. Вимірювання рН слід проводити 2-3 рази, кожен раз виймаючи електроди з розчину, і при вимірюванні знову занурюючи їх у розчин.

### **2.3.8. *Визначення стійкості січеного напівфабрикату та його жируотримуючої здатності*** [42]

Наважку напівфабрикату в кількості 180-200 г, поміщають у герметично закриті скляні банки об'ємом 250 мл, зважують і піддають тепловій обробці при

режимах, що відповідають виробничим (варіння на водяній бані при температурі 78-80°C протягом 1 год, охолодження в проточній воді до температури 12-15°C).

Охолоджені банки відкупорюють, бульйон та виділений жир переносять у попередньо зважені алюмінієві бюкси. Після вилучення бульйону і жиру з напівфабрикату фільтрувальним папером висушують вологу. Бюкси з бульйоном поміщають у сушильну шафу і висушують до постійної маси при температурі 103-105°C.

Стійкість фаршевої емульсії, % до маси фаршу напівфабрикату:

$$СФЕ = \frac{m - m_{б1}}{m} * 100 \quad (2.17.)$$

$$СФЕ = \frac{m_3}{m} * 100 \quad (2.18.)$$

$$m = m_{бн} - m_б \quad (2.19)$$

$$m_{б1} = m - m_3 \quad (2.20.)$$

де  $m$  – маса наважки напівфабрикату, г;  $m_{б1}$  – маса бульйону, що відокремилася з жиром, г;  $m_3$  – маса згустку напівфабрикату після теплової обробки, г;  $m_{бн}$  – маса герметигованої скляної банки з наважкою напівфабрикату, г;  $m_б$  – маса скляної банки, г.

Жирутримуюча здатність фаршу, % до маси напівфабрикату, розраховується за формулою:

$$ЖУЗ = 100 - \frac{(Ж_{ф} - Ж_{фп})}{Ж_{ф}} * 100, \quad (2.21.)$$

де  $Ж_{ф}$  – масова частка жиру в напівфабрикаті, г;  $Ж_{фп}$  – масова частка жиру в напівфабрикаті після теплової обробки, г.

#### **2.4. Математично-статистичне оброблення результатів досліджень**

Математично-статистичне оброблення результатів досліджень включає різні методи та підходи в залежності від характеру даних і поставлених завдань. Ось деякі з них, які ми використали:

1. Описова статистика: Розрахунок середніх значень, медіани, дисперсії, стандартного відхилення тощо для опису центральних та варіаційних показників отриманих даних.

2. Кореляційний аналіз: Визначення ступеня залежності між різними параметрами, а саме між концентрацією молочних білків у емульсії та органолептичними властивостями продукту.

3. Факторний аналіз: Виявлення впливу різних факторів на характеристики продукту, а саме визначення впливу різних концентрацій білків на текстуру чи смак продукту.

4. Аналіз дисперсії: Для порівняння середніх значень між різними групами досліджень та визначення статистичної значимості різниць між ними.

5. Регресійний аналіз: Якщо є цільові показники (наприклад, органолептичні характеристики) і їх можна прогнозувати на основі інших змінних (таких як склад емульсії), регресійний аналіз може вказати на залежності та прогностичні моделі [43].

Ці методи дозволяють проводити об'єктивну оцінку та аналіз результатів досліджень, виявити залежності між параметрами та визначати статистичну значимість отриманих результатів.

Точність отриманих результатів забезпечується підтвердженням розрахунковими методами та математичним обробленням певних факторів експериментів за допомогою програми Microsoft Excel та Statistika.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Дослідження органолептичних властивостей емульсії на основі молочних білків

Дослідження емульсії на основі молочних білків може включати ряд методів та аналізів для оцінки складу та характеристик цієї емульсії, в даній кваліфікаційній роботі ми розробили серію зразків з різним складом та дослідили органолептичні властивості [44].

Дані щодо експериментальних досліджень ми отримали під час роботи в лабораторії кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів у Національному університеті харчових технологій.

Гідратацію рослинних компонентів проводили шляхом змішування частки соєвих продуктів і відповідної частки води з температурою 20 °С, згідно рекомендації виробників. Визначали як органолептичні характеристики – зовнішній вигляд, консистенція, так і вологозв'язуючу здатність зразків. Результати досліджень модуля гідратації соєвих продуктів заносили в таблицю (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Визначення модуля гідратації досліджуваних компонентів

Функціональні білки	Номер зразка	Модуль гідратації	Органолептична оцінка, консистенція після гідратації протягом 30 хв.	ВЗЗ, %
соєвий ізолят	1	1:2	щільна	100
	2	1:3	щільна	87
	3	1:4	дещо водяниста	81
соєва клітковина	4	1:3	щільна	100
	5	1:4	щільна	94
	6	1:5	дещо водяниста	87
соєвий текстурат	7	1:2	щільна	95
	8	1:3	дещо водяниста	86
	9	1:4	водяниста	73

Хороші органолептичні показники (табл. 3.2 ) за консистенцією мали зразки із соєвим ізолятом з модулем гідратації 1:2 і 1:3 (зразок 2 і 3) та з соєвою

клітковиною, гідратованою у співвідношенні 1:3 і 1:5 (зразок 5 і 6), а соєвий текстурат у співвідношенні 1:3 (зразок 7).

Для дослідження модельних фаршів обраний модуль гідратації для соєвого ізоляту гідратованого 1:3, соєву клітковину гідратовану 1:4, ВЗЗ яких відповідно 87%, та соєвий текстурат гідратований 1:3.

Для наукових досліджень були обрані емульсії на основі сухого молока та рослинної компоненти. Було розроблено зразки емульсій з різним складом, а саме: з використанням соєвого ізоляту, соєвої клітковини, соєвого текстурату (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

Склад емульсії на основі молочних білків і соєвих продуктів

Зразок	Вміст			
	Сировина, г	Оливкова олія, г	Сухе молоко, г	Вода, г
соєвий ізолят	8	25	5	24
соєва клітковина	6	25	5	24
соєвий текстурат	8	25	5	24

Проаналізувавши літературні дані, ми можемо описати як кожен з компонентів може впливати на характеристики готового продукту:

1. Соєвий ізолят:
  - Білковий склад: Завдяки високому вмісту білка, соєвий ізолят може підвищувати білковий вміст готового продукту.
  - Текстура: Має здатність до утворення гелю та може покращувати консистенцію напівфабрикату, надаючи йому більшу щільність.
2. Соєва клітковина:
  - Додаткова клітковина: Збільшує вміст дієтичних волокон у продукті, що може сприяти збільшенню його харчової цінності.
  - Збереження вологи: Може впливати на здатність утримувати вологу в напівфабрикаті, зберігаючи його соковитість.
3. Соєвий текстурат:

- М'ясоподібна структура: Має здатність імітувати структуру м'яса, що може покращити текстуру та розжовуваність напівфабрикату.
- Підвищення білкового вмісту: Додає додатковий білок, що може підвищити білковий вміст готового продукту.

Ці компоненти можуть бути використані в різних комбінаціях для досягнення певних властивостей у січених напівфабрикатах, таких як покращення білкового складу, текстури та смаку продукту. Ефективне використання цих компонентів залежить від бажаних характеристик готового продукту та потреб споживачів [46].

Склад емульсій з використанням соєвого ізоляту, соєвої клітковини та соєвого текстурату може мати різний вплив на готовий продукт, такий як січений напівфабрикат [45]. Зразки соєвих продуктів та готових емульсій на їх основі зображені на рисунку 3.1.

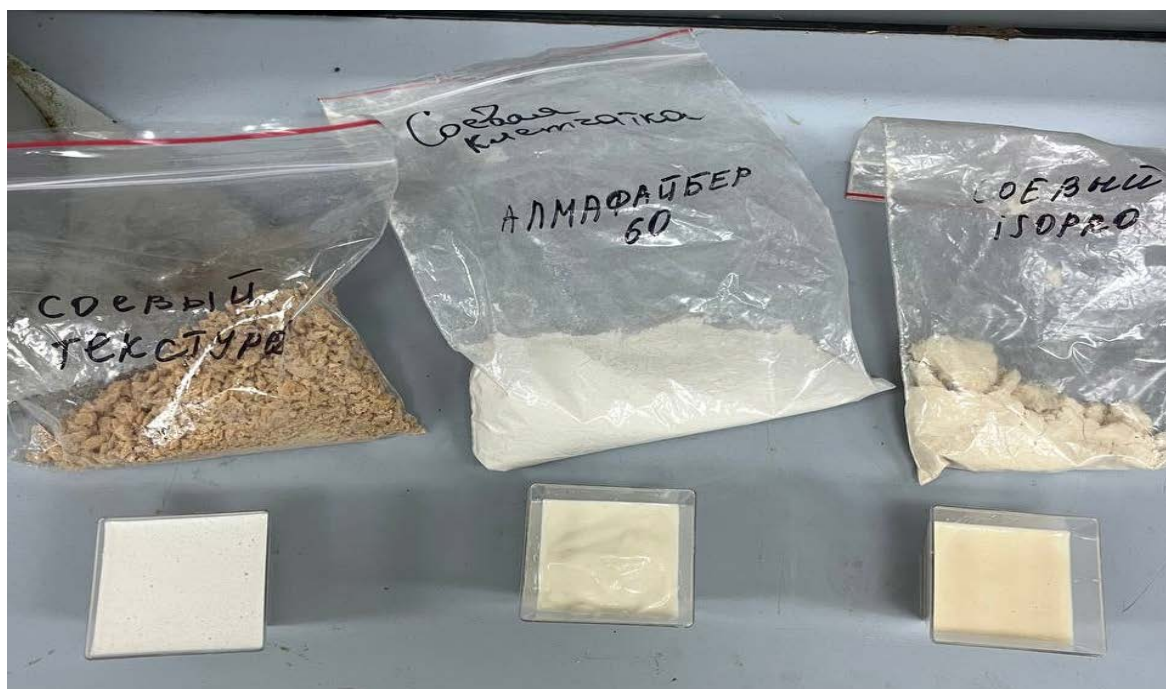


Рис. 3.1. Емульсії на основі соєвих текстурату, ізоляту та клітковини

Далі ми визначали органолептичні показники емульсії в трьох зразках (рис. 3.2., 3.3., 3.4.) та внесли отримані результати таблицю 3.3.



Рис. 3.2. Загальний вигляд емульсії з використанням соєвого ізоляту (зразок №1)



Рис. 3.3. Загальний вигляд емульсії з використанням соєвої клітковини (зразок №2)

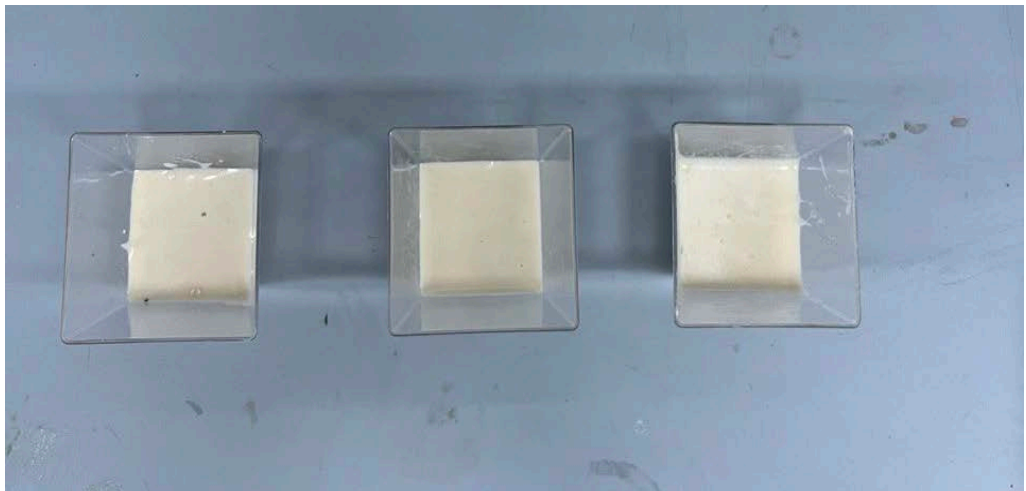


Рис. 3.4. Загальний вигляд емульсії з використанням соєвого текстуранта (зразок №3)

## Органолептичні показники емульсій

Показник	Зразок емульсії		
	№1	№2	№3
Зовнішній вигляд	Емульсія має світло-кремовий колір, приємна на вигляд	Емульсія має світло-кремовий колір, приємна на вигляд	Емульсія має колір від світло-кремового, близький до білого
Текстура та консистенція	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.
Аромат	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії
Смак	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.
Бальна оцінка	8 / 10	9 / 10	8 / 10

Органолептична оцінка трьох зразків емульсії з використанням соєвого ізоляту, соєвої клітковини та соєвого текстурату демонструє нам наступне [47]:

Зразки всіх видів емульсій мають однорідний колір та однорідну текстуру. Однак, зразок з додаванням соєвої клітковини має більш стабільну текстуру та гладший зовнішній вигляд. Емульсія із соєвою клітковиною виявляється більш стійкою та однорідною, в той час як ізолят та текстураат мають менш стабільну консистенцію.

У всіх зразках спостерігається нейтральний аромат та смак, характерний для продуктів на основі сої та легкий відтінок оливкової олії, яка присутня у складі. Жоден зразок не має виражених ароматичних або смакових особливостей.

Зразок з додаванням соєвої клітковини виглядає більш привабливою альтернативою через більш стабільну текстуру та стійкість. Його використання може бути більш впевненим у збереженні органолептичних властивостей протягом часу.

Отже, з урахуванням результатів органолептичної оцінки, зразок емульсії з додаванням соєвої клітковини видається більш привабливим для використання через свою кращу текстуру та стійкість у порівнянні з іншими варіантами.

