

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

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

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко  
О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Пасічний В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

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

на тему: «Використання функціональних добавок у технології ліверних ковбас»

Виконав: здобувач 2 курс, гр.ЗМЯ-2-1М Луговський Віктор Миколайович  
(прізвище та ініціали)

Керівник Топчій Оксана Анатоліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Онопрійчук Олена Олександрівна  
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021 р.  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
 ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
 Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів  
 Освітній ступінь Магістр  
 Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(код і назва)  
 Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
 технології м'яса і  
 м'ясних продуктів

\_\_\_\_\_ **Пасічний В.М.**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

\_\_\_\_\_ Луговський Віктор Миколайович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Використання функціональних добавок у технології ліверних ковбас»

Керівник роботи к.т.н., доц. Топчій Оксана Анатоліївна \_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_ 1 лютого 2021 року \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи результати пошуку та аналізу літературних та патентних джерел \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень. 2. Методологія проведення досліджень. 3. Результати досліджень. 4. Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки. 5. Охорона праці. Висновки та рекомендації. Список використаних джерел \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел за темою роботи		
2	Складання і затвердження розгорнутого плану		
3	Написання огляду літератури		
4	Складання програми та підбір методів досліджень		
5	Виконання експериментальної частини роботи	20.11.2020	
6	Складання ілюстрацій та додатків		
7	Оформлення текстової частини роботи		
8	Подання роботи науковому керівнику		
9	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій керівника		
10	Подання завершеної роботи на кафедру	18.12.2020	
11	Допуск до захисту	01.02.2021	
12	Зовнішнє рецензування роботи		

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)Луговський Віктор Миколайович  
(прізвище та ініціали)Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)Топчій Оксана Анатоліївна  
(прізвище та ініціали)

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

1. ВЗЗ вологозв'язуюча здатність;
2. рН водневий показник;
3. ЖУЗ жирутримуюча здатність;
6. ВУЗ вологоутримуюча здатність;
7. ГЛБ гідрофільно-ліпофільний баланс;
8. БГКП бактерії групи кишкової палички
9. ФТВ функціонально-технологічні властивості;
10. СУОП система управління охороною праці
11. СанПіН санітарні правила та норми
12. НПАОП нормативно-правові акти з охорони праці
13. ВРХ велика рогата худоба
14. НПП номенклатура промислової продукції
15. ПДВ податок на додану вартість

## АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури (91 найменування), додатків. Загальний обсяг текстової частини – 80 сторінок, 18 таблиць, 23 рисунків.

Метою магістерської роботи є удосконалення технології ліверних ковбас з використанням функціональних добавок для покращення комплексних показників якості.

У результаті проведених комплексних досліджень була доведена можливість покращення якісних властивостей ліверних ковбас за рахунок використання функціональних добавок; досліджена динаміка зміни хімічних показників безпечності готової продукції при додаванні до рецептури моно- і дигліцеридів жирних кислот; проведені комплексні дослідження якісних показників готових м'ясних виробів, у результаті яких підтверджено позитивний вплив додавання функціональних добавок на органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні характеристики готового продукту. Після ряду комплексних досліджень була розроблена удосконалена технологія виготовлення ліверних ковбас.

Розрахунково-статистичним шляхом обґрунтовано економічну ефективність використання функціональних добавок у технології ліверних ковбас за рахунок збільшення виходу готового продукту а також покращенні його функціонально-технологічних характеристик.

Ключові слова: ковбасні вироби, функціональні добавки, моно- і дигліцериди жирних кислот, якість, безпечність, емульсія.

## ANNOTATIONS

Master's thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, bibliography (91 items) applications. The total volume of the text - 80 pages, 18 tables, 23 figures.

The purpose of the master's work is to improve liver sausage technologies using functional additives to improve comprehensive quality indicators.

As a result of comprehensive research proved the possibility of improving the quality properties of liver sausage through the use of functional additives; The dynamics of the chemical safety indicators finished product when added to the formulation of mono- and diglycerides of fatty acids; a comprehensive study of quality indicators of finished meat products as a result of which confirmed the positive impact of adding functional additives for organoleptic, physical, chemical, functional and technological and microbiological characteristics of the finished product. After a series of comprehensive research was developed advanced manufacturing techniques liver sausage.

Cash and statistical justified by economic efficiency technologies in functional additives liver sausage by increasing the release of the finished product and improving its functional and technological characteristics.

Keywords: sausages, functional additives, mono- and diglycerides of fatty acids, quality, safety, emulsion.

## ЗМІСТ

### ВСТУП

### РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....12

1.1 Обґрунтування технології нових продуктів з використанням емульгаторів.....12

1.2 Фізико-хімічна сутність процесу утворення продуктів з емульсійною структурою

1.3 Характеристика функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот.....22

1.4 Використання функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот в харчовій промисловості.....26

1.5 Основні шляхи та напрями гарантії високого рівня якості та безпечності м'ясних продуктів.....35

Висновки по розділу 1.....46

### РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....48

2.1 Організація проведення дослідження .....48

2.2 Методи досліджень.....51

### РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....57

3.1 Комплексне дослідження органолептичних показників готового ковбасного продукту.....57

3.2 Комплексне дослідження фізико-хімічних показників готових м'ясних продуктів.....63

3.3 Динаміка зміни показників безпечності продуктів у процесі зберігання

3.4 Розробка удосконаленої технології виробництва ліверних ковбас.....74

### РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....85

### РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІВЕРНИХ КОВБАС.....99

5.1 Техніко – економічне обґрунтування .....	99
5.4 Розрахунок техніко-економічних показників економічної ефективності	105
ВИСНОВКИ.....	115
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	116
ДОДАТКИ.....	124

## **ВСТУП**

Сьогодні досить популярні серед споживачів м'ясні продукти, що поєднують високу харчову цінність з помірною ціною. До таких продуктів належать ліверні ковбаси, які користуються широким попитом, як в нашій країні, так і за кордоном.

Зовнішньою відмінною ознакою ліверних ковбас, що випускаються в нашій країні, є світло – сіра або з жовтизною оболочка. Колір фаршу сірий, в наслідок того, що нітрит натрію при їх виготовленні не використовується. Для зв'язування рецептурних компонентів у ліверних ковбасах застосовують попередньо розварену колагеновмісну сировину. Великий вміст жиру і тонке подрібнення фаршу додають цим виробам пастоподібну консистенцію. Для їх виготовлення використовують субпродукти, свинину, яловичину, а в дорогих гатунках – телятину.

**Актуальність роботи:** Актуальною є проблема введення в рецептури ліверних ковбас харчових добавок, що підвищують стійкість до окислення та забезпечують оптимальний колір і консистенцію. Використання їх дає можливість значною мірою розширити асортимент виробів з новими смаковими відтінками, що відповідають практично будь-яким побажанням і смакам споживача.

Основними складовими ковбас є м'ясний білок, жир і вода, які разом створюють стабільну емульсію. Емульгатори стабілізують цю емульсію і розподіляють жир по всьому об'єму продукту. Емульгатори значно зменшують імовірність утворення технологічних дефектів.

Моно - і дигліцериди жирних кислот не токсичні і не є алергенами. Прямий контакт з речовиною не викликає роздратування шкірних покривів. За умови наявності застосовуваних на виробництві технологічних умов можливе застосування цієї добавки при виробництві дитячого харчування.

**Мета і завдання дослідження:** метою магістерської роботи є удосконалення технології виготовлення ліверних ковбас, шляхом додавання функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот.

Згідно із поставленою метою вирішувались наступні завдання:

- аналіз загальної технології ліверних ковбас та виявлення факторів, що мають найбільшу значущість у формуванні якості готового продукту, визначення можливості їх вдосконалення;
- аналіз сучасних тенденцій м'ясної промисловості щодо використання різних харчових добавок при виробництві ліверних ковбас;
- визначення впливу моно- і дигліцеридів жирних кислот на формуванні якості ліверних ковбас;
- дослідження органолептичні, фізико-хімічні показників дослідних проб. Проведення апробації технології ліверних ковбас з використанням моно- і дигліцеридів жирних кислот в лабораторних умовах.

**Об'єкт дослідження:** технологія виробництва ліверних ковбас;

**Предмет дослідження:** ліверні ковбаси; печінка свиняча; свинина жирна; моно- і дигліцериди жирних кислот.

**Методи дослідження:** В ході виконання магістерської роботи використовувалися стандартні фізико-хімічні, функціонально-технологічні, органолептичні методи, а також методи планування експерименту, математичної обробки експериментальних даних.

**Наукова новизна роботи:**

- Наукова концепція, яку покладену в основу роботи полягає в покращенні якості ліверних ковбас шляхом використання моно- і дигліцеридів жирних кислот.
- Як наслідок аналітично-експериментальних досліджень отримано комплекс нових даних про їх вплив на основні фізико-хімічні параметри ліверних ковбас.
- Виявлено вплив на жирутримуючу здатність ліверних ковбас. Встановили, що додавання моно- і дигліцеридів жирних кислот підвищують жирутримуючу здатність виробу.

## **РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

## 1.1 Обґрунтування технології нових продуктів з використанням емульгаторів

*Емульгатори* – це речовини, що зменшують поверхнєве натягнення на межі розділу фаз, тому їх додають до харчових продуктів для отримання тонкодисперсних і стійких колоїдних систем. Зокрема, за допомогою таких добавок створюють емульсії жиру у воді або води в жирі.

Метою застосування емульгаторів є стабілізація вже існуючих гомогенних систем або підвищення ступеня гомогенізації сумішей. Їх поверхнєва активність звичайно менше активності емульгаторів.

Широке застосування харчових стабілізаторів характерний для наступних галузей промисловості:

- молочна (йогурт, сметана, молочні коктейлі і ін.)
- масложирова (масло, спред, майонез, кетчуп і т.д.)
- м'ясна (виробництво всіх видів варених ковбас і ковбасних виробів) виробництво хлібобулочних і кондитерських виробів (карамель, джем, мармелад і ін.)
- виробництво мороженого (м'яке морозиво, фруктовий лід)
- виробництво соків, сиропів і різних наповнювачів

Застосування подібних речовин дозволяє поліпшити зовнішній вигляд продуктів (консистенцію, текстуру), смакові характеристики і підвищити стійкість їх зберігання. Крім того, комплексні стабілізаційні системи не тільки покращують якісні показники продуктів, вони також сприяють підвищенню виходу готової продукції, зниженню собівартості сировини і, отже, збільшенню прибутку на готову продукцію. Крім цього, дані харчові добавки дуже прості в застосуванні і не вимагають ніякого додаткового устаткування.

Випускаються харчові емульгатори, як правило, у вигляді порошків. Їх використання в харчовій промисловості полягає в приготуванні водних розчинів на їх основі або введенні їх у водну фазу продуктів харчування. При цьому суміші в обов'язковому порядку повинні відповідати нормам безпеки здоров'я людини і навколишнього середовища.

Дія емульгаторів (поверхнево-активних речовин) багатобічна. Вони відповідають за взаємний розподіл двох фаз, що не змішуються, за консистенцію харчового продукту, його пластичні властивості, в'язкість чуття "наповненості" в роті. Речовини, що створюють умови для рівномірної дифузії газоподібної фази в рідкі і тверді харчові продукти, носять назву піноутворювачів, а ті, що додаються в рідкі збиті продукти для запобігання осідання піни, називаються стабілізаторами піни.

Емульгатори володіють поверхнево-активними властивостями: концентруючись на поверхні розділу фаз, що змішуються, вони можуть знімати міжфазне поверхнєве натягнення.

ПАР прискорюють утворення і стабілізують той тип емульсії, в дисперсійному середовищі в якого, вони краще розчиняються. Наприклад, маргарин є емульсією типу "вода в маслі", тому для його отримання застосовують речовини, які мають ГЛБ (гідрофільно-ліпофільний баланс). Майонез є емульсією "масло у воді", і для нього використовуються речовини, які мають ГЛБ 8...18.

Як перші харчові емульгатори використовувалися натуральні речовини. Типовими і найстарішими є білок курячого яйця, природний лецитин і сапоніни (наприклад, відвар мильного кореня). Проте все більше в промисловості використовуються синтетичні речовини. Здатність маргарину намазуватися, пластичність тіста і жувальної гумки визначаються диспергуючисю дією поверхнево-активних речовин. Їх взаємодія з білками борошна укріплює клейковину, що у виробництві хлібобулочних виробів приводить до збільшення питомого об'єму, поліпшення пористості, структури м'якуша, уповільнення черствіння. В маргарині стабілізуюча дія речовин на поверхню розділу фаз і вплив на процес кристалізації жиру визначає термін придатності і органолептичні властивості. У виробництві шоколаду, шоколадної глазури і т.д. така добавка знижує в'язкість шоколадних мас, покращує їх текучість за рахунок впливу на кристалізацію какао-масла, а при додаванні її в сухе молоко, сухі вершки, супи і т.п. дозволяє зменшити розмір

жирових кульок і їх розподіл, що полегшує і прискорює розведення сухих продуктів у воді. Поверхнево-активні речовини застосовують для розподілу нерозчинних у воді ароматизаторів, ефірних масел, екстрактів пряностей в напоях і харчових продуктах.

Найпопулярнішими харчовими емульгаторами є моно- і диглицериди жирних кислот (E 471), ефіри гліцерину, жирних і органічних кислот (E 472), лецитини, фосфатиди (E 322), аммонійні солі фосфатиділової кислоти (E 442), полісорбати, Твіни (E 432...E 436), ефіри сорбітана, Спени (E 491...E 496), теароиллактати натрію (E 481), стеароиллактати калія (E 482).

## **1.2 Фізико-хімічна сутність процесу утворення продуктів з емульсійною структурою**

В харчовій промисловості часто зустрічаються емульгатори, які складаються із води та олії. Якщо дисперсною фазою є олія, а дисперсним середовищем вода, така емульсія відноситься до типу « олія у воді»(O/W) та носить назву прямої. Наприклад: майонез. В протилежному випадку емульсія «вода в олії» (W/O) називається зворотною. Типовий приклад - маргарин.

Емульгатори представляють собою поверхнево- активні речовини(ПАР) – органічні з'єднання, молекули яких мають дифільну будову, тобто налічують ліофільні та ліофобні атомні групи.

Гідрофільні групи забезпечують розчинність ПАР у воді, гідрофобні при достатньо високій молекулярній масі допомагають розчину ПАР у неполярних середовищах.

Завдяки утворенню просторових та електричних бар'єрів емульгатори додатково стабілізують емульсії, тобто запобігають злипанню вже утворених часточок дисперсної фази та їх розшаруванню.

Основні фізико - хімічні та технологічні властивості ПАР визначаються гідрофільно-ліпофільним балансом (ГЛБ)та їх молекул. ГЛБ відображає співвідношення молекулярних мас гідрофільних та ліпофільних груп. Розмір ГЛБ може мати значення від 1 до 20 ( емпірична шкала Гріффіта).

Емульгатори, які мають значення ГЛБ менше 10, у більшості ліпофільні, а ГЛБ більше 10, у більшості гідрофільні. Чим більше ГЛБ, тим виразніше прояв до утворення та стабілізації зворотніх емульсій (В/О).

З термодинамічної точки зору емульсії являють собою гетерогенні системи, які складаються з двох взаємонерозчинних рідин, одна з яких диспергована в іншій до часточок діаметром 0,1-100 мкм. Коли подрібнюється одна в іншій здійснюється збільшення поверхні розділу поміж фазами, внаслідок чого збільшується припас вільної енергії системи. Стрімкість поверхової енергії до мінімуму за рахунок зменшення поверхні розділу фаз, згідно другому закону термодинаміки, примушує краплі дисперсної фази приймати форму кулі, яка має найменшу поверхню для завданого об'єму. Вадою нестійкості емульсії є надлишок вільної енергії на поверхні розділу фаз. При з'єднанні двох крапель відбувається зменшення міжфазної поверхні, таким чином й поверхні енергії системи. Коалесценція крапель – процес самоздійснювальний, в той час як емульгування потребує витрати енергії.

Відомо, що для приготування стійкої емульсії необхідно додати третій компонент – емульгатор. Однак, маються емульсії, котрі слід відрізнити від типових емульсій. Такі емульсії зазвичай утворюються з двох рідин, які змішуються без додавання стабілізаторів. Необхідною умовою стабілізації таких систем за П.А. Ребиндером є зниження між фазного поверхневого натягнення до критичного розміру. Самоздійснювальні емульсії виникають у тому випадку, коли між фазне натягнення стає вельми малим при температурі, близької до критичної, і коли броунівського руху вже буває достатньо для рівномірного розподілу по всьому об'єму однієї рідини в іншій. Цілком зрозуміло, що критичні емульсії термодинамічно стійкі та для їх існування не потребується введення емульгаторів.

Процес стабілізації емульсій дуже складний, внаслідок того, що у ньому беруть участь багато факторів. На сьогоднішній день стійкість крапель емульсій проти коалесценції пояснюється наступними факторами: ефектом Марангоні-Гіббса, ентропійним, електростатичним та структурово-

механічним бар'єром. Стабілізуюча дія кожного з них проявляється за певних умов.

Ефект Марангоні-Гіббса проявляється у кінетичній стабілізуючій дії адсорбційних прошарків. Сутність його в тому, що двостороння плівка, яка складається з розчину ПАР стає тонкішою та розривається. Більш тонкішою плівка стає під дією сили тяжкості та внаслідок всмоктування рідини у більш товсті частини плівки. При цьому з'являються течії рідини у напрямку, протилежному всмоктуванню, які підтримують тонкі частини плівки. Дія різного тиску попереджує стоншення плівки (еластичність Гіббса). Отже, ефект Марангоні-Гіббса є слабким стабілізуючим фактором, який має значення для малостійких дисперсних систем, таким чином не має бути відповідальним за стабілізацію емульсій.

Ентропійний фактор стабілізації зумовлений тепловим рухом та взаємодією молекул ПАР, які адсорбувалися на поверхні крапель дисперсної фази та здійснюють броунівський рух у дисперсному середовищі. Згідно ентропійному фактору, зі збільшенням температури стабільність емульсій повинна була підвищуватися. Однак дослідні дані показують, що порівняно високі температури найчастіше погіршують процес отримання емульсій та інколи призводять до їх руйнування.

Уяви про електростатичну взаємодію, як про фактор стійкості колоїдних систем, отримали розповсюдження та є суспільно визнаними. В основу цього фактору покладена теорія ДЛВО, яка розвивалась незалежно одна від іншої Дерягінін, Ландау та Фервеем, Овербеком. Вона зводиться до того, що на поверхні часточок дисперсної фази утворюється подвійний електричний прошарок іонів, який зумовлює появу енергетичного бар'єру електричної природи. Останній є поміхою для зближення заряджених часточок до певної дистанції, де діють інтенсивні молекулярні прошарки притягнення. Зовнішня оболонка такого прошарку має дифузний характер та може виникати як за рахунок адсорбції одного з іонів електроліту, так і у результаті взаємодії речовин дисперсної фази з середовищем з послідовною іонізацією молекул.

Поява саме такого енергетичного бар'єру, м'який має назву роз'єднуючого тиску, відбувається внаслідок перекривання дифузних іонних атмосфер у процесі наближення взаємодіючих часточок дисперсної фази. Розмір його залежить від дистанції між часточками, природою та концентрацією, яка знаходиться у системі електроліту. За цим фактором стійкість емульсійних систем оцінюється електричними властивостями адсорбуючих прошарків розміром електрокінетичного потенціалу.

Структурно-механічний фактор стабілізації емульсій має найбільш універсальний характер та забезпечує практично повну стійкість систем. Існування в'язких плівок на міжфазній поверхні вперше дослідив Плато(1870). Стійкість емульсій визначається структурно-механічними властивостями адсорбційних прошарків емульгатору. Особливо сильну стабілізуючу дію мають колоїдні адсорбційні прошарки, які є своєрідними плівковими холоджцями, дуже сольватними дисперсним середовищем та диффузно перехідними у золі. Адсорбційно-сольватні прошарки при цьому повинні мати структурну в'язкість, пружність та механічну стійкість до пересування. Стійкі емульсії можна отримувати при використанні тиксотропних розчинів емульгатору, які утворюють у дисперсному середовищі просторову структуру, сприятливу до руйнування при механічній дії та легко відновлюються після її закінчення.

Фізико-хімічна механіка – це нова область колоїдної хімії, яка об'єднує у собі проблеми реології, молекулярної фізики, механіки матеріалів та їх промисловості. Механічні властивості дисперсних систем залежать не тільки від хімічного складу інгредієнтів системи та фізичних умов, але й від структури, тому їх називають структурно-механічними або реологічними.

Фізико-хімічна механіка на теперішній час розглядає два основних напрямки дисперсних просторових структур: коагуляційну та кристалізаційну.

Коагуляційна є найбільш простішою та розповсюдженою. Вона утворюється шляхом з'єднання часточок Ван-дер-ваальсовими силами у ланцюжки та хаотичні сітки. Такі структури утворюються при високому рівні

дисперсності, достатній анізотрії дисперсних часточок та поверхневій ліофільності у результаті броунівського зіткнення часточок. При з'явленні коагуляційної сітки та окремих її елементів у контакті між часточками залишається вельми тонкий рівноваговий прошарок рідкого дисперсного середовища, товща якого відповідає мінімуму вільної енергії системи. Таким чином, заслабкі структури, які утворюються у холодцях яєчного альбуміну при дуже кислих ( $pH < 2$ ) та лужових ( $pH > 12$ ) реакціях середовища також подібні звичайним тиксотропним коагуляційним структурам.

Кристалізаційні структури утворені хімічними зв'язками головних валентностей або безпосередніми фазовими контактами між часточками. Вони є не тиксотропними та мають високу міцність та крихкість. Кристалізаційно-конденсаційні структури можуть виникати також у процесі утворення нової фази з переохолоджених або перенасичених розчинів. При цьому кришталіки нової фази з'єднуються у кристалізаційний каркас. Його дисперсність та механічними властивостями можна керувати шляхом змінення швидкості відтоку тепла, введенням центрів кристалізації адсорпційно-модифікуючих домішок.

На практиці зустрічаються дисперсні системи які мають змішані зворотньо-незворотні структури. Такі системи являють собою коагуляційну структуру з одночасною наявністю кристалізаційного каркасу.

Драглі водних дисперсій казеїну являють собою змішану коагуляційно-конденсаційну структуру, яка має незначну тиксотропію.

Згідно уявленням фізико-хімічної механіки, аномальність в'язкості концентрованих емульсій, як і інших структурованих колоїдних систем пояснюється руйнуванням просторового каркасу у процесі збільшення швидкості зсуву.

Систематичні дослідження Ф.Шермана, який вивчав вплив різних факторів на реологічну поведінку емульсій та пов'язаних з ними явищ дозволили звести їх до наступної класифікації:

1. Дисперсна фаза: її об'ємний склад, флокуляція, гідродинамічна взаємодія, в'язкість, розмір та характер розподілу крапель, деформація та поведінка крапель при зсуві, меж фазне натягнення, взаємодія крапель як між собою, так і у дисперсному середовищі, хімічний склад.

2. Дисперсне середовище: в'язкість, реакція середовища, хімічний склад, потенціальна енергія, наявність електроліту.

3. Емульгатори: хімічний склад, концентрація та розчин у фазах, товща адсорбційної плівки та її реологічні властивості, деформація крапель у процесі зсуву, циркуляція рідини в середині крапель.

З практики одержання емульсій відомо, що найбільш суттєвими факторами, які визначають їх в'язкісні властивості, є: об'ємний склад дисперсної фази, хімічний склад та концентрація використаного ПАР.

А.А. Смотрин вивчав в'язкісні властивості трикомпонентних емульсій, стабілізованих природними харчовими емульгаторами. У якості таких були використані: сухе знежирене молоко, яечний порошок, пектин та інші. Дисперсною фазою у виготовляємих системах слугувала рослинна рідка олія, а емульсії готувалися на ультразвуковому устаткуванні з гідродинамічним вібратором. Аналізуючи результати досліджень, емульсії з однаковою концентрацією емульгатору та постійному режимі виготовлення мають різновидну в'язкість, розмір якої, знаходиться у прямій залежності від складу дисперсної фази.

При визначенні в'язкості емульсій різних двох фаз, окрім об'ємної концентрації, найбільш суттєвою змінною величиною є природа використаного емульгатору. ПАР, які відрізняються найкращою емульгуючою властивістю, утворюють емульсії, які мають найменшу в'язкість. Системи, стабілізовані сапоніном мають в'язкість у 13 разів вище у порівнянні з в'язкістю емульсій, стабілізованих триетаноламіном.

В'язкість емульсій залежить не тільки від концентрації емульгаторів, які використовуються та і від їх хімічної природи. На в'язкість емульсій визначний вплив має розмір та розміщення крапель, тобто, ступінь

дисперсності. Для однакової високої концентрації дисперсної фази тонко дисперсні емульсії найбільш в'язкі, чим грубо дисперсні.

Виявлено, що у знежиреному молоці не відбувається істотних змін в'язкості; при невеликому складі жиру в'язкість молока помітно збільшується. Це свідчить про важливий внесок кількісного складу дисперсної фази у збільшенні в'язкостних властивостей молока. Виявлено також, що гомогенізація молока та вершків сприяє посиленню структуроутворенню та значному збільшенню в'язкості та міцності отриманих з них кисломолочних продуктів .

Збільшення реологічних характеристик кефіру та йогурту виготовлених з гомогенізованого молока визначається збільшенням здібності жиру до утворення тиксотропних структур у результаті зростання численності часточок та якісного змінення характеру їх поверхні при адсорбції білкових речовин молока.

Термодинамічну основу стійкості пін складає передбачена Гіббсом властивість рівновагової пружності товстих плівок. У промисловості кондитерських піни отримують з водних розчинів, які містять білок, цукор, патоку та інші інгредієнти.

Для отримання стійкої піни необхідні дві умови: наявність поверхово-активних речовин та підведення необхідної кількості енергії.

Збивання - своєрідний засіб механічної обробки деяких продуктів, який застосовується для приготування мусів, збитих вершків, кремів, суфле.

Збивання збільшує об'єм виробів, надає їм повітряність. Коли вироби випікаються, тоді розпушуючий ефект пін посилюється завдяки температурному розширенню кульок повітря.

При збиванні білки перетворюються у піну, котра являє собою сукупність повітряних кульок, які розділяються прошарками рідкого білка. Доки об'єм бульбашок менш 74% загального об'єму маси, яку збивають, бульбашки будуть розділятися порівняно товстими прошарками

рідини та система може бути стійкою у тому випадку, коли до неї додають желатин, агар, крохмаль, або іншу речовину, яка додає рідині в'язкості.

Збивання супроводжується глибокими фізико-хімічними зміненнями білків, вони денатурують.

При збиванні білків об'єм їх збільшується у 5-6 разів. Завдяки звертанням білків у тонких плівках бульбашок піна набуває механічної стійкості, але водночас оболонки бульбашок втрачають еластичність та легко розриваються при випіканні. Присутність жовтків зменшує здібність білків збиватися.

Стійкість збитих вершків та здібність їх збиватися залежать від вмісту жиру, від температури та засібу збивання. Чим жирніше вершки, тим краще вони збиваються та тим стійкіше утворюється піна. Охолодження вершків до 4-5°C помітно полегшує збивання.

Велика кількість іонізованих груп у молекулах білків визначає їх високу чутливість до змінення активності іонів водню. Стійкісні властивості поверхневих прошарків казеїну у значному ступені залежить від реакції середовища. При значеннях рН порядку 7 має мінімальні значення. У лужному та кислому середовищах стійкість міжфазових адсорбційних шарів швидко збільшується, що пояснюється створенням сприятливих умов для розгортання та орієнтації макромолекул та утворенням великої кількості міжмолекулярних контактів при відповідних значеннях рН середовища.

Температура майже не впливає на стійкість міжфазових структур казеїну.

Тривалість існування олійних крапель на плоских поверхнях рідких фаз – у всіх випадках «час життя» крапель збільшується зі збільшенням концентрації емульгаторів. Однак при низьких концентраціях «час життя» крапель достатньо високий, що свідчить про насиченість та утворення достатньо стійкого шару на поверхні крапель, який попереджує їх коалесценцію.

Збільшення стійкості міжфазових шарів альбуміну та сухого яєчного білка фактично настає миттєво. На границі розділу фаз через деякий час

утворюється складчаста плівка, яку можна побачити неозброєним оком, товща якої залежить від тривалості торкання фаз та концентрації білкових речовин. Збільшення температури призводить до збільшення швидкості утворення між фазових шарів, а також до більш високих значень  $P_s$ . При денатурації молекул білків руйнуються внутрішньомолекулярні та гідрофобні зв'язки та за певних умов утворюються міжмолекулярні зв'язки. Найважливішим типом зв'язку, який зумовлює  $P_s$ , є Ван-дер-ваальсове натягнення між окремими частинами ланцюгів макромолекул альбуміну.

На границі розділу водний розчин сухого яєчного жовтку олії утворюється поступово, стає товстішим кільце молочно-білого кольору, яке є результатом утворення ультрамікроемulsії. Механічна стійкість пограничних структур розчинів жовтку практично знаходиться у прямій залежності від температури. При вивченні впливу теплової обробки яєчного жовтку на реологічні властивості виявило, що в'язкість його зі збільшенням температури знижується, а напруга зсуву збільшується. Стійкість крапель олії проти коалесценції у водних розчинах сухих яєчних продуктів на границі з олією добре корелюють з стійкостними властивостями повневіх шарів в тих же умовах.

Пектин має сильні структуроутворюючі властивості в об'ємі. Стійкостні властивості міжфазових адсорбційних шарів розчинів бурячного пектину та коалесценцію крапель олії визначали при змінних концентраціях, температурі та реакції середовища. Виміри показали, що стійкість залежить від тривалості доторкування фаз та концентрації ПАР. Збільшення концентрації пектину призводить до стійкості поверхневих шарів яка швидко збільшується. Висока стабілізуюча дія пектину пояснюється сприятливістю його утворювати стійкі міжфазові шари та сольватувати значні кількості водного середовища. Стійкість емульсій залежить від концентрації ПАР, співвідношення фаз о/в та рН середовища. Зі збільшенням вмісту емульгаторів та об'ємної частки дисперсної фази агрегативна стійкість систем збільшується.

Отже, процес утворення продуктів з емульсійною структурою залежить від використаного емульгатору, тобто тривалість процесу, якість та «час життя» емульсії.

### **1.3 Характеристика функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот.**

Харчовий стабілізатор моно- і дигліцериди жирних кислот має дозвіл на використання в харчовій промисловості на території України згідно норм і ТП і вважається абсолютно нешкідливою. Організм людини засвоює моно- і дигліцериди жирних кислот як будь-які інші жири. У зв'язку з тим, що ця добавка використовується переважно в продуктах з високим вмістом жирів, слід відмовитися від вживання таких продуктів людям, що мають захворювання печінки та порушення роботи жовчовивідних шляхів.

Ця харчова добавка дуже часто використовується для виробництва продуктів харчування, так як дозволяє змішувати незмішувані речовини. Основна область застосування - молочні продукти, вироби з великою кількістю жиру, кондитерські та хлібобулочні вироби.

Моно- і дигліцериди жирних кислот не токсичні і не є алергенами. Прямий контакт з речовиною не викликає роздратування шкірних покривів. За умови наявності застосовуваних на виробництві технологічних умов можливе застосування цієї добавки при виробництві дитячого харчування. Людям, які мають зайву вагу та порушення обмінних процесів, слід пам'ятати, що добавка веде до значного збільшення калорійності продукту.

**Технологічні функції:** Емульгатори, стабілізатори покриття, стабілізатори піни або антипіноутворювачі (залежно від складу), поліпшувачі хлібопекарські (дистильовані моногліцериди).

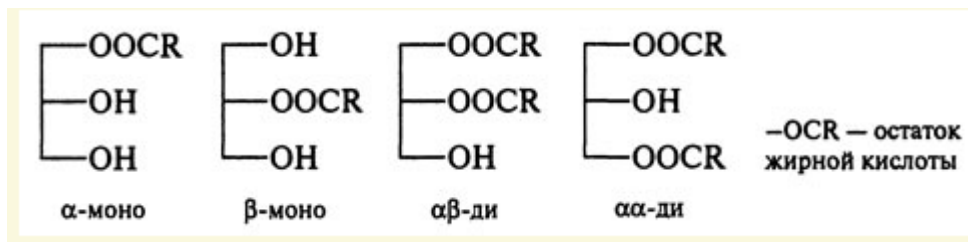
**Синоніми:** Моно-і дигліцериди жирних кислот, дистильовані моногліцериди жирних кислот, дистильовані моногліцериди, МГД; англ. mono- and diglycerides of edible fatty acids, monoglycerides of edible fatty acids, monodiglyceride; ньому. Fett-saurepartialglyceride, Monoglyceride destillierte

Fettsaurepartial-glyceride; фр. Mono - et diglycerides d'acides gras alimentaires, monoglycerides d'acides gras alimentaires.

**CAS№:** 123-94-4 (гліцерилмоностеарат); 11090-07-3 (гліцерилдистеарат)

**Емпірична формула:**  $C_{21}H_{42}O_4$  (гліцерилмоностеарат);  $C_{39}H_{76}O_5$  (гліцерилдистеарат).

**Структурна формула:**



**Органолептичні властивості:** Гліцериди насичених жирних кислот: порошки, лусочки, кульки, воски від білого до кремового кольору без запаху. Гліцериди ненасичених жирних кислот: жовто-коричневі масла або маси.

**Фізико-хімічні властивості:** Широка область плавлення, що залежить від виду жирної кислоти і кристалічної форми гліцериду.  $T_{пл}$  чистого моностеарату близько  $56^{\circ}C$ . Розчинний в етанолі, хлороформі, бензолі; нерозчинний у воді.

**Природне джерело отримання:** Проміжний продукт природного процесу розщеплення харчових жирів.

**Отримання:** Переетерифікацією жирів у присутності вільного гліцерину, молекулярної дистиляцією можна відокремити моногліцериди, підвищивши їх вміст у суміші до 90-95%. Домішки: нейтральні жири, вільний гліцерин, вільні жирні кислоти, неомиляемие жири, складні ефіри полігліцерину.

**Метаболізм і токсичність:** Перетравлюються і засвоюються точно так само, як і жири.

**Гігієнічні норми:** ГДК не визначена. Небезпеки по ГН-98 відсутні. Codex: дозволені в 15 стандартах на харчові продукти в якості емульгатора: маргарини, супи GMP; шоколад і какао-продукти в кількості до 15 г / кг; сухе

молоко, сухі вершки до 2,5 г / кг; харчування для грудних дітей до 1,5-15 г / кг; варення, джеми - тільки для запобігання піноутворення.