### **3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей емульсії на основі молочних білків та соєвих продуктів**

Для дослідження функціонально-технологічних властивостей емульсії на основі молочних білків ми аналізували:

1. Стабільність емульсії та емульгуюча здатність: Визначається можливістю утримання стану емульсії протягом часу. Досліджується її здатність до розлому та відновлення стабільного стану після перемішування. Оцінюється здатність емульсії утримувати дві фази (олія та вода) в стабільному стані, утворюючи емульсійну систему.

Соєвий ізолят має добру емульгуючу здатність, що може сприяти досить стабільній формуванню емульсії. Проте, його стабільність може бути меншою порівняно з іншими компонентами сої. Клітковина може покращувати стабільність емульсії через свою здатність взаємодіяти з різними фазами, стабілізувати їхню структуру та запобігати розділенню фаз. А соєвий текстурат може мати додаткові емульгуючі властивості та додавати стійкості емульсії, але його вплив може бути меншим у порівнянні з клітковиною [48].

2. Формування структури: Досліджується процес формування та стабілізації структури емульсії під час різних технологічних операцій (збивання, перемішування, обробка тощо).

Соєвий ізолят має добру емульгуючу здатність, але процес формування структури вимагав у нас певного часу та енергії. Стабілізація структури є менш ефективною в порівнянні з іншими зразками. Соєва клітковина має потенціал

впливати на формування структури, оскільки вона може взаємодіяти з різними фазами, сприяючи стабілізації системи. Процес формування та стабілізації у нас був швидшим і більш ефективним. Соевий текстурат також може мати вплив на формування та стабілізацію структури емульсії, особливо через свої емульгуючі властивості. Проте, його вплив був меншим у порівнянні з іншими зразками.

3. Властивості згущення: Оцінюється здатність емульсії до зміни консистенції та згущення.

Емульсія, створена з використанням соєвого ізоляту та текстурату має середні властивості згущення. А от додавання клітковини підвищує властивості згущення емульсії. Клітковина, яка має здатність взаємодіяти з різними фазами, може забезпечити більш ефективне згущення [49].

4. Здатність до розділення: Визначається можливість емульсії до розділення на фази (відокремлення олії від води) під час зберігання або обробки.

Емульсія, створена за допомогою соєвого ізоляту та соєвого текстурату, має помірну стійкість до розділення. А зразок №2, з клітковиною, підвищує стійкість емульсії до розділення. Клітковина має здатність взаємодіяти з фазами емульсії та стабілізувати її, що призводить до кращої стійкості до демульгації.

Отже, враховуючи всі дані вище, можемо стверджувати, що найкращими функціонально-технологічними властивостями емульсії на основі молочних білків проявляє зразок №2 з використанням соєвої клітковини.

Також за допомогою потенціометричного методу вимірювання ми визначили показник рН у складі емульсії з різним наповненням (таблиця 3.4.).

Таблиця 3.4

Визначення показника рН емульсій

Зразок	Значення рН
З використанням соєвого ізоляту	6,32
З використанням соєвої клітковини	6,41
З використанням соєвого текстурату	6,39

Аналізуючи дані з таблиці 3.4. ми бачимо, що показник рН у наших зразках знаходиться в межах від 6,32 до 6,41, що повністю відповідає нормам. Рівень рН у емульсії на основі молочних білків може варіювати від близько 6,0 до 7,0.

Визначення показника рН у емульсії є важливим по кількох аспектам, а саме:

- **Стабільність емульсії:** рН може впливати на стабільність емульсії. Особливо для харчових продуктів, правильне рН може зберігати стабільність та забезпечити тривалий термін придатності.

- **Хімічні реакції:** Деякі хімічні реакції або ферментативні процеси в продуктах харчування можуть бути вплинути рН середовищем. Визначення оптимального рівня рН допомагає контролювати ці процеси.

- **Органолептичні властивості:** рН може впливати на смак, текстуру та консистенцію продукту.

- **Безпека продукту:** рН також може вказувати на можливість розмноження мікроорганізмів. Підвищений або занижений рівень рН може створювати умови, що сприяють росту бактерій, що впливає на безпеку та якість продукту [50].

Отже, показник рН є дуже важливим у забезпеченні якості продукту. У всіх зразках він знаходиться у межах норми, що є позитивним результатом нашого дослідження і вказує на можливість використання кожного зразку емульсії у складі напівфабрикату.

### **3.3. Обґрунтування технології отримання емульсії на основі молочних білків та розроблення принципово-технологічної схеми**

Вивчення вітчизняної та зарубіжної літератури показало, що нині існують різні рецептури і способи приготування білково-жирових емульсій (БЖЕ), проте їх застосування обмежене через складну технологію приготування і введення в сировину. І. Зауас та ін. провели порівняльні дослідження властивостей фаршу і готових продуктів при використанні жиру у формі попередньо приготовлених емульсій або у вільному вигляді.

Всі характеристики м'ясних фаршевих систем, що містили попередньо приготовлені емульсії, були вищими як за використання остиглого, так і охолодженого м'яса. Частина наукових робіт присвячена застосуванням у складі емульсій поряд з традиційними нетрадиційних жирових і рослинних компонентів та їх використанню в продуктах харчування [57].

Тому, з метою підвищення соковитості м'ясних продуктів і збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом під час виробництва м'ясних напівфабрикатів доцільно використовувати білково-жирові емульсії (БЖЕ).

За допомогою попередніх досліджень нами було обрано зразок емульсії №2 з додаванням соєвої клітковини для збагачення січених напівфабрикатів.

Рецептура емульсії наведена у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Рецептура досліджуваної емульсії, %

Вміст у %			
Соєва клітковина	Оливкова олія	Сухе молоко	Вода
9,84	40,98	8,2	40,2

Соєва клітковина – це натуральний продукт, отриманий в процесі переробки бобів сої, що складається із залишків соєвого білка і баластних речовин. Такий склад має велике значення з точки зору принципів здорового харчування і біологічної цінності. Клітковина є ні що інше, як харчові волокна і дозволена до застосування в якості харчової добавки. Клітковина допомагає в збагаченні продуктів баластними речовинами, а залишки білка дають можливість отримувати широкий ряд технологічних і функціональних рішень. Це робить соєву клітковину дуже корисною і ефективною складовою у складі емульсії.

Основною функціональною особливістю соєвої клітковини є її висока жирозв'язуюча та вологозв'язуюча здатність. Оскільки волокна клітковини є капілярну структуру, то води утримується не тільки на поверхні волокон, а й в самих капілярах, всередині. Як результат зазначеного, волога розподіляється

рівномірно і стабільно утримується в нинішньому тривимірній сітці волокон, що дозволяє істотно поліпшити структуру готового продукту [58].

За рахунок абсорбуючих властивостей соєвих волокон відчутно скорочуються кількість проблем, пов'язаних з розшаруванням харчових емульсій. Рівень жиру, що пов'язується клітковиною прямо пропорційний довжині волокон і становить максимальне відношення 1 до 6-ти.

У порівнянні з безліччю інших набухаючих та водопоглинаючих засобів, клітковина з сої не розчиняється у воді і жирі. Ці характеристики продуктів переробки сої роблять можливим відмінне зв'язування вологи при одночасному поліпшенні текстури.

Оливкова олія – це рослинна олія, яку отримують з оливок. Основний секрет оливкового масла в його унікальному складі, що містить багато корисних компонентів, які засвоюються людським організмом майже на 100%. Плоди містять велику кількість антиоксидантів і вітаміну Е, який допомагає засвоювати вітаміни А, К.

Оливкова олія виявляє антиоксидантні властивості, зміцнює імунітет, омолоджує організм, допомагає впоратися з нервовими розладами, покращує пам'ять, стимулює розумову діяльність.

Також після регулярного споживання знижується ризик утворення в жовчному міхурі каменів, покращує зір і загоює рани, а також допомагає протистояти хворобам суглобової і кісткової тканин.

Хімічний склад оливкової олії наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Хімічний склад оливкової олії

Вітамін Е, мг	Вітамін К, мкг	Вітамін В <sub>4</sub> , мг	Фосфор, мг	Залізо, мг	Натрій, мг	Калій, мг	Кальцій, мг
12,1	60,2	0,3	2,0	0,4	1,0	1,0	1,0

Мононенасичені жирні кислоти заважають атеросклеротичним бляшкам відкладатися на стінках судин і навіть знищують ті, що вже є. Також регулярне вживання високоякісної олії може знизити і утримувати в межах норми кров'яний тиск. Вітамін Е необхідний для функціонування серцевих м'язів. Тож не можливо не відмітити профілактику серцево-судинних захворювань.

Також оливкова олія дуже корисна і для травної системи: покращує діяльність шлунка, кишечника, підшлункової залози і печінки, має жовчогінну і легку послаблюючу дію. При регулярному споживанні мікроелементи сприяють загоєнню гастриту, виразок шлунка та дванадцятипалої кишки [59, 60].

Сухе молоко – це розчинний порошок, який отримують із нормалізованого коров'ячого молока шляхом його згущення і висушування. У сухому молоці зберігаються такі важливі для організму людини вітаміни як вітамін А, Е, РР, С, а також вітаміни групи В. Також цей продукт характеризується достатнім вмістом кальцію, магнію, фосфору, селену, марганцю, заліза, хлору, йоду і інших мікроелементів.

Сухе молоко володіє цінними для організму властивостями. Користь порошкового молока полягає в тому, що воно:

- допомагає поліпшити склад крові і самопочуття при анемії;
- зміцнює зуби, суглоби, нігті і волосся, рекомендується до вживання при остеопорозі;
- благотворно впливає на судини і серцеву систему;
- добре засвоюється при ожирінні;
- є діуретиком, тому перешкоджає виникненню набряків;
- добре впливає на нервову систему і надає позитивну дію на мозок;
- приносить користь при підвищеній кислотності шлунка, оскільки знижує секрецію;
- служить профілактикою цукрового діабету.

Сухе молоко в цілому засвоюється легше звичайного, тому є корисним продуктом і для людей з чутливим шлунком [61].

В гомогенізатор або куттер подають передбачені рецептурою воду, концентрат молочних білків (сухе молоко) і обробляють на гомогенізаторі (куттері, міксері) протягом 2-3 хвилин, потім додають соєвий білковий концентрат з клітковиною, перемішують протягом 2 – 3 хвилин, потім додають оливкову олію і проводять кутерування протягом 3-4 хвилин і білково-жирова емульсія готова для використання у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів [62].

Принципова технологічна схема отримання емульсії з молочних білків наведена на рис. 3.5.

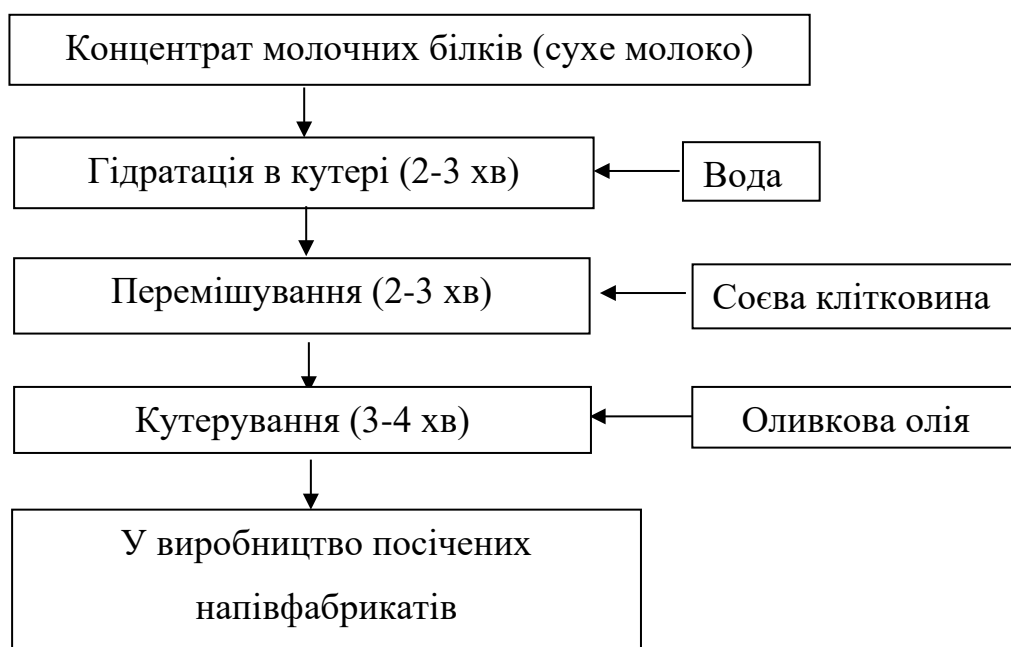


Рис. 3.5. Принципова технологічна схема отримання емульсії з молочних білків для збагачення напівфабрикатів

### **3.4. Оптимізація технологічних рішень щодо застосування емульсії на основі молочних білків.**

Для виробництва м'ясних січених напівфабрикатів використовують різноманітну сировину, яку умовно поділяють на основну і допоміжну.

До основної сировини належать м'ясо і субпродукти сільськогосподарських тварин, тваринні жири, яйця та яйцепродукти, молоко та

молочні продукти, кров і білкові препарати, крупи, овочі, бобові, рослинні жири, та ін. Допоміжна сировина для м'ясних напівфабрикатів: спеції, засолювальні інгредієнти та прянощі.

Ніжна консистенція січених напівфабрикатів може досягатись спеціальними способами обробки сировини і підбором інгредієнтів рецептури. Січені напівфабрикати, розфасовані в оптимально зручну упаковку, користуються великим попитом у населення.

Традиційні рецептури напівфабрикатів оцінюються в основному за органолептичними показниками та енергетичній цінності, без урахування збалансованості продукту за хімічним складом. Таким чином, існуючі рецептури напівфабрикатів не завжди відповідають нормам адекватного харчування, а нові рецептури тільки розробляються.

У досліджах по даних виходу та вологості готових виробів у плані ПФЕ2<sup>2</sup> досліджувалися варіації виходу для виробів із використанням різних білково-жирових емульсій та вологість продукту після термічної обробки, де  $C_1$  – вид БЖЕ,  $C_2$  – це кількість БЖЕ, %,  $Y_1$  – показник виходу готових виробів, %,  $Y_2$  – показник вологості готового виробу, %. Таким чином складаємо план ПФЕ2<sup>2</sup>.

Таблиця 3.7

План ПФЕ2<sup>2</sup>

№ п/п	$X_1$	$X_2$	$C_1$	$C_2$	$Y_1$	$Y_2$
1	+1	+1	БЖЕ 1	20	118	74
2	-1	+1	БЖЕ 2	10	114	71
3	+1	-1	БЖЕ 3	15	112	71
4	-1	-1	БЖЕ 4	15	116	73

Рівняння регресії за даними таблиці має вигляд:

$$Y = A_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_1x_2, \quad (3.1)$$

де  $A_0$  – середнє значення функції в досліджуваних серіях,  $a_1, a_2, a_3$  – коефіцієнти вагомості першого  $C_1$  та другого  $C_2$  фактору, та міжфакторної взаємодії першого і другого факторів відповідно.

Формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

$$A_0 = \frac{\sum Y_{in}}{4}, \quad (3.2)$$

$$a_1 = \frac{\sum X_1 \times Y_{in}}{4}, \quad (3.3)$$

$$a_2 = \frac{\sum X_2 \times Y_{in}}{4}, \quad (3.4)$$

$$a_3 = \frac{\sum X_1 X_2 \times Y_{in}}{4}, \quad (3.5)$$

де  $Y_{in}$  – значення і-того параметру в n-ному досліді;  $X_1 X_2$  – значення факторів  $C_1, C_2$  в кодованих змінних; 4 – кількість дослідів за планом ПФЕ2<sup>2</sup>.

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

$$A_0 = \frac{118 + 114 + 112 + 116}{4} = 115$$

$$a_1 = \frac{118 - 114 + 112 - 116}{4} = 0$$

$$a_2 = \frac{118 + 114 - 112 - 116}{4} = 1$$

$$a_3 = \frac{118 - 114 - 112 + 116}{4} = 2$$

Виводимо рівняння регресії:

$$Y = 115 + 0x_1 + 1x_2 + 2x_1x_2$$

Таким чином в результаті проведених розрахунків коефіцієнти  $x_2, x_1x_2$  є додатними, отже міжфакторна взаємодія  $X_1$  і  $X_2$  є ваговою і позитивно впливає на значення виходу варених ковбасних виробів після термічної обробки.

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника вмісту вологи варених ковбасних виробів після термічного оброблення ( $Y_2$ ):

$$A_0 = \frac{74 + 71 + 71 + 73}{4} = 72,25$$

$$a_1 = \frac{74 - 71 + 71 - 73}{4} = 0,25$$

$$a_2 = \frac{74 + 71 - 71 - 73}{4} = 0,25$$

$$a_3 = \frac{74 - 71 - 71 + 73}{4} = 1,25$$

За даними розрахунків виводимо рівняння регресії:

$$Y = 72,25 + 0,25x_1 + 0,25x_2 + 1,25x_1x_2$$

Таким чином, у результаті проведених розрахунків коефіцієнти при  $x_1, x_2, x_1x_2$  є додатніми, отже міжфакторна взаємодія  $X_1$  і  $X_2$  є ваговою і позитивно впливає на значення вологості термічно оброблених напівфабрикатів.

### **3.5. Оцінка харчової та біологічної цінності розроблених посічених напівфабрикатів**

Оцінка харчової та біологічної цінності готового продукту є важливою для розуміння його харчових якостей і впливу на організм. Це дає змогу розкрити склад продукту за вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів та інших харчових компонентів, які потрібні для здоров'я.

Оцінка якості білка та інших корисних складових продукту потрібна для того, щоб зрозуміти, наскільки ефективно організм може використовувати ці речовини.

Харчову та біологічну цінність отриманого продукту ми розраховували у табличному редакторі Excel.

В таблицях представлено відсотковий вміст компонентів рецептури: білків, жирів, вуглеводів, вміст мінеральних речовин і вітамінів (табл. 3.8.).

Таблиця 3.8

## Біологічна цінність сировини

Назва нутрієнту	Яловичина	Свинина	Цибуля	Молоко (2,5%)
Білки, г	25,00	30,00	0,00	3,30
Жири, г	15,00	20,00	0,10	2,00
Вуглеводи, г:	0,00	0,00	9,30	4,80
Харчові волокна	0,00	0,00	1,70	0,00
Вітаміни, мг:				
Токоферол (Е)	0,50	1,00	0,02	0,02
Тіамін (В <sub>1</sub> )	0,10	0,70	0,05	0,04
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	0,30	0,40	0,03	0,18
Нікотинова кислота (РР)	5,70	6,50	0,10	0,10
Ретинол (А)	2,00	0,02	0,02	0,05
Мінеральні речовини, мг:				
Кальцій (Са)	9,00	8,00	25,00	120,00
Калій (К)	370,00	310,00	150,00	150,00
Натрій (Na)	55,00	45,00	4,00	50,00
Магній (Mg)	20,00	20,00	10,00	10,00
Фосфор (Р)	200,00	150,00	30,00	95,00
Залізо (Fe)	4,00	1,10	0,20	0,10
Цинк (Zn)	5,00	2,00	0,20	0,40

Таблиця 3.8

## Біологічна цінність сировини (продовження)

Назва нутрієнту	Панірувальні сухарі	Сухе молоко	Оливкова олія	Соєва клітковина	Спеції
Білки, г	12	26,00	0,00	34,00	0,5
Жири, г	5,5	25,50	100,00	7,00	0
Вуглеводи, г:	70,2	38,00	0,00	16,00	0,4
Харчові волокна	2,5	0,00	0,00	50,00	0,1
Вітаміни, мг:					
Токоферол (Е)	0	0,50	18,50	0,01	0
Тіамін (В <sub>1</sub> )	0,01	0,10	0,00	0,00	0
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	0	0,30	0,01	0,00	0,01
Нікотинова кислота (РР)	0	6,50	0,00	0,00	0
Ретинол (А)	0,01	2,00	0,10	0,00	0

Мінеральні речовини, мг:					
Кальцій (Ca)	30,00	1200,00	10,00	200,00	0,5
Калій (K)	60,00	1400,00	2,00	1800,00	0,2
Натрій (Na)	500,00	700,00	2,00	10,00	0,03
Магній (Mg)	15,00	90,00	1,00	200,00	0,4
Фосфор (P)	120,00	950,00	2,00	600,00	0,2
Залізо (Fe)	1,50	0,10	1,00	8,00	0,1
Цинк (Zn)	0,60	3,50	1,00	3,00	0,05

За формулою матеріального балансу проводимо розрахунки показників харчової цінності базового продукту (табл. 3.9). та розробленого продукту (табл. 3.10.) Добові потреби вказані для IV -групи; працівники важкої фізичної праці, висока фізична активність (18-29 років)

Таблиця 3.9

Вміст харчових речовин та їх інтегральний СКОР у базовому продукті

Назва нутрієнту	Добова потреба	Вміст нутрієнтів	Інтегральний скор,%
Білки, г	108,00	23,47	21,73
Жири, г	128,00	14,89	11,64
Вуглеводи, г:	566,00	2,01	0,36
Харчові волокна	25,00	0,13	0,51
Вітаміни, мг:			
Токоферол (E)	15,00	0,63	4,21
Тіамін (B <sub>1</sub> )	1,40	0,34	24,29
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	1,80	0,30	16,81
Нікотинова кислота (PP)	19,00	5,13	27,01
Ретинол (A)	5,00	0,85	17,03
Мінеральні речовини, мг:			
Кальцій (Ca)	1150,00	13,67	1,19
Калій (K)	3500,00	299,55	8,56
Натрій (Na)	5000,00	54,18	1,08
Магній (Mg)	450,00	17,95	3,99
Фосфор (P)	1200,00	154,55	12,88
Залізо (Fe)	16,00	2,19	13,66
Цинк (Zn)	13,50	2,98	22,05

Таблиця 3.10

Вміст харчових речовин та їх інтегральний скор у розробленому продукті

Назва нутрієнту	Добова потреба	Вміст нутрієнтів	Інтегральний скор,%
1	2	3	4
Білки, г	108,00	24,52	22,70
Жири, г	128,00	19,97	15,60
Вуглеводи, г:	566,00	1,93	0,34
Харчові волокна	25,00	0,63	2,50
Вітаміни, мг:			
Токоферол (Е)	15,00	1,48	9,88
Тіамін (В <sub>1</sub> )	1,40	0,35	24,65
Рибофлавін (В <sub>2</sub> )	1,80	0,30	16,90
Нікотинова кислота (РР)	19,00	5,30	27,92
Ретинол (А)	5,00	0,89	17,83
Мінеральні речовини, мг:			
Кальцій (Са)	1150,00	21,47	1,87
Калій (К)	3500,00	326,99	9,34
Натрій (Na)	5000,00	59,51	1,19
Магній (Mg)	450,00	20,66	4,59
Фосфор (Р)	1200,00	168,44	14,04
Залізо (Fe)	16,00	2,36	14,76
Цинк (Zn)	13,50	3,13	23,21

За значенням інтегрального скору, можна стверджувати, що даний продукт можна вважати функціональним, адже він забезпечує 10-20% добової потреби у білках, жирах, вітамінах (таких як вітамін А, вітаміни групи В та РР) та мінеральних речовинах (таких як: фосфор, залізо та цинк) [54].

Далі за формулою інтегрального скору розраховуємо ступінь забезпечення добової потреби за рахунок кількісних значень показників харчової цінності за умови добової потреби в ккал – 2900 ккал (табл. 3.11.)

## Енергетична цінність продукту

Добова потреба		ЕЦ	% забезпечення добової потреби
ккал	3900,00	285,55	7,32
кДж	16341,00	1216,05	7,44

Отже, отриманий продукт при помірній енергетичній цінності має високу нутрієнтну насиченість.

### 3.6. Дослідження показників якості розроблених посічених напівфабрикатів

У лабораторії кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів у Національному університеті харчових технологій ми приготували наш розроблений січений напівфабрикат за рецептурою (табл. 3.12., рис. 3.6.-3.8) та досліджували показники якості та фаршу та готових виробів у трьох зразках (з використанням соєвого ізоляту, з використанням соєвої клітковини, з використанням соєвого текстурату).

Аналог рецептури для досліджень обрано котлети «Домашні» згідно ДСТУ 4437 : 2005 «Напівфабрикати м'ясні і м'ясорослинні посічені. Технічні умови». До досліджуваних зразків додавали емульсії на основі сухого молока з рослинними компонентами: соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом у кількості 13 % на заміну хліба із пшеничного борошна.

Рецептура удосконаленої технології січених напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків

Складники рецептури	Контроль - котлети «Домашні» згідно ДСТУ 4437 : 2005	Зразок 1 з гідратованим соєвим ізолятом	Зразок 2 з гідратованою соєвою клітковиною	Зразок 3 з гідратованим соєвим текстуратом
М'ясо котлетне яловиче	28,0	28,0	28,0	28,0
Свинина знежилowana односортна	29,7	29,7	29,7	29,7
Хліб з пшеничного борошна	13,0	–	–	–
Емульсія з рослинними компонентами		13,00	13,00	13,00
Сухарі панірувальні	4,0	4,0	4,0	4,0
Цибуля ріпчаста свіжа подрібнена	2,0	2,0	2,0	2,0
Меланж	2,0	2,0	2,0	2,0
Сіль кухонна	1,2	1,2	1,2	1,2
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1
Вода питна	20,8	20,8	20,8	20,8
Всього	100,00	100,00	100,00	100,00



Рис. 3.6 Загальний вигляд фаршу з додаванням емульсії різних видів



Рис. 3.7 Процес приготування напівфабрикатів

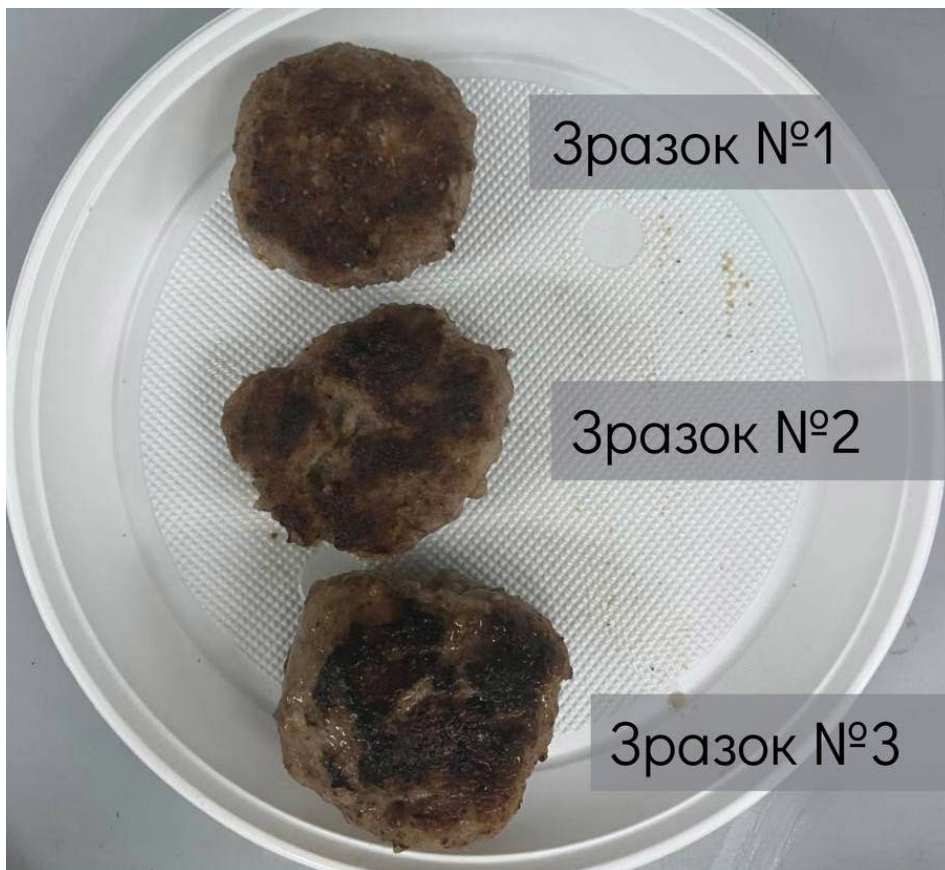


Рис. 3.8. Загальний вигляд готових напівфабрикатів за удосконаленою технологією

Одним із перших показників, що впливають на якість фаршу та готового виробу напівфабрикату є вміст води. Визначення вмісту води у напівфабрикатах та фарші є важливим параметром як для виробництва, так і для споживача. Вміст води є ключовим показником якості продукту. Він допомагає виробникам перевіряти відповідність стандартам та внутрішнім специфікаціям якості.