В Україні дозволені в продукти з какао і шоколаду, вершки пастеризовані, рис швидкого приготування в кількості згідно ТІ (п. П. 3.1.1, 3.1.8, 3.1.12 СанПіН 2.3.2.1293-03); в джеми, желе, мармелад і ін. подібні продукти, включаючи низькокалорійні в кількості до 10 г/кг (п. 3.1.6 СанПіН 2.3.2.1293-03); в неемульговані рослинні і тваринні масла і жири (крім масел, отриманих пресуванням і оливкового масла) в тому числі спеціально призначені для кулінарних цілей в кількості до 10 г/л (п. п. 3.1.13, 3.1.14 СанПіН 2.3.2.1293- 03); в якості емульгатора в харчові продукти згідно ТІ в кількості згідно ТІ (п. 3.6.30 СанПіН 2.3.2.1293-03); як носій-наповнювача в глазуровувачі для фруктів, барвники та жиророзчинні антиокислювачі в кількості згідно ТІ (п. 3.16.17 СанПіН 2.3.2.1293-03).

**Товарні форми:** У вигляді восків, лусочок, кульок, таблеток, пластичних продуктів або в'язких рідин; дистиляти, що містять 90-95% моногліцеридів; суміші з лецитинами; суміші, що містять 30-60% моногліцеридів, 30-60% дигліцеридов, 5-10% жирних кислот, гліцерин і тригліцериди.

#### **1.4 Використання функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот в харчовій промисловості.**

Моно- і дигліцериди жирних кислот входять до складу маргаринів і відносяться до продуктів харчування [1-3]. Широко використовуються в харчовій промисловості при виробництві маргаринів в якості емульгаторів[2].

Нище наведені приклади застосування моно- і дигліцеридів жирних кислот при виробництві маргарину.

**Маргарини і спреди для безпосередньої реалізації населенню.** Для виробництва великого асортименту маргаринів та кулінарних жирів широко використовуються моно- і дигліцериди жирних кислот, з вмістом моно-ефіру

не менше 90%. Це найбільш прості емульгатори, які відрізняються один від одного видом жирної кислоти в молекулі моногліцериди (стеаринова, олеїнова і т. д.). А відповідно до цього, йодним числом, температурою плавлення і фізичним станом. Чим вище Й.Ч моногліцеридів, тим нижче температура плавлення емульгатора, тим сильніше ліпофільна частина його молекули, тобто він може застосовуватися для маргаринів і спредів, які містять невелику кількість жиру.

Іноді для виробництва маргаринів та спредів використовують суміш моно- і дигліцеридів. Слід мати на увазі, що при цьому буде потрібно значно більшу кількість емульгатора для отримання стійкої емульсії, ніж при використанні моно- і дигліцеридів.

***Високожирні маргарини і спреди.*** Для виробництва високожирних маргаринів і спредів зазвичай використовують моно- і дигліцериди жирних кислот рослинних масел (зазвичай пальмової) з вмістом моно-ефірів не менше 90%, Й.Ч. 1-2 і температурою плавлення 69-72 °С. Це найбільш широко використовуваний і найдешевший вид емульгатора. Для виробництва маргаринів та спредів жирністю 70-82% ми рекомендується використовувати емульгатори дистильовані - моногліцериди жирних кислот. Цей вид емульгатора використовується для виробництва маргаринів в різних країнах, при виробництві таких відомих марок маргаринів як «РАМА», «DELMY», «Долина Сканді». На підприємствах масложирової промисловості для виробництва високожирних маргаринів використовують дистильовані моногліцериди жирних кислот з Й.Ч. 2,  $T_{пл}$  69-70 °С. Емульгатор має вигляд білого порошку, легко дозується і розчиняється в маслі, або будь-якому іншому вигляді жиру. Моно- і дигліцериди жирних кислот показують хороші результати при виробленні високожирних маргаринів і спредів на різних виробничих лініях. При правильно вибраній жировій основі, для виробництва високожирних маргаринів і спредів з розфасовкою в пачку або полімерний стаканчик, достатньо введення в рецептуру 0,1% моно- і дигліцеридів жирних кислот і 0,2% лецитину. Отриманий за такою рецептурою маргарин дозволяє

застосовувати його в домашній кулінарії для випічки різних видів борошняних виробів, заправки перших і других страв і так само для смаження. Це найбільш раціональний варіант рецептури високожирних маргаринів і спредів.

Для виробництва маргаринів та спредів жирністю 60%, що містять в рецептурі більшу кількість води - до 40%, використовують моногліцериди з більш високим йодним числом від 45 до 60. Рекомендується використовувати моно- і дигліцериди жирних кислот з Й.Ч.60 і  $T_{пл.}$  57 °С у кількості 0,2-0,4% у поєднанні з 0,2% лецитину або без нього.

Кількість емульгатора який вводять залежить від виду обладнання, на якому виробляється маргарин або спред. При використанні стандартних високопродуктивних маргаринових ліній «Джонсон», «Кемптек», «Шредер» і подібних їм, досить введення в рецептуру 0,2- 0,3% емульгатора. Якщо на лінії немає хорошого емульгування в змішувачах або недостатня гомогенізація емульсії перед охолодженням, кількість емульгатора доводиться збільшувати до 0,3- 0,4%. Слід також мати на увазі, що введення молочних білків в рецептуру маргарину є дестабілізуючим фактором. Тому для молочних маргаринів і особливо спредів кількість емульгатора також може бути вище. Це питання дуже важливе при виробленні спредів з введенням більшої кількості сухого молока близько 1%. При виробництві таких комбінованих продуктів на молочних лініях кількість емульгатора часто доводиться доводити до 0,4-0,5%.

При виробництві маргаринів і спредів 50- 40% жирності і більшому вмісті води в рецептурі маргаринів і спредів необхідно застосовувати моногліцериди з Й.Ч 80-110 і  $T_{пл.}$  52 °С і нижче. Лецитини в таких маргаринах не застосовують, так як це може привести до обігу фаз і отриманню емульсії прямого типу. При виробництві маргаринів жирністю 50% на стандартних лініях досить застосування 0,5% моно- і дигліцеридів жирних кислот з Й.Ч. 80 і 105 відповідно. Слід враховувати, що маргарини і спреди такої жирності розфасувати в пачки практично неможливо. Це пов'язано з цілим рядом

фізичних законів і заміною емульгатора вдасться отримати якісний продукт такої жирності з розфасовкою в пачку.

Виробництво шоколадних маргаринів і спредів, які досить популярні у нас в країні зазвичай виробляються жирністю 55-65%. При виробництві цих маргаринів слід враховувати, що какао порошок, також як молочні білки справляє дестабілізуючий вплив на маргаринову емульсію. Тому при їх виробництві слід застосовувати більшу кількість емульгатора або додатково вводити сильніші емульгатори. Як показує практика, виробництво шоколадного маргарину на сучасних високопродуктивних маргаринових лінях не представляє труднощів. Гарні результати виходять вже при застосуванні в його рецептурі 0,3-0,4% моно- і дигліцеридів жирних кислот і 0,2% лецитину.

***Маргарини для промислової переробки:*** Високожирні маргарини для випічки хліба і хлібобулочних виробів:

Якщо немає спеціальних вимог до маргарину, і він використовується для випічки хліба і дрібно-шматкових виробів, для цих цілей можна виробляти маргарин по рецептурі столових високожирних маргаринів. Тому буде достатнім використання в рецептурі маргарину 0,1% моно- і дигліцеридів жирних кислот і 0,2% лецитину.

На деяких хлібозаводах маргарин нагрівається до високих температур, що призводить до руйнування маргаринової емульсії і знижує точність її дозування в виробництві хліба. Тоді нам необхідно отримати емульсію, яка не руйнується при температурах порядку 70-80 °С. Для цих цілей буде достатньо ввести в рецептуру маргарину 0,4-0,5% моно- і дигліцеридів жирних кислот. Навіть після нагріву маргаринова емульсія залишатиметься стійкою протягом тривалого часу. Крім цього, застосування емульгатора дистильовані моногліцериди жирних кислот в рецептурі маргарину надає позитивний ефект на процеси зниження черствіння хліба та підвищення термінів його зберігання. Застосування моногліцеридів інших кислот, наприклад лимонної, в рецептурі маргаринів для випічки хліба ніяк не обгрунтовано і економічно не вигідно.

**Маргарини для випічки і кремів.** При випічці цукрових сортів печива часто використовується звичайний столовий маргарин. Однак отримане печиво досить швидко стає щільним і втрачає свою крихкість. Для випічки таких видів виробів рекомендується використовувати в рецептурі маргарину підвищений вміст емульгатора моно- і дигліцериди жирних кислот 0,3-0,5% в поєднанні з 0,2-0,03% лецитину. Це дозволяє отримувати більш легкі вироби, що не втрачають свою крихкість протягом усього терміну зберігання.

Також моно- і дигліцериди жирних кислот використовуються у соляній промисловості вони вводять до кухонної солі для надання їй незлежувальних властивостей при її фторуванні та йодуванні. При цьому, якість йодованої, фторованої кухонної солі та кухонної солі, що не злежується, в значній мірі залежить від кількості введених моногліцеридів [3].

### **1.5 Основні шляхи та напрями гарантії високого рівня якості та безпеки м'ясних продуктів.**

Одним з критеріїв, що визначають рівень розвитку країни, є якість і безпека продуктів харчування. За даними експертів, здоров'я людини лише на 8-12% залежить від системи охорони здоров'я, на 20-25%, від стану навколишнього середовища, і на 18-20% від генетичних чинників, а ось основна частина 52-55% від соціально-економічних умов і способу життя, при чому харчування - одна з визначальних складових цього аспекту. Кабінетом Міністрів України від 20.08.08 №729 була видана постанова "Про заходи щодо активізації роботи з розвитку тваринництва", згідно з якою необхідно розробити проект регіональної програми розвитку тваринництва на період до 2015 року. Це сприятиме збільшенню поголів'я ВРХ, здійснюватиметься державна підтримка товаровиробників продукції тваринництва [21]. Україна, як і весь світ, зіткнулась з проблемою подорожчання кормів, енергоносіїв, що, в свою чергу, вплинуло на собівартість виробництва свинини, яловичини та м'яса птиці. У даний час тваринництво України не в змозі забезпечити м'ясопереробні підприємства вітчизняною сировиною. Саме тому наш ринок

насичується імпортом м'ясом та м'ясною продукцією, яка не завжди відповідає вимогам якості та безпеки. На сьогоднішній день одним з основних видів м'ясної продукції, яка використовується у промисловому виготовленні м'ясних фаршів, ковбас тощо, є імпортоване заморожене м'ясо, різного терміну холодильного зберігання.

Досі не існує єдиної схеми контролю якості цієї продукції, не розроблені нормативні акти, які б обмежували чи забороняли застосування генетично модифікованих продуктів рослинного походження, не впроваджені спеціальні методи контролю в лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи. У зв'язку з цим актуальною є проблема ідентифікації та проведення гістологічних методів контролю м'ясної продукції, які дають можливість диференціювати складові компоненти, оскільки всі м'ясні продукти, проходячи стадію технологічної обробки, і в готовому вигляді, переважно, зберігають свої морфологічні особливості [22].

Проект Закону України "Про м'ясо та м'ясні продукти", встановлює певні вимоги до продукції різних сортів щодо використання у ній різних домішок [23]. Крім цього, у законі передбачено впорядкування місць продажу м'яса - зокрема, цілковиту заборону його реалізації на стихійних ринках. Виявлені ж неякісні м'ясо, м'ясна сировина чи м'ясні вироби підлягають обов'язковому вилученню та утилізації - адже, як не абсурдно це звучить, зараз дехто примудряється застосовувати зіпсоване м'ясо у переробленому вигляді для подальшого випуску продукції.

М'ясо, що імпортується із-за кордону, згідно з новим законом, муситиме проходити обов'язкову перевірку [24]. Для того, щоб не допустити на ринок неякісної продукції, виробленої в Україні, закон передбачає впровадження атестації для всіх постачальників м'ясної сировини та створення відповідного реєстру таких атестованих постачальників у Мінагропром. Харчові продукти вважаються безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин або їх вміст не перевищує законодавчо визначені гігієнічні нормативи. Для оцінки якості харчових продуктів існує багато пропозицій щодо визначення поняття "якість

харчових продуктів”. А саме: *якість харчових продуктів* – сукупність властивостей товарів, що зумовлюють їх придатність задовольняти певні потреби людини. Якість харчових продуктів повинна відповідати вимогам стандартів. Якість будь-якого харчового продукту визнається за характерними для нього властивостями, які називають показниками якості. [25].

*Безпечність харчових продуктів* – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної чи іншої несприятливої дії продуктів на організм людини у разі споживання їх у загальноприйнятих кількостях. Безпечність гарантується встановленням і дотриманням регламентованого рівня вмісту (відсутність або обмеження рівнів гранично допустимих концентрацій) забруднювачів хімічної та біологічної природи, а також природних токсичних речовин, що характерні для даного продукту та становлять небезпеку для здоров'я [3,21]. З точки зору гарантії безпечності продуктів харчування значну небезпеку можуть представляти і деякі види фальсифікації харчових продуктів. Як правило, це види асортиментної фальсифікації, які можуть призвести до використання небезпечних замінників. Види таких фальсифікацій різноманітні. При асортиментній фальсифікації підробка здійснюється шляхом повної або часткової заміни товару його замінником іншого виду чи найменування із збереженням схожості одного чи декількох ознак. Цей вид фальсифікації найбільш розповсюджений для м'ясної продукції.

В Україні питання гігієни на підприємствах харчової промисловості нормуються санітарними нормами і правилами, які затверджує Міністерство охорони здоров'я, але на жаль, ці норми не завжди дотримуються виробником [27].

На сьогоднішній день актуальним є впровадження системи управління якістю, зокрема її складової – системи НАССР. Система НАССР передбачає ґрунтовний аналіз технологічного (виробничого) процесу з метою зменшення мікробіологічної, фізичної і хімічної небезпеки. Безпека м'ясної продукції -

гарантія того, що у повному процесі виробництва та постачання, харчові продукти не спричиняють небезпеку здоров'ю споживача.

Згідно з Законом України «Про якість та безпеку харчових продуктів» всі продукти харчування, що потрапляють на споживчий ринок, повинні проходити перевірку на безпечність під час обов'язкової сертифікації, тим не менше, виявляти фальсифікації загальноприйнятими методами практично не можливо, оскільки доводиться перевіряти не тільки тип і сорт продукції, а й проводити її ідентифікацію за складовими інгредієнтами, що дає можливість визначити та підтвердити правдивість інформації, вказаної на етикетці, відповідності рецептурі, виду і назві продукції [23].

В економічно розвинених країнах якість продукції формується під впливом наступних основних факторів:

- сприйнятливість промислових підприємств до оперативного використання останніх досягнень науково-технічного прогресу;
- ретельне вивчення вимог внутрішнього і міжнародного ринку, потреб різних категорій споживачів;
- використання «людського фактора»: навчання робітників і керівників, виховання, систематичне підвищення кваліфікації, застосування стимулів матеріального і морального характеру.

Велика увага приділяється підготовці спеціальних кадрів, що відповідають за якість продукції. Як правило, в організації вони відповідають за розробку, впровадження, оцінюють і забезпечують функціонування відповідної системи якості, проводять внутрішній аудит (перевірку системи якості).

Задоволення потреб у високоякісних продуктах харчування - одна з основних соціально-економічних проблем сьогодення. Проблема посилюється необхідністю якнайшвидшого вирішення питань про безпеку цих продуктів [28]. Останнє пояснюється безконтрольним застосуванням впродовж десятків років мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, кормових добавок для тварин.

## **Висновок**

Аналіз літературних даних, представлених в огляді, показав великий інтерес до можливості застосування емульгаторів рослинного і тваринного походження в виробництві ковбасних виробів.

Сьогодні досить популярні серед споживачів м'ясні продукти, що поєднують високу харчову цінність з помірною ціною. До таких продуктів належать ліверні ковбаси, які користуються широким попитом, як в нашій країні, так і за кордоном. На сучасному етапі розвитку м'ясної галузі це економічно доцільно, оскільки обумовлено їх низькою вартістю і досить високою поживною цінністю.

Аналіз теоретичних і експериментальних досліджень фізико-хімічних властивостей функціональних добавок на основі моно і дигліцеридів жирних кислот і можливостей їх технологічної реалізації в м'ясній промисловості.

## РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Організація проведення дослідження.

Експериментальна частина роботи виконана в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних і м'ясних продуктів НУХТ.

Об'єктом дослідження була технологія виробництва ліверних ковбас. Предметом дослідження були ліверні ковбаси, печінка свиняча, свинина жирна, моно- і дигліцериди жирних кислот, а також показники якості і безпечності готового продукту. У відповідності визначеній меті та поставленим завданням була розроблена схема проведення експериментальних досліджень, представлена на рисунку 2.1.

Згідно зі схемою експериментальних досліджень першим етапом роботи було вивчення емульгаторів та функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот для виробництва м'ясних продуктів, основних шляхів і напрямів забезпечення високого рівня якості та безпечності м'ясних продуктів, стабільності емульсії, як визначального фактору якості ліверних ковбас; визначення перспективних напрямків використання моно- і дигліцеридів жирних кислот у харчовій промисловості; огляд основних аспектів контролю фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей систем.