Високий вміст води може свідчити про недостатню якість продукту або неправильні умови зберігання. Також визначення вологості допомагає прогнозувати термін придатності продукту та його стійкість до псування. Високий вміст води може сприяти швидкому псуванню, особливо при неналежних умовах зберігання [55].

Результати проведених досліджень з визначення вологості виробів методом висушуванням у сушильній шафі наведені у таблиці 3.13.

Вміст вологи у розроблюваних зразках посічених напівфабрикатів

Зразок	Вміст вологи у фарші, %	Вміст вологи напівфабрикатів готових, %
Контроль	65,79	-
соєвий ізолят	67,20	63,52
соєва клітковина	69,78	66,16
соєвий текстурат	66,77	58,73

Отже, з даних таблиці 3.13. ми можемо сказати, що вміст вологи у всіх зразках знаходиться в межах норми.

Зазвичай вміст вологи у фарші може бути в межах близько 50-70%. Цей діапазон відображає вміст води в сировинних компонентах.

Вміст вологи у готовому напівфабрикаті може бути різним в залежності від його консистенції та виду. Зазвичай цей показник може коливатися від 35% до 67%.

Другим важливим показником оцінки якості є вологозв'язуюча здатність. Вологозв'язуюча здатність вказує на здатність продукту утримувати вологу під час термічної обробки або зберігання.

Висока вологозв'язуюча здатність може свідчити про якісніше зв'язування складових, стійкість до втрати вологи під час приготування.

Утримання вологи в продукті під час приготування або зберігання може позитивно впливати на смакові якості та текстуру продукту, забезпечуючи соковитість та м'якість. Результати дослідження наведені на рисунку 3.9.

Наступний показник – пластичність. Пластичність фаршу та готових напівфабрикатів - це важливий параметр, який визначає їхню консистенцію та здатність до формування під час обробки та готування.

Цей параметр може бути критичним для виготовлення продуктів, які мають певну форму, таких як ковбаси, котлети, фарші, і які мають задану структуру.

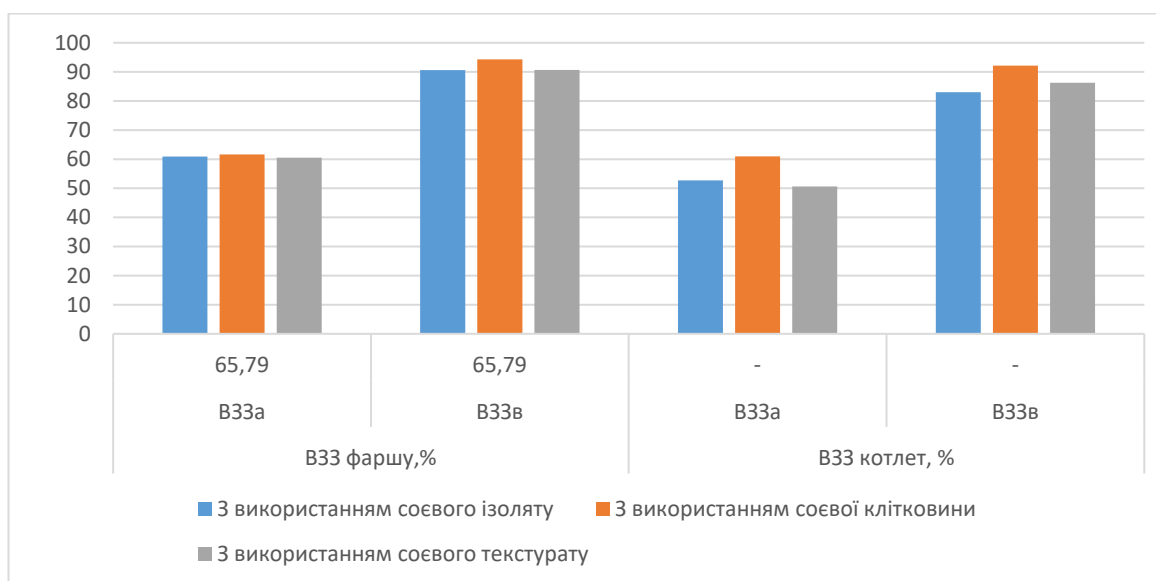


Рис. 3.9. Вологозв'язуюча здатність досліджуваних зразків

Пластичний фарш дозволяє легко формувати продукти у визначені форми і розміри без руйнування чи втрати структури. Під час приготування напівфабрикатів, пластичний фарш здатний утримувати свою форму, запобігаючи розпаданню чи втраті цілісності продукту. Пластичність впливає на текстуру та щільність готового продукту, забезпечуючи бажаний баланс м'якості та стійкості.

Результати визначення пластичності фаршу та готових виробів наведені у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Результати дослідження пластичності

Зразок	Фарш, см <sup>2</sup> ·г/кг	Котлети, см <sup>2</sup> ·г/кг
Контроль	7,2	-
З використанням соєвого ізоляту	10,71	4,29
З використанням соєвої клітковини	8,07	5,83
З використанням соєвого текстуранту	11,04	3,57

Отже, аналізуючи дані таблиці 3.14. пластичність фаршу для котлет вимірюється за допомогою таких показників, як "площа зразка в квадратних сантиметрах на масу зразка у грамах" і відповідає встановленим нормам.

Далі за допомогою потенціометричного методу ми визначали рН наших зразків фаршу та готових виробів.

Результати наведені на рисунку 3.10.

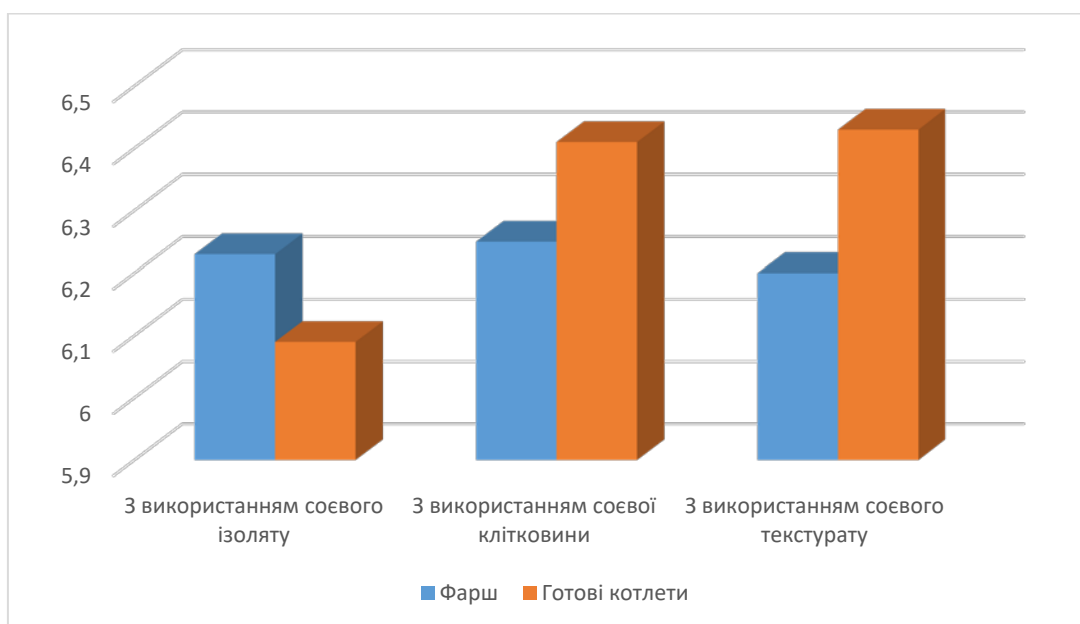


Рис. 3.10. Показники рН здатність досліджуваних зразків

Отже, визначення рівня рН фаршу та котлет важливе з точки зору якості та безпеки продукту. Визначені нами показники знаходяться в межах норми, а саме в діапазоні від 6,0 до 6,5. Ось кілька причин, чому вимір рівня рН є значущим:

1. Бактеріальна безпека: Рівень рН може впливати на ріст бактерій. Наприклад, низький рівень рН може запобігти росту патогенних мікроорганізмів, таких як сальмонела або ешерихія. Це важливо для забезпечення безпеки та уникнення захворювань, пов'язаних із споживанням продукту.

2. Текстура та якість продукту: Рівень рН може впливати на текстуру та смакові властивості продукту. Наприклад, високий рівень рН може впливати на структуру білків, що може призвести до змін у текстурі та смаку котлет.

3. Стабільність продукту: рН може впливати на стабільність продукту, його тривалість зберігання та зовнішній вигляд. Наприклад, низький рівень рН може допомогти підтримувати стабільність продукту та запобігти його псуванню [56].

Також в ході дослідження ми провели оцінку та визначення жируотримуючої здатності.

Таблиця 3.15

Жируотримуюча здатність

Зразок	Фарш, %	Готові котлети, %
З використанням соєвого ізоляту	61,24	55,12
З використанням соєвої клітковини	64,11	57,86
З використанням соєвого текстурату	60,21	55,31

Отже, жируотримуюча здатність фаршу та посічених напівфабрикатів важлива для визначення якості та консистенції продукту. Цей параметр вказує на здатність утримувати жир під час приготування, не втрачаючи його в процесі обробки. Для фаршу жируотримуюча здатність визначена відношенням вмісту жиру до сухої речовини. Для котлет жируотримуюча здатність визначається як частка втраченого жиру під час обробки чи смаження. Досліджені нами показники відповідають нормам і знаходяться в межах від 55 до 65%.

**3.7. Обґрунтування удосконалення технології напівфабрикату з використанням емульсії на основі молочних білків та розроблення принципово-технологічної схеми.**

Для виготовлення посічених напівфабрикатів використовують м'ясо у остиглому, охолодженому та розмороженому стані. Використовують м'ясо котлетне (яловиче, свиняче), жиловане м'ясо яловичини I та II сортів, свинину жирну, напівжирну, односортну, яловичий та свинячий жир-сирець, ковбасний несолоний шпик. Складові в січеному напівфабрикаті залежать від рецептури отриманого продукту.

Нем'ясні компоненти, які можуть бути використані в складі виробу – це молоко, хліб пшеничний з борошна не нижче I сорту, картопля (свіжа, сушена), яйця і яйцепродукти, білкові препарати тваринного походження (плазма і

сироватка крові), білково-жирова емульсія на основі концентрату молочних білків, цибулю, часник, панірувальні сухарі, спеції (рис. 3.11.).

Підготовка сировини. Соевий білок з клітковиною (концентрат) заздалегідь замочують у воді температурою 4...8° С протягом 40...80 хв (співвідношення білка і води 1:2 для борошна, 1:3 для концентрату). Отриманий гідратований білок подрібнюють на куттері 2...3 хв або на вовчку з діаметром отворів ґрат 2...3 мм [63].

Цибулю ріпчасту свіжу очищають і промивають водою. Цибулю сушену часточками замочують на 2 год у воді температурою 15...17° С. В цибулю додають 65% вод від норми, останні 35% додають у фарш. На 225 г сушеної цибулі 775 г води.

Хліб, нарізаний шматками, замочують у воді і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 3 мм. Подрібнений хліб перемішують в мішалці з меланжем або яєчним порошком, або сироваткою крові 5...10 хв до утворення однорідної маси. Також під час змішування ми додаємо розроблену нами емульсію на основі концентрату молочних білків.

Меланж заздалегідь розморожують у ваннах з водою при температурі води не вище 45° С. Яєчний порошок перемішують з водою в співвідношенні 274 г яєчного порошку і 726 г води [64].

Панірувальне борошно просівають і пропускають крізь магнітоуловлювачі. Сіль використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням або в розчині з водою після фільтрування.

М'ясо, шпик, жир-сирець, цибулю і часник подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 2...3 мм для напівфабрикатів і 2...3 або 4...5 мм для фаршу [65].

Для шніцеля посіченого свинину жирну подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 8 мм.

Для приготування фаршу застосовують мішалки періодичної дії або агрегати безперервної дії, в які завантажують сировину згідно рецептурі.

Перемішування проводять 3...8 хв до утворення однорідної маси і направляють на фасовку.

Формування посічених напівфабрикатів відбувається на автоматах і потоково-механізованих лініях, за їх відсутності дозволяється формувати напівфабрикати вручну. Маса напівфабрикатів 50, 75 і 100 г. Фарш фасують порціями по 250, 500 і 1000 г.

Охолоджують напівфабрикати до температури в товщі 4 °С. Напівфабрикати (котлети, шніцель, біфштекси) заморожують на рамах або етажерках в морозильних камерах при температурі не вище –20 °С зі швидкістю руху повітря 0,1...0,2 м/с впродовж не менше 3 год (при –30...35 °С – не менше 1 год) до температури усередині напівфабрикату не вище –10° С. Фасований фарш заморожують при температурі не вище –10° С до температури –8° С в товщі фаршу [66].

### Технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів [13]

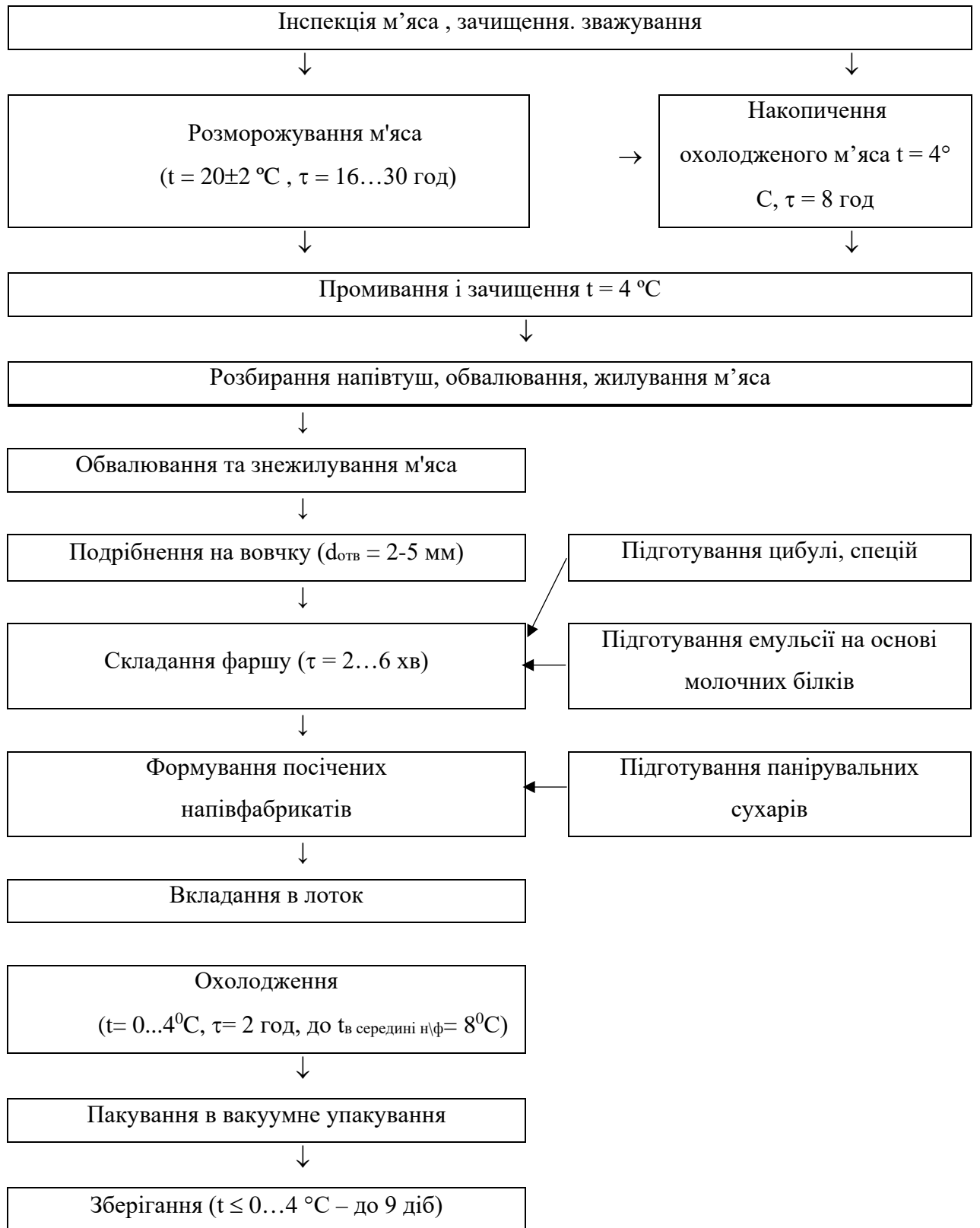


Рис. 3.11. Принципова технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів за удосконаленою технологією

### Висновки за розділом 3

1. Дослідили хімічний склад та органолептичні властивості емульсії на основі молочних білків та рослинних компонентів: соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом. З урахуванням результатів органолептичної оцінки, зразок емульсії з додаванням соєвої клітковини видається більш привабливим для використання через свою кращу текстуру та стійкість у порівнянні з іншими варіантами.
2. Розробили рецептуру та виконали дослідження функціонально-технологічних властивостей емульсії на основі молочних білків та соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом, а саме оцінили стабільність емульсії та емульгуючу здатність, властивості згущення та здатність до розділення. Також визначили показник рН, який є дуже важливим у забезпеченні якості продукту. У всіх зразках він знаходиться у межах норми, що є позитивним результатом нашого дослідження і вказує на можливість використання кожного зразку емульсії у складі посічених напівфабрикатів.
3. Дослідили рецептури посічених напівфабрикатів з внесеними емульсіями на основі сухого молока та рослинних компонентів: соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом, у кількості 13 %. На основі дослідження показників якості розроблених зразків виявили, що внесення емульсії приводить до підвищення соковитості та збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом під час виробництва посічених напівфабрикатів
4. Провели оцінку харчової та біологічної цінності розроблених зразків. За значенням інтегрального скору, можна стверджувати, що даний напівфабрикат можна вважати функціональним, адже він забезпечує 10-20% добової потребу у білках, жирах, вітамінах (таких як вітамін А, вітаміни групи В та РР) та мінеральних речовинах (таких як: фосфор, залізо та цинк). При розрахунку енергетичної цінності з'ясували, що отриманий продукт при помірній енергетичній цінності має високу нутрієнтну насиченість.
5. Обґрунтували удосконалення технології напівфабрикату з використанням емульсії на основі молочних білків та розробили принципово-технологічну схему.

Основними технологічними операціями для отримання заданого продукту є: приймання сировини, розбирання, жилування, подрібнення, приготування фаршу та емульсії, формування виробів, панірування напівфабрикатів, заморожування, пакування та зберігання.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ЗАДАНОГО ВИРОБНИЦТВА

Організація роботи з охорони праці на Фермерському господарстві «Журавушка» здійснюється у відповідності із Законами України “Про охорону праці”, “Про пожежну безпеку”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” [67, 68, 69].

Згідно зі статтею 43 Конституції України, кожному працівникові гарантуються безпечні для здоров'я і життя виробничі умови. Керівник підприємства або призначені ним відповідальні співробітники, розробляють технічні положення, за якими проводиться інструктаж з охорони праці з працівниками за наймом або відвідувачами об'єкта [70].

Позапланове, цільове, первинне навчання проводиться у разі виникнення потреби, а повторний інструктаж з охорони праці потрібен кожні півроку трудової кар'єри. Одночасно проводиться навчання персоналу з протипожежної безпеки, з правильної експлуатації електричного обладнання, щоб уникнути аварії та травм.

Працівники, що складаються в комплексних бригадах і володіють кількома видами спеціальностей, вивчають інструкції за основним і поєднаним напрямками.

За законами України навчання персоналу правилам виробничої поведінки повторюється кожні 6 місяців [71].

Періодичність проведення інструктажів з охорони праці залежить від їх спрямованості та мети. Претендентам, які погано засвоїли досліджуваний матеріал, додатково дається 10 днів. Після закінчення терміну іспит можна перездати. Позитивний результат стає допуском кандидата до роботи. Неуспішність за цільовим для працівника напрямком тягне за собою відсторонення виконавця від виконання зобов'язань.

Перед початком робочої зміни необхідно провести первинний інструктаж з охорони праці. Для цього не потрібно окремого кабінету — працівник знайомиться з основними постулатами прямо на місці роботи. Допускається

індивідуальне або колективне навчання, якщо група осіб займатиметься однаковим видом діяльності.

За змістом повторюється плановий інструктаж з охорони праці ідентичний початковому варіанту, якщо умови виробництва не змінилися. Документацію розробляє начальник конкретної ділянки, погоджуючи положення з керівництвом компанії та профільними фахівцями.

Якщо виникли певні обставини, що вимагають негайного реагування, рекомендується спочатку інформаційно підготувати виконавців.

Цільовий інструктаж з охорони праці проводиться у разі: разового виконання завдання, що не входить до професійних обов'язків; ліквідації наслідків природної стихії, аварії; виконання комплексу завдань за індивідуальним дозволом керівництва; проведення на відомчій території спортивних змагань, організації екскурсій.

Територія, виробничі, допоміжні і підсобні приміщення, устаткування, технологічні процеси, транспортні засоби підприємств відповідають вимогам, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці [72].

Ці вимоги включають безпечне використання території, виробничих, підсобних і допоміжних приміщень, безпечну експлуатацію устаткування і механізмів, організацію технологічних процесів, захист працівників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників, утримання виробничих приміщень і робочих місць відповідно до санітарно-гігієнічних норм і правил, улаштування санітарно-побутових приміщень.

Діяльність підприємства щодо захисту навколишнього природного середовища регламентується вимогами закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”, Санітарних правил охорони поверхневих вод від забруднення [73].

Організація роботи щодо охорони праці на підприємстві, права і обов'язки посадових осіб і працівників викладені в нормативних актах, розроблених у відповідності з Порядком опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві.

Територія підприємства є рівною, має необхідні ухили та стоки для відводу атмосферних і поливних вод. Вільні ділянки території озеленені. Територія підприємства «Журавушка» має два в'їзди та два виїзди.

Для збору і тимчасового збереження відходів виробництва і сміття на території господарства влаштовані водонепроникні, щільно закриті кришками збірники ємністю не більше дводобового їх накопичення.

На устаткування (машини, агрегати, механізми, апарати, ємкості, контрольно-вимірювальні прилади) є експлуатаційна документація (технічний опис, інструкція з експлуатації, інструкція з монтажу, пуску, регулювання і обкатки виробів, паспорт). Експлуатаційна документація зберігається до списання устаткування.

На всьому технологічному обладнанні є зазначені інвентарні номери. За інвентарними номерами устаткування заноситься в спеціальні журнали обліку і періодичних оглядів (опосвідчень).

Для процесів ручного обвалювання і жилування м'яса використовуються ножі обвалочні і жилувальні. Видача інструменту проводиться за особистою карткою, при цьому слід видавати не більше трьох ножів.

Після закінчення роботи і на час обідньої перерви кожний працівник фермерського господарства «Журавушка» здає інструменти на зберігання комірнику (завідувачу дільниці). Зберігання ножів, здійснюється в окремому приміщенні, що замикається. Для перенесення і тимчасового зберігання ножів, гачків і мусатів працівники забезпечені спеціальними футлярами.

Вовчки обладнані відкидним столом і підніжкою для зручності санітарної обробки і розбирання різального інструмента. Відкидний стіл і підніжка заблоковані з пусковим пристроєм, що запобігає пуску в роботу вовчка при відкинутій площадці або підніжці [74].

Зони обертання ножів кутера і передавальні механізми закриті кришками, заблокованими з пусковим пристроєм. При відкритій одній із кришок кутера виключена можливість пуску кутера в роботу.

Кутер оснащений тарілчастим вивантажувачем, який забезпечує зручне і безпечне вивантаження із чаші переробленого фаршу, зблокованим з пусковим пристроєм. Під час підймання тарілки вивантажувача припиняється її обертання. Під час роботи механічного тарілчастого вивантажувача працівник не повинен збирати фарш з тарілки.

Будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини, повсті, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом (гаками, ломачами, сокирами тощо), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж в їх початковій стадії розвитку.

Експлуатація і технічне обслуговування вогнегасників на фермерському господарстві «Журавушка» здійснюється у відповідності з паспортами заводів-виготовлювачів, а також затвердженими у встановленому порядку регламентами технічного обслуговування.

Тепловикористовуюче устаткування (камери для обжарювання, варіння, копчення, варильні котли тощо), а також теплові мережі, системи гарячого водопостачання тощо відповідають вимогам Правил техніки безпеки при експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж.

Холодильні установки теж відповідають вимогам Правил будови і безпечної експлуатації аміачних холодильних установок, Правилам будови і безпечної експлуатації фреонових холодильних установок.

У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів фермерське господарство «Журавушка» додержується всіх вищезазначених вимог, адже можлива дія таких небезпечних і шкідливих виробничих чинників:

- фізичних: механізми, що рухаються; рухомі частини виробничого устаткування; механізми; гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях інвентаря, інструментів, устаткування; слизькість підлоги; підвищена запиленість повітря робочої зони під час виробництва; занижена температура

сировини і матеріалів; занижена температура повітря робочої зони; підвищений рівень шуму на робочих місцях; підвищений рівень локальної вібрації при роботі на стрічкових пилах; підвищена вологість повітря; підвищені значення напруги в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини; недостатність і відсутність природного освітлення;

- хімічних: шкідливі речовини, що виділяються під час термозварювання пакетів з полімерних плівкових матеріалів;

- біологічних: сировина тваринного походження;

- психофізіологічних: фізичні перевантаження під час виконання по переміщенню сировини.

Подача сировини на процеси виробництва м'ясних напівфабрикатів, передача на подальшу обробку і зберігання механізовані, здійснюються спусками, жолобами, ковшовими візками, у підвісних ковшах та іншими транспортними засобами.

Робочий стіл виготовлювача м'ясних напівфабрикатів оснащений дошкою-вкладишем, виконаною з твердих порід дерева або полімерних матеріалів. Поверхня дошки-вкладиша повинна бути гладкою, рівною, без гострих кутів, кромek і задирок. Розміри дошок-вкладишів повинні відповідати розмірам гнізд і забезпечувати необхідну щільність прилягання, а також можливість легкого зняття для санітарної обробки.

При роботі на стаціонарному столі ширина робочої зони виготовлювача м'ясних напівфабрикатів повинна бути не менша ніж 1,6 м. При роботі з ножем повинні виконуватися вимоги, наведені в п. 5.6. цих Правил.

Зона різання машини для нарізання напівфабрикатів (ножеві рамки і відрізний ніж) є закрита огороженням, зв'язаним електричним блокуванням з приводом машини. Також передбачено пристосування, що унеможливує попадання рук працівника в короб живильного транспортера під час навантаження.