Другим етапом було визначення об'єктів, предметів та методів досліджень. Експериментальна частина включала в себе: дослідження готової продукції; аналіз динаміки зміни показників безпечності готової продукції у процесі зберігання; аналіз та статистична обробка отриманих експериментальних даних; розробка технології ліверних ковбас з використанням даних функціональних добавок.

Під час проведення експериментальних робіт застосовували такі методи досліджень, як:

- органолептичні – запах, смак, зовнішній вигляд, мажучість;
- хімічні – волога, вміст жиру, мінеральних речовин;
- фізико - хімічні – вологозв'язуюча здатність ( ВЗЗ ), рН, ВУЗ, ЖУЗ;

- мікробіологічні дослідження.



Рисунок 2.1 - Схема проведення експериментальних досліджень

## 2.2 Методи досліджень

Під час виконання експериментальної частини магістерської роботи були застосовані стандартні фізико-хімічні, функціонально-технологічні, органолептичні, мікробіологічні, методи планування експерименту та математичної обробки дослідних даних. Комплексні дослідження проводились за стандартними і загальноприйнятими методиками.

*Величину активної кислотності (pH)* визначали за допомогою потенціометра згідно інструкції, рекомендованої виробником [54].

*Визначення ступеня окислення жиру по пероксидному числу* проводили відповідно до ГОСТ 8285-91 [55]. В залежності від величини пероксидного числа визначили ступінь свіжості жиру в готовому продукті за формулою:

$$x = \frac{(0,00127 - K(V_1 - V_2))}{m_0} \cdot 100, \% J_2, \quad (2.2.1)$$

де 0,00127 – кількість йоду, яка дорівнює 1 мл 0,01 н розчину тіосульфату натрію, г;

K – коефіцієнт перерахунку точно на 0,001 н розчин тіосульфату натрію;

$V_1, V_2$  – об'єм розчину 0,01 н тіосульфату натрію, що витраченого для титрування дослідного і контрольного розчину відповідно, мл;

$m_0$  – маса наважки дослідного продукту, г.

*Визначення ступеня окислення жиру по кислотному числу* проводили згідно ГОСТ 8285-91 [55] за формулою:

$$x = \frac{5,61 \cdot V \cdot \kappa}{m_0}, \text{ мл КОН}, \quad (2.2.2)$$

де 5,61 – об'єм гідроксиду калію, який знаходиться в 1 мл 0,1 н розчину, мг;

V – об'єм 0,1 н розчину гідроксиду калію, що витрачено на титрування, мл;

$m_0$  – маса наважки досліджуваного жиру, г.

*Визначення вологозв'язуючої здатності* проводили методом пресування, згідно методики [50]. Визначається за формулою:

$$B_{33m} = \frac{(a - 8,46)}{m} * 100 \quad (2.2.3)$$

де  $a$  – загальний вміст вологи у наважці, %;

$v$  – площа вологої плями,  $cm^2$

$m$  – маса наважки для пресування, мг

*Пластичність* ( $cm^2/g$ ) оцінювали за площею внутрішньої плями, віднесеної до маси наважки згідно методики. Визначається за формулою:

$$P = \frac{B_{\phi} \cdot 10^6}{m} \quad (2.2.4)$$

де  $B_{\phi}$  – площа плями фаршу,  $cm^2$ ;

$m$  – маса пресуємої наважки, мг

$10^6$  – коефіцієнт переведення розмірностей маси з мг у кг.

*Визначення жируотримуючої здатності (ЖУЗ).* В основі методу показана здатність дослідного продукту утримувати кількість жиру у відношенні до власної маси.

Методика проведення досліду: Проба подрібнюється та ретельно перемішується. Наважка масою 1 г поміщається у зважену центрифужну пробірку, до неї додається 10 г нерафінованої соняшникової олії та перемішується протягом 1 хв при 1000 об/хв. Суміш залишається в спокої на 5 хв, після чого вона центрифугується протягом 15 хв. зі швидкістю 4000 об/хв. Неадсорбований жир зливається, а пробірки у перевернутому стані залишаються на фільтрувальному папері. Через 10 хв відстоювання пробірки з зразком зважуються.

Розрахунок ЖУЗ ( $X$ , %) проводиться за формолою:

$$X = [(m_2 - m_1) / m_0] 100, \quad (2.2.5)$$

де  $m_0$  – маса наважки, г;

$m_1$  – маса центрифужної пробірки з наважкою до додавання жиру, г;

$m_2$  – маса центрифужної пробірки з наважкою після зливання жиру, г.

*Визначення вологоутримуючої здатності.* В основі методу покладено здатність дослідного продукту утримувати воду у % до своєї маси.

Методика проведення досліду: Наважку зразка масою приблизно 1 г зважують з точністю до другого десяткового знака у пробірки для центрифугування, додають 30 мл дистильованої води, активно перемішують вміст протягом 1 хв. Одержану суспензію центрифугують протягом 15 хв. зі швидкістю обертання ротору 1000об/хв. Рідину, яка відшарувалася від осаду, зливають, а пробірки установлюють у похиле положення на фільтрувальний папір для стікання залишку вологи. Пробірку зважують через 10 хв.

Вологоутримуючу здатність, (%), визначають за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{m_2 - m_1}{m} * 100 \quad (2.2.6)$$

де  $m$  – маса зразка, г;

$m_1$  – маса пробірки для центрифугування зі зразком, г

$m_2$  – маса пробірки для центрифугування з вологим зразком, г

*Дегустаційно-органолептичні дослідження* готових м'ясних виробів проводили згідно ГОСТ 9959-91 [56].

В ході дегустації було досліджено основні якісні показники готового продукту, такі як зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, колір, аромат, соковитість.

*Визначення показників мікробіологічної безпеки* [57]. Відбір проб здійснювався згідно ГОСТ 26669-85 "Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов"

Досліджували такий мікробіологічний показник як: число мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г готового продукту визначали за ГОСТ 10444.15-94 «Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів»; бактерії групи кишкової палички в 1 і 0,1 г готового продукту визначали згідно ГОСТ 30518-97 «Продукти харчові. Методи

виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій)); патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, в 25 г готового продукту – за ГОСТ 30519-97 «Продукти харчові. Метод виявлення бактерій роду *Salmonella*»; цвілі й дріжджі – в 1,0 г готового продукту - ГОСТ 10444.12-88 «Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і цвілевих грибів» [57]; сульфїтредукуючі клостридії в 0,1 і 0,01 г готового продукту визначали за ГОСТ 29185-91 «Продукти харчові. Методи виявлення й визначення кількості сульфїтредукуючих клостридій»; стафілокок коагулазопозитивний в 1,0 і 0,1 г готового продукту - ГОСТ 9958-81 «Вироби ковбасні й продукти з м'яса. Методи бактеріологічного аналізу» [57].

*Визначення вмісту білка* проводили за методом Кьельдаля ГОСТ25011-81. Кількість аміаку що виділявся в процесі дослідження визначили за допомогою титрування розчину соляної кислоти 0,2 моль/дм<sup>3</sup>. Суть метод полягає у визначенні мінералізації наважки з подальшою відгонкою аміаку в апараті К'ельдаля [59].

Масову частку білкових речовин обчислювали за формулою:

$$x = 0,0028 \cdot \frac{V \cdot 6,25}{m} \cdot 100 \%, \quad (2.2.7)$$

де 0,0028 – маса азоту, що відповідає 1 см<sup>3</sup> розчину соляної кислоти 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, г;

*V* – об'єм розчину соляної кислоти 0,2 моль/дм<sup>3</sup>, затраченої на титрування, см<sup>3</sup>;

6,25 – коефіцієнт перерахунку азоту на білкові сполуки;

*m* – маса наважки дослідного продукту, г;

100 – коефіцієнт для перерахунку у відсотки.

*Визначення вмісту жиру* визначали методом Сокслета за ГОСТ 230242-86[60].

Визначення вмісту золи було визначили озоленням наважки в муфельній печі за температури 500-700 °С протягом 1 год. Визначення проводили за ДСТУ ISO 936:2008 М'ясо та м'ясні продукти. [57].

Вміст золи розраховували за формулою:

$$V = \frac{(m_2 - m_0) \cdot 100}{m_1 - m_0}, \quad (2.2.8)$$

де  $m_0$  – маса пустого тигля, г;

$m_1$  – маса тигля з наважкою перед завантаженням в піч, г;

$m_2$  – маса тигля після термообробки, г.

Вміст загальної вологи визначали методом висушування наважки до постійної маси за температури ( $t = 103 \pm 2$  °С) згідно методик [58].

*Математично – статистична обробка експериментальних даних.*

Статистична обробка результатів експерименту полягає в застосуванні методів математичної статистики для значень різни величин.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням програм MS Excel:

- середнє арифметичне визначали за допомогою функції СРЗНАЧ;
- стандартне відхилення ( $\sigma$ ) – за функцією СТАНДОТКЛОН;
- похибку середньої арифметичної вираховували за формулою:

$$m = \frac{b}{\sqrt{n}} \quad (2.2.9)$$

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Удосконалення технології ліверних ковбас

Основною метою магістерської роботи було удосконалення технології ліверних ковбас з використанням функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот, для покращення комплексних показників якості. Було проведено комплекс досліджень присвячених удосконаленню технологічного процесу виготовлення ліверних ковбас.

Для дослідження було взято 4 зразки ліверної ковбаси: контрольний і дослідні зразки з різними концентраціями моно- і дигліцеридів жирних кислот. Найкращі результати показав дослідний зразок з концентрацією моно- і дигліцеридів жирних кислот 0,2 %.

Таблиця 3.1

Рецептури ліверної ковбаси, кг на 100 кг несоленої сировини

Сировина	Зразки (вміст моно- і дигліцеридів, %)			
	контроль	0,1	0,2	0,3
Основна сировина:				
печінка свиняча	50	50	50	50
свинина напівжирна	50	50	50	50
уварений бульйон	5	10	10	10
моно- і дигліцериди	-	0,1	0,2	0,3
Прянощі та матеріали, г:				
сіль кухонна харчова	2 000	2 000	2 000	2 000
перець чорний	0,05	0,05	0,05	0,05
перець духмяний	0,05	0,05	0,05	0,05
цукор	0,1	0,1	0,1	0,1
цибуля	500	500	500	500

### **Удосконалена технологічна схема виробництва ліверних ковбас.**

**Сировина:** Для виробництва ліверних ковбас використовується жиловане свиняче м'ясо і оброблені субпродукти (печінка свиняча або яловича).

**Підготовка м'ясної сировини:** Заморожене м'ясо в напівтушах розморожують у спеціальних камерах, потім направляють на оброблення, обвалювання і жилювання. Субпродукти розморожують у воді. Розробку субпродуктів та інших видів сировини виконують в окремих приміщеннях або на окремих столах, не допускаючи контакту сирих субпродуктів з вареними або з готовою продукцією.

Печінку звільняють від великих кровоносних судин, залишків жирової тканини, лімфатичних вузлів, жовчних протоків, промивають у холодній проточній воді, нарізають на шматки масою 300...500 г і бланшують при кипінні у відкритих котлах при співвідношенні печінки та води 1: 3 протягом 15...20 хв до знебарвлення. Жиловану напівжирну свинину нарізають на шматки масою не більше 1 кг, потім бланшують при кипінні протягом 15...20 хв.

Зі свинячої щоківини видаляють великі залози, лімфатичні вузли, синці, забруднення і залишки щетини. Щоківину бланшують в киплячій воді, періодично перемішуючи, протягом 15...20 хв. при використанні печінки і щоківини в сирому вигляді їх після жиловки подрібнюють на вовчку.

Кожен вид сировини варять окремо або групують залежно від структури сировини і змісту грубої сполучної тканини.

При варінні у відкритих котлах кількість води, що додається - до 150% від маси сировини, в закритих - 45...50%.

Після варіння сировину розкладають тонким шаром на столи або стелажі, потім розбирають, видаляючи з сировини кістки, грубі хрящі та інші нехарчові відходи, охолоджують до температури не вище 12 °С і направляють на приготування фаршу.

Тривалість охолодження і розбирання сировини не повинна перевищувати 6 год.

**Підготовка рослинної сировини:** Цибулю інспектують, очищають, відокремлюючи при цьому покривне листя, кореневу мочку, верхню загострену частину і пошкоджені місця. Очищену цибулю промивають холодною водою, подрібнюють на вовчку з діаметром отворів 2-3 мм або ріжуть кільцями відповідно до рецептури. Вихід очищеного цибулі 80% від маси неочищеного.

Допускається використання сухої цибулі. Її сортують, відокремлюють почорнілі пластинки із залишками луски, донця і сторонні домішки. Замочують у холодній воді протягом 1 год. для гідратації при співвідношенні води і цибулі 1:3 і подрібнюють.

Підготовлену цибулю пасерують до золотистого кольору. На 100 кг цибулі використовують для пасерування 5 кг жиру. Вихід пасеровані цибулі - 50% від маси сирої цибулі і жиру.

**Приготування фаршу:** М'ясну сировину подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2...3 мм. Потім компоненти зважуються відповідно до рецептури і обробляють на кутері протягом 5...8 хв. до отримання мазеподібної маси.

Для приготування ліверної вареної ковбаси 1 сорту кутерують печінку, в яку рівномірно додають бульйон, сіль, цибуля, прянощі, моно- і дигліцериди жирних кислот, потім жирну свинину або щокочину.

Фарш для ліверних ковбас готують в кутері-мішалці і іншому аналогічному обладнанні, дотримуючись ту ж черговість закладки компонентів. Для отримання більш ніжної консистенції масу після кутерування пропускають через машини тонкого подрібнення. Тривалість перемішування сировини не більше 10 хв; температура готового фаршу не вище 12 ° С.

Ліверну ковбасу можна також виготовляти гарячим способом. При цьому варену сировину після зливу бульйону в гарячому вигляді розбирають,

не охолоджуючи, подрібнюють і направляють на приготування фаршу і шприцювання. Після цього батони відразу варять. Тривалість процесу при гарячому способі повинна бути не більше 1 год з моменту вивантаження сировини після варіння, варена сировина і фарш не повинні охолоджуватися нижче 50 °С.

Після тонкого подрібнення сировина надходить в мішалку або кутер-мішалку. З мішалки фарш надходить у шприцювальні пристрої.

**Наповнення оболонки фаршем:** Фарш шприцюють в оболонки, батони перев'язують шпагатом або нитками з накладенням товарних відміток. Для видалення повітря, що потрапило у фарш, натуральні оболонки проколюють. Довжина кінців оболонки і шпагату повинна бути не більше 2 см. Мінімальна довжина батонів ліверних ковбас 15 см. Ліверні ковбаси допускається виробляти в штучних оболонках, без поперечних перев'язок або з 1...3 поперечними перев'язками. При формуванні батонів ліверних ковбас на автоматах оболонка утворюється шляхом зварювання струмом високої частоти плоскої рулонної плівки «Повідов». Перев'язка батонів здійснюється накладанням скріпок на кожен кінець батона.

Батони після шприцювання негайно направляють на варіння.

**Термічна обробка:** Варять ковбаси в пароварочних камерах при 80...85 °С або у воді до досягнення-температури в центрі батона 72 °С. При варінні у воді для ліверних ковбас допускаються в'язка кільцями в открукти і зв'язування їх в пучки по 3...4 кільця.

Батони занурюють у воду, нагріту до 95 °С після завантаження температура води знижується до 80...87 °С. Тривалість варіння 40...60 хв. залежно від діаметра оболонки. Батони в штучній оболонці варять тільки в пароварочних камерах. Після варіння ковбасу в натуральній оболонці охолоджують холодною водою під душем протягом 10...15 хв, в штучній - не більше 5 хв до досягнення температури в центрі батона 35...40 °С. Можливо охолодження ковбас в натуральній оболонці шляхом їх занурення на 25...30 хв в холодну воду з льодом, отриманим з питної води. Подальше охолодження

ліверних ковбас проводять в камері при 0...4 °С і відносній вологості повітря 90...95% або в камері інтенсивного охолодження при температурі до -10 °С до досягнення в центрі батона температури 0...8°С.

Загальна тривалість процесу від початку приготування фаршу до закінчення охолодження готової продукції не повинна перевищувати 9 год., у тому числі тривалість охолодження повинна бути не менше 6 год.

**Пакування, зберігання та контроль якості:** Ліверні ковбаси упаковують в оборотну тару з кришками. Маса нетто не повинна перевищувати 30 кг. Ліверні ковбаси випускають у реалізацію при температурі в товщі батона 0...8 °С. Ліверні ковбаси зберігають на підприємствах і в торговій мережі при температурі 0...8 °С і відносній вологості повітря 80...85% в підвішеному стані.

Терміни зберігання та реалізації ліверної ковбаси вищого сорту, ліверної звичайної 1 сорту і ліверної вареної 1 сорту не більше 48 год з моменту закінчення технологічного процесу.