Для запобігання виділенню шкідливих речовин у приміщення цеху обладнання для пакування напівфабрикатів у термозварні матеріали встановлено ефективну витяжну вентиляцію.

Шум є одним із найпоширеніших негативних чинників, які впливають на людину. Нормативні документи, такі ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків і споруд від шуму", встановлюють припустимі рівні шуму на робочих місцях. Це лише один із багатьох регулюючих документів, які обмежують шумове навантаження. Шум шкодить здоров'ю та продуктивності людини, спричиняючи втому, яка в свою чергу призводить до більшої кількості помилок на робочому місці, підвищує ризик травм та знижує ефективність праці. Це одна з ключових причин економічних втрат [75].

В останні роки спостерігається тенденція до постійного зростання шуму на виробництві через розвиток технологій та збільшення потужностей обладнання. Тому боротьба з шумом стала одним з найважливіших завдань у народному господарстві.

Основна мета нормативних обмежень щодо шуму на робочих місцях полягає в установленні припустимих рівнів, які не призводять до значних захворювань при щоденному впливі через довгий час та не перешкоджають нормальній праці людини.

Збільшення потужності та швидкостей у виробництві на Фермерському господарстві «Журавушка» викликає непотрібні ефекти, такі як вібрація. Це явище не лише погіршує самопочуття працівників та знижує їх продуктивність, але й може призвести до серйозних змін у функціонуванні організму. Автоматизація та механізація роботи на підприємстві є одним із способів позбавлення людини від негативного впливу вібрації. Гігієнічні стандарти вібрації, визначені в документі ДСТУ EN 14253:2018 Вібрація механічна. Вимірювання та обчислювання впливу на здоров'я загальної виробничої вібрації., встановлюють максимальні допустимі рівні вібраційних швидкостей в метрах за секунду. У проекті передбачені заходи для зниження шуму та вібрації,

зокрема встановлення обладнання на віброізолюючих основах (гумові подушки) та використання гнучких компонентів у системах вентиляції [76].

Пил є основним негативним чинником на численних підприємствах харчової та переробної галузей через неповноту технологічних процесів. Природний пил, що знаходиться в повітрі при нормальних умовах у житлових приміщеннях, має концентрацію від 0.1 до 0.2 мг/м<sup>3</sup>; у промислових центрах, де діють великі підприємства, ця концентрація становить не менше 0.5 мг/м<sup>3</sup>, а на робочих місцях може досягати 100 мг/м<sup>3</sup>.

Нормативно встановлене значення допустимої концентрації пилу, який не має токсичних властивостей, складає 10 мг/м<sup>3</sup>. Для підтримання комфортних умов у приміщеннях передбачається встановлення кондиціонерів та вентиляційних систем, які забезпечують циркуляцію повітря та створюють оптимальне середовище для праці та відпочинку [77].

В цеху виробництва напівфабрикатів на Фермерському господарстві «Журавушка», як і в багатьох інших виробничих приміщеннях, застосовується бічне природне освітлення, яке забезпечується через віконні прорізи у зовнішніх стінах. Також в деяких приміщеннях, таких, як кімната майстра, кімната начальника цеху використовується верхнє природне освітлення крізь фонарі. Норми освітленості виробничих приміщень в залежності від характеристики робіт наведені в ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення".

Для більш глибоких приміщень передбачається встановлення люмінесцентного освітлення. У інших відділеннях користуються штучним освітленням. Світильники забезпечують освітленість – у виробничих цехах 250 люкс, а на сходах і в побутових приміщеннях – 100 люкс. Для штучного освітлення використовуються і лампи розжарення. Для забезпечення освітлення застосовується напруга 220 В змінного струму. Також передбачено аварійне освітлення [78].

## Висновки до розділу 4

1. Встановили, що організація роботи з охорони праці на Фермерському господарстві «Журавушка» здійснюється у відповідності із Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»

2. З'ясували, що позапланове, цільове, первинне навчання проводиться у разі виникнення потреби, а повторний інструктаж з охорони праці потрібен кожні півроку трудової кар'єри. Одночасно проводиться навчання персоналу з протипожежної безпеки, з правильної експлуатації електричного обладнання, щоб уникнути аварії та травм.

3. Обґрунтували, що діяльність підприємства щодо захисту навколишнього природного середовища регламентується вимогами закону України «Про охорону навколишнього природного середовища». Територія підприємства є рівною, має необхідні ухили та стоки для відводу атмосферних і поливних вод. Вільні ділянки території озеленені. Територія підприємства «Журавушка» має два в'їзди та два виїзди. Для збору і тимчасового збереження відходів виробництва і сміття на території господарства влаштовані водонепроникні, щільно закриті кришками збірники ємністю не більше дводобового їх накопичення.

4. В цеху виробництва напівфабрикатів на Фермерському господарстві «Журавушка», як і в багатьох інших виробничих приміщеннях, застосовується бічне природне освітлення, яке забезпечується через віконні прорізи у зовнішніх стінах. Для запобігання виділенню шкідливих речовин у приміщення цеху обладнання для пакування напівфабрикатів у термозварні матеріали встановлено ефективну витяжну вентиляцію.

5. У процесі виробництва м'ясних напівфабрикатів фермерське господарство «Журавушка» додержується всіх вищезазначених вимог, адже можлива дія таких небезпечних і шкідливих виробничих чинників

## РОЗДІЛ 5

### ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

Сучасна проблема у галузі харчової промисловості полягає у створенні високоякісного продукту, який забезпечуватиме потрібні поживні компоненти для населення і, одночасно, буде економічно вигідним та результативним.

У м'ясопереробній галузі відбулися позитивні зрушення, пов'язані з відновленням і підсиленням виробничого потенціалу та зростанням обсягів основної продукції. Зниження вартості м'ясних напівфабрикатів можна досягти, скоротивши витрати на сировину та експлуатацію. Проте реальне поліпшення якості за доступними цінами стає можливим завдяки використанню новітніх технологій.

Ці підходи включають заміну м'ясної сировини на соєвий білок, а також використання різноманітних смакових добавок та інгредієнтів для покращення зовнішнього вигляду продуктів. Це дозволяє зберегти поживні властивості та знизити ціну готової продукції.

З метою оптимізації виробництва м'ясних напівфабрикатів при збереженні якості було розглянуто використання емульсії на основі молочних білків з додаванням соєвої клітковини та її часткову заміну м'ясній сировині у рецептурі.

Для оцінки економічної ефективності виконані розрахунки витрат на виробництво 1 тонни продукції, а також проведено аналіз її рентабельності та потенційного прибутку. Оскільки аналогічних продуктів на ринку немає, оцінка проводилась з використанням аналогічного продукту, найбільш схожого на розроблений [79].

Вихід готового напівфабрикату з додаванням емульсії на основі молочних білків становить 75%, потреби у сировині на 1 т продукції складає 1т. Результати розрахунку витрат на сировину та основні матеріали представлені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахунок вартості витрат на виробництва напівфабрикатів з додаванням  
емульсії на основі молочних білків

№	Сировина	Потреба на 1т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
1	Яловичина	430,0	190,00	81700,00
2	Свинина	430,0	150,00	64500,00
3	Вода	40,45	18,00	801,00
4	Сухе молоко	10,90	308,00	2772,00
5	Оливкова олія	40,50	371,00	16695,00
6	Соєва клітковина	10,15	34,00	391,00
7	Спеції	10,00	257,00	2570,00
8	Панірувальні сухарі	20,00	151,00	3020,00
Всього		1000,0	1479,00	<b>172449,00</b>

Таблиця 5.2

Розрахунок витрат "Енергоресурси"

№	Вид енергоресурсів	Витрати на 1 т	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
1	Вода, м <sup>3</sup>	2	16,164	32,33
2	Електроенергія, кВт/год	17	5,5	93,5
3	Холод, Гкал	1,5	1500,5	2250,75
Всього		20,5	1522,164	<b>2376,58</b>

Для працівників, які розробляють цей тип продукції та знаходяться на відрядній формі оплати праці, фонд основної заробітної плати розраховується, згідно з розцінки 1т продукції та її кількості.

Відрядна розцінка за виробництво 1т напівфабрикатів складає 1000 грн., відповідно для працівників фонд основної заробітної плати складає 1000 грн.

Витрати за статтею "Додаткова заробітна плата" складають 20% від фонду основної заробітної плати працівників:

$$1000 \cdot 20 / 100 = 200 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат на "Відрахування до єдиного соціального фонду" складає 41,2% від суми фонду головної та додаткової заробітних плат:

$$(1000 + 200) \cdot 41,2 / 100 = 494,4 \text{ грн/т}$$

"Витрати, з'єднуються з розробкою та досягнути нову продукцію" приймаємо в розмірі 10% від фонду основної заробітної плати:

$$1000 \cdot 10 / 100 = 100 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею "Витрати на утримання та експлуатацію обладнання". Витрати приймаються у розмірі 60% від основної заробітної плати:

$$1000 \cdot 60 / 100 = 600 \text{ грн/т}$$

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 300% від фонду основної заробітної плати:

$$1000 \cdot 300 / 100 = 3000 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтями приймаємо для: адміністративні витрати – 2%; витрати на збут – 1%, інші операційні витрати – 0,1% від виробничої собівартості.

Далі ми проводили розрахунок виробничої собівартості та повних витрат на виробництво, результати наведено у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок виробничої собівартості та повних витрат на виробництво напівфабрикатів за удосконаленою технологією

Стаття витрат	Вартість витрат, тис. грн.
Сировина і основні матеріали	172,449
Паливо і енергія	2,37
Основна заробітна плата	1,0
Додаткова заробітна плата	0,2
Відрахування на єдиний соціальний внесок	0,494

Витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою виробництва	0,1
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	0,6
Загально-виробничі витрати	3,0
<i>Виробнича собівартість</i>	<i>180,213</i>
Адміністративні витрати (2%)	3,6
Витрати на збут (1%)	1,8
Інші операційні витрати (0,1%)	0,18
<i>Собівартість на весь обсяг</i>	<i>185,8</i>

Наступним етапом ми розраховували економічну ефективність. Результати розрахунків наведені нижче та зведені у таблиці 5.4. [80].

Ціна на продукцію розраховується за формулою:

$$Ц = СВ + Прн,$$

де СВ - собівартість продукції, тис. грн;

Прн - прибуток по нормі рентабельності (20%), %

$$Ц = 185,8 + 37,16 = 222,96 \text{ тис. грн}$$

Дохід розраховується за формулою:

$$Д = Ц_{1т} * V,$$

де  $Ц_{1т}$  - ціна за одну тону продукції, тис. грн;

V - обсяг виробленої продукції, т.

$$Д = 222,96 * 1 = 222,96 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток розраховується за формулою:

$$ЧПр = Пр - ППр - ПДВ,$$

де ППр - податок на прибуток, % (становить 18%);

ПДВ - податок на додану вартість, % (становить 20%).

$$ЧПр = 37,16 - (37,16 * 0,18) - (37,16 * 0,2) = 37,16 - 6,7 - 7,4 = 23,06 \text{ тис. грн}$$

Рентабельність продукції, % розраховується за формулою:

$$Р = ЧПр / СВ * 100\%$$

$$P = 23,06 / 185,8 * 100\% = 12,4\%$$

Витрати на одну гривню обсягу виробництва, грн розраховуються за формулою:

$$B = CB / Д$$

$$B = 185,8 / 222,96 = 0,83$$

Таблиця 5.4

Результати економічної ефективності розробленого продукту

№	Статті витрат	Напівфабрикат за удосконаленою технологією
1	Дохід, тис. грн	222,96
2	Собівартість, тис. грн	185,8
3	Прибуток, тис. грн	37,16
4	Податок на прибуток, тис. грн	6,7
5	Податок на додану вартість (ПДВ), тис. грн	7,4
6	Чистий прибуток (ЧПр), тис. грн	23,06
7	Витрати на 1 грн обсягу виробництва, тис. грн	0,83

Отже, з урахуванням цих даних можна сказати, що розроблений нами продукт – січений напівфабрикат з додаванням емульсії на основі молочних білків має досить прийнятну ефективність.

Дохід перевищує собівартість, що вказує на прибутковість. Також, чистий прибуток (прибуток після врахування податків) позитивний, що є показником успішності впровадження та продажу даного товару. Витрати на 1 грн обсягу виробництва є достатньо низькими, що також свідчить про ефективність виробництва.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В ході написання даної кваліфікаційної роботи на тему: «Удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням емульсії на основі молочних білків» ми дійшли наступних висновків:

1. Проаналізували ринок виробництва кулінарних напівфабрикатів. На ринку виробництва кулінарних напівфабрикатів в Україні спостерігається зростаючий інтерес споживачів до готових та зручних продуктів для приготування їжі. Серед основних тенденцій українського ринку посічених напівфабрикатів можна виділити збільшення попиту на продукцію класу преміум і в цілому, випуск якісних продуктів, що пройшли високотехнологічну переробку та продукції повної готовності, а також стагнацію напівфабрикатів в середньому ціновому сегменті, зниження впливу цінових факторів конкуренції, підвищення значення брендингу і розширення асортименту.
2. Проаналізували білкові молочні продукти різних форм. Сучасний ринок харчових продуктів в основному розширюється за рахунок появи продуктів функціональної спрямованості, і серед різноманіття харчових добавок для їх створення білковим препаратам приділяється особлива увага.
3. Навели характеристику сої та продуктів її переробки. Соя відома як єдина рослина, яка надає високоякісний білок, що майже нічим не відрізняється за складом від тваринних білків. У сухому зерні міститься близько 35% білка, тоді як у м'ясних продуктах цей показник лише 15-20%. Більше того, жир, який міститься у сої, має більш сприятливий склад жирних кислот порівняно з тваринним жиром. Понад половина складу цього жиру - це жирні ненасичені кислоти. Продукти переробки сої можна розділити на кілька основних категорій: соєве молоко, соєве борошно, тофу, темпе, соєвий соус та соєвий протеїн.
4. Дослідили хімічний склад та органолептичні властивості емульсії на основі молочних білків та рослинних компонентів: соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом. З урахуванням результатів органолептичної оцінки, зразок емульсії з додаванням соєвої клітковини видається більш

привабливим для використання через свою кращу текстуру та стійкість у порівнянні з іншими варіантами.

5. Розробили рецептуру та виконали дослідження функціонально-технологічних властивостей емульсії на основі молочних білків та соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом, а саме оцінили стабільність емульсії та емульгуючу здатність, властивості згущення та здатність до розділення. Також визначили показник рН, який є дуже важливим у забезпеченні якості продукту. У всіх зразках він знаходиться у межах норми, що є позитивним результатом нашого дослідження і вказує на можливість використання кожного зразку емульсії у складі посічених напівфабрикатів.

6. Дослідили рецептури посічених напівфабрикатів з внесеними емульсіями на основі сухого молока та рослинних компонентів: соєвим ізолятом, соєвою клітковиною, соєвим текстуратом, у кількості 13 %. На основі дослідження показників якості розроблених зразків виявили, що внесення емульсії приводить до підвищення соковитості та збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом під час виробництва посічених напівфабрикатів

7. Провели оцінку харчової та біологічної цінності розроблених зразків. За значенням інтегрального скору, можна стверджувати, що даний напівфабрикат можна вважати функціональним, адже він забезпечує 10-20% добової потребу у білках, жирах, вітамінах (таких як вітамін А, вітаміни групи В та РР) та мінеральних речовинах (таких як: фосфор, залізо та цинк). При розрахунку енергетичної цінності з'ясували, що отриманий продукт при помірній енергетичній цінності має високу нутрієнтну насиченість.

8. Обґрунтували удосконалення технології напівфабрикату з використанням емульсії на основі молочних білків та розробили принципово-технологічну схему. Основними технологічними операціями для отримання заданого продукту є: приймання сировини, розбирання, жилування, подрібнення, приготування фаршу та емульсії, формування виробів, панірування напівфабрикатів, заморожування, пакування та зберігання.

9. Навели основні положення стосовно охорони праці при виробництві січеного напівфабрикату за удосконаленою технологією на Фермерському господарстві «Журавушка».

10. Здійснили аналіз техніко-економічних показників наукової роботи. З урахуванням отриманих даних можна сказати, що розроблений нами продукт – січений напівфабрикат з додаванням емульсії на основі молочних білків має досить прийнятну ефективність. Дохід перевищує собівартість, що вказує на прибутковість. Також, чистий прибуток (прибуток після врахування податків) позитивний, що є показником успішності впровадження та продажу даного товару. Витрати на 1 грн обсягу виробництва є достатньо низькими, що також свідчить про ефективність виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Україна: основні тенденції взаємодії і природи у ХХ ст. (географічний аспект) / [за ред. Л. Г. Руденка]. – К.: Академперіодика, 2005. – 320 с.
2. Інноваційні технології переробки продукції тваринництва : курс лекцій / Л. О. Стріха. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 82 с.
3. Загальні технології харчових виробництв : підруч. / А. І. Українець, М. М. Калакура, Л. Ф. Романенко, В. А. Домарецький, Л. М. Мельник, О. О. Василенко, П. Л. Шиян, Л. М. Хомічак. – К.:Університет «Україна», 2010.–814 с.
4. Стратегія розвитку м'ясного скотарства в Україні у контексті національної продовольчої безпеки / Укр. акад. аграр. наук, Ін-т розведення і генетики тварин; За ред. М.В. Зубця, І.В. Гузева. –К.:Аграрна наука, 2005.–176 с.
5. Гузев І.В., Петренко І.П. Рівень виробництва і споживання м'яса в країнах світу. Вісник аграрної науки. 2007. № 3. С. 34–39.
6. Чернюшок, О. А. Використання сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої магнієм та марганцем у виробництві січених напівфабрикатів / О. А. Чернюшок, О. В. Кочубей-Литвиненко // Аграрна наука та харчові технології : збірник наукових праць. - В. : ВНАУ, 2018. -В . 2(101). -С . 180-187.
7. Кочубей-Литвиненко, О. В. Нові підходи до мікроелементного збагачення сухих концентратів із молочної сироватки / О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок // Наукові праці Національного університет харчових технологій. - 2017. - Т. 23, № 5, Ч. 1. - С. 176— 185.
8. Вступ до спеціальності «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» /В.І. Ладика, О.В.Крятов, Л.В. Бондарчук. – Суми. – 2008. – 255с.
9. Климчук О.В. Принципи формування енергетичної політики України на засадах конкурентоспроможності в умовах економічного розвитку. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. Випуск № 7 (11). С. 64–73.

10. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]– Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
11. Чернюшок, О. А. Ринок м'ясних напівфабрикатів України та можливості розширення їх рецептурного складу / О. А. Чернюшок, І. Ю Шевченко, Ю. В. Бірюк // Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв : І Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 квітня 2020 р. - Кривий Ріг : ДонНУЕТ, ім. М. Туган-Барановського, 2020. - С. 144-145.
12. Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasnyh-polufabrikatov-v-ukraine-2023-god-1>
13. Стріха Л.О. Технологічне обладнання та технологія переробки м'яса: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2015. 92 с.
14. Almlı V., Verbeke W., Vanhonacker F., Nass T. and Hersleth M. General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. Food Qual Preference 2011; 22(1):129-138.
15. Маєвська Т. М. Перспективи розвитку ринку м'ясних товарів в Україні / Т. М. Маєвська // Товари і ринки. – 2011. – № 2. – С. 53–61.
16. Патент на корисну модель № 91573 UA МПК А23L 1/31 (2006.01) Посічений напівфабрикат з червоного м'яса птиці / Пасічний В. М., Страшинський І. М., Задорожній В. В., Фурсік О. П., Ткаченко М. С.; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2014 01005; заявл. 03.02.2014; опубл. 10.07.2014; Бюл. № 13.
17. ДСТУ4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006 – 30 с.
18. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій / О.С. Крамаренко. – Миколаїв: МНАУ, 2017. – 96 с.
19. Кравців Р. Й. Молочна справа : підручник / Р. Й. Кравців, В. І. Хоменко, Я. Ю. Островський. – К.: Вища школа, 1998. – 279 с.

20. Машкін М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальне видання / М. І. Машкін, Н. М. Париш. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с.
21. Славов В. П. Біохімія молока та молочних продуктів: Навчальний посібник / В. П. Славов, О. І. Шубенко, Т. І. Ковальчук. – Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І.Франка, 2013. – 208 с.
22. Шевчук Т. В. Біохімія молока і молочних продуктів: Навчальний посібник / Т. В. Шевчук, Г. М. Огороднічук. – Вінниця: ОЦ ВНАУ, 2010. – 88 с
23. ДСТУ 6031:2008 Казеїн харчовий. Технічні умови. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84643](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84643)
24. Darling R.A. Heat stability of milk // J. Dairy Res. – 1980. – V. 47. – № 2. – P 199–210.
25. Юдіна Т. І. Наукове обґрунтування технологій структурованої кулінарної продукції з використанням концентратів склотин : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16 / Юдіна Тетяна Іллівна ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – Київ, 2016. – 47 с.
26. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. – К.; ЦП «Компринт», 2018.– 218 с.
27. Тимченко В.Н. Розвиток виробництва сої в Україні і ефективно свинарство [Електронний ресурс]: Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/animals/catalog/ag-4/a-0/info/aig-71/>.
28. Бабич А. Невикористаний потенціал сої / А. Бабич, А. Бабич-Побережна // The Ukrainian farmer. – 2014. – №12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://proseed.com.ua/blog\\_post2.html](http://proseed.com.ua/blog_post2.html).
29. Бейко Л. А. Соя і соєві продукти – незамінні компоненти в харчуванні людей / Л. А. Бейко, О. Є. Мельничук, О. І. Гащук, Н. В. Хоренжий // Харчова наука і технології. – 2009. – №1. – С.18–21
30. Soy Food Products Market: Trends and Global Forecasts 2012-2017 [Електронний ресурс]. –Режим доступу:

<http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/soybean-food-products-market-706.html>.

31. Анісімова, Ю.М. Соєві продукти в профілактиці та лікуванні цукрового діабету. / Анісімова Ю.М., Боровський В.Р., Єфімов А.С., Остапенко Т.С., Скробонська Н.А., Соколова Л.К. URL: [http://medved.kiev.ua/arh\\_nutr/art\\_2007/n07\\_3\\_6.htm](http://medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2007/n07_3_6.htm)

32. Бірта, Г. О. Товарознавство сировини, матеріалів і засобів виробництва. Текст : навч. посіб. / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу. – К.: «Центр учбової літератури» – 2013. – 370 с.

33. Good, D. U.S. Soybean Production Prospects for 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://farmdocdaily.illinois.edu/2015/02/us-soybean-production-prospects-2015.html>

34. Архіпов В. В. Ресторанна справа : Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані : Навчальний посібник / В. В.Архіпов, Т. В. Іванникова, А. В. Архіпова. – К. : Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 382 с.

35. Пластун А. М. Технологія приготування їжі : Практикум / А. М. Пластун, В. В. Ткач. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 212

36. Фролова Н.Е. Основи конструювання нових харчових продуктів: курс лекцій для студентів спец. 6091700 «Технологія харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» ден. форми навчання. К: НУХТ, 2010. 207 с

37. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення / за ред. О.І. Черевко, М.І. Пересічний. ХДУХТ, Харків, 2017. 591 с.

38. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Курс лекцій для студентів за напрямом «Харчові технології та інженерія». - Київ : НУХТ, 2009. - 310 с.

39. Edited BySabu Thomas, Rajendran Rajakumari, Anne George, Nandakumar Kalarikkal. Innovative Food Science and Emerging Technologies. New York : 1st Edition, 2018. 658 p

40. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія /А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін.; за ред. д.т.н, проф. М.І. Пересічного. – 2-е вид., переробл. та допов. – К.: КНТЕУ, 2012. – 1116 с
41. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл] / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
42. Капрельянц Л. В., Петросьянц А. П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології / Л. В. Капрельянц, А. П. Петросьянц. - Одеса: Друк, 2011. - 269 с.
43. Сидоренко В.К. Основи наукових досліджень: навч. пос. / В.К. Сидоренко, П.В. Дмитренко – К.: РНЦ "ДІНІТ", 2000. – 259 с.
44. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять для здобувачів вищої освіти СВО «бакалавр», освітньої спеціальності 181-«Харчові технології» денної форми навчання. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8105/1/Tekhnokhimichni%20kontrol.pdf>
45. Абуфазелі, Реза. «Емульсії нанометричного масштабу (наноемульсії)». Іранський журнал фармацевтичних досліджень , том. 9, № 4, 2010, стор. 325–326.
46. Ribeiro R., Barreto S., Ostrosky E. et al.: Molecules, 2015, 20, 2492. <https://doi.org/10.3390/molecules20022492>
47. Патент 128033 UA, МПК А23С 9/00, А23С 11/08, А23L 29/10 (2006.01) Спосіб отримання харчової емульсії/Устименко І.М., Корх Н.С., Тетеріна С.М., Поліщук Г.Є. ; заявник Національний університет харчових технологій.– № u 201803932; заявл. 11.04.2018 ; опубл. 27.08.2018, Бюл. № 16, 2018.
48. Мурликіна, Н. В. Регулювання параметрів переестерифікації соняшникової олії з метою одержання емульгаторів для м'яс-них виробів емульсійної структури [Текст] / Н. В. Мурликіна, М. О. Янчева, О. І. Упатова //

Прогресивні техніка та техно-логії харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць. – 2012. – Вип. 2 (16). – С. 34–42

49. Yong-Ching, Y. A Process for Synthesizing High Purity Monoglyceride [Text] / Y. Yong-Ching, S. R. Vali, Ju. Yi-Hsu // J. Chin. Inst. Chem. Engrs. – 2003. – Vol. 34, Issue 6. – P. 617–623.

50. Горальчук, А. Б. Реологічні методи дослідження сировини та харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: метод. посібник [Текст] / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко та ін. – Харків : ХДУХТ, 2006. – 63 с.

51. Симплекс-метод. Методичні вказівки до лабораторної роботи – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2017 – 19 с.

52. Боровик О.В. Дослідження операцій в економіці (Текст): навч. посібник: Рекомендовано МОН України/О.В. Боровик, Л.В. Боровик.- К.:Центр учбової літератури,2007

53. Івченко І.Ю. Математичне програмування: Навчальний посібник/І.Ю. Івченко. – К.: Центр учбової літератури,2007 – 232 с.

54. Повноцінне харчування : інноваційні аспекти технологій, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу : кол. моногр. (за ред. В. В. Євлаш), Харк. держ. ун-т харч. та торг, Х. : ХДУХТ, 2015. 580 с.

55. Драган О.І. Концептуальні підходи до забезпечення високої якості продукції на підприємствах м'ясної галузі: УДК 65.018.5

56. Любчик О., Микійчук М. Аналіз шляхів удосконалення методів ідентифікації м'яса: УДК 621.317.73

57. Kyshenko, I.I., Kryzhova, Y.P., Zhuk, V.O. (2017). Features of using protein-fat emulsion in technologically restructured ham. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 19(75), 97–101.

58. Шидловська, О. Б. Дослідження впливу соєвої та пшеничної клітковини на структурно-механічні властивості пшеничного тіста / О. Б. Шидловська, І. М. Медвідь, Н. В. Баляс // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 82 міжнародної наукової

конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – Київ : НУХТ, 2016. – Ч. 3. – С. 403.