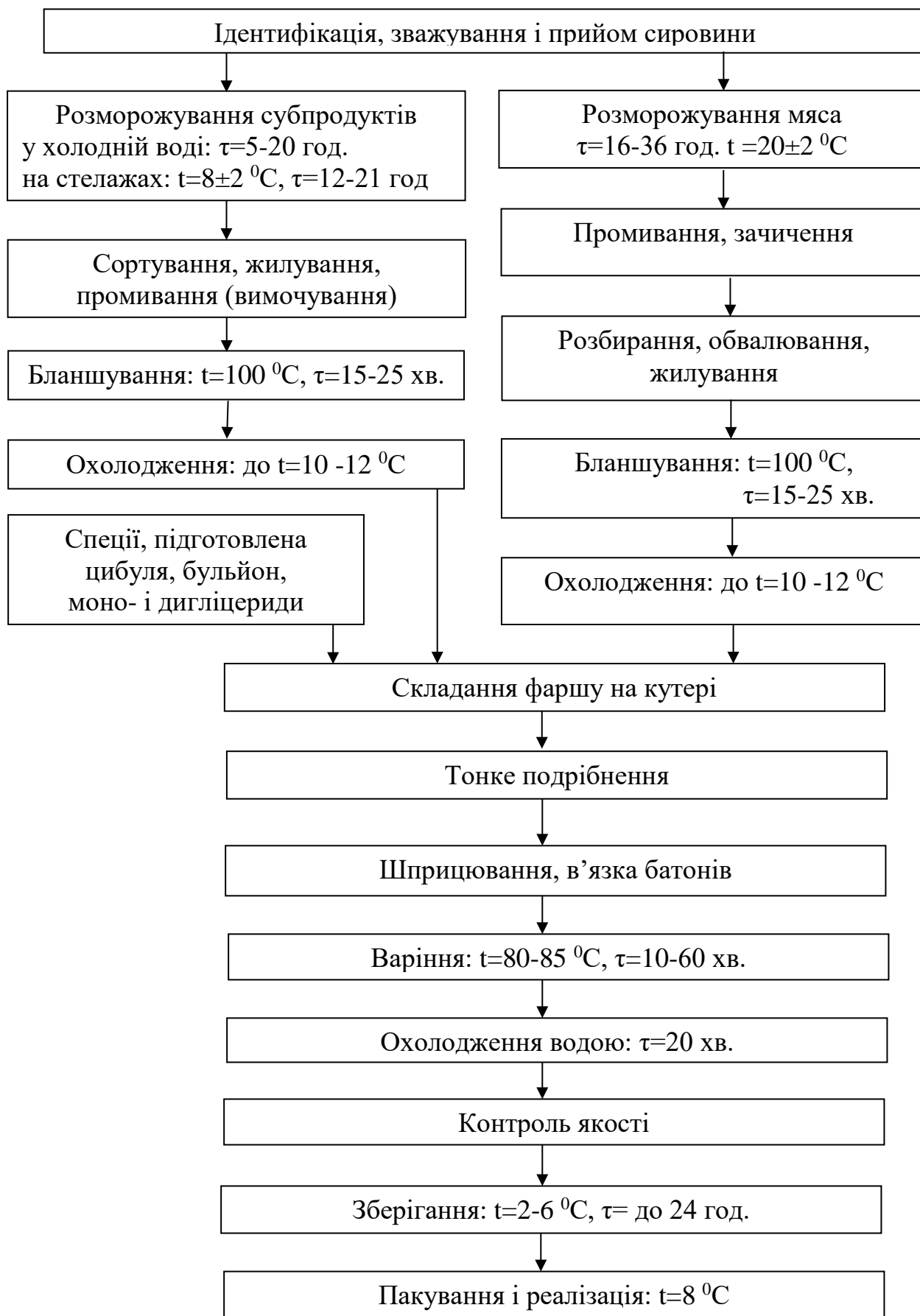


Рис 3.1 Технологічна схема виробництва ліверних ковбас

### **3.2 Комплексне дослідження органолептичних показників готового ковбасного продукту**

Органолептичний метод оцінки якості харчових продуктів заснований на аналізі сприйняття органами чуття (зору, слуху, нюху, дотику і смаку) без застосування вимірювальних приладів. Проте в цілому якість харчових продуктів не можна визначати тільки на підставі вимірників або органолептичних методів оцінки; вони повинні доповнювати один одного.

До органолептичних показників, загальних для характеристики майже всіх харчових продуктів, відносять зовнішній вигляд, смак, запах, консистенцію, колір. З них найбільш значущими є зовнішній вигляд, смак і запах, оскільки вони мають вирішальне значення для оцінки якості харчових продуктів. Консистенцію харчових продуктів можна визначити і вимірювальними методами, але при цьому характеризується тільки одна або декілька структурно-механічних властивостей і не враховується весь їх комплекс, що дає загальне уявлення про консистенцію. Тільки органолептичний метод дозволяє повною мірою дати загальну оцінку консистенції продуктів.

Таким чином, органолептична оцінка має вирішальне значення при проведенні контролю якості продукту для споживача і не може бути повністю замінена вимірювальними методами, які доповнюють її.

Органолептична оцінка дає можливість оцінити якісні показники ковбасних виробів за допомогою органів чуття.

Визначенню органолептичних показників ліверної ковбаси, виготовленої з використанням моно- і дигліцеридів жирних кислот, передувала розробка шкали сенсорної оцінки, відповідно до якої встановлено органолептичні показники нового продукту. Статистично оброблені результати подано графічно на рисунку 3.2. Подані такі органолептичні характеристики як зовнішній вигляд, колір на розрізі, консистенції, запах і смак готового продукту, ураховуючи коефіцієнти вагомості окремих дескрипторів та показника в цілому.

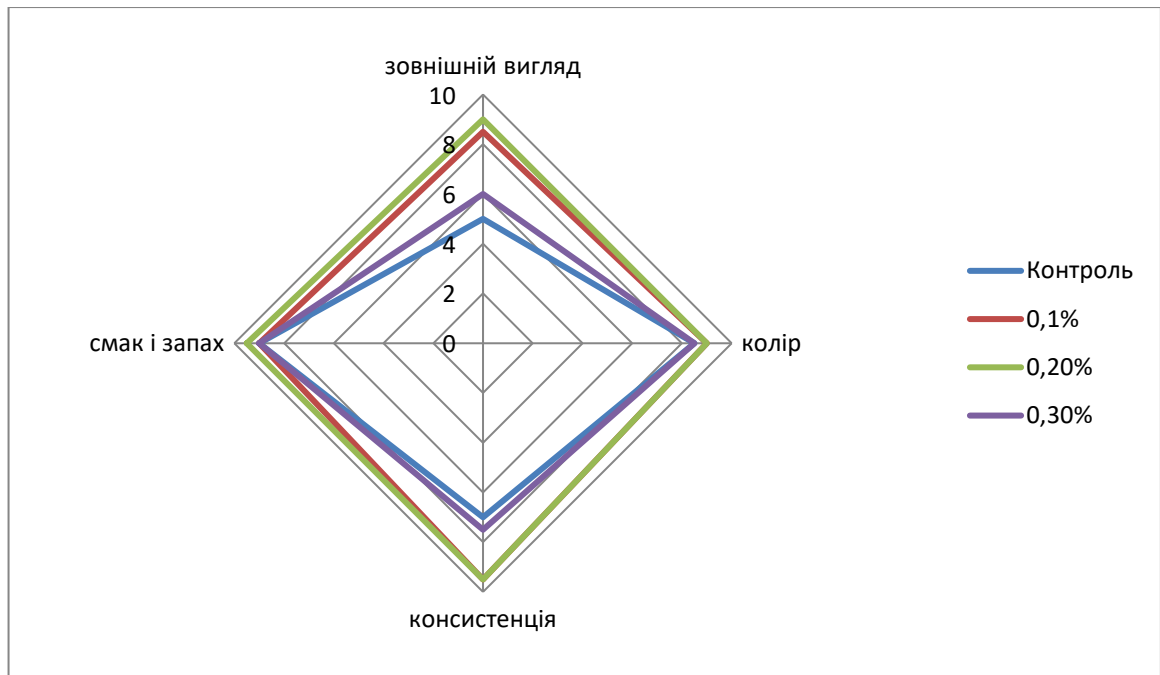


Рис. 3.2 Профілограма органолептичної оцінки ліверних ковбас ( у балах).

Аналізуючи дані рисунку 2, слід зазначити, що ліверні ковбаси з додаванням моно- і дигліцеридів жирних кислот відповідають вимогам інноваційного задуму нового продукту.

### 3.3 Комплексне дослідження фізико-хімічних показників готових м'ясних продуктів

Важливими характеристиками за якими можна судити про рівень якості м'ясних виробів є фізико-хімічні показники [40]. Однією із задач досліджень магістерської роботи було визначення впливу моно- і дигліцеридів жирних кислот на динаміку зміни фізико-хімічних показників при зберіганні продукції. Контрольні і дослідні зразки досліджувались протягом 3 діб.

Також було проведено дослідження хімічного складу контрольних та дослідних зразків ліверних ковбасних виробів (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

## Результати досліджень хімічного складу ліверних ковбас

Показник, %	Контрольні зразки	Дослідні зразки (вміст моно- і дигліцеридів, %)		
		0,1	0,2	0,3
Жир	19,8±0,02	22,3±0,02	22,5±0,02	23,7±0,02
Білок	18,8±0,02	17,1±0,02	15±0,02	13±0,02
Зола	3,01±0,001	3,11±0,001	3,64±0,001	3,75±0,001
Вміст вологи	58,4±0,003	57,5±0,003	58,9±0,003	59,9±0,003

З даних таблиці видно, що контрольні та дослідні зразки ліверних ковбас відповідають всім вимогам щодо хімічного складу, що дає підстави характеризувати зразки як високоякісні. Однак внесення до складу дослідних зразків ковбасних виробів моно- і дигліцеридів позитивно впливає на загальне розподілення складових компонентів, що має перевагу у порівнянні з контролем.

Також слід відмітити підвищення вмісту вологи в дослідних зразках, що говорить про покращення розподілення та зв'язування води у продукті.

Динаміка зміни вмісту вологи ліверних ковбас у процесі зберігання представлена на рис. 3.3.

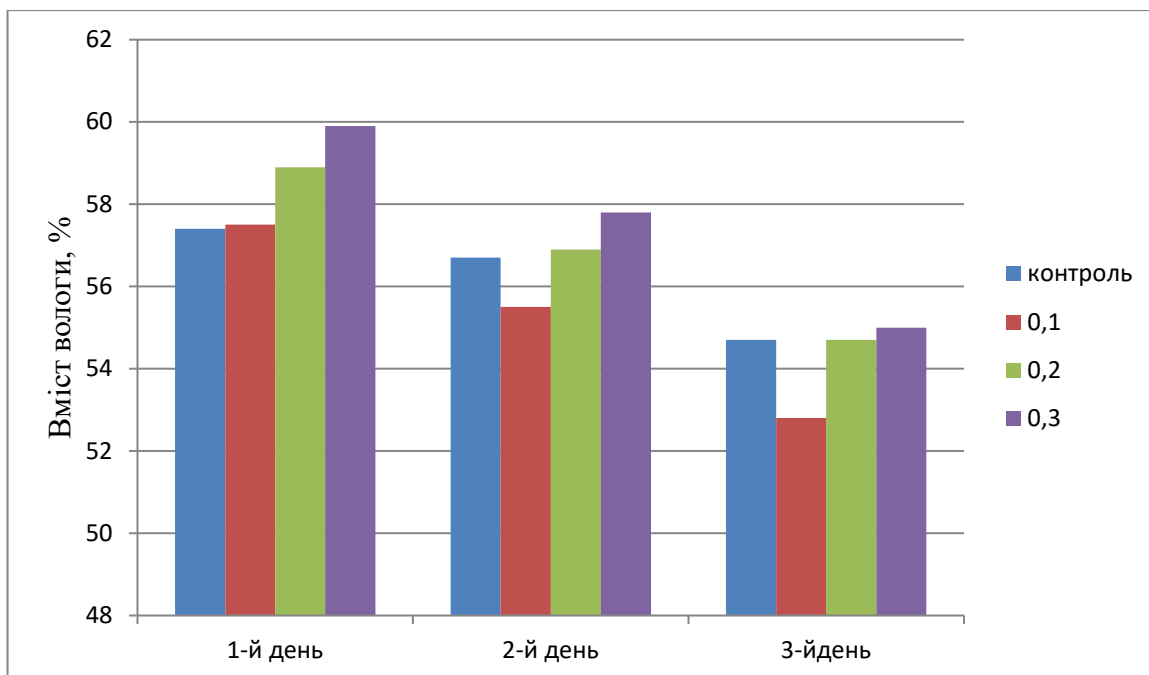


Рис 3.3 Динаміка зміни вмісту вологи ліверних ковбас у процесі зберігання

Одним із основних показників якості м'яса можна вважати її активну кислотність - рН. Залежності зміни рН зразків від часу зберігання зображено на рисунку 3.4.

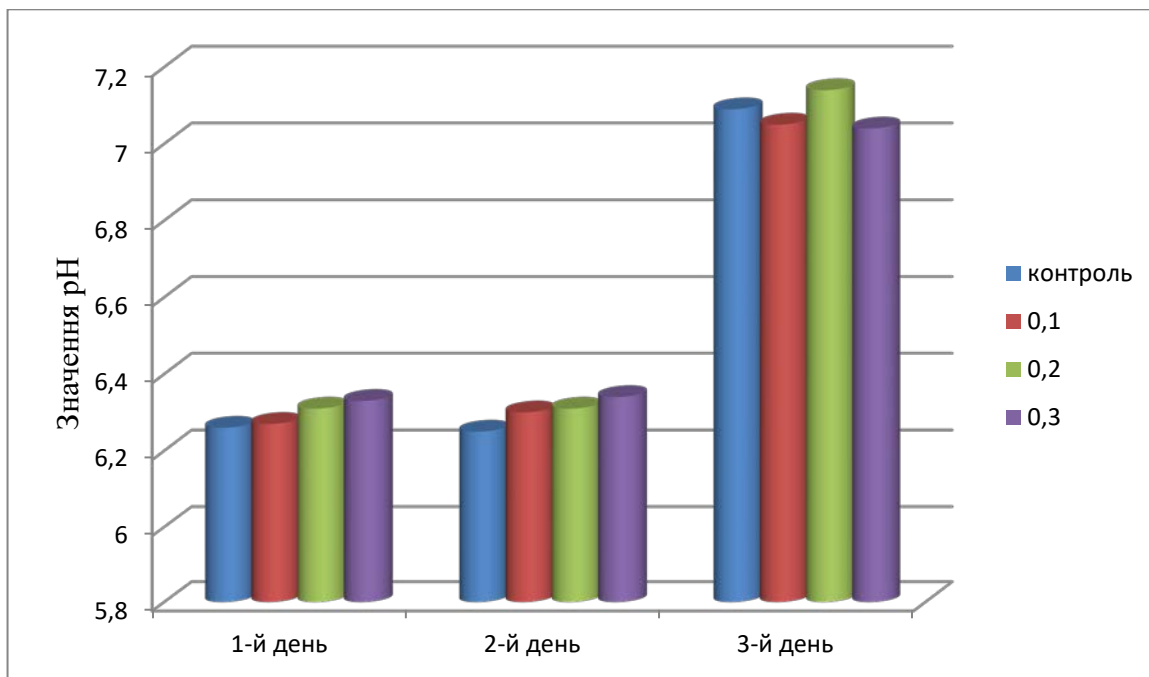


Рис 3.4 Динаміка зміни рН ліверних ковбас у процесі зберігання

Отримані дані свідчать, що контрольний та дослідні зразки зберігають рівень активної кислотності на рівні, що відповідає якісному м'ясному продукту на протязі 2-ох діб, тоді як на 3-тю добу зберігання спостерігається зміщення показника рН в лужний бік, що свідчить про життєдіяльність залишкової мікрофлори.

Фізико-хімічні властивості визначали у готових ковбасних виробках. Визначення вологозв'язуючої (ВЗЗ), вологоутримуючої (ВУЗ), жирутримуючої здатності (ЖУЗ) та пластичності багатоконпонентних систем, є однією із головних показників якості готової продукції, які пов'язані із соковитістю виробів і величиною втрат при тепловій обробці готової продукції.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості ковбасних виробів.

Показник	Вміст моно- і дигліцеридів:			
	контроль	0,1 %	0,2 %	0,3 %
ВЗЗ <sub>м</sub> , % до фаршу	71,3	84,7	85,7	88,1
ВЗЗ <sub>а</sub> , % до загальної вологи	40,3	38,1	42,7	48,1
Пластичність, см <sup>2</sup> /г	9,7 x 10 <sup>6</sup>	10,1 x 10 <sup>6</sup>	10,6 x 10 <sup>6</sup>	11,3 x 10 <sup>6</sup>

Згідно із результатами досліджень ВЗЗ<sub>а</sub> та ВЗЗ<sub>м</sub> дослідного фаршу є вищими за контроль, що пояснюється станом води в системі.

Якість ліверних ковбас визначається не тільки оптимальним значенням вологозв'язуючої здатності, а й вологоутримуючою та жирутримуючою здатністю, що характеризує технологічну стійкість при тепловій обробці. Результати дослідження вологоутримуючої та жирутримуючої здатності представлено на рисунку 3.5 і 3.6.

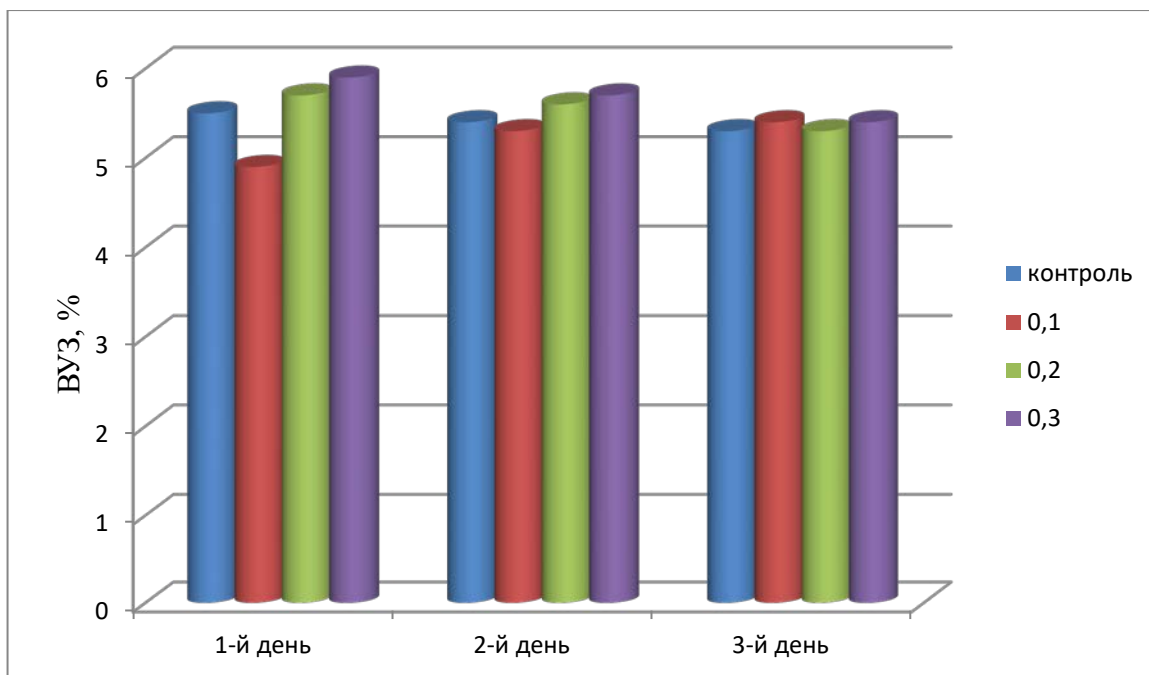


Рисунок 3.5 – Динаміка зміни вологоутримуючої здатності контрольного та дослідних зразків.

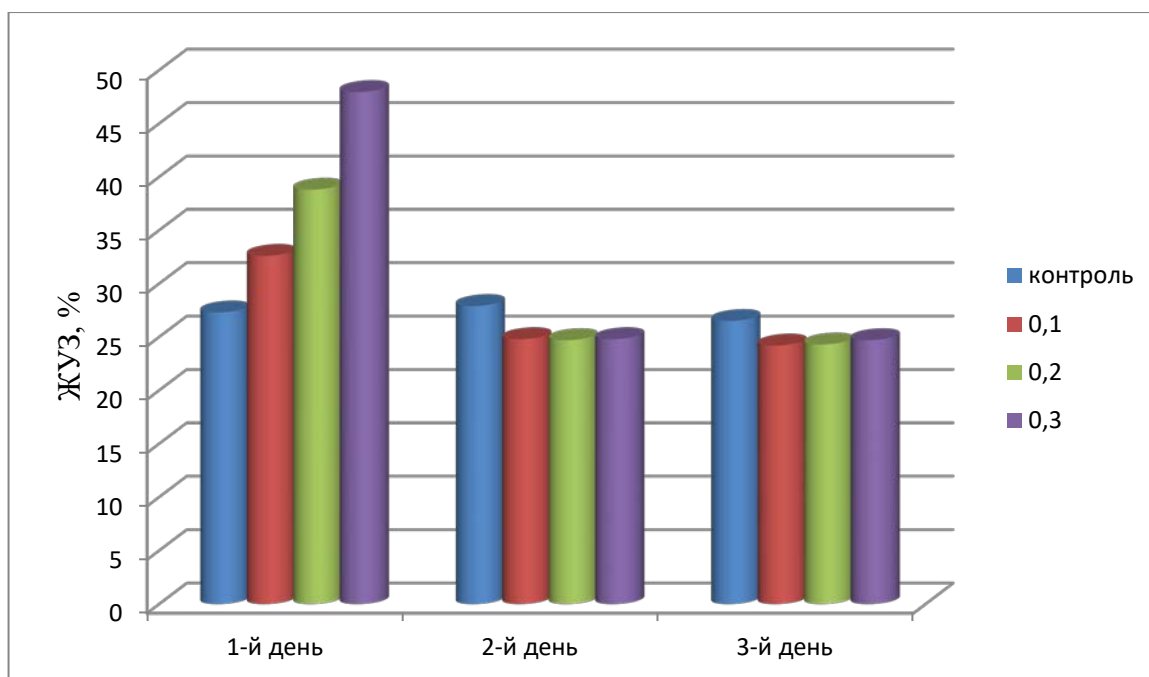


Рисунок 3.6 – Динаміка зміни жирутримуючої здатності контрольного та дослідних зразків.

Дані результатів досліджень вказують, що жирутримуюча і вологоутримуюча здатність збільшується з кількістю внесених добавок, це пояснюється тим, що основні компоненти тваринних жирів - тригліцериди, які

характеризуються наявністю в своїй структурі неполярних вуглеводних з'єднань, які в звичайних умовах нерозчинні у воді і не здатні утворювати з нею стійких дисперсійних систем. Однак поява в системі поверхнево-активних речовин, схильних до адсорбції на поверхні розділу фаз визначає зростання дисперсійної здатності жирів і орієнтацію глобул жиру на поверхні. Ця властивість моно- і дигліцеридів дозволяє збільшити вихід продукту під час теплової обробки.

### **3.3 Динаміка зміни показників безпечності продуктів у процесі зберігання**

Ринок м'ясних продуктів є одним з найбільших ринків продовольчих товарів. Він має досить стійкі традиції, його стан робить істотний вплив на інші ринки продуктів харчування. За довгі роки сформувалася певна система виробництва і розподілу подібних продуктів. М'ясна промисловість завжди відносилася до однієї з найважливіших, показники її розвитку становили предмет пильного інтересу з боку держави [65]. М'ясні продукти у вигляді тих чи інших товарних груп були частиною державного стратегічного запасу. Незважаючи на дефіцит м'ясних продуктів протягом ряду років, їх значення для звичайного споживчого раціону дуже велике. Якщо жителі європейських країн, не відчують нестачі в подібних продуктах, і за місцем в раціоні багато м'ясні продукти відсунулися на другий план, то в Україні м'ясо, а ще частіше ковбаса, поступаються за важливістю в сімейному раціоні тільки хлібу і картоплі. Хотілося б також зазначити, що завжди м'ясна промисловість найтіснішим чином була пов'язана з положенням в сільському господарстві.

Науковці і спеціалісти м'ясної промисловості, за результатами світових тенденцій у наукових дослідженнях м'яса і м'ясних продуктів, виділяють наступні актуальні теми: безпечність, якість, м'ясо і здоров'я, сучасне пакування і зберігання м'яса та ін. Забезпечення безпечності харчування є основною проблемою, яка стоїть перед спеціалістами харчової, у тому числі і м'ясної промисловості.

Безпечність м'яса і м'ясних продуктів — це проблема, яка, починаючи з 60-х років минулого століття, все більше хвилює не тільки вчених, але й споживачів у всіх країнах світу. Сучасний підхід до безпечності продуктів харчування передбачає впровадження на підприємствах, які виробляють та реалізують продукти харчування, систем управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю — НАССР [21].

Для оцінки якості харчового продукту дуже важливим показником є визначення його мікробіологічних показників, тому були проведені мікробіологічні дослідження зразків ліверних ковбас на показові види мікроорганізмів в динаміці зберігання [66]. Наявність у виробках патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду Сальмонела, сульфїт-редуючих клостридій, бактерій групи кишкових паличок не допускається, а також наявність загальної кількості мікроорганізмів у кількостях, що перевищують норми, передбачені «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольственного сыра и пищевых продуктов» №5061-89 від 01.08.99р. стосовно варених ліверних ковбасних виробів призводить до їх вибраковки і проведення повторних досліджень подвійної кількості зразків [67].

Таблиця 3.4

Дослідження мікробіологічної безпечності дослідних зразків ліверної ковбаси в динаміці зберігання.

№ Зразка	Термін часу після виробництва, год		
	24	48	72
КМАФАМ, КУО, в 1 г продукту, не більше			
Контроль	$1,74 \cdot 10^3$	$1,54 \cdot 10^3$	$4,7 \cdot 10^3$
№1	$1,25 \cdot 10^3$	$1,46 \cdot 10^3$	$3,8 \cdot 10^3$
№2	$1,34 \cdot 10^3$	$1,71 \cdot 10^3$	$5,3 \cdot 10^3$
№3	$1,65 \cdot 10^3$	$1,68 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$
БГКП (коліформи), в 1 г продукту			
Контроль	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

№2	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№3	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сульфитредукуючі клостридії в 0,01 г продукту			
Контроль	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№2	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
№3	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Встановлено, що за всіма показниками мікробіологічної безпеки, що регламентуються нормативною документацією в експериментальних зразках відхилень не спостерігалось.

В результаті мікробіологічних досліджень ліверних ковбасних виробів було встановлено, що вони повністю відповідають показникам промислової стерильності незалежно від нетрадиційних інгредієнтів, що використовувалися при їх виробництві.

Досить часто спостерігається псування м'ясних виробів внаслідок окиснення ліпідної фракції продукту. Для визначення ступеня стійкості ліпідів у ліверній ковбасі було обрано та проаналізовано такі фізико-хімічні показники як кислотне та перекисне числа (рисунок 3.7 і 3.8).

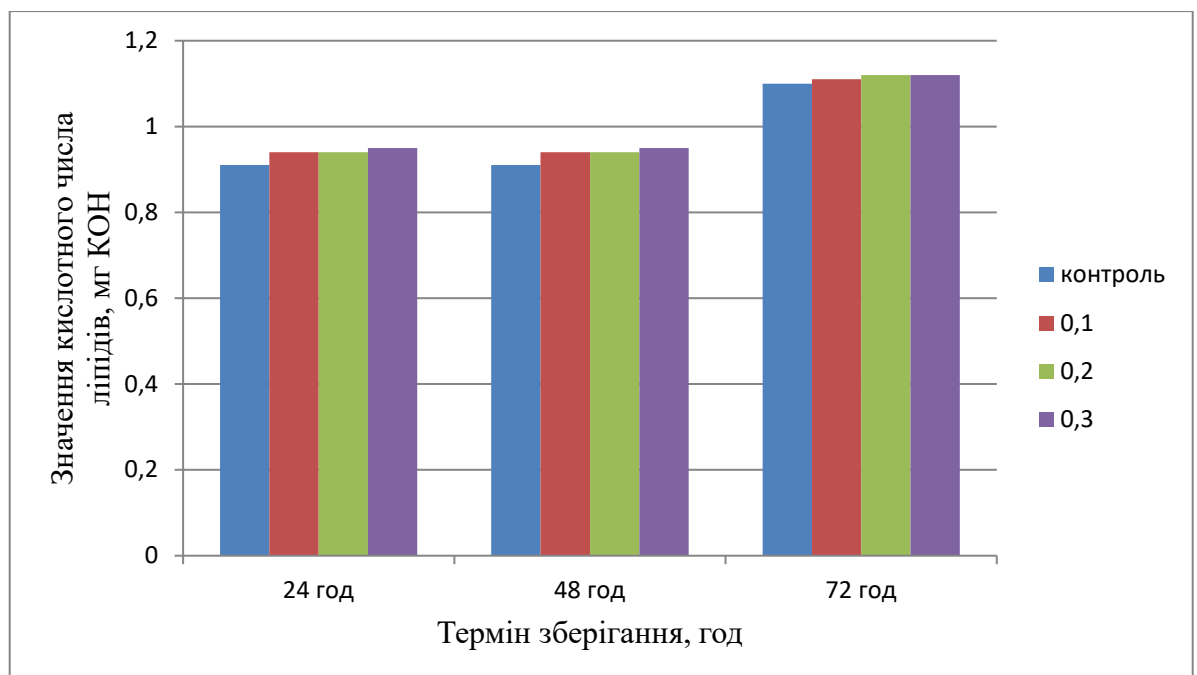


Рисунок 3.7 – Динаміка змін кислотного числа ліпідів ліверної ковбаси в процесі зберігання.

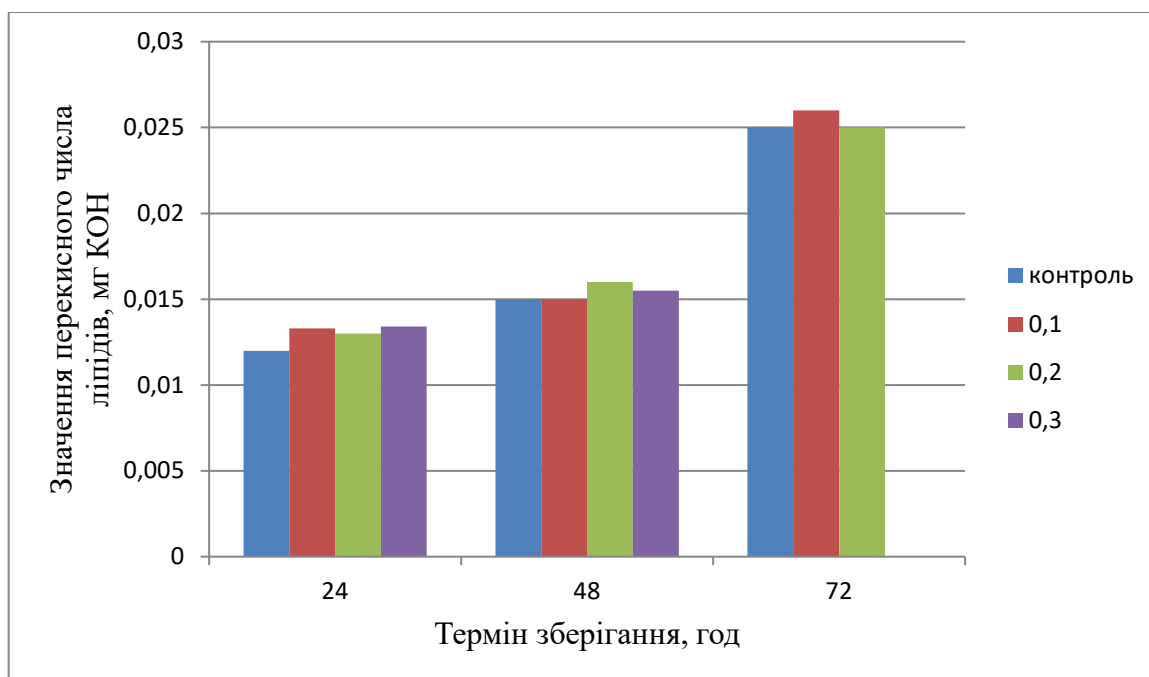


Рисунок 3.8 – Динаміка змін перекисного числа ліпідів ліверної ковбаси в процесі зберігання.

Дослідження характеру зміни кислотних і перекисних чисел у процесі зберігання контрольного та експериментальних зразків ковбасних виробів показали, що процеси гідролізу ліпідів у дослідних зразках протікають аналогічно процесам у контрольному зразку.

Таким чином, введення функціональних добавок до складу рецептури ковбас не впливає на окисні процеси, що відбуваються у продукті в процесі зберігання.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Знання з охорони праці на м'ясопереробних підприємствах дають змогу зменшити ризик травм і нещасних випадків на виробництві, а також дозволяють створити оптимальні робочі умови. Аналіз стану охорони праці на даному підприємстві дозволить виправити існуючі помилки щодо організації заходів з охорони праці, а також попередить виникнення нових у майбутньому.

Згідно до Закону України «Про охорону праці» «Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності».

*Служба охорони праці:* Згідно вимогам статті 15 Закону України «Про охорону праці» (2002 р.), на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створив службу з охорони праці відповідно до типового положення, що затверджене центральним органом виконавчої влади з питань нагляду за охороною праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право: видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці; вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці; зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або

здоров'ю працюючих; надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

*Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці:* Працівники дбають про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства; знають і виконують вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту; проходять у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди. Працівники несуть відповідальність за порушення зазначених вимог.

*Режим праці і відпочинку працівників:* Важливу увагу приділяють дотриманню роботодавцем законодавства про працю. Найважливішими засадами відповідно до Кодексу законів про працю є своєчасність надання вихідних, відгулів, відпусток для працівників, а також пильна організація роботи у нічний час, надурочні роботи, виконання немеханічних робіт. На підприємстві пильно слідкують за працею жінок, а також неповнолітніх, дотримуються усіх норм щодо роботи даних категорій робітників.

*Медичні огляди:* На підприємстві завжди своєчасно проводять медичні огляди відповідно до вимог статті 17 Закону України «Про охорону праці». Роботодавець за свої кошти забезпечує фінансування та організовує проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець як і повинен забезпечує

проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів визначається центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

Роботодавець в установленому законом порядку притягує працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності, а також зобов'язується відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Роботодавець забезпечує за свій рахунок позачерговий медичний огляд працівників: за заявою працівника, якщо він вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці; за своєю ініціативою, якщо стан здоров'я працівника не дозволяє йому виконувати свої трудові обов'язки.