59. І.Г. Радзієвська, к.т.н., доц., О.П. Мельник к.х.н., Н.В. Будник, к.т.н., доц. Специфіка технології оливкової олії та ідентифікація її якості [Електронний ресурс] // Режим доступу: [http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20377/1/oliv\\_oil.pdf](http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20377/1/oliv_oil.pdf)

60. Процес виробництва оливкової олії ExtraVirgin. [Електронний ресурс] // Режим доступу: [http://oliveoil-spain.blogspot.com/2013/02/extravirgin\\_5384.htm](http://oliveoil-spain.blogspot.com/2013/02/extravirgin_5384.htm)

61. Скорченко Т. А. Технологія незбираномолочних продуктів: Навчал. посіб. / Т.А.Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В.Кочубей. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 264с.

62. «Culture of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Republic of Korea», Training manual, (2012), № 2, 64 p.

63. Патент на винахід 113903 UA, МПК A23L 23/00 (2017.01) Спосіб виробництва кулінарного напівфабрикату для перших страв / О.С. Пушка, А.Ю. Іллючок, А.В. Гавриш, О.В. Неміріч, Ю.М. Ткачук, Ю.С. Дитюк; заявник Національний університет харчових технологій. – № а 2015 05686; заявл. 09.06.2015; опубл. 27.03.2017, Бюл. № 6, 2017 р.

64. Конструкція переміщення вологи в заморожених напівфабрикатах/ Й.Й. Роглев, В.Ф. Доценко // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 80 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, 10-11 квіт. 2014 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 3. – С. 401-402.

65. Дослідження властивостей білково-жирових емульсій для м'ясовмісних напівфабрикатів оздоровчого спрямування / [В. М. Пасічний, А. М. Герעדчук, М. Ю. Герасименко, І. В. Неводюк] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – 2015. – Вип. 2 (22). – С. 155-165.

66. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів / [В. М. Пасічний, А. М. Геречук, О. О. Мороз, Ю. А. Ястреба] // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2015. – Том 21. – № 4. – С. 224-230.
67. Закон України «Про охорону праці» - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
68. Закон України «Про пожежну безпеку» - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>
69. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>
70. Конституція України - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
71. Основи охорони праці. навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів педагогічного напрямку / [Укладачі: В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, Б.С. Дзундза] – Івано-Франківськ: НАІР, 2020. – 182 с.
72. Пожарова О.В. Охорона праці : навч. - метод. посібник. Одеса. 2021. ( Сер. «Навчально-методичні посібники» ). 80 с.
73. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
74. Березуцький В. В. Основи професійної безпеки та здоров'я людини : підручник. Харків : НТУ «ХП», 2018. 553 с
75. ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків і споруд від шуму". URL: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3083626778627933844?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083626778627933844?doc_type=2)
76. ДСТУ EN 14253:2018 Вібрація механічна. Вимірювання та обчислювання впливу на здоров'я загальної виробничої вібрації. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81417](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81417)
77. Коновалова О.В. Охорона праці. Практикум: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури 2015. 98 с.
78. ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення". URL: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3074958732556240833?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074958732556240833?doc_type=2)

79. Рогач С.М., Суліма Н.М., Гуцул Т.А. Економіка підприємства (в схемах і таблицях): Навч. посібник. – К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2017. – 508 с.

80. Гринчуцький В. І., Карапетян Е. Т., Погрішук Б. В. Економіка підприємства: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2010.–304 с.

ПРОТОКОЛ ДЕГУСТАЦІЇ  
ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОГО БІЛКУ ТА КЛІТКОВИНИ  
ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

від 15 квітня 2023 року

Дегустацію проводили на кафедрі технології м'яса та м'ясних продуктів НУХТ.

На дегустації були представлені зразки емульсій на основі сухого молока та рослинної компоненти. Було розроблено зразки емульсій з різним складом, а саме: з використанням соєвого ізоляту, соєвої клітковини, соєвого текстурату.

Для дослідження обраний модуль гідратації для соєвого ізоляту гідратованого 1:3, соєву клітковину гідратовану 1:4, та соєвий текстурат гідратований 1:3.

Склад емульсії на основі молочних білків і соєвих продуктів

Зразок	Вміст			
	Сировина, г	Оливкова олія, г	Сухе молоко, г	Вода, г
соєвий ізолят	8	25	5	24
соєва клітковина	6	25	5	24
соєвий текстурат	8	25	5	24

Зразки всіх видів емульсій мають однорідний колір та однорідну текстуру. Однак, зразок з додаванням соєвої клітковини має більш стабільну текстуру та гладший зовнішній вигляд. Емульсія із соєвою клітковиною виявляється більш стійкою та однорідною, в той час як ізолят та текстурат мають менш стабільну консистенцію.

У всіх зразках спостерігається нейтральний аромат та смак, характерний для продуктів на основі сої та легкий відтінок оливкової олії, яка присутня у складі. Жоден зразок не має виражених ароматичних або смакових особливостей.

Показник	Зразок емульсії		
	№1 з використанням соєвого ізоляту	№2 з використанням соєвої клітковини	№3 з використанням соєвого текстурату
Зовнішній вигляд	Емульсія має світло-кремовий колір, приємна на вигляд	Емульсія має світло-кремовий колір, приємна на вигляд	Емульсія має колір від світло-кремового, близький до білого
Текстура та консистенція	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.	Середня густина, в межах норми. Складові розміщені рівномірно, без видимих включень.
Аромат	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії	Має характерний легкий аромат сої та оливкової олії
Смак	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.	М'який, ніжний, з легко вираженим оливковим присмаком.
Бальна оцінка	8 / 10	9 / 10	8 / 10

Зразок з додаванням соєвої клітковини виглядає більш привабливою альтернативою через більш стабільну текстуру та стійкість. Його використання може бути більш впевненим у збереженні органолептичних властивостей протягом часу.

Доцент кафедри ТММП \_\_\_\_\_ Гащук О. І.

Доцент кафедри ТММП \_\_\_\_\_ Москалюк О. Є.

Асистент кафедри ТММП \_\_\_\_\_ Шубіна Є.А.

Магістрант МЯ 2-1М \_\_\_\_\_ Слободянюк В.О.

Ministry of Education and Science of Ukraine

**National University of Food Technologies**

---

**89**

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

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

**April, 3-7 2023**

**Part 1**

---

**Kyiv, NUFT, 2023**

#### 24. The use of dairy products in the development of recipes for chopped semi-finished products

Oleksandra Haschuk, Oksana Moskalyuk, Vladyslav Slobodyanyuk  
*National University of Food Technologies Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** Today, chopped semi-finished products are indispensable components of the diet for consumers and are available to all quintile groups of the population, therefore the production of these products is the most promising sector of the meat industry and occupies a significant share of the domestic market of meat products. The issue of quality and safety of this segment of the food market is especially important.

The main problems that arise in the process of production and sale of chilled semi-finished products are the use of inexpensive raw materials, which leads to the production of finished products of low consumer quality, the problem of insufficiently long storage and sale of products. Therefore, taking into account global social trends towards the quality and safety of food products, the Ukrainian meat industry is reorienting itself to a new level of understanding of food products. One of the main directions of development of the modern meat industry is the production of ecological products with a minimum content of synthetic food additives or without them. To a large extent, this also applies to cut semi-finished products, because their volumes make up 6–14% of the existing assortment of meat products and 50% of the total volume of production of meat semi-finished products.

**The results.** The basis of the production of chopped semi-finished products is the creation of minced meat, which is a polydisperse physico-chemical, biochemical and thermodynamically unstable system. Its composition includes meat and other components that have functional properties and high biological value.

Changes in organoleptic and physico-chemical indicators of chopped semi-finished products using milk proteins were studied in the scientific work. The value of milk is due to the presence in its composition of the phosphorus-containing protein casein and fats that are easily absorbed by the body. On average, 100 ml of milk contains 3.2 g of protein. Of them, 80-87% are casein, 10-12% albumin and 3-6% globulin. Milk is also a source of minerals (potassium, calcium, phosphorus, sodium, magnesium), trace elements (copper, manganese, iodine, zinc, etc.) and vitamins necessary for the body. Dry milk protein concentrates stabilize minced meat and compact the structure of products. They activate meat proteins, increase their moisture-binding capacity, allowing to reduce losses during heat treatment, increasing elasticity and stabilizing the consistency of meat products during production and storage. To maximize the moisture-binding capacity of meat, the recommended dose of adding dry milk proteins is 0.1...1.0%. Dry whey helps to improve the consistency, increases the viscosity of minced meat, prevents the release of fat from the emulsion, and improves the color of finished meat products.

**Conclusions.** Therefore, the use of milk protein concentrates in the production of chopped semi-finished products will improve the organoleptic characteristics of meat products and increase the biological value of the product.

#### Literature.

Гашук О.І., Москалюк О.Є., Головачко В. Розроблення рецептури м'ясного паштету для спеціального харчування, Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів ІХ-ї Міжн. Н-т, 09-10. 11. 2021 р., м. Київ, НУХТ, 2021 р., с.204.

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

---



**МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**«Промисловість та крафт для HoReCa  
в туризмі: досвід, проблеми, інновації»**

**ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*23-24 травня 2023р.*

**КИЇВ НУХТ 2023**

**139. ЕМУЛЬСІЇ НА ОСНОВІ МОЛОЧНИХ БІЛКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

Владислав СЛОБОДЯНЮК, магістрант

Олександра ГАЩУК, к.т.н., Оксана МОСКАЛЮК, к.т.н.

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

**Вступ.** В даний час галузь організації харчування знаходиться в стані інтенсивного розвитку, на основі технологічних інновацій, застосування прогресивного обладнання з метою розширення асортименту і збільшення випуску посічених напівфабрикатів різного ступеню готовності і кулінарної продукції з покращеними споживчими властивостями. Все більша кількість людей надає перевагу правильному харчуванню, яке спрямоване на оздоровлення, профілактику або підтримання балансу організму.

Посічені м'ясні напівфабрикати різні за масою та формою, виготовлені з м'ясного фаршу з додаванням інших складників відповідно до рецептури, які повинні мати гарантований вміст компонентів, мікробіологічну безпеку та стабільний хімічний склад, що відповідає фізіологічним потребам організму людини.

Основні проблеми, які виникають у процесі виробництва та реалізації охолоджених посічених напівфабрикатів – використання недорогої сировини, що приводить до отримання готової продукції, невисокої споживчої якості, проблеми недостатньо тривалих термінів зберігання та збуту продукції. Тому, враховуючи світові суспільні тенденції до якості й безпечності продуктів харчування, українська м'ясна промисловість переорієнтовується на новий рівень розуміння харчової продукції.

Одним з основних напрямків розвитку сучасної м'ясної індустрії є виробництво екологічних продуктів з мінімальним вмістом синтетичних харчових добавок або ж без них. У значній мірі це стосується і посічених напівфабрикатів, які складають 6–14 % в існуючому асортименті м'ясної продукції і 50 % від загального обсягу виробництва м'ясних напівфабрикатів. Основа цих виробів – м'ясний фарш, який є полідисперсною фізико-хімічно, біохімічно та термодинамічно нестабільною системою. В його склад входить м'ясо та інші компоненти, які мають функціональні властивості і біологічну цінність.

**Результати.** Вивчення вітчизняної та зарубіжної літератури показало, що нині існують різні рецептури і способи приготування білково-жирових емульсій (БЖЕ), проте їх застосування обмежене через складну технологію приготування і введення в сировину. Частина наукових робіт присвячена застосуванням у складі емульсій поряд з традиційними нетрадиційних жирових і рослинних компонентів та їх використанню в продуктах харчування [1].

Науковці проводять порівняльні дослідження властивостей фаршу і готових продуктів при використанні жиру у формі попередньо приготовлених емульсій або у вільному вигляді. Всі показники якості м'ясних фаршевих систем, що містили попередньо приготовлені емульсії корелювалися із контрольним зразком. З метою підвищення соковитості м'ясних продуктів і збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом під час виробництва м'ясних напівфабрикатів доцільно використовувати білково-жирові емульсії (БЖЕ).

У науковій роботі було розроблено рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням білково-жирової емульсії, білкова частина якої представлена концентратом молочного сироваткового білку, а жирова частина кукурудзяною олією.

В якості дієтичної добавки для збагачення емульсії використовували клітковину кунжуту – 55 % і соняшника – 35 % у подрібненому вигляді. Для отримання продукту із стійкою і стабільною структурою нами застосовано диспергування шляхом механічної обробки протягом 4-5 хвилин.

Молочні білкові концентрати також поліпшують органолептичні характеристики м'ясних виробів, облагороджують їх смак, аромат і колір, додають свіжий вигляд, подовжують терміни зберігання. Сироватка суха сприяє покращенню консистенції, збільшує

в'язкість фаршу, запобігає виділенню жиру з емульсії, покращує колір готових м'ясних виробів. Для максимального збільшення вологов'язуючої здатності м'яса рекомендована доза додавання сухих молочних білків становить 0,1... 1,0 %.

**Висновок.** Споживання розроблених посічених напівфабрикатів буде позитивно впливати на організм людини, збагачуючи раціон необхідними мінеральними речовинами, такими як калій, кальцій, фосфор, натрій, магній і мікроелементами - мідь, марганець, йод, цинк та інші, забезпечуватиме профілактику виникнення хвороб, пов'язаних з харчуванням, підвищуватиме загальну опірність та стійкість організму.

#### **Література.**

1. Пасічний В.М. Розробка технологій білково-жирових емульсій для кулінарних напівфабрикатів / В. М. Пасічний, А. М. Гердчук, Н. В. Олійник, О. І. Положишникова // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2018. № 1 (85). С 25-31.

2. Гащук О. І. Посічені напівфабрикати – комплексні повноцінні продукти харчування. / Гащук О. І., Москалюк О. Є., Давиденко А. В., Манькова В.В // The 9th International scientific and practical conference “Fundamental and applied research in the modern world” (April 14-16, 2021) VoScience Publisher, Boston, USA. 2021. P. 268-274.

*Слободянюк В., Гащук О.І., Москалюк О.Є., м. Київ, Україна* Емульсії на основі молочних білків в технології м'ясних посічених напівфабрикатів