За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток.

*Організація навчання з охорони праці:* Згідно статті 18 Закону України «Про охорону праці» працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, щороку проходять за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. Перелік робіт з підвищеною небезпекою затверджується центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок. Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб

з питань охорони праці визначається типовим положенням, що затверджується центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці. У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

Вивчення основ охорони праці, а також підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням особливостей виробництва відповідних об'єктів економіки забезпечуються центральним органом виконавчої влади в галузі освіти та науки в усіх навчальних закладах за програмами, погодженими із центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

*Засоби індивідуального захисту:* Одним із основних і важливих питань є виробнича санітарія і гігієна праці в галузі. На підприємстві робітники повністю забезпечені спеціальним одягом, санітарним одягом та іншими засобами індивідуального захисту. Це гумові чоботи, прогумовані костюми та плащі рукавиці, за потреби респіратор, марлеві пов'язки. Зберігаються ці засоби захисту окремо у спеціально підготовлених приміщеннях. Для дезінфекції та прання зазвичай використовують розчин хлору та різноманітні пральні та миючі засоби. Усі застосовані засоби захисту відповідають ГОСТу 12.4.011-89.

Основні засоби індивідуального захисту на м'ясопереробних підприємствах наведено в табл. 4.1:

Таблиця 4.1

## Одяг спеціального призначення

Посада	Необхідний інвентар
Оператор автомата для виробництва ковбас	Черевики шкіряні, жилет утеплений, рукавиці трикотажні

Готувач сумішей	Черевики шкіряні, жилет утеплений, рукавиці комбіновані.
Готувач фаршу	Черевики шкіряні, жилет утеплений.
Просівальник технічної продукції	Черевики шкіряні, респіратор

*Атестація робочих місць за умовами праці:* Для забезпечення вимог санітарних норм та правил проводиться атестація робочих місць згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442 та НПАОП 0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці», яка передбачає [78]:

- виявлення шкідливих та небезпечних факторів і причин формування несприятливих умов праці;

- санітарно-гігієнічне дослідження факторів виробничого середовища, важкості й напруженості трудового процесу на робочому місці;

- комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці на відповідність їх характеристик стандартам безпеки праці, будівельним і санітарним нормам та правилам;

- визначення ступеня шкідливості і небезпечності праці та її характеристику за гігієнічною класифікацією;

- обґрунтування віднесення робочого місця до категорії зі шкідливими, важкими умовами праці.

За документами атестації визначають невідкладні заходи щодо покращення умов і безпеки праці. Атестація робочих місць за умовами праці розуміється, як система аналізу й оцінки робочих місць на відповідність вимогам по охороні праці. Вона містить у собі: проведення оздоровчих заходів, ознайомлення працюючих з умовами праці, підтвердження або скасування права на надання компенсацій і пільг працівникам, зайнятим на важких роботах і роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці.

*Безпека праці при виконанні технологічних процесів м'ясопереробному виробництві:* При виконанні технологічних процесів, працівники дотримуються усіх необхідних правил безпеки, а саме – правил пожежної безпеки, електробезпека на підприємствах та інші.

Існують такі виробничі небезпечні та шкідливі чинники:

**фізичні** – рухомі машини і механізми, рухомі частини виробничого обладнання, підвищена запиленість повітря робочої зони, підвищена чи знижена температура повітря робочої зони, недостатня освітленість робочої зони, підвищена або знижена рухливість повітря;

**хімічні** – підвищена концентрація шкідливих газів у повітрі робочої зони, подразнювальна дія миючих засобів;

**біологічні** – патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності;

**психофізіологічні чинники** – фізичні перенавантаження нервово-мускульного апарату рук та ніг, перенесення вантажів понад встановленої норми, вимушена робоча поза, значні переміщення у просторі.

*Фізичні чинники виробничого довкілля на підприємстві:* шум – допустимий рівень за санітарними нормами на робочих місцях не вище 80 дБА, такі чинники як шум і вібрація майже відсутні на підприємстві. Профілактика виробничого шуму на господарстві – зниження рівня шуму у його джерелі через змінення технології і конструкції машин (заміна шумних процесів на безшумні); освітленість на підприємстві відповідає гігієнічним нормам для даної роботи, вона забезпечує рівномірність та незмінність, а штучне освітлення наближається до природнього.

Електробезпека – система організаційних, а також технічних заходів та захисту від дії електричного струму. На підприємстві проводяться електрозахистні заходи, щоб уникнути доторкання працівників до електричного струму. Усі джерела струму захищені відповідними захисними щитами.

Під час виконання технологічних процесів при виробництві ковбасних виробів виникають потенційні небезпеки, що можуть призвести до виникнення виробничого травматизму працівника. Приклади формування

виробничих небезпек при виконанні технологічних процесів наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

## Приклад формування виробничої небезпеки

Технологічний процес, механізми, обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
Подрібнення сировини за допомогою вовчка	Працівник не пройшов повторного інструктажу з ОП (НУ1) Працівник не перевіряв міцність кріплення ріжучих органів	Працівник вмикає технологічно-неперервний механізм і здійснює перевірку стану сировини (НД1)	Руйнування ріжучих органів машини (НС)	Травма працівника	1. Повторний інструктаж 2. Перевірка технічного стану устаткування 3. Перевірка технічного стану сировини
Обвалювання м'яса вручну	Працівник немає достатніх професійних навичок Інструмент не загострений	Різкі рухи працівника під час обвалювання м'яса (НД1)	Зісковзування ножа і потрапляння його на руки працівника	Травма руки	1. Стажування не менше 15 днів 2. Медичний огляд працівника

Модель процесу:

НУ<sub>1</sub>→

НД→ НС→Т

НУ<sub>2</sub>→

З наведеного прикладу видно, що на формування небезпечної ситуації на виробництві впливає наявність небезпечних умов та неправильні дії працівників. При поєднанні небезпечних умов та небезпечних дій виникають небезпечні ситуації, наслідками яких є травми.

На основі форми 7 «Звіт про травматизм на виробництві», що подається щорічно за результатами роботи в органи статистики, актів Н-1 та П-5

наведено дані про виробничий травматизм на підприємстві за останні 3 роки у вигляді таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань на підприємстві.

Показники	Роки		
	2012	2013	2014
Середньооблікова чисельність працівників	54	54	52
Кількість потерпілих через нещасні випадки (згідно з актами Н-1)	2	1	2
Кількість людиноднів непрацездатності	8	7	11
Коефіцієнт частоти травматизму	0,37	0,19	0,38
Коефіцієнт тяжкості травматизму	4	7	5,5
Коефіцієнт трудових втрат	1,48	1,33	2,09

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві за кілька років наведено у таблиця 4.4.

Таблиця 4.4

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2012	2013	2014
Кількість робітників, чол	54	54	52

Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	8520	8400	8520
У тому числі:			
на засоби індивідуального захисту	2600	2600	2600
на атестацію робочих місць за умовами праці	24 00	2400	2400
на проведення медичних оглядів	25 00	2500	2500
інше	1020	900	1020
% від річної суми заробітної плати	0,5	0,5	0,5

Проаналізувавши табличні дані щодо фінансування заходів на охорону праці на підприємстві ТОВ МПК “Альянс” за останні роки, яке є приватним, слід зробити висновок, що загальний обсяг фінансування відповідає вимогам ст. 19 Закону України “Про охорону праці”, які передбачають для бюджетних підприємств щорічні витрати на охорону праці – 0,2% від фонду зарплати, а для не бюджетних – 0,5% від суми реалізованої продукції.

В господарстві пожежна безпека здійснюється згідно «Правил пожежної безпеки в Україні» (2004 р.), України “ Про пожежну безпеку ”Всі працівники знають місце розташування засобів пожежогасіння[80]. Служби господарства забезпечують навчання працівників на предмет засвоєння ними правил користування засобами пожежогасіння. В кожному підрозділі призначається відповідальна особа за станом пожежної безпеки. У кожному робочому приміщенні, а особливо в місцях збереження вогнебезпечних речовин знаходяться протипожежні засоби: ящик з піском і совочок для засипання, вогнегасники, пожежний рукав, щільне покривало. Вогнегасники через визначені проміжки часу перевіряють і перезаряджають. Усі засоби пожежогасіння повинні міститися в справному стані і повній готовності до дії на випадок виникнення пожежі.

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

### 5.1 Техніко-економічне обґрунтування

Зростання обсягу виробництва м'яса в Україні в останні роки відбулося за рахунок збільшення виробництва м'яса птиці, а обсяги виробництва яловичини та свинини знизилися. З 2012 року, спостерігається позитивна тенденція до збільшення поголів'я у галузі птахівництва, і у 2019 році поголів'я досягло чисельності 230,7 мільйона голів. Це пояснюється зокрема тим, що виробництво курятини забезпечує швидкий прибуток внаслідок менш тривалого виробничого циклу, що є причиною значних інвестицій у птахівничу галузь. М'ясо птиці стало заміником для переважної кількості споживачів м'яса.

На 2019 рік кількість голів великої рогатої худоби, порівняно з показником 2018 р, зросла на 2,9% або 319,4 тисяч голів.

Кількість свиней в порівнянні з 2018 роком, збільшилась на 3,2% або 328,8 тисяч голів. Через порівняно короткий цикл виробництва свинина є основною сировиною для м'ясопереробної промисловості. Крім того, саме вона є традиційним продуктом харчування в українців.

Проаналізувавши стан сировинної бази, можна відмітити позитивну тенденцію до збільшення поголів'я тварин. Однак, варто зауважити, що вона досить нестійка, а враховуючи імпорт дешевої сировини в Україну та хиткий стан національної економіки та агропромислового сектору, цілком можливий і подальший її спад.

За підсумками 2020 р. рівень споживання м'яса населенням становив 56,1 кг на одну особу, що на 26,9 кг менше за раціональну норму, яка становить 83 кг м'яса на рік для однієї людини. У 2019 р. споживання м'яса в розрахунку на одну особу забезпечувалось лише на 87,9% за рахунок власного виробництва, решта 12.1% за рахунок імпортного постачання. Рівень споживання м'яса в розрахунку на одну особу має позитивну тенденцію.

Порівняно з 2019 р. він зріс на 1,7 кг, або на 3 %. За цей період збільшилося споживання м'яса, за основними видами, а саме: м'яса птиці – на 0,6 кг, свинини – на 0,4 кг, споживання яловичини і телятини – на 0,7 кг, споживання інших видів м'яса – не змінилось, [6].

На переробних підприємствах останнім часом переважає м'ясо птиці. У роздрібному товарообігу лідируючі позиції належать свинині, однак в останні роки помітно зросла питома вага м'яса птиці.

Переважна кількість м'ясної сировини витрачається на ковбасне виробництво, значна частина – на м'ясні консерви, заморожені та охолоджені напівфабрикати.

Відповідно до чинного класифікатора НПП (Номенклатура Промислової Продукції), ковбасні вироби поділяються на: вироби ковбасні варені, сосиски, сардельки; вироби ковбасні напівкопчені; вироби ковбасні варено-копчені, напівсухі, сиро-в'ялені, сирокоччені, включаючи «салямі»; вироби ковбасні печінкові (ліверні), включаючи пасти й паштети в ковбасній оболонці; вироби ковбасні з конини; студні, зельці; вироби ковбасні копчено-запечені; інші ковбасні вироби.

В умовах що склалися раціональним вважається впровадження вдосконаленої технології виробництва лівених ковбас, що дозволить отримати функціональний продукт з кращими технологічними властивостями та органолептичними показниками.

## **5.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів досліджень**

Щоб обґрунтувати технологічну ефективність використання удосконаленої технології для виробництва лівених ковбас з використанням функціональних добавок, в магістерській роботі виконувались розрахунки економічної ефективності.

Розрахунок економічної ефективності проводили відповідно до «Інструкцій з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на

підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» [7], а також «Типовим (галузевим) положенням з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» [8].

*Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»*

До статті калькуляції «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та матеріалів, що використовуються в технології виробництва даного виду продукту (м'ясо, спеції, тощо). Витрати за статтею калькуляції «Сировина та матеріали» включаються безпосередньо до собівартості окремих видів продукції [8].

Таблиця 5.5

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» на 100 кілограм готового продукту.

Назва сировини	Ціна сировини грн./кг/м	Витрати до впровадження		Витрати після впровадження,		Різниця у витратах «+», «-»
		Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	
Печінка свиняча	34	50	1 700	50	1 700	-
Свинина жилована н/ж	42	50	2 100	50	2 100	-
Сіль кухонна	2,5	2	5	2	5	-
Перець чорний	245	0,05	12,25	0,05	12,25	-
Перець духмяний	95	0,05	4,75	0,05	4,75	-
Цукор-пісок	8	0,1	0,8	0,1	0,8	-
Цибуля ріпчата	2	0,5	1	0,5	1	-
Бульйон		5	-	10	-	-
Моно і дигліцериди	182	-	-	0,2	36,4	+36,4
Всього		-	3 823,8	-	3 860,2	+36,4

Після проведення розрахунку змін витрат по статті “ Сировина та основні матеріали ” витрати після удосконалення технології збільшуються на

36,4 грн. на 100 кг сировини в результаті внесення до складу ліверних ковбас функціональних добавок.

*Розрахунок витрат по статті «Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій».*

До статті «Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій» включають вартість купованих комплектуючих виробів і напівфабрикатів, що потребують монтажу або додаткового оброблення на даному підприємстві, послуг і робіт виробничого характеру, які виконують сторонні підприємства або підрозділи, що не належать до основного виду діяльності [7]. Змін по даній статті немає.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Природні втрати».*

До даної статті включаються витрати за природною втратою ваги м'яса та субпродуктів у процесі термічного оброблення і зберігання м'ясних продуктів на холодильниках [9]. Змін витрат по даній статті немає.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали».*

До допоміжних матеріалів належать: шпагат, цукор, сіль, хімікати, спеції, дезінфікуючі та мийні засоби, тара одноразового використання, пакувальні матеріали. Тобто це матеріали, які не є складовою частиною виготовленої продукції, але які беруть участь у її виготовленні або використовуються в процесі виробітку готових виробів для забезпечення нормального технологічного процесу [7]. Змін витрат по даній статті немає.

*Розрахунок витрат по статті «Транспортно-заготівельні витрати».*

До статті витрат належать:

- утримання приймальних пунктів (витрати на оплату праці, амортизація, утримання та ремонт приміщень, інвентаря);
- утримання худоби і птиці на приймальних пунктах;
- транспортування худоби і птиці з приймальних пунктів до м'ясокомбінатів;

- витрати на розвантаження і доставку матеріальних цінностей на склади підприємства.

Суму транспортно-заготівельних витрат визначають укрупнено на основі даних підприємства. В учбових цілях витрати приймаються на рівні 4-6% від вартості худоби [7]. Змін витрат по даній статті немає.

*Розрахунок витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі».*

До статті включаються витрати на всі види палива (тверде, рідке, газоподібне), що витрачається безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва. Витрати на куповану енергію складаються з витрат на її оплату за встановленими тарифами, а також - трансформацію і передавання до підстанції [7].

В даному випадку змін витрат по статті немає.

*Розрахунок витрат по статті «Зворотні відходи».*

Зворотні відходи - це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворились у процесі виробництва продукції, втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу і через це використовуються з підвищеними витратами (зниженням виходу продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням (нехарчова обрізь, конфіскати туш, субпродуктів та ін.).

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат [7]. Змін за цією статтею немає.

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

До статті калькуляції «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції. Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції (робіт, послуг),

безпосередньо включається до собівартості відповідних видів продукції (груп однорідних видів продукції).

Згідно даних підприємства, відрядна розцінка на 1 тонну варених ковбас становить 270 гривень. Після впровадження технології вихід готового виробу збільшується.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата»*

До статті калькуляції «Додаткова заробітна плата» відносяться витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій, і складає 25% від основної заробітної плати.

Таблиця 5.6

Розрахунок основної та додаткової заробітної плати.

Витрати	Витрати до впровадження (основна ЗП), грн/т.	Витрати після впровадження (додаткова ЗП), грн/т.	Різниця "+" "-"
Заробітна плата	270	337,5	+67,5

Різниця витрат по даній статті становить – 67,5 грн/т.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»*

До статті входять відрахування до єдиного соціального фонду, що здійснюються згідно із законодавством від суми витрат на оплату праці працівників (основної і додаткової заробітної плати).

Норма відрахувань до єдиного соціального фонду приймається згідно із законодавством України і становить 41,2% від суми основної та додаткової заробітної плати . Змін за цією статтею немає.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»*

До статті калькуляції «Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції» належать витрати на: виробництво нових видів продукції в період їх освоєння; витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної для серійного або масового виробництва; освоєння нового виробництва; винахідництво і раціоналізацію [7]. Змін витрат по даній статті немає.

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

До даної статті належать:

- витрати на повне відновлення основних виробничих фондів та капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, на реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини;
- сума сплачених орендних відсотків за користування наданими в оренду основними фондами;
- витрати на проведення поточного ремонту, технічний огляд, технічне обслуговування устаткування;
- витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів;
- знос малоцінних і швидкозношуваних інструментів та пристроїв нецільового призначення;
- інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху [7]. Змін витрат по даній статті немає.

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

- витрати, пов'язані з управлінням виробництвом саме: на утримання працівників апарату структурних підрозділів, на оплату робіт консультативного та інформаційного характеру, пов'язаних із забезпеченням виробництва;
- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;
- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати на пожежну і сторожову охорону; витрати, пов'язані з управлінням виробництвом; податки, збори та інші обов'язкові платежі [7].

Таблиця 5.8

Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати» грн. на 100 кг продукції

Витрати	Витрати до впровадження	Витрати після впровадження	Різниця «+», «-»
Загальновиробничі витрати	132,0	97,7	-34,3

Різниця витрат по даній статті становить – 34,3 грн/т.

*Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати».*

До статті калькуляції «Адміністративні витрати» належить:

- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати на пожежну і сторожову охорону;
- витрати, пов'язані з управлінням виробництва;
- витрати на службові відрядження у межах норм, передбачених законодавством;
- витрати, пов'язані з підготовкою і перепідготовкою кадрів;
- витрати, пов'язані з виконанням робіт вахтовим методом;
- витрати на утримання, що надаються безоплатно підприємствам громадського харчування;

- податки, збори та інші обов'язкові платежі [7].

Таблиця 5.9

Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати» на 100 кг  
готової продукції

Витрати	Витрати до впровадження	Витрати після впровадження	Різниця «+», «-»
Адміністративні витрати	226,3	182,2	-44,1

Різниця витрат по даній статті становить – 44,1 грн/т.

В таблиці 5.10 представлено зміни повної собівартості продукції, в розрахунку на 1 тону.

Таблиця 5.10

Розрахунок зміни повної собівартості на 100 кг готового продукту

№ п/п	Стаття собівартості	Значення до впровадження, грн	Значення після впровадження, грн	Різниця «+», «-»
1	Сировина та основні матеріали	3 823,8	3 860,2	+36,4
	ОЗП	27	27	-
	ДЗП	-	6,7	+6,7
	ВдоЄСФ	11,0	13,8	+2,7
2	Загальновиробничі витрати	132,0	97,7	-34,3
3	Адміністративні витрати	226,3	182,2	-44,1
	Повна собівартість	4 220,1	4 187,6	-32,5

Розрахунки основних техніко-економічних показників (ціна, рентабельність, прибуток, витрати на 1 грн. виробленої продукції тощо) представлені в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11

Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту в розрахунку на 1 т

Номер п/п	Показники	Од.вимір	Результати		
			До вprov.	Після вprov.	Різниця «-» «+»
1	Обсяг виробництва	т/добу	0,3	0,315	+0,015
2	Ціна за 1 т	грн.	61 000	61 000	-
3	Дохід	грн.	18 300	19 215	+915
4	Собівартість продукції на 1 т	грн.	42 201	41 876	-325
5	Чистий прибуток від реалізації 1 т. готового продукту	грн.	18 799	19 124	+325
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	2,3	2,1	-0,2
7	Рентабельність продукції	%	44,5	45,6	+1,1

У результаті проведення оцінки економічної ефективності технології виробництва ліверних ковбасних виробів з використанням функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот, з'ясувалося, що підвищується вихід готового продукту на 0,15 кг/зміну, чистий прибуток збільшується на 325 грн/т. Рентабельність запропонованої вдосконаленої технології зростає 1,1 %, а це говорить про те, що вдосконалена технологія виробництва ліверних ковбас є економічно вигідною.

## ВИСНОВКИ

В межах дослідної частини магістерської роботи було:

- проведено аналітичний огляд літературних джерел, щодо сучасної технології виробництва м'ясних продуктів;
- доведено можливість покращення технології виробництва ліверних ковбас за рахунок використання функціональних добавок на основі моно- і дигліцеридів жирних кислот;
- досліджені якісні характеристики ліверних ковбас з використанням функціональних добавок;
- проведені комплексні дослідження якісних показників готових м'ясних виробів;
- проведений аналіз отриманих експериментальних даних та оцінка економічної доцільності наукової роботи;
- удосконалено технологію виготовлення ліверних ковбас з використанням функціональних добавок.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Баль-Прилипко Л.В., Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України/Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І.- Київ: Мясное дело,- 2010.- №9 - 4-17 с.
2. Брауэр Х. Технология приготовления вареных колбас: Пер. с нем.— К.: Техніка, 2002. — 104 с.
3. Рогов И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: учебное пособие. / Рогов И.А., Дунченко Н.И., Позняковский В.М.:Н.- 2007. - 227 с.
4. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/ Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. — М.: Колос, 2001.—576с.
5. Коваль О.А. Якість м'ясної сировини .Мясной бізнес/ Коваль О.А. — 2010. - № 6. — С. 6-9, № 7. — С. 17-19.
6. Мищенко Е.П. «Производство колбасных изделий»/ Мищенко Е.П., Гольдман Е.И. — Москва, 2002.
7. Борисенко А.А . Современные нанобиотехнологии в производстве вареных колбас / А.А Борисенко , Л.А Борисенко , А.В Лагерева (Моргунова ) и др.// Мясной ряд , №1,2008.-с.42-43.
8. Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини:закон України / Голос України. — К: 2003. — 26–31 с.
9. Белки. Биохимия белковых веществ / [Пер. с англ. под ред . Г Нейрата и К.Бейли], т.2 .-М.: Иностранная литература , 1954 .- 754 с.
10. Бурак В.Г. Розробка технології комбінованих м'ясопродуктів з використанням соєвого білково-жирового збагачувача (СБЖЗ): Автореф.дис. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.04/УДУХТ.-К., 1997.-18 с.
11. Возможность создания продуктов здорового питания на основе семян зернобобовых культур / Кроха Н.Г., Петер Т.А., Сергиенко О.И. Дианова В.Т., Браудо Е.Е. // Хранение и переработка сельхозсырья. - 1998. - № 1. - С. 30-31.

12. Гурова Н.В. О роли нативности соевых белков при оценке функционально-технологических свойств белковых препаратов. Мясная индустрия/ Гурова Н.В., Попелло И.А., Сучков В.В. - 1999. - №1. - С. 23-25. 18
13. Горбатов В.М. Техника и технология в мясной промышленности, физико-химические и биологические основы технологии мяса и мясопродуктов:Справочник.-М.: Пищевая промышленность, 1973.-495 с.15.
14. Антипова Л.В.Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной отрасли/ Антипова Л.В, Глотова И.А. – СПб.: Гиорд, 2006.
15. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов / Горбатов А.В. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 383 с. 13
16. Данилова Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учеб. пособие для вузов / Данилова Н. С.- М.: 2008. - 280 с.
17. Булдаков А. «Пищевые добавки» / Булдаков А. – Санкт-Петербург, 1996 г.
18. В.І. Смоляр "Харчова експертиза"/. В.І. Смоляр —К.: Здоров`я, 2005 — 448 с.
19. Баль-Прилипко Л.В. Магічні речовини в харчовій промисловості: використання функціональних добавок при виробництві м'ясних виробів/ Баль-Прилипко Л.В, Лозова О.М.- Киев: Мясное дело: 2010.-№3- 34-36 с.
20. Мосолов В.В.Растительные белковые ингибиторы протеолитических ферментов / Мосолов В.В., Валужева Т.А. - М.: ВИНТИ, 1993. – 207с. 35
21. Монисов А.А.Проблемы безопасности пищевых продуктов / Монисов А.А., Тутельян В.А., Хотимченк С.А - Вопросы питания: 1994. - №3. –33-39 с.
22. Журавская Н.К. Исследование и контроль качества мяса и м'ясопродуктів/ Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отрешникова Л.М. – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.
23. Проект Закону України "Про м'ясо та м'ясні продукти" від 16.07.2004.
24. Ємцев В.І Основні напрями збільшення ефективності використання основних виробничих фондів на підприємствах м'ясної промисловості/ Ємцев

- В.І. М.Ф. Перехейда. - Київ: мат.міжнар. наук. практ. конф. молодих вчених,спірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем переробки сировини,стандартизації і безпеки продовольства»,- 2010 .
25. Чередніченко О. О. До питання виробництва і збереження якості м'яса та м'ясопродуктів / Чередніченко О. О.- Наук. Вісн. Нац. Аграр. Ун-ту.: 2007.–№ 110, ч. 2.– 163–165 с.
26. Мид Дж. К.Микробиологический анализ мяса, мяса птицы и яйцепродуктов/ Мид Дж. К - СПб.: 2008. - 354 с.
27. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова. – М: АСАДЕМА, 2005. – 297 с.
28. Клименко М.М. Надійне джерело білка. Харчова і переробна промисловість/ Клименко М.М., Шаркова Н.О., Авдєєва Л.Ю. - 2001. - №12. - С. 22 – 23. 27
29. Рогов И. А.Технология мяса и мясных продуктов кн. 1. Общая технология мяса:учеб. для вузов/Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П.-М.: 2009. - 565 с.
30. Жаринов А. И. Эмульгированные и грубоизмельченные м'ясопродукти/Жаринов А. И., Кузнецова О. В., Черкашина Н. А. – М., 1994. – ч.1. – 154с.
31. Винникова Л.Г.Технология мяса и мясных продуктов: учебник/ Винникова Л.Г.- К.: 2006. - 600 с.
32. Міцик В.Ю . Комбіновані харчові продукти.:Текст лекцій / Міцик В.Ю ., Пригульська Н,В., Дядечко О.В.-К.: Київ , дер.торг.-екон.ун-т., 1995.-29с.34.
33. Баль-Прилипко Л.В Скрінінг інформації про застосування харчових волокон у рецептурах м'ясних виробів /Баль-Прилипко Л.В . Перехейда М.Ф .- Киев: Мясное дело.- 2010-№10.
34. Л.В.Баль-Прилипко Вивчення жирнокислотного складу м'яса та ковбасних виробів при зберіганні з комбінованими консервантами /Л.В.Баль-Прилипко.- К.: Харчова пром.-сть". №42 – 1996 - 120-124 с.

35. Рогов И. А. Технология мяса и мясных продуктов кн. 1. Технология мясных продуктов: учеб. для вузов/Рогов И. А., Забашта А. Г., Казюлин Г. - М.: 2009. - 711 с.
36. Салаватулина Р.М. Мясные продукты для здорового питания на основе соевых белков ."Мясная индустрия" /Салаватулина Р.М .-№4.- С.17-18. 41
37. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность/ Позняковский В.М.- Н.: 2009. - 528 с.
38. Кармас Э., перевод Евтеева Ф.Н. «Технология колбасных изделий»/ – Москва, 1981 г.
39. Салаватулина Р.М. «Рациональное использование сырья в колбасном производстве»/ Салаватулина Р.М. - Москва, «Агропромиздат», 1985 г.
40. Баль-Прилипко Л.В., Властивості, структура та роль води у забезпеченні якості м'ясних продуктів/ Баль-Прилипко Л.В.- Тернополь: World Meat Technologies. - №9, 2010.
41. Горбатов В.М.Активированные водные растворы и возможности применения их в мясной промышленности.Обзорная информация / В.М.Горбатов , Н.А.Пироговский , А.Б .Хакимджанов . – М. : ЦНИИТЭМИмясомолпром , 1986. – 47 с.
42. БорисенкоА.А.Теоретические и практические аспекты полифункционального использования электроактивированных жидкостей в технологических процессах производства мясопродуктов : автореф .дис... д.т.н / А.А.Борисенко .- Ставрополь , 2002.
43. Определение активности воды в пищевых системах и продуктах криоскопическим методом: метод. указ. / [И.А. Рогов,А.И. Жаринов, Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, С.Г. Юзов]. – М.: МГУПБ.
44. .Борисенко Л.А . Разработка технологии производства колбасных изделий с использованием активированных жидких систем / Л.А Борисенко , А.А Борисенко , А.В Лагерева ( Моргунова) и др. //Вестник СевКавГТУ. Ставрополь: СевКавГТУ, 2008.- №2 (15).- С.100-102.

45. Моргунова А.В .Применение активации водних систем в технологии производства колбасных изделий нового поколения / А.В Моргунова , Л.А Борисенко , А.А Борисенко и др . - Вестник СевКавГТУ.- Ставрополь : СевКавГТУ , 2012= №1(30).-С.69-73.
46. Шестаков С.Д. Основы технологии кавитационной дезинтеграции / С.Д.Шестаков . – М.: ЕВА – пресс , 2001.- 173 с.
47. Зобкова З.С.Растительные белки в молочних продуктах.Молочная промышленность /Зобкова З.С .- 1994 .-№2.-с.24-25.
48. США: Экономика производства белка[Под ред. В.Ф.Лищенко, В.Ф.Лищенко, Л.В. Оспинникова, Е.И. Васильева, А.А. Тулупников]. – М.: Наука, 1984. - 220с.
49. Л.В.Баль-Прилипко Актуальні проблеми галузі / Л.В.Баль-Прилипко : підручник- Київ: 2010- 374 с.
50. Рогов И.А.Методы исследования мяса и мясопродуктов/ Рогов И.А., Антипова Л.В., Глотова И.А. – М.: Колос, 2001. – 376 с
51. Борисенко Л.А . Научно-технические основы интенсивных технологий посола мясного сырья с применением струйного способа инъектирования многокомпонентных и активированных жидких систем : автореф .дис д.т.н Л.А .Борисенко . – М., 1999.
52. Прилуцкий В. И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия / В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир – М.: 1995.
53. Использование активированных поликомпонентных систем в производстве вареных колбас [ Л.А Борисенко , А.А Борисенко , А.В Зорин , А.В Лагерева] Материалы XXXVII научно- технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2007 год .- Ставрополь : СевКавГТУ , 2008 .- С. 199.
54. Мясо и мясные продукты. Определение pH. Контрольный метод: ISO 2917:1999 .

55. «Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания»: ГОСТ 8285-91
56. «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки»: ГОСТ 9959-91.
57. Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясопродуктов. / Рогов И.А., Антипова Л.В., Глотова И.А – М.: Колос, 2001. – 376 с
58. Продукты мясные. Методы определения влаги: ГОСТ 9793 – 74
59. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка: ГОСТ 25011 - 81
60. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира: ГОСТ 23042-86
61. «Продукты мясные. Методы определения нитрита натрия» : ГОСТ 8558.1-78.
62. «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения хлористого натрия» : ГОСТ 9957-73
63. Косой В.Д. «Совершенствование процесса производства вареных колбас»/ Косой В.Д. –Москва, 1983 г.
64. Пищевая химия /[Нечаев А.П., Траубенберг С.Е ., Кочеткова А.А . и др.]; Под.ред Нечаева .- СПб .: Гиорд , 2007.
65. Драган О. І. Удосконалення фінансового стану підприємств м'ясної промисловості в умовах ринкової економіки : матеріали ІІ міжнар. наук.-практ. конф. / Драган О. І – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2007. – 11–13 с.
66. Ильяшенко Н. Г.Микробиология пищевых производств: учебник для техникумов/ Ильяшенко Н. Г., Бетева Е. А., Пичугина Т.В.-М.: 2008. - 412 с.
67. Галынкин В.А. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов. / Галынкин В.А., Заикина Н.А., Карцев В.В.- СПб.: 2007. - 288 с.
68. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / за ред. М. М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
69. Законі України "Про охорону праці"/ Верховна Рада України. — Офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, 2002.,( Бібліотека офіційних видань.)
70. «Типове положення про службу охорони праці»:НПАОП 0.00-4.21-04

«Кодексу Законів про працю України» - Бібліотека офіційних видань.

71. "Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок" - Бібліотека офіційних видань.

72. «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх» - Бібліотека офіційних видань.

73. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій" : НПАОП 0.00-6.02-07 .

74. «Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» : НПАОП 0.00-4.12-05 .

75. «Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці» - Бібліотека офіційних видань.

76.«Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»: НПАОП 0.00-4.01-08

77. Типові норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної та молочної промисловості» : НПАОП 15.0–3.03–98

78. НПАОП 0.05-8.04-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». - К: Основа, 1993. – 29 с.

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

80. Закону України “ Про пожежну безпеку ”/ Верховна Рада України. — офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во,( Бібліотека офіційних видань.)

81. Баль-Прилипка Л.В. Моніторинг ринку ковбасних виробів України та безпечності продукції / Баль-Прилипка Л.В.Київ:Продовольча індустрія АПК- №3, 2011- 4-7 с.

82. Моніторингові дані "УкрАгроКонсалт"

83. Вироби ковбасні / Виробництво основних видів промислової продукції за 2003-2011 роки. [Електронний ресурс] режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
84. Український клуб аграрного бізнесу / [Електронний ресурс] режим доступу : <http://www.agribusiness.kiev.ua>
85. Тваринництво за 1990-2001 роки / Велика рогата худоба. [Електронний ресурс] режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
86. Тваринництво за 1990-2001 роки / Свині . [Електронний ресурс] режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
87. Тваринництво за 1990-2001 роки / Птиця . [Електронний ресурс] режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
88. II International Conference “Meat industry of Ukraine-2011” – key points О. М. Липа - журнал «Тваринництво сьогодні».
89. Драган О. І. Організаційно-методологічний механізм забезпечення конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості : зб. наук. праць європ. ун-ту / О. І. Драган.- К: 2007-№ 1- 55–59с .
90. «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» - Бібліотека офіційних видань.
91. «Типового (галузевого) положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» - Бібліотека офіційних видань